



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Biología

HISTORIA AMBIENTAL DE LA MILPA COMO
AGROECOSISTEMA (1970-2009) EN XILOXOCHICO,
CUETZALAN, PUEBLA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G O

P r e s e n t a:

Juan Carlos González Rodríguez



DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. Francisco Alberto Basurto Peña

MEXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

González
Rodríguez
Juan Carlos
63806451
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
300771518

2. Datos del tutor

M en C
Francisco Alberto
Basurto
Peña

3. Datos del sinodal 1

Dr
Rafael Angel del Sagrado Corazón
Ortega
Paczka

4. Datos del sinodal 2

Dr
Emma Cristina
Mapes
Sánchez

5. Datos del sinodal 3

M en C
Juan Manuel
Rodríguez
Chavez

6. Datos del sinodal 4

M en C
Virginia
Evangelista
Oliva

7. Datos del trabajo escrito

Historia ambiental de la milpa como agroecosistema (1970-2009) en Xiloxochico, Cuetzalan, Puebla.
142 p
2014



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
Secretaría General
División de Estudios Profesionales

Votos Aprobatorios

DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ
Director General
Dirección General de Administración Escolar
Presente

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

Historia ambiental de la milpa como agroecosistema (1970-2009), en Xiloxochico, Cuetzalan, Puebla.

realizado por **González Rodríguez Juan Carlos** con número de cuenta **3-0077151-8** quien ha decidido titularse mediante la opción de tesis en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario	Dr. Rafael Angel del Sagrado Corazón Ortega Paczka	
Propietario	Dra. Emma Cristina Mapes Sánchez	
Propietario Tutor	M. en C. Francisco Alberto Basurto Peña	
Suplente	M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez	
Suplente	M. en C. Virginia Evangelista Oliva	

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D. F., a 04 de marzo de 2014
EL JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.

MAG/mdm

DEDICATORIA

A la madre tierra y a todos sus [hij@s](#)...

En especial a mis padres Juana María Rodríguez Vargas y Carlos González Illana,
por su apoyo y paciencia durante todo éste tiempo.

A mi hermana Kendy Vanessa González Rodríguez.

Al Ing. Abel Medina Montalvo (q.e.p.d).

AGRADECIMIENTOS

A la memoria del Maestro Miguel Angel Martinez Alfaro, a quien no pude conocer en vida, pero que he tenido la fortuna de poder conocerlo a través de personas de mucho respeto y valor como sus alumnos.

Un agradecimiento muy especial al M en C. Francisco A. Basurto Peña, quien me brindo libertad y apoyo en la realización de éste trabajo, sobre todo por su paciencia, sabiduría, humildad y amplio conocimiento compartido sobre la Sierra Norte de Puebla.

A mis sinodales Dr. Rafael del Sagrado Corazón Ortega Paczka, a la Dra. Emma Cristina Mapes Sánchez, a la M en C. Virginia Evangelista Oliva y al M en C. Juan Manuel Rodríguez Chavez.

A la máxima casa de estudios, Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ciencias y a mis profesores.

A las autoridades de la Junta Auxiliar de Xiloxochico de Ávila Camacho.

A los campesin@s y colaborad@res de Xiloxochico sin quienes este trabajo no se podría haber logrado, gracias a todos:
Fausta Ortuño Carmona, Antonio Gutiérrez Cruz, Sergio Octaviano Medina, Tomas de Aquino Bautista, Gabriel Filemón Reyes, Francisco Hernández, Honorio Domingo Martín, Izmael Cruz Chico, José Mateo Cruz Anaya, Pedro Limón, Antonio Francisco Vásquez, Pedro Antonio Francisco Juárez, José Ángel Lucas Nicolasa, Juan Bautista Segundo, Antonio Francisco Gutiérrez, Andrés Antonio Chico, José Hidalgo Nicolás, Francisco Diego Felipe, Ezequiel Morales Hidalgo, Juan Francisco (Pila), Hilario Francisco Vásquez, Ceferino Francisco, Francisco Martín Domingo, Pedro Vásquez, Juan José Antonio Vásquez, Florencio Molina Morales, Pedro Tomas Diego, Nicolás Antonio Francisco Chepe y José Pablo Ortuño Vásquez.

A mis amigos queridos y entrañables, Juan, Ever, Nuri, Bruno, Erica, Ale, Valerio, Shantal, Ajax y a todos los no mencionados.

Indice de contenido

RESUMEN.....	I
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Selección de comunidad.....	3
2.3 Objetivos particulares.....	3
3. ANTECEDENTES.....	4
4. ZONA DE ESTUDIO.....	7
4.1 Medio Físico.....	7
4.1.1 Localización.....	7
4.1.2 Fisiografía.....	10
4.1.3 Hidrología.....	12
4.1.4 Clima.....	13
4.1.5 Geología.....	17
4.1.6 Suelos.....	20
4.2 Ambiente Biótico.....	23
4.2.1 Vegetación.....	23
4.1.2 Fauna.....	29
5. ASPECTOS HISTORICOS Y ETNOGRAFICOS.....	32
5.1 Del tiempo de los antiguos a inicios del siglo XX, las tierras de Cuetzalan.....	32
6. MARCO TEORICO.....	34
6.1 Etnobotánica.....	34
6.2 Historia ambiental o ecológica.....	37
6.3 El agroecosistema y la agroecología.....	42
6.4 Sistemas productivos con maíz y su cultivo.....	43
6.5 Agricultura tradicional.....	44
6.6 La milpa como agroecosistema.....	46
7. METODO.....	50
7.1 Historia Ambiental.....	50
7.2 Revisión bibliográfica.....	50
7.4 Observación participante y selección de informantes.....	51
7.5 Entrevistas.....	53
7.6 Colectas botánicas y miniherbario.....	53
7.7 Análisis de datos.....	54

8. RESULTADOS Y DISCUSION.....	55
8.1 Aspectos históricos.....	55
8.1.1 Influencias y transformaciones en el paisaje de un territorio en la Sierra Norte de Puebla.....	55
8.1.3 Condición actual de los sistemas productivos de maíz en la región de Cuetzalan.....	63
8.2 Aspectos actuales en la milpa de Xiloxochico, Cuetzalan, Pue.....	68
8.2.1 Cambios en el uso de suelo en Xiloxochico.....	68
8.2.2 Riqueza de especies útiles en la milpa.....	73
8.2.3 Calendario agrícola.....	88
8.2.3.A.- Preparación del terreno (cuechada/ cuechadura/ chapote/ deshierbe/ barbecho/ talismehualis/ taesmehuati/ tahuitekilis/ titahuitekiti/ zetamehua).....	89
8.2.3.b.- Siembra/ tatokalis/ datogati/ tatoka.....	93
8.2.3.c - Resiembra/ taekpolis/ taejekpohualis/ taetkolis/ taitkolis.....	101
8.2.3.d - Labra/ Labrada/ Milmehualis.....	102
8.2.3.e - Segunda/ aterrada/ tatalhuilis.....	105
8.2.3.f - Colecta de elotes/ elotekilis/ elotamal.....	106
8.2.3.g - Dobra/ takuelpacholis/ takelpachoti/ takelpacholis.....	106
8.2.3.h - Cosecha/ pixca/ tapixkaliz/ tapixkati/ niktekiti.....	107
8.2.3.i- Almacenamiento/ tzinzalohualis/ zintzalolis/ tixalohuia/ tikzalohua/ zetizaluatzinti.....	109
8.2.4 Análisis de datos.....	113
8.2.5 Discusión final de prácticas agrícolas.....	117
8.2.6 Rituales: Presente y Pasado.....	119
9. CONCLUSIONES.....	125
10. RECOMENDACIONES.....	129
11. BIBLIOGRAFÍA.....	130
12. APENDICE.....	135
12.1 Formato de encuesta.....	135
12.2 Descripción de plantas útiles Cuadro 8.2.b.....	138

RESUMEN

La Sierra Norte de Puebla (SNP) se caracteriza por contar con una población mayoritariamente indígena, con ello el manejo de su agricultura mantiene rasgos tradicionales; sin embargo, debido a los modelos agroindustriales, éstas prácticas se encuentran en riesgo de desaparición. Para conocer los cambios en la milpa durante los últimos 40 años se realizaron encuestas semiestructuradas con campesinos mayores de 40 años, los cuales se apoyaron con un miniherbario, se llevaron a cabo observaciones participantes, además se empleó el método de materialismo histórico para la reconstrucción de la historia ambiental del sitio. Con ello se observa, que la conservación de la agricultura tradicional en Xiloxochico está ligada a la tenencia de la tierra, la cual ha cambiado de tierras ejidales y comunales a pequeña propiedad. El arraigo cultural y la posesión de la tierra permiten mantener una mayor riqueza de especies útiles en la milpa. La entrada de paquetes tecnológicos, producto colateral de la cafeculturización provocó la intensificación del cultivo del café, con ello se incrementó el uso de los fertilizantes químicos. Los programas gubernamentales canalizaron los excedentes hacia la producción de maíz, facilitando la incorporación principalmente de otros agentes como los herbicidas e insecticidas, afectando la riqueza de especies útiles en la milpa. Las prácticas agrícolas registradas son: el Talismehualis (preparación del terreno), Tatokalis (siembra), Taekpolis (resiembra), Milmehualis (labra), Tatalhuilis (aterradura), Elotekilis (cosecha de elostes), Takelpacholis (dobla de maíz), Tapiuxcalis (pixca de maíz) y Tikzalohua (almacenamiento), algunas de ellas se han modificado incorporando tecnologías industriales. En los últimos 40 años, el manejo de la milpa ha cambiado por efecto indirecto de la revolución verde en cuanto a su estructura y diversidad, las condiciones socioeconómicas juegan un papel determinante en la persistencia del manejo tradicional, la escasez de mano de obra por fenómenos de migración repercute en éste tipo de manejo, el promedio de edad de los productores milperos se elevó, siendo los mayores de 40 años los que mantienen éstas actividades, poniendo en riesgo la transferencia en el conocimiento de las formas ancestrales en el manejo de la milpa a nivel local y regional.

Palabras clave: Agricultura, agroecología, conocimiento tradicional, etnobotánica, plantas útiles, milpa.

1. INTRODUCCION

El presente trabajo es una continuación de los esfuerzos realizados por el Grupo de Etnobotánica del Jardín Botánico de la UNAM sobre la “Agricultura tradicional en la Sierra Norte de Puebla”, cuyo objetivo ha sido el estudio de la evolución de los saberes y prácticas tecnológicas de los grupos campesinos indígenas de la región.

El interés particular sobre los sistemas productivos de maíz, en concreto sobre la milpa, radica en la importancia cultural y alimentaria que representa para éstas regiones. Así como la concentración de una diversidad de plantas útiles asociadas a estos sistemas, diversidad que incluye plantas comestibles, medicinales, forrajeras y de otros usos frecuentes para los pobladores locales, lo que implica un amplio conocimiento ancestral en el manejo de los cultivos con una visión sustentable sobre los recursos con los que cuentan (Hernández X. 1980A, Basurto 2000, Aguilar *et al.* 2003, Rojas 2010).

Debido a los avances tecnológicos industriales, en la región se han ido modificando y adoptando nuevas prácticas agrícolas provenientes de proyectos internacionales como la “Revolución verde” a través de proyectos regionales como el Plan Puebla, Plan Zacapoaxtla, el Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), el Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER), y ahora la nueva amenaza de las semillas transgénicas, prácticas que han ido desplazando a las formas tradicionales de manejo, los distintos tipos de cultivos presentes en la zona, así como la agrobiodiversidad (Paré 1975, Aguilar y Mora 1991, Moran 2005).

La población se ha vuelto dependiente económicamente de éstas nuevas tecnologías, alejándose poco a poco de la soberanía alimentaria y la capacidad de producir alimentos libres de agentes químicos industriales, los cuales generan degradación del suelo, orillando al campesino a tender al monocultivo e intensificación de productos como el maíz, obteniendo baja productividad, dependencia de los insumos para mejorar ésta, reduciendo la agrobiodiversidad útil de las parcelas y atentando en aspectos de salud humana por el mal manejo en el uso de insecticidas y herbicidas (Gliessman 1990, Altieri 1995, Ortega 2003).

De ahí la importancia de estudiar éstos cambios a través del tiempo, para retomar, conservar, además de mejorar las diferentes técnicas agrícolas locales, buscando proveer de nuevas herramientas técnicas de bajo impacto ambiental que permitan a los pobladores locales

revalorizar la importancia de sus recursos y los saberes generados sobre éstos, con la intención de que nuevas generaciones elijan continuar con la gran labor del manejo tradicional del campo, que entre otras muchas cosas ha proporcionado autosubsistencia, soberanía alimentaria y cultural a las comunidades.

Si bien, la agroecología ha buscado retomar los saberes tradicionales para apoyar y mantener el conocimiento tradicional, no se queda sólo en la visión conservacionista, trata de evolucionar junto con las emergencias del tiempo, vinculando nuevas formas de conocimiento teórico con un enfoque práctico y directo sobre la resolución de problemas socioeconómicos, sin embargo el papel del intelectual debe dejar de ser pasivo para comprender su papel en el ámbito social, actuando en conjunto con las comunidades poseedoras de toda la gran riqueza natural-cultural evitando así la pérdida de una cosmovisión que defiende sus recursos biológicos como parte de una supervivencia universal a través de proteger su biodiversidad (Remmers 1993, Leef 2005, Sarandón 2010).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Llevar a cabo un estudio de caso para analizar la transformación que ha sufrido el sistema milpa debido a los cambios políticos, económicos y culturales a partir de la década de los 1970's a la fecha en la Sierra Norte de Puebla.

2.2 Selección de comunidad

La Junta Auxiliar de Xiloxochico de Avila Camacho perteneciente al municipio de Cuetzalan del Progreso, se eligió como caso de estudio debido a que la mayor parte de su población se dedica a la agricultura de autosubsistencia para la producción de maíz, además de realizar actividades complementarias como artesanías, bordados; cultivos como: café, pimienta; ganadería, además de trabajos temporales fuera de la comunidad, migración a la ciudades e incluso fuera del país. Debido a su altitud ha permitido el cultivo de dos ciclos agrícolas al año, su población al ser mayoritariamente nahuas mantienen un conocimiento tradicional en el manejo de los recursos con los que cuentan. Al no haberse realizado trabajos previos de tipo agroecológico se decidió contribuir a la documentación de las formas locales de aprovechamiento sobre la milpa.

2.3 Objetivos particulares

Hacer una comparación entre las formas de manejo actual y del pasado en el sistema milpa de una comunidad Nahua para evaluar si ha sufrido modificaciones, se ha puesto énfasis en la identificación de los factores que facilitaron la entrada de agroinsumos químicos en la región.

Identificar las especies arvenses en el cultivo de milpa, tanto en la actualidad como en el pasado basándose en los saberes tradicionales campesinos de la junta Auxiliar.

Caracterizar el sistema de cultivo milpa a lo largo de un ciclo agrícola para describir todas sus etapas, trabajos, gastos generados en ésta labor, productividad y su importancia en la vida cotidiana de los campesinos, observando si la migración y escolarización presentan algún efecto sobre el manejo tradicional.

Evaluar si el sistema de producción de maíz actual en la comunidad, cumple con los postulados de la agroecología.

3. ANTECEDENTES

En la Sierra Norte de Puebla se ha trabajado desde hace ya varios años por parte de algunos grupos interesados en aspectos etnobotánicos, agronómicos, antropológicos, investigaciones que han servido de antecedente para el desarrollo del presente trabajo.

Ramos (1972) realizó un estudio sobre las variaciones morfológicas de los maíces de la parte oriental del Estado de México y de la región central del Estado de Puebla, para ésta última zona encuentra que alrededor del 27% de las muestras recolectadas de maíz presentan influencia de la razas Bolita y Tuxpeño, lo cual indica un continuo de las poblaciones, pero que en términos prácticos a partir de mutaciones, recombinaciones genéticas, de la selección natural y artificial se obtienen poblaciones particulares asociadas a los usos culturales y apropiadas a hábitats, como a formas de manejo específicas de estos.

Fernández (1977) al estudiar las variaciones morfológicas del maíz en la Sierra Norte de Puebla y centro occidental de Veracruz, encontró tres razas correspondientes a un gradiente altitudinal que va desde los 645-2300msnm, siendo estas las razas Tuxpeño, Arrocillo y Cónico, con una distribución propiciada por condiciones climáticas y edáficas definidas, teniendo como resultado una mayor variación morfológica en regiones con topografía accidentada. Dado que las tierras de Xiloxochico se encuentra entre los 600 y 800msnm, esperamos encontrar la raza Tuxpeño correspondiente a éste gradiente altitudinal.

Basurto (1982) efectúa un estudio sobre los huertos familiares en dos comunidades Nahuas de la Sierra Norte de Puebla, distinguiendo tres variantes de huerto en donde se incluye el huerto milpa, el cual no es considerado una huerta en sentido estricto pero mantiene una alta diversidad de plantas útiles para el hombre, una de las comunidades incluidas en el estudio fue la de Yancuictlalpan, cercana a Xiloxochico lugar donde se realizó el presente estudio.

Evangelista y Mendoza (1987) realizaron un estudio sobre los calendarios agrícolas en cuatro comunidades Totonacas del municipio de Coxquihui, Ver., con énfasis en las transformaciones derivadas del modelo económico capitalista sobre la toma de decisiones que han llevado al cambio de la agricultura tradicional. Pusieron atención a los proyectos gubernamentales, en especial al realizado por el INMECAFE en el año de 1968, observaron como afecto la dinámica de los agroecosistemas, así como la toma de decisiones de los agricultores en la milpa, reduciendo el amplio abanico de posibilidades de manejo de la tierra, perdiendo prácticas culturales y resultando más vulnerables ante la transculturización provocada

por el manejo de cultivos comerciales.

Vázquez (1990), en su estudio sobre el conocimiento en las prácticas agrícolas tradicionales entre los totonacos de la Sierra Norte de Puebla, menciona que el manejo de la milpa tradicional es muy similar al encontrado en los sistemas nahuas. El maíz, al ser considerado un cultivo de baja rentabilidad económica en la zona, aunque no deja ser uno de los cultivos más importantes debido a que es la base alimentaria de la población local, ha sido remplazado en parte, por cultivos comerciales como el café y la ganadería extensiva; sin embargo, el conocimiento empírico de la naturaleza (aspectos físicos, bióticos así como sus interrelaciones) considerado un conocimiento ecológico mantenido por los agricultores, les ha permitido conservar los recursos naturales dada la sabiduría presente en las formas integrales de aprovechamiento, siendo consecuentes con la permanencia de la diversidad biológica de los sistemas tropicales. La diferencia es que los sistemas productivos modernos generan destrucción ecológica, marginación, problemas económicos locales, al igual que la ganadería que es considerada un sistema elitista en donde los recursos son propiedad de unos cuantos y que provoca mayores efectos negativos por la transformación radical que presentan grandes extensiones de tierra.

Basurto (2000) en su estudio sobre aspectos etnobotánicos de *Phaseolus coccineus* L. y *Phaseolus polyanthus* Greenman en la Sierra Norte de Puebla, muestra que la gran variación de frijoles en zonas montañosas ha sido producto de una relación recíproca entre plantas y humanos con una adaptabilidad a condiciones con requerimientos mutuos. Registra que dichos frijoles se encuentran frecuentemente asociados con el cultivo del maíz en el sistema milpa resultando un agroecosistema dinámico donde se emplean mas de dos especies de vegetales útiles permitiendo el aprovechamiento de las condiciones temporales a lo largo del año. Muestra la asociación con la raza de maíz Tuxpeño que puede alcanzar alturas de plantas hasta de 4m, facilitando el establecimiento y desarrollo de los frijoles que se enredan en la caña, lo cual ha permitido obtener una diversidad en los cultivos derivada del manejo y aprovechamiento que da el hombre, así como diferentes respuestas en el ciclo de vida, en su fenología y mayor diversidad en el tamaño del grano.

Molina (2000) en su trabajo de etnobotánica de quelites en el sistema milpa en Zoateopan, muestra la importancia de este agroecosistema como un lugar que da sostén a diversas plantas aprovechadas en forma de quelite, las cuales son toleradas, fomentadas así como recolectadas, formando parte en la alimentación diaria de distintas familias pertenecientes a diferentes estratos

socioeconómicos. Sin embargo, el conocimiento sobre el manejo y usos de estas plantas se ha visto afectado por la integración a la sociedad nacional.

Masferrer (2006) en su trabajo “Cambio y continuidad de los totonacas de la Sierra Norte de Puebla”, define a un “agroecosistema” como las relaciones hombre-naturaleza cimentadas en la configuración de diferentes ecosistemas agrosilvopastoriles, estos implican espacios con escala similar a lo que en geografía se denomina “comarca”, pues combinan un medio natural peculiar con grupos humanos, caracterizados por poseer diversos bagajes culturales y étnicos así como diferentes grados de acumulación de capitales o de recursos técnicos y humanos. A nivel comunal o comarcal existen microagroecosistemas, es decir, los espacios productivos por excelencia de los grupos domésticos. Éstos consideran estrategias productivas para disminuir el impacto de las contingencias climáticas.

Algunos grupos domésticos han logrado mantener el acceso a varios pisos ecológicos. Los microagroecosistemas facilitan la complementariedad ecológica de los grupos domésticos en pequeña escala. Los campesinos tratan de acceder a parcelas ubicadas en diferentes altitudes o que miran hacia el Norte o al Sur. Entre las estrategias para diversificar el calendario agrícola están los cambios en la insolación, el escurrimiento de humedad según la altura de la ladera o el grado de desarrollo del cultivo de la parcela, así se procura el aprovechamiento de la fuerza de trabajo familiar y disminuyen las pérdidas por contingencia climática.

4. ZONA DE ESTUDIO

4.1 Medio Físico

4.1.1 Localización

El Municipio de Cuetzalan del Progreso, del cual forma parte la Junta Auxiliar de Xiloxochico, se localiza en la parte noreste del Estado de Puebla. Dicho municipio se encuentra entre las coordenadas geográficas 19° 57'00" y 20° 05'18" de latitud norte y 97° 24'36" y 97° 34'54" de longitud oeste (Figura 4.1.a).

El municipio cubre un intervalo altitudinal que va desde los 320 m.s.n.m, hasta los 1500 m.s.n.m, (GCEUM, 1994). Cuenta con una superficie de 135.22km² que lo ubica en el lugar decimosexto con respecto a los demás municipios del Estado (Lugo, 1990), presenta clima templado a cálido húmedo, con lluvias todo el año y una precipitación promedio anual registrada en la estación climatológica de Cuetzalan del Progreso de 4,521 mm, siendo febrero el mes más seco y septiembre el mes más lluvioso (Cano, 1979). La temperatura máxima es de 25°C en mayo, la mínima de 16°C en enero y la temperatura promedio anual es de 20.5°C.

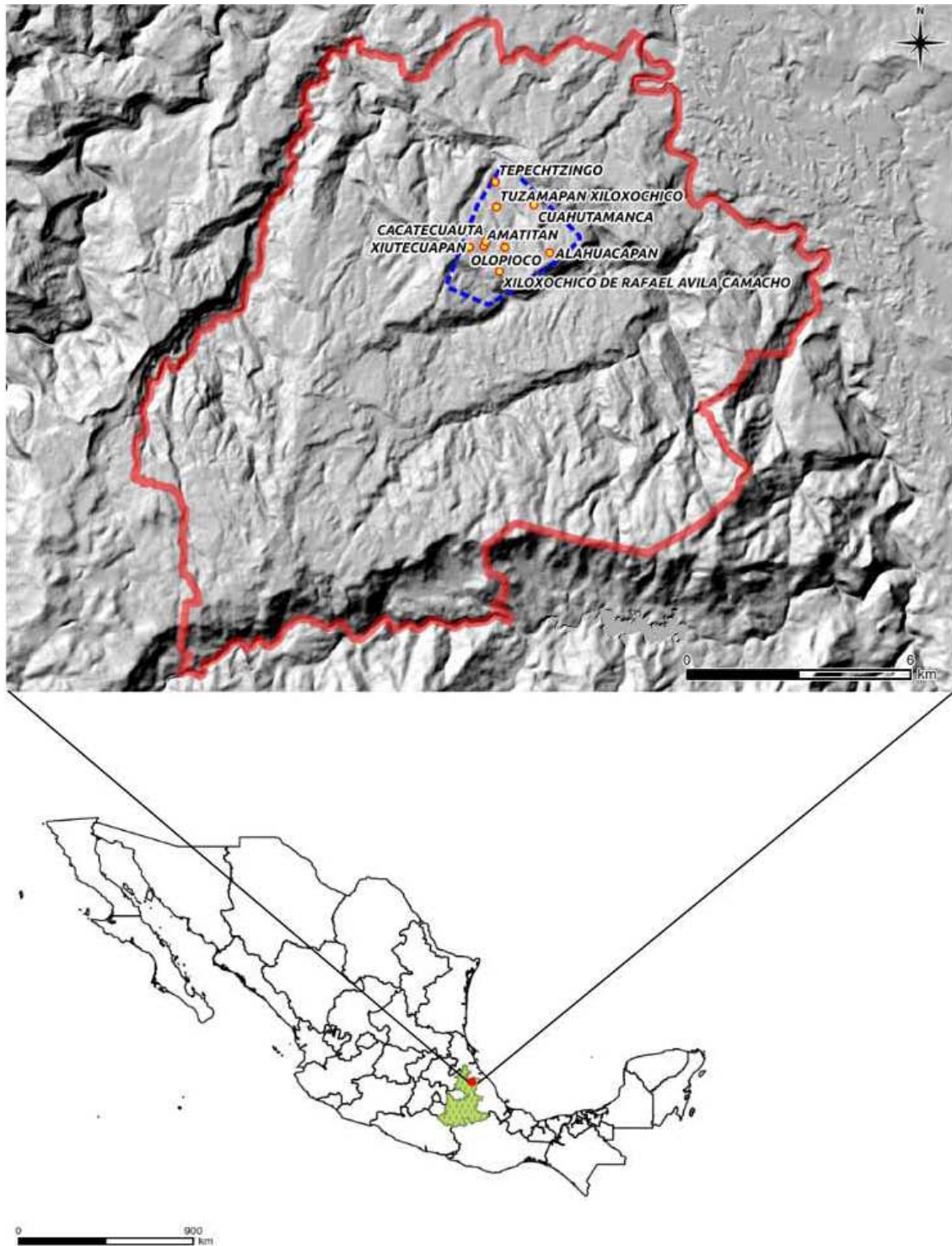


Figura 4.1.a. Ubicación espacial de la zona de Estudio: En la parte inferior se ubica la República Mexicana, marcado en verde el estado de Puebla y en rojo el Municipio de Cuetzalan del Progreso. En la parte superior se ubica en el Municipio de Cuetzalan con un modelo de elevación digital, donde se incluye el polígono convexo del área recorrida en Xiloxochico de Ávila Camacho (se incluyen las localidades indígenas de habla Yuto-nahua). (Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>).

4.1.2 Fisiografía

En el territorio de Cuetzalan concurren tres provincias fisiográficas: la Sierra Madre Oriental, conocida en este sector del país como Sierra Norte de Puebla; la Llanura Costera del Golfo Norte y el Cinturón Volcánico Transmexicano (Zaragoza, 2006).

Según la división del estado de Puebla en regiones naturales, el área de estudio queda comprendida en la Región del declive del Golfo, limitada al norte, noreste y este por el estado de Veracruz, y al sur por la cota de los mil metros (Fuentes, 1972).

La Sierra Norte de Puebla, tiene su origen en la Era Terciaria, con el levantamiento del sistema montañoso de la Sierra Madre Oriental, se extiende desde Huauchinango hasta Tezuitlán limitando a la llanura costera del Golfo, abarca unos 70km de largo y 40km de ancho, lo que da como resultado la barra saliente de la Mesa Central. En la Sierra Norte de Puebla quedan incluidas una serie de pequeñas serranías como la de Zacapoaxtla, Tetela de Ocampo, Chignahuapan y Zacatlán, caracterizadas por ser más o menos individuales, paralelas, comprimidas unas con otras (Zaragoza, 2006).

Al ser una tierra alta parcialmente con erosión madura pero rejuvenecida en su lado noreste por las corrientes que descienden a la llanura costera del Golfo, muestra una topografía bastante abrupta con numerosas depresiones y abundantes saltos y cascadas. En su vertiente meridional las corrientes descienden a la Región de los llanos de San Juan y en su vertiente norte hacia la Llanura Costera, suavizando paulatinamente su topografía en lomas y ondulaciones hasta fundirse con el plano costero (Zaragoza, 2006).

La localización geográfica de Cuetzalan la hace parte de la zona climática subtropical; con la mayor influencia de humedad marítima procedente del Golfo de México.

A continuación se incluyen algunos datos de las tres provincias fisiográficas que concurren en el municipio de Cuetzalan.

Sierra Madre Oriental (SMO).

La Sierra Madre Oriental se distribuye de forma paralela a la Costa del Golfo de México, desde los límites boreales del Cinturón Volcánico Transmexicano (CVTM), en la inmediación septentrional de los volcanes los Tuxtlas, hasta la frontera norte del país con orientación NE. El municipio de Cuetzalan se ubica en el zona centro-sur de la SMO.

La SMO está constituida principalmente por rocas sedimentarias marinas. En general se

considera como un conjunto de sierras plegadas de origen sedimentario que datan del Mesozoico.

En superficie predominan las rocas calizas cretácicas; en las cuales se han formado una gran variedad de formas cársticas (subterráneas y superficiales). Esta estructura montañosa, presenta valles con desarrollo importante en la vertical y cañones con perfil transversal en forma de “V”. Algunos de ellos presentan sus paredes escalonadas, que se van estrechando hacia la parte más profunda (Zaragoza, 2006).

Llanura Costera del Golfo Norte (LCGN).

La llanura Costera del Golfo Norte se extiende paralela a la costa del Golfo de México, desde el río Bravo al norte, hasta la zona de Nautla, Veracruz al sur; en donde la fragmenta el CVTM. Sus inmediaciones orientales y occidentales son el Golfo de México y la SMO, respectivamente.

En Cuetzalan esta unidad abarca la parte septentrional del territorio; se constituye de materiales sedimentarios marinos no consolidados: arcillas, arenas y conglomerados (Zaragoza, 2006).

Estos depósitos son el resultado del intemperismo y la erosión de la Sierra Madre Oriental. Asimismo, las corrientes fluviales son las responsables del acarreo, transporte y deposición de estos sedimentos, también llamados depósitos aluviales.

Se definen tres cuencas sedimentarias en dicha provincia, la de Burgos al norte, Tampico-Misantla en el centro y Veracruz- Campeche en el sur. La cuenca de interés para el presente trabajo es la cuenca de Tampico-Misantla, la cual se extiende de forma transversal hasta la base de la Sierra Madre Oriental, a los 400 msnm aproximados. Esta cuenca está conformada por lomeríos, ondulaciones y planos ligeramente inclinados al oriente (Zaragoza, 2006).

Las rocas más antiguas encontradas en la región son del Jurásico Superior, y las más recientes son depositarios de suelo, formado por materiales detríticos derivados de rocas preexistentes (Zaragoza, 2006).

Cinturón Volcánico Transmexicano (CVTM)

La formación de esta provincia inicia a fines del Oligoceno y continúa su desarrollo en el Neógeno Cuaternario, consecuencia de la subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Norteamericana. El relieve del Cinturón Volcánico Transmexicano consiste en una serie de planicies escalonadas que se extienden desde las costas de Colima-Nayarit, hasta las de Veracruz

(Zaragoza, 2006).

Para el estudio de esta provincia, Ferrari (2000) suele dividir en tres sectores: La parte occidental, central y oriental. El sector oriental es el de interés, ya que en este sector se encuentra ubicado parte del lugar de estudio. En la zona de Cuetzalan, el CVTM se dispone de sur a norte en el extremo de levante (Figura 4.1.b).

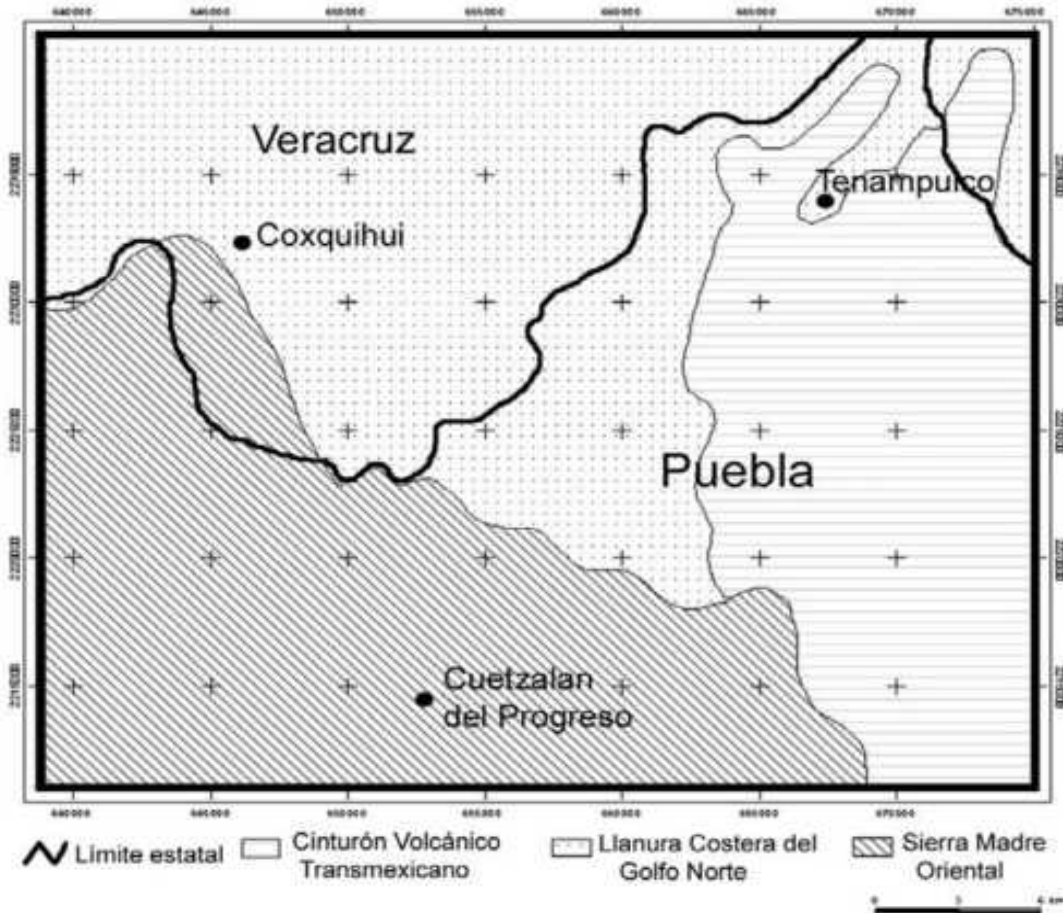


Figura 4.1.b. Cinturón Volcánico Transmexicano; dividido en tres sectores, parte occidental, central y oriental (Zaragoza, 2006).

4.1.3 Hidrología.

En particular la zona de Cuetzalan pertenece a la cuenca del río Tecolutla, misma que posee una superficie aproximada de 8,080 km², donde el 65% corresponde al estado de Puebla; presenta un escurrimiento anual calculado en 7,529 millones de metros cúbicos.

El municipio de Cuetzalan se ubica dentro de la región hidrológica Tuxpan-Nautla, que a su vez está conformada por las cuencas de los ríos Cazonés, Tecolutla y Tuxpan. El rango de escurrimientos en estas cuencas es de 100 a 200 mm, debido a fuertes pendientes que dominan en la zona, aún cuando existe una cubierta vegetal espesa. En las zonas deforestadas, el rango llega ser más de 300 mm; el gasto medio de sus corrientes es de 101.84 metros cúbicos por segundo (Zaragoza, 2006).

El río Apulco, considerado de mayor drenaje para la zona de estudio, pertenece a la corriente principal del río Tecolutla; nace a 20 km al norte de Huamantla de Juárez, Tlaxcala, a los 3,500 m.s.n.m. y recibe el nombre de arroyo Zapata. Más adelante pasa a llamarse río Coyuca, el cual recibe en su margen derecha al arroyo Tlapizaco y en su margen izquierda al arroyo San José, cuyo confluencia determina el cambio de nombre a río Apulco. Este capta en su margen derecha al arroyo Aurora y al río Xiucayacan, y recibe en su margen izquierda a los ríos Cuichat, Tecuantepec y Laxaxalpan. Posteriormente y con la confluencia de otras corrientes, como los ríos Necaxa y Zempoala, pasa a llamarse río Tecolutla, el cual desemboca en la barra homónima en el Golfo de México (Anónimo, 1970).

4.1.4 Clima.

Cuetzalan está situada a los 1, 025 m.s.n.m. aquí existía una estación climatológica que desde hace treinta años aproximadamente dejó de funcionar, siendo la más cercana al sitio donde se realizó el estudio, por ello se recurrió para la caracterización climática de la zona al trabajo de García (1970) sobre los climas del estado de Veracruz y que comprende colateralmente a la parte de la Sierra Norte de Puebla que es de interés.

La región se encuentra en el área dominada por los vientos alisios del Hemisferio Norte, que tienen una influencia especialmente marcada durante el verano, época en que alcanzan una gran intensidad y profundidad logrando traspasar la barrera que representa la Sierra Madre Oriental, dominando desde el nivel del mar hasta las partes más altas de la sierra. Otro de los fenómenos que altera la precipitación y la temperatura son los “nortes”, vientos asociados a las invasiones de aire polar continental provenientes del norte de los Estados Unidos y del sur de Canadá que durante el invierno se desplazan hacia el sur y que al pasar por las relativamente cálidas aguas del Golfo de México aumentan su contenido de humedad, de modo que llegan a la

costa como masas de aire polar modificado, afectando de manera notable las condiciones del clima en las laderas nororientales de la sierra (Zaragoza, 2006).

Los vientos alisios al chocar con la sierra se elevan y enfrían adiabáticamente produciendo precipitaciones, sobre todo en verano, y que se ven aumentadas por la acción de los ciclones tropicales, frecuentemente a finales del verano y principios del otoño. En el invierno la lluvia se debe sobre todo al efecto de los “nortes”, ya que los vientos alisios disminuyen notablemente en intensidad y altura en esta época del año (Zaragoza, 2006).

La precipitación media anual para la zona se calcula entre 3,000 y 4,000 mm, con régimen de lluvias de verano y con un porcentaje de entre 5% y 10.2% de lluvias de invierno en las regiones de transición entre las directamente afectadas por los “nortes” y las aisladas de su influencia, y de entre 10.2% y 18% de lluvias invernales para las zonas directamente afectadas, como ocurre en las situadas al norte del paralelo 20°N (García, 1970).

El mínimo de temperatura se presenta en enero, siendo del orden de los 6.5°C con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 7°C y 14°C en las regiones situadas al norte del espolón formado por la Sierra Madre Oriental en el paralelo 20°N, por lo que es considerada como extrema. El mes más cálido es junio, con temperaturas de 27°C en la zona situada al norte de las Sierras de Tezuitlán y Zacapoaxtla, que forman parte de la Sierra Norte de Puebla (García, 1970).

El área donde se realizó el estudio comprende la zona cálida, con temperatura media anual de entre 22°C y 26°C, que abarca desde el nivel del mar hasta unos 750 m.s.n.m.

El clima, de acuerdo con la clasificación de Koeppen modificada por García (1964, tomado de García, 1970), corresponde al tipo Am(f), cálido húmedo con lluvias en verano y con un porcentaje de lluvias invernales de un 10.2%, pudiendo encontrarse también climas de transición A(C), semicálidos húmedos, con estaciones localizadas entre los 600 y los 1,300 m.s.n.m., pudiendo ser A(C)m, (A)C(m), A(C)(fm) o (A)C(fm), dependiendo de la temperatura media del mes más frío y del porcentaje de lluvias de invierno (Figura 4.1.c).

El clima Am, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano para las partes bajas, cercano a la confluencia de los ríos Apulco, Zempoala y Ajajalpan, afluentes del río Tecolutla. En estos lugares la precipitación total anual varía de 2000 mm a poco más de 3500 mm y la temperatura media anual es de 22°C a 26°C ((Zaragoza, 2006).

Clima Af, cálido húmedo con lluvias todo el año, es el clima de transición entre el Am y el

(A)Cf. Se presenta de los 600 a los 1000 msnm. En esta zona se registran temperaturas medias anuales de 22°C a 24°C. En la figura tres, este clima ocupa la parte central, con orientación este a noroeste (Zaragoza, 2006).

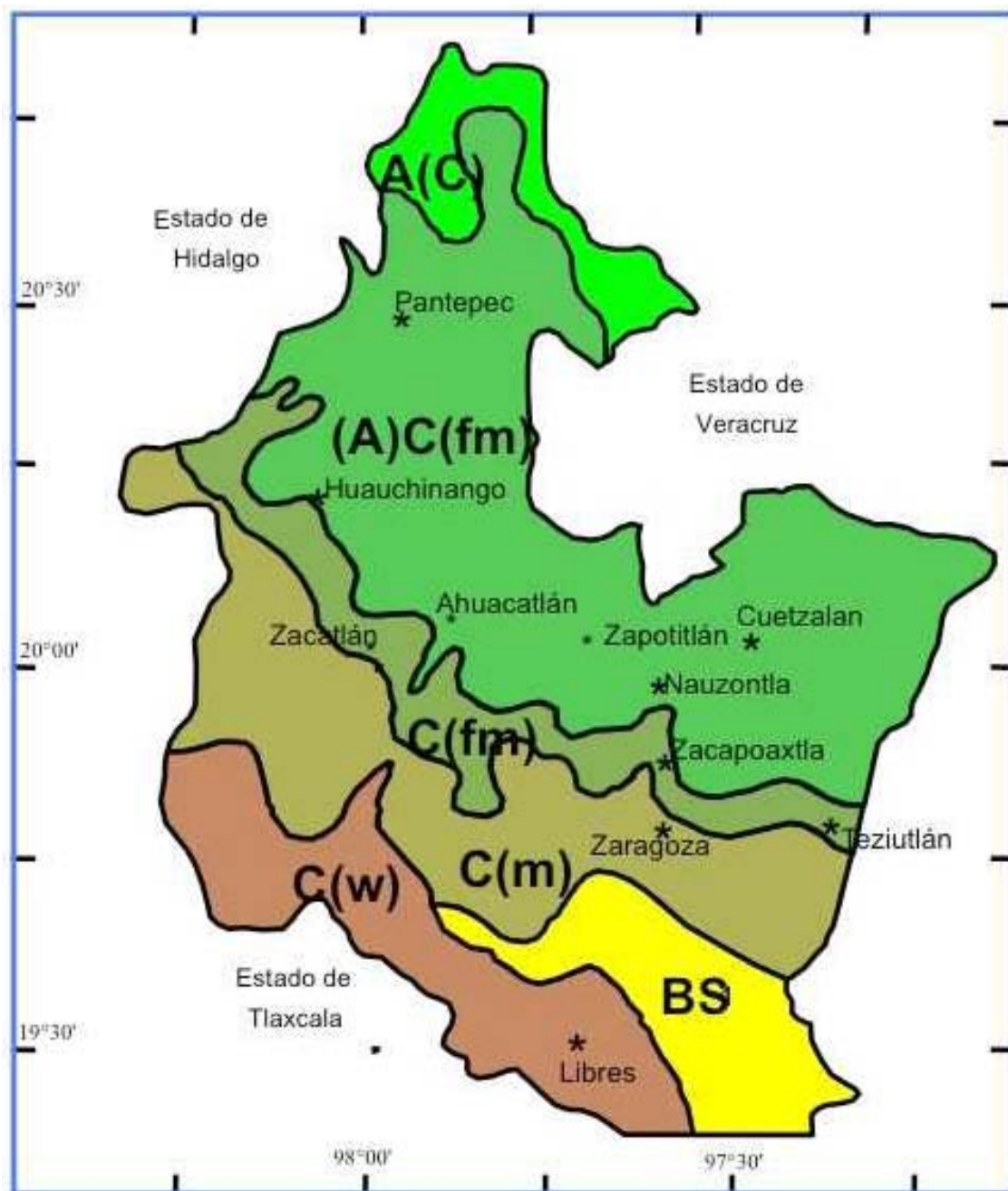


Figura 4.1.c. Tipos de climas del norte de Puebla. basada en la modificaciones de Enriqueta García (1988), tomada de Basurto (2000).

El clima (A)Cf, semicálido húmedo con lluvias todo el año, se encuentra en la parte austral de la carta, con orientación SSE a NW, por tanto corresponde a las zonas de montaña o de neblina, donde la precipitación media anual es de más de 4000 mm; se ha llegado a registrar hasta seis metros de precipitación anual en la zona de Cuetzalan del Progreso. La temperatura media anual oscila entre los 14°C (Figura 4.1.d).

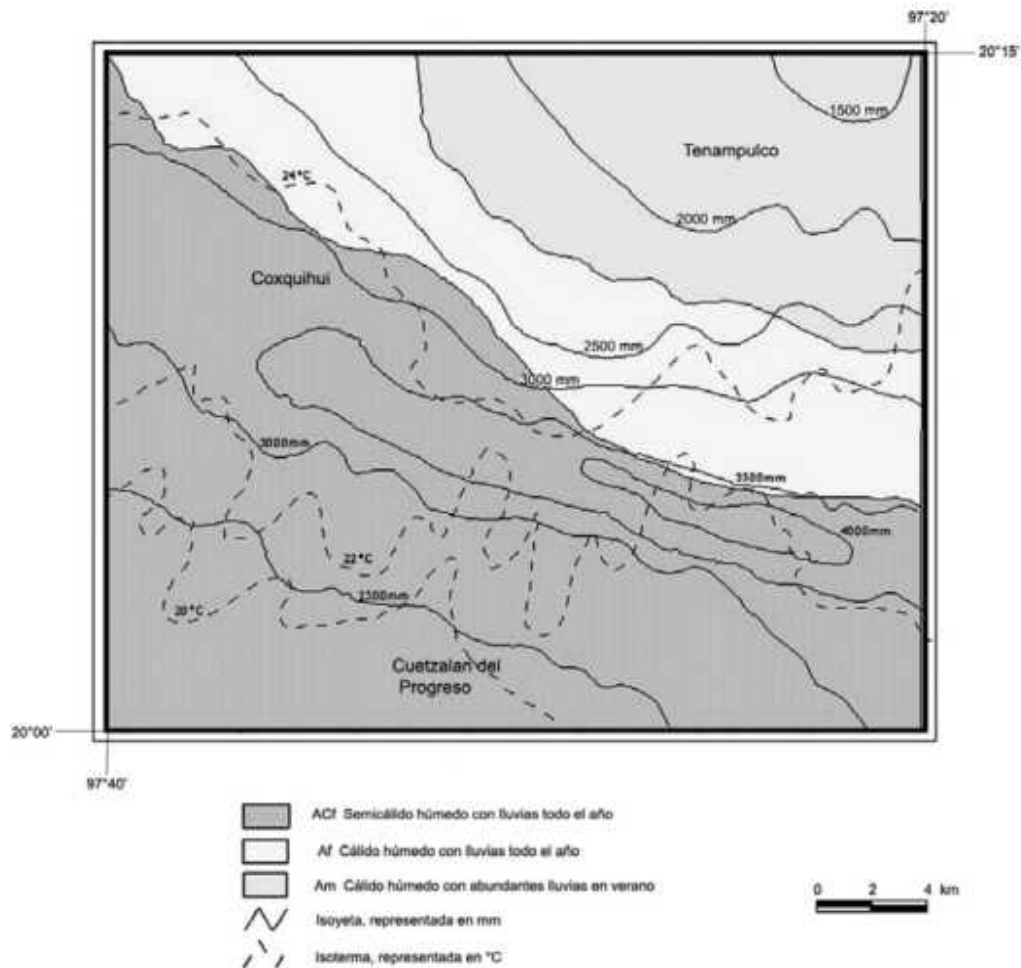


Figura 4.1.d. Clima, precipitación y temperatura promedio: (A)Cf en color gris para la región de Cuetzalan; Af color blanco intermedio para Xiloxochico; Am color gris claro hacia Tenampulco; las líneas rectas corresponden a la isoyeta (mm); las líneas punteadas a la isoterma (°C), figura tomada de Zaragoza (2006).

4.1.5 Geología.

Cuetzalan pertenece a la Sierra Madre Oriental, es considerada una sub-provincia de la provincia Geológica del Noreste de México, presenta plegamientos de rocas sedimentarias marinas cuya edad se ubica desde el Paleozoico al Eoceno superior. En sus afloramientos existen “ventanas” como Teziutlán, el Anticlinorio de Hueyacocotla y el de Huizachal-Peregrina, en donde es posible estudiar toda la secuencia desde el Precámbrico hasta el Eoceno superior (López, 1979).

La Sierra Madre Oriental es una cadena montañosa que se originó por el plegamiento y fallamiento de sedimentos marinos del Mesozoico, los cuales quedaron cubiertos aisladamente por rocas ígneas terciarias. Estos sedimentos fueron depositados inicialmente en el Geosinclinal Mexicano, que se extendió más o menos en dirección NNO – SSE desde el actual estado de Chihuahua hasta el extremo sur del Golfo de México, donde actualmente se encuentra la región limítrofe de Veracruz, Tabasco y Chiapas (Lopez, 1979).

Su tectónica es debida a los movimientos orogénicos que causaron grandes pliegues, levantando su topografía original más de dos mil metros sobre el nivel del depósito, ocasionando erosiones de altas proporciones, dejando al descubierto rocas del basamento ígneo y metamórfico, siendo los movimientos más notables los ocurridos durante las revoluciones Appalachiana (Pérmico-Triásico) y Laramídica, con etapas deformantes y discordantes prolongadas durante el Terciario medio y Superior (Lopez, 1979).

La comunidad en que se efectuó el trabajo de campo queda comprendida dentro del llamado Macizo Teziutlán, que tiene dos aspectos fisiográficos: las altas serranías en la parte central y oriental, y las zonas marginales, con elevaciones más moderadas que disminuyen hacia la planicie costera (Zaragoza, 2006).

Las rocas más antiguas que afloran en el Macizo corresponden a los lechos rojos de edad Jurásica y depósitos continentales del Triásico que descansan sobre roca metamórficas e ígneas intrusivas. Las rocas anteriores al Jurásico son rocas ígneas, graníticas y granodioríticas sobre las que descansan predominantemente depósitos continentales del Jurásico y quizá del Triásico (Zaragoza, 2006).

Mesozoico.

Jurásico continental. En el macizo se encuentra distribuida en la cima y hacia los flancos una serie de depósitos continentales que por su coloración rojiza predominante son conocidos

como “lechos rojos”, formados en general por una gruesa capa de limolita, arcillas arenosas, y micáceas, areniscas y conglomerados burdamente estratificados. Además de la coloración rojiza se encuentran tintes violetas, verdes, amarillos, cafés y ocre. La secuencia de los depósitos es transicional, al menos en su cuerpo superior, misma que muestra el paso de condiciones terrestres y marinas. La edad que se les ha asignado en el área de Teziutlán es Pre-Kimmerigiano, quedando entre el Sinemuriano y el Oxfordiano (Zaragoza, 2006).

Jurásico marino. En el macizo parece estar representado fundamentalmente por el Portladiano, Kimmerigiano, Oxforiano y tal vez Calloviano; estos sedimentos se hallan aflorando situados cerca de Teziutlán formando un gran arco que circunscribe el levantamiento dómico del Macizo. Cerca de Cuetzalan se han colectado amonitas que pertenecen al Kimmerigiano medio, correspondiendo a *Idoceras complanatum*_Burkardt. y a *Aspidoceras grcircumspinosi* Wadsen (Zaragoza, 2006).

Cretácico medio. En el flanco norte del Macizo se encuentra representando por remanentes, posiblemente erosionales de calizas de la Formación Tamaulipas superior, mientras que en el sur corresponden a calizas arrecifales de la Serie Escamela (Zaragoza, 2006).

Cretácico superior. Turoniano, cerca de Cuetzalan se ha descrito una serie de calizas de colores oscuros, bituminosas, en capas muy delgadas cerca de la base de la Formación de San Felipe, que por su litología es posible que pertenezcan a la Formación Agua Nueva de la Cuenca de Tampico. Capaniano y Maestrechiano. La parte más alta del Cretácico superior está representada por la Formación Méndez de la nomenclatura de la Cuenca de Tampico; en el flanco norte del Macizo, al norte y este de Tlapacoyan, la Formación Méndez está constituida por una serie de margas arenosas de color gris azul; más hacia el norte, en Ayotoxco, se distingue por unas calizas margosas, duras, de color gris y por unas lutitas bien estratificadas muy calcáreas hacia la base y más arenosas en la parte superior de la sección, y de colores rojizos (Zaragoza, 2006).

Cenozoico.

Paleoceno y Eoceno. Los sedimentos de esta edad se caracterizan por sus facies arenosas, arcillosas e intermedias, arcillo-arenosas o bien areno-arcillosas. En el flanco norte del Macizo, el Paleoceno se caracteriza por estratos de arenisca de espesor variable, de color ocre y de grano fino a medio, con material cementante calcáreo (Zaragoza, 2006).

Oligoceno. En los flancos norte y sureste del Macizo se encuentra la Formación

Horcones, que se caracteriza por lutitas de color gris claro y verdosas, casi blancas al intemperismo; la estratificación no es muy clara dando un aspecto masivo a los sedimentos expuestos, cruzados por fracturas rellenas de material secundarios como calcita, yeso y limolita, lo que les da un aspecto manchado de color ocre (Zaragoza, 2006).

Mioceno. Los sedimentos de esta edad se encuentran distribuidos en una franja más o menos angosta que rodea al Macizo de Teziutlán, distinguiéndose por ser predominantemente arcillosos, formados por lutitas poco arenosas y de color gris verdoso (Zaragoza, 2006).

4.1.6 Suelos.

Los suelos del norte del municipio de Cuetzalan se han ubicado dentro del orden Molisol; suborden Rendol; gran grupo Rendol; Subgrupos Rendol típico, Rendol vértico y Rendol lítico. En ellos predominan los colores oscuros, desde el pardo grisáceo (10 YR 5/3) y pardo amarillento (10 YR 6/4), hasta el gris oscuro (10 YR 4/1), con tonalidades que van del pardo (7.5 YR 5/2) al rosa (7.5 YR 7/4).

Los colores oscuros se deben al contenido de materia orgánica, producidos por procesos de melanización o coloración; las tonalidades amarillas y rosas son debidas a procesos de rubefacción y luteficación, que por las altas precipitaciones producen los diferentes grados de hidratación de los minerales de hierro (Salcedo, 1981).

La textura es predominante migajonosa en las partes superficiales y se hace más arcillosa con la profundidad, trayendo como consecuencia una buena porosidad y con ella una buena aireación y permeabilidad del suelo (Salcedo, 1981).

El contenido de materia orgánica disminuye con la profundidad, con valores de hasta 10% en los primeros centímetros de suelo. De las bases intercambiables Ca^{++} , Mg^{++} y K^{+} , el Ca^{++} domina el complejo de cambio; su contenido es alto debido al aporte del material parental que es caliza. Esto ayuda a mantener la neutralidad del suelo y facilita la rápida humificación de la materia orgánica, además coagula las arcillas mejorando la permeabilidad y mantiene la estructura del suelo (Salcedo, 1981).

La capacidad de intercambio catiónico total es alta y aumenta con la profundidad, variando entre 20 y 62 meq/100g, y es debida al contenido de materia orgánica y a las arcillas

presentes. El pH está entre ácido y neutro y tiende a aumentar con la profundidad (Salcedo, 1981).

Se tienen contenidos bastante altos de fósforo y de magnesio; el potasio se encuentra en concentraciones bajas, aunque adecuadas para el cultivo del café (Salcedo, 1981). La concentración de nitratos desciende con la profundidad, con valores de hasta 84 ppm en los primeros centímetros del suelo.

Se ha registrado la presencia de tres tipos dominantes, así como algunos subtipos: el vertisol (pélico), cambisol (eútrico) y el regosol (eútrico y calcárico) (Figura 4.1.e). El suelo más abundante es el vertisol pélico. Abarca lo que corresponde al Cinturón Volcánico Transmexicano y casi en su totalidad a la Llanura Costera del Golfo Norte. Se caracteriza por su distribución sobre valles, llanuras y algunos lomeríos; se ha originado a partir de aluviones, areniscas, calizas, conglomerados, rocas ígneas básicas y lutitas. Estas rocas, al ser intemperizadas forman materiales de finos a muy finos, lo que da al suelo una textura arcillosa, por lo tanto, tiene un drenaje lento, lo que ocasiona encharcamientos en épocas de lluvia y la presencia de grietas en tiempo de estiaje (Zaragoza, 2006).

Otro suelo predominante, es el cambisol eútrico, en la figura 4.1.e se aprecia que abarca casi en su totalidad a la Sierra Madre Oriental; se localiza en lomeríos de pendientes suaves, en las laderas de la sierra y en algunas zonas de llanura de inundación, se caracteriza por su desarrollo en climas templados, semicálidos, cálidos, húmedo y subhúmedo. Este suelo se forma a partir de aluviones, calizas, conglomerados y rocas ígneas. Su textura varía de migajón arenoso a arcillo-arenoso (Zaragoza, 2006). La región de Xiloxochico se encuentra dentro de éste tipo de suelo.

El siguiente tipo de suelo es el regosol, mismo que se encuentra distribuido en pequeñas áreas aisladas (Figura 4.1.e). Se caracteriza por su parecido al material del que se origina, por lo que constituye la etapa inicial de su formación de suelo. Deriva de areniscas, calizas, lutitas y aluvión, coluvión y suelos residuales. Su textura va de la fina a la gruesa, ya que presenta un lecho rocoso a poca profundidad (Zaragoza, 2006).

Los regosoles calcáricos se localizan en la parte NNW, principalmente en las mesetas de la Llanura Costera del Golfo Norte. Los regosoles eútricos se presentan en el sur, Sierra Madre Oriental (Zaragoza, 2006).

Una característica de los suelos de Cuetzalan es su poca profundidad, ya que a escasos centímetros se encuentra el lecho rocoso que les dio origen, aproximadamente de 35 cm; sin

embargo, no tiene significado alguno si no se relaciona con la vegetación natural y sobre todo, con la actividad humana, que si bien no propicia un movimiento de ladera, si lo puede acelerar (Zaragoza, 2006).

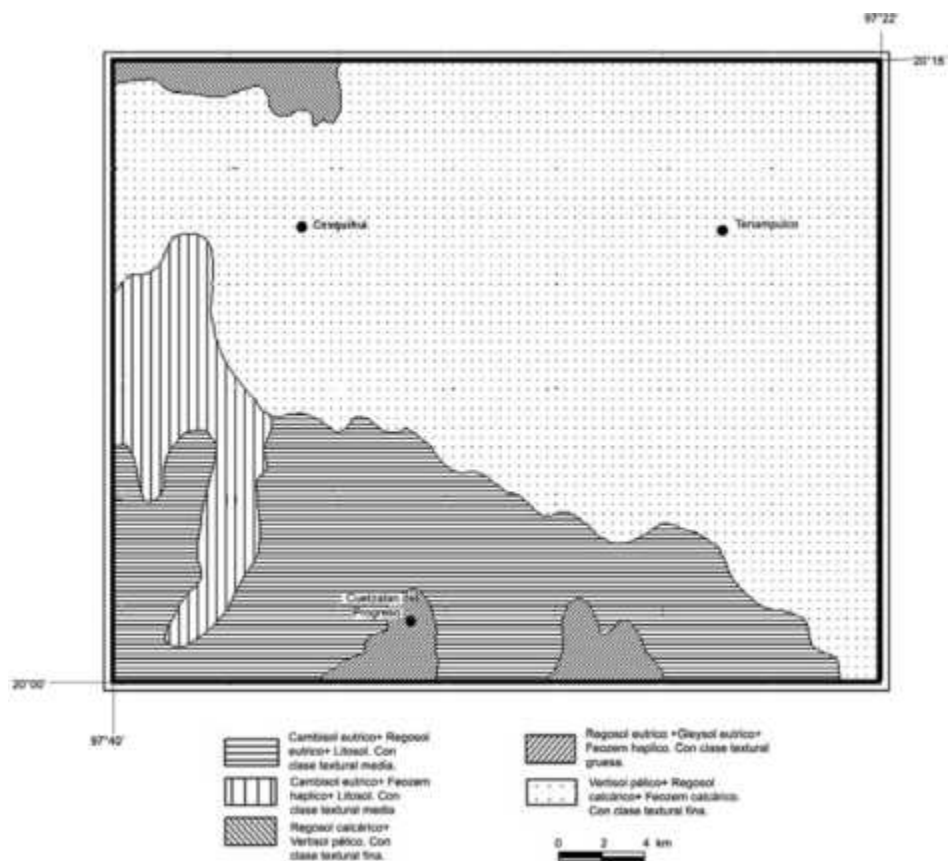


Figura 4.1.e. Tipos de suelos de la región de Cuetzalan del Progreso, Coxquihui y Tenampulco: La zona de Xiloxochico correspondería al suelo tipo cambisol eútrico (rayas horizontales); Cuetzalan del Progreso pertenecería al Regosol eútrico (los dos segmentos inferiores de la imagen), imagen tomada de Zaragoza (2006).

4.2 Ambiente Biótico.

4.2.1 Vegetación.

Debido a la irregularidad de la topografía y a las condiciones climáticas, Cuetzalan cuenta con diversos tipos de vegetación (Gutiérrez, 1999). Se presentan bosque templado con asociaciones de pino-encino, bosque tropical perennifolio y bosque mesófilo de montaña. El bosque de pino-encino ocupa un 17.96% de la superficie municipal, con las siguientes especies características; *Pinus patula* (pino colorado), *Alnus arguta* (ilite), *Quercus elliptica* (encino) y *Pinus sp.* (pino). El bosque tropical perennifolio se presenta en el 0.47% de la superficie municipal, con las siguientes especies de árboles representativas: *Bursera simaruba* (chaca), *Brosium alicastrum* (ramón), *Erythrina americana* (colorín) y *Swietenia macrophylla* (caoba). El bosque mesófilo de montaña, que originalmente cubría la mayor parte de la superficie del municipio, se ha perdido en gran parte ya que esas áreas han sido destinadas al cultivo del café (Gutiérrez, 1999), la figura 4.2.a corresponde a los diferentes tipos de vegetación del norte de Puebla (Basurto, 2000).

En la actualidad como en el pasado, la vegetación está fuertemente alterada por las múltiples actividades humanas, que van desde la creación de cafetales, actividad prioritaria para el gasto familiar; potreros que se extienden por todo el paisaje; milpas, frijolares, chilares; en menor proporción están los cañaverales, platanares, zacatales de merquerón (*Pennisetum nervosum* (Nees) Trin.); algunos cultivos mixtos que contienen desde frutales como Zapote mamey, zapote negro, algunos chalahuites, carboncillo, tabaquillo, ocma, entre otros; así como por plantas aprovechables entre otros la sandía, melón, ajonjolí, quintonil, papaloquelite.

Basurto (1982), reconoce la existencia de acahuals o “chaparrales” como son conocidos en la región, de diversas edades; desde unos dos o tres años (llamados xiucahual en mexicano o nahuát), hasta de cuarenta años o más (hueycuauhiu). Se observan también asociaciones de *Bambusa aculeata* (E.Fourn.) Hitchc., conocidos como “tarrales” (Ohtata). En las riberas del río Apulco se encuentran las asociaciones de “chamalote” (*Gynerium sagittatum* (Aubl) P. Beauv.) llamadas “chamalotales”.

La vegetación primaria (cuauhta) corresponde a una Selva Alta Subperennifolia (Miranda y Hernandez X., 1963) o a un Bosque Tropical Perennifolio (Rzedowski, 1978), encontrándose en la actualidad confinado a pequeños manchones localizados en terrenos sumamente escabrosos y de difícil acceso con pendientes hasta de 90°.

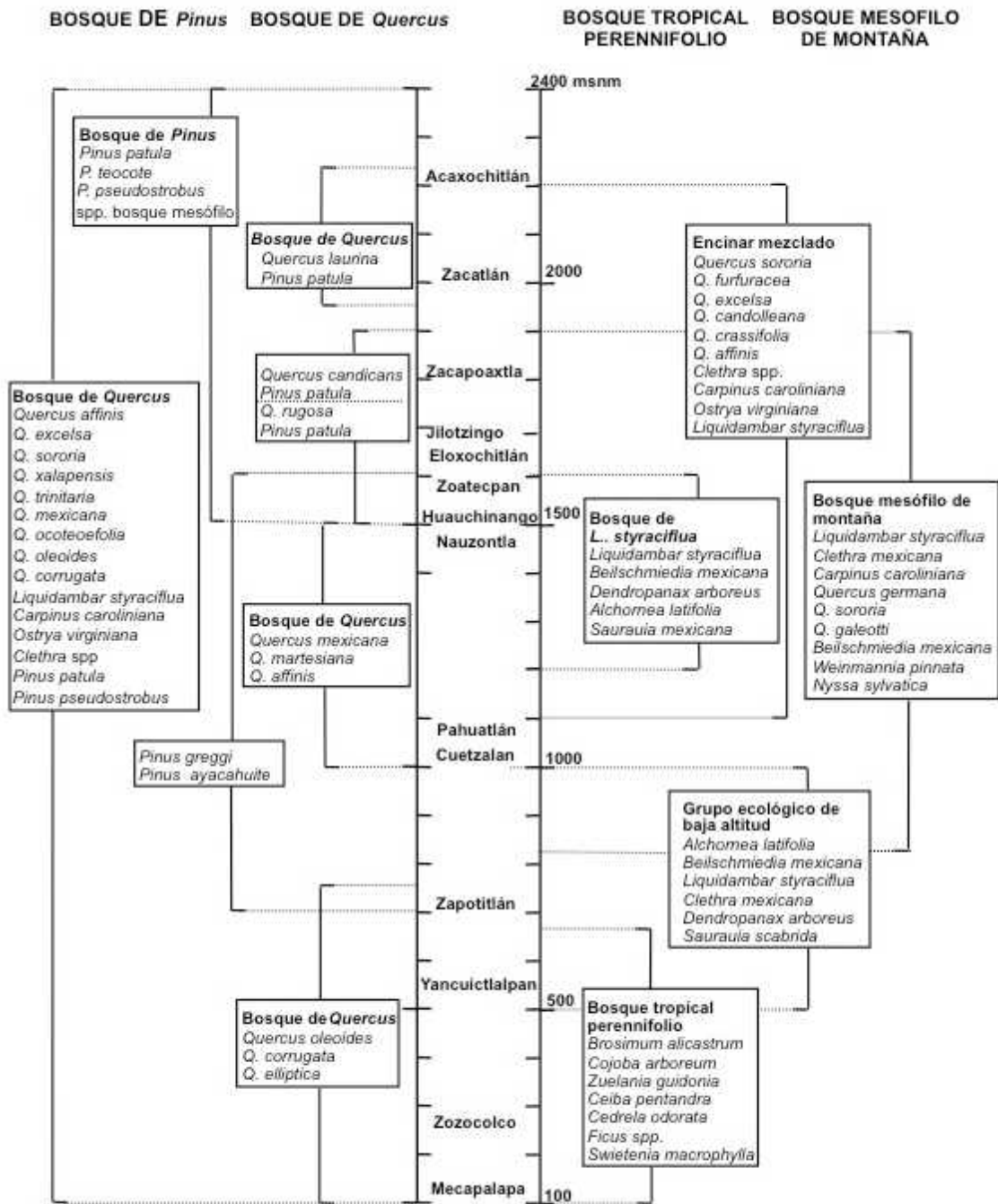


Figura 4.2.a. Tipos de Vegetación de la Sierra Norte de Puebla: La zona de Xiloxochico corresponde al bosque tropical perennifolio con elementos del grupo ecológico de baja altitud del bosque mesófilo de montaña (tomado de: Basurto, 2000).

A continuación se indican algunos árboles de la vegetación primaria o “cuauhta”, encontrados en la zona de estudio, (tomado de Basurto, 1982)

Nombre común	Nombre científico	Familia
Ojite	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae
Tepetomate	<i>Pseudolmedia glabrata</i> (Liebm.) C.C.Berg	Moraceae
Higueras	<i>Ficus</i> spp.	Moraceae
Ramoncillo	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Moraceae
Palma de coco	<i>Attalea rostrata</i> Oerst.	Aracaceae
Tepehuaxi	<i>Cajobá arborea</i> (L.) Britton & Rose	Fabaceae
Zapote chico	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Sapotaceae
Chicozapote o costiczapot	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Sapotaceae

Vegetación del Cafetal

Vegetación arbórea y arbustiva más comúnmente encontrada

Chalahuites	<i>Inga</i> spp	Fabaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
Mamey	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E.Moore & Stearn	Sapotaceae
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Rutaceae
Garrochilla	<i>Cupania dentata</i> Moc. & Sessé ex DC.	Sapindaceae
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae
Naranja agria o cucha	<i>Citrus x aurantium</i> L.	Rutaceae
Carboncillo	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae
Plátanos	<i>Musa acuminata</i> Colla x <i>M. Balbisiana</i> Colla	Musaceae

Vegetación arbórea menos común

Pochota	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae

Tabaquillo	<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Verbenaceae
Anayo	<i>Beilschmiedia anay</i> (S.F.Blake) Kosterm	Lauraceae
Chinina	<i>Persea schiedeana</i> Nees	Lauraceae
Hule	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	Moraceae
Estrato arbustivo		
Cafeto	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae
Balletilla	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae
Cordoncillo	<i>Piper spp</i>	Piperaceae
Gachupina	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	Balsaminaceae

En el caso de los “chalahuites” (varias especies de *Inga* spp.), son empleados como sombra para el café, al igual que como abono para la tierra, debido a que son caducifolios. En el caso de los “plátanos” (*Musa acuminata* Colla x *M. Balbisiana* Colla), aunque no son árboles, por su tamaño se incluyen en el estrato arbóreo. Entre las hierbas se hallan commelináceas, gramíneas y ciperáceas, así como la “gachupina” (*Impatiens walleriana* Hook. f.), considerada como buena cubierta para suelo de cafetal, se dice que guarda la humedad y da frescor. Hay que señalar que todas estas hierbas son eliminadas periódicamente mediante “chapotes” o limpias con machete y gancho. En los cafetales es común la presencia de epífitas y trepadoras, sobre todo de las familias Bromeliaceae, Piperaceae, Araceae, Orchidaceae y Dioscoreaceae.

Vegetación de potrero

Zacate grama	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Poaceae
Zacate estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i> (K.Schum.) Pilg.	Poaceae
Zacate merquerón	<i>Pennisetum nervosum</i> (Nees) Trin.	Poaceae
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
Chaca	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae
Coacuite	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Fabaceae
Colorín	<i>Erythrina caribaea</i> Krukoff & Barneby	Fabaceae

En los potreros son comunes diversos árboles que se utilizan para proporcionar sombra al ganado y que además tienen importancia económica, como por ejemplo el “cedro” (*Cedrela spp.*), el “mamey” (*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E.Moore & Stearn), algunos cítricos, además de los mencionados en la lista. En las cercas que delimitan a los potreros son comunes la “chaca” (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), el “coacuite” (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) y el “colorín” (*Erythrina caribaea* Krukoff & Barneby), todos ellos “palos pegativos”, esto es, con capacidad de regeneración a partir de poste.

Especies de acahuales jóvenes 1-5 años

Nigua	<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don ex DC.	Melastomataceae
Ogma	<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.	Asteraceae
Cierrilla o Pinahiste	<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae
Varias especies	<i>Solanum spp.</i>	Solanaceae

Especies de acahuales de 5-10 años

Hormigo	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Cecropiaceae
Matacaballo	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae
Jonote	<i>Heliocarpus spp</i>	Tiliaceae
Sangre de grado	<i>Croton draco</i> Schltdl.	Euphorbiaceae
Mala mujer	<i>Cnidioscolus multilobus</i> (Pax) I.M.Johnst.	Euphorbiaceae

Además se pueden encontrar algunas especies de *Piper*, *Calliandra* y *Mimosa*. Entre las hierbas se tienen commelináceas, compuestas, algunos helechos o “pesmas” (*Cyathea spp.*) y la “pasmilla” (*Selaginela spp.*).

Especies de acahuales con 40 años o más

Cafecillo	<i>Psychotria spp</i>	Rubiaceae
Cojón de gato	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	Apocynaceae
Palmas	<i>Bactris spp.</i> y <i>Chamaedorea spp.</i>	Arecaceae
Omequilít	<i>Piper sanctum</i> (Miq.) Schltdl. ex C.DC.	Piperaceae

Maicillo	<i>Pleuranthodendron mexicana</i> (A.Gray) L.O.Williams	Flacourtiaceae
Iztahuat	<i>Saurauia vilosa</i> DC.	Dilliniaceae
Teshuat	<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon	Melastomataceae
Alampepe	<i>Entada monostachya</i> DC.	Fabaceae
Barbasco	<i>Dioscorea composita</i> Hemsl.	Dioscoreaceae
Bejuco de agua o uvero	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	Vitaceae
Vainilla cimarrona	<i>Vanilla</i> spp	Orchidaceae

En cuanto a la agricultura, esta ocupa alrededor del 60% de la superficie municipal, principalmente se trata de plantaciones de café (*Coffea arabica* L.). También los pastizales inducidos cubren considerables áreas que comprenden el 19% del municipio, en donde sobresalen las especies *Cynodon plectostachyus* (K.Schum.) Pilg (estrella africana), *Digitaria decumbens* Stent (pangola) y *Paspalum vaginatum* Sw. (grama)(Hernandez, 2002).

4.1.2 Fauna.

A pesar de que existe un alto grado de cacería de fauna silvestre, la región de Cuetzalan continúa albergando una alta diversidad faunística amenazada por el mal manejo, consumo no responsable sobre algunas especies, así como por la destrucción de hábitat y el crecimiento demográfico.

La herpetofauna consta de 54 especies (20 especies de anfibios y 34 especies de reptiles), siendo 43% serpientes, 28% anuros, 19% lacertilios, 9% salamandras y 2% tortugas, conforme a Gutiérrez (1999). Para las aves se ha reportado un listado de 115 especies en el área, pertenecientes a 28 familias y 12 ordenes (Leyequién *et al.*, 2006).

Con respecto a la ganadería y cría de animales se practica tanto para el mercado como para uso doméstico, consistiendo en orden de importancia por vacunos, porcinos, caballos, mulas, asnos, y aves de corral (Cano, 1979).

Basurto (1982) hace mención de algunas especies animales, tanto domésticas como

encontradas en los huertos de familiares a excepción de las reses, así como de especies silvestres, representados en la siguiente lista:

Animales domésticos

Nombre común	Nombre en nahuat	Nombre científico	Familia	Usos
Gallinas, pollitos, gallo	“pio”, “piotzin”, “caxtil”	<i>Gallus</i> sp	Phasianidae.	Comestibles
Patos		<i>Anas</i> sp.	Anatidae.	Comestible
Totoles, totol, guajolote totola	“Huehuexo”, “ilamat”	<i>Meleagris gallopavo</i> .	Meleagridae.	Comestible
Mepebú.	Huiltzin”	<i>Columba</i> sp.	Columbidae.	Ornamental y comestible
Caballo		<i>Equus caballus</i> .	Equidae	Carga y transporte
Gato	“miston”	<i>Felis catus</i> .	Felidae.	Compañía y control de roedores
Perros	“izcuintli”	<i>Canis familiaris</i> .	Canidae.	Compañía, caza y guardia o cuidado de la casa
Puercos	“pitzon”	<i>Sus scrofa</i> .	Suidae.	Comestible
Reses, Ganado cebú y criollo		<i>Bos indicus</i> y <i>B. indicus</i> x <i>B. taurus</i> .	Bovidae.	Comestible, dedicado principalmente al mercado
Colmena	“necme”	<i>Melipona</i> sp.	Meliponidae.	Produce la “miel virgen” y la “cera puerca”
Enjambre		<i>Apis mellifica</i> .	Apidae.	Miel y cera

Animales Silvestres

Nombre común	Nombre en nahua	Nombre científico	Familia	Usos
Tacuache		<i>Didelphis marsupialis</i> .	Didelphidae.	Comestible
Tacuache cuatro ojos		<i>Philander opossum</i> .	Didelphidae.	
Armadillo	“ayotochin”	<i>Dasypus novemcinctus</i> .	Dasypodidae.	Comestible

Ardillas	“chechelot”	<i>Sciurus aureogaster.</i>	_Sciuridae.	Comestible
Zorra		<i>Urocyon cinereoargenteus.</i>	Canidae.	
Perro de agua	“aizcuintli”	<i>Lutra annectens.</i>	Mustelidae.	
Ratón	“quimichin”	<i>Peromyscus sp.</i>	Cricetidae.	Dañinos para la milpa se comen la semilla recién sembrada
Ratón ciego	“quimichin”	<i>Sorex sp.</i>	Soricidae.	
Tuzas		<i>Geomys sp</i>	Geomyidae.	Dañinas para la milpa, se comen las raíces de las plantas
Murciélagos	“tzinacat”			En la zona se tiene la convicción de que todos los quirópteros son dañinos, pues se piensa que todos son hematófagos

Beucage (1999) reconoce algunos otros animales silvestres mencionados en entrevistas a la gente de la Sierra Norte de Puebla, entre los que figuran: el zorrillo (*Mephitis macroaura*), la marta (*Potos flavus*), el mapache (*Procyon lotor*), la zorra (*Sprigale angustifrons*), la nutria (*Lutra annectens*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el tejón (*Nasua narica*) y la comadreja (*Mustela frenata*); así el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) que ahora ya no se encuentran en la región.

Vargas (1999) cita un total de 70 especies de murciélagos para el estado de Puebla, de las cuales aproximadamente 37 deberían estar presentes en el área de Cuetzalan debido al tipo de vegetación que habitan.

5. ASPECTOS HISTORICOS Y ETNOGRAFICOS

5.1 Del tiempo de los antiguos a inicios del siglo XX, las tierras de Cuetzalan

La agricultura mesoamericana es una antigua, independiente y distintiva “invención” de sus habitantes originales, que crearon instrumentos y formas peculiares de manejar la tierra, de organizar el trabajo; que domesticaron plantas útiles, variadas, productivas, adaptadas a la diversidad de condiciones ecológicas del complejo territorio, en un proceso que se inició hace varios milenios, y que se desarrolló hasta el arribo de los europeos, de manera autónoma respecto del Viejo Mundo (Rojas, 1988).

Varios aspectos presentes en esta reconstrucción histórica se encuentran en el trabajo de Moran (2005).

La región de Cuetzalan se ha caracterizado por la marginalidad derivada del aislamiento debido a su complicado acceso, Arizpe (1972) indica que esta zona cuenta con una serie de características cuevas, las cuales fueron ocupadas en aquel pasado remoto por nómadas otomíes.

Para el Siglo III inicia la migración teotihuacana hacia el sur del territorio, siendo los totonacos quienes por primera vez entre los años 381 y 481 d.C. tienen una presencia en la Sierra Norte de Puebla y el Golfo de México (Arizpe, 1972).

Yohualichan fue la sede principal del Totonacapan, debido a que presentaba un aislamiento por los ríos circundantes entre los años 600 y 900 D.C, que es cuando alcanza su mayor esplendor (Arizpe, 1972).

Aguilar y Mora (1991) denotan la importancia geográfica de la zona por su cercanía con Jonotla y Tetela, que al ser un corredor, sirvió como paso de intercambio para diferentes productos entre la costa y el altiplano. Con el paso de los años y hasta el siglo XV, ésta región se convirtió y fue un centro de comercio que mantuvo relación con la zona de Zempoala.

Arizpe (1972) menciona que durante el siglo XII, los chichimecas invadieron la región orillando a que los totonacos se replegaran hacia los sitios más escabrosos así como escarpados para evitar la esclavitud. Libraban batallas entre los acantilados y cañones de ríos, que les servían como refugio y que se encuentran entre la zona de Jonotla hacia Ixtepec.

Castillo (2007) relata que los nahuas del Altiplano penetraron a la sierra después de la caída de Teotihuacan durante el periodo Clásico Tardío, la presencia de este grupo creció a mediados del Posclásico por la llegada de grupos que emigraron a la sierra tras la invasión de los

chichimecas al valle de Puebla-Tlaxcala y que posiblemente el control definitivo por la Triple Alianza debió ocurrir al final del siglo XV, puesto que a la llegada de los españoles, la provincia de Tlatlauquitepec a la que pertenecía el actual territorio de Cuetzalan, ya era tributaria del imperio mexica.

Durante el periodo de Moctezuma Ilhuicamina, la región fue llamada Cuetzalan, “lugar de quetzales”, Aguilar y Mora (1991) sugieren que el nombre se debe a que abundaban éstas aves; sin embargo se presume que dada la recolección de tributos, se lleva al exterminio de éstas. En la tesis de Escobar (2013), menciona que de acuerdo a los estudios de Martín del Campo (1952) y Beaucage (1994 y 1997), se atribuye el nombre de *Kuesalan* al emperador Axayácatl, el cual convierte a la región en tributaria al imperio tenochca en el año 1475, considerando a la especie de *Trogon mexicano*, llamado localmente *Kuesaltotot*, el precursor del nombre de la ciudad, ya que era tributaria de ropas de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) adornadas con las plumas de ésta ave, la presencia de quetzales no ha sido registrada en la zona.

A la llegada de los españoles en lo que ahora es la región de Cuetzalan, ya se habían creado y desarrollado poblaciones nahuas en la parte sur y este, así como totonacas en la parte norte y oeste respectivamente. La ocupación posterior no se dio físicamente, sino a través de tributos, ya que el difícil acceso permitió generar una zona de refugio, donde se conservan algunas tradiciones y costumbres (Castillo, 2000).

García (1987) señala que, a principios de la época colonial la Sierra de Puebla estaba dividida en una veintena de pequeños estados o señoríos indígenas llamados altepeme, cada uno con un centro que los españoles llamaron “cabecera” y “pueblos sujetos”.

Moran (2005) menciona que para 1531 se establece la primera trinchera colonizadora por parte de los frailes franciscanos en la zona de Tlatlauquitepec; hacia el año de 1582 el dominio español se asienta en la región por medio de la acción de dicha orden. Durante el periodo colonial se presentaron manifestaciones de arraigo cultural como el apego a la tierra al igual que mecanismos de auto subsistencia, basados en cubrir las necesidades alimentarias de la población local, dando como resultado la permanencia de costumbres ancestrales que en la actualidad aun se conservan.

6. MARCO TEORICO

6.1 Etnobotánica

Hernandez (1979) menciona que la etnobotánica es el campo científico que estudia las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes. Presenta dos factores: a) medio (condiciones ecológicas) y b) la cultura, cuando son estudiados en el tiempo presentan cambios cuantitativos y cualitativos.

La función de la exploración etnobotánica y por ende del explorador etnobotánico consiste primeramente en registrar, ordenar, escudriñar, hilvanar y publicar la información en el mismo marco de la cultura agrícola del hombre; en segundo lugar, reunir con cuidado e inteligencia el material de propagación de interés inmediato y mediano a los problemas urgentes de la investigación agronómica, de la bioquímica y de la botánica; por último: seguir la secuencia de trabajos necesarios para su introducción o incorporación a los bancos de plasma germinal mantenidos bajo las técnicas modernas de conservación (Hernandez, 1979).

La exploración etnobotánica es un arte basado en varias disciplinas científicas, requiere para su éxito, de la colaboración de institutos, profesionales interesados, entrenados en concordancia con los problemas inherentes de colección, de propagación y de conservación. Debe construir el puente intelectual y material entre el agricultor indígena y el hortelano, el agrónomo, el etnobotánico, el bioquímico, el genetista y el fitomejorador (Hernandez, 1979).

Considera seis experiencias de la exploración: a) siempre hay antecedentes, sea cual sea el problema a estudiar; b) el medio es determinante para el desarrollo de la plantas; c) el hombre ha sido el factor mas importante para el desarrollo y mantenimiento de los cultivos; d) cada especie o variedad tiene características morfológicas y ecológicas distintivas; e) el conocimiento acumulado en milenios, tarda en acumularse; f) la exploración etnobotánica deber ser un proceso dialéctico (Hernandez, 1979).

Cabe señalar que la exploración etnobotánica, a semejanza de cualquier investigación científica, tiene su principio en el reconocimiento de una inquietud que conduce a un proyecto de trabajo (Hernández, 1985).

Para Barrera (1979) la etnobotánica es el campo interdisciplinario que comprende el estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y usos tradicionales de los elementos de la flora. En pocas palabras el estudio de las sabidurías botánicas tradicionales.

Reconoce una diferencia cultural entre diferentes comunidades étnicas e incluso a nivel de clases sociales, menciona que tiene que ser regionalista, ya que la cultura es un fenómeno colectivo, por tanto un testimonio fuera de su contexto ambiental e histórico no puede ser representativo de una muestra.

Debe considerarse la historia de cada grupo cultural, contradicciones económicas y sociales, la diferencia de idioma; el autor piensa que el mejor etnobotánico sería aquél miembro de una minoría cultural que formado como botánico y como etnólogo, estudiara desde dentro y como parte de la misma, el conocimiento tradicional, la significación cultural y el manejo y los usos tradicionales de la flora. Y sería todavía mejor -para el y para los suyos- si sus estudios pudieran servir para el beneficio económico y cultural de su propia comunidad (Barrera, 1979).

Entender el cómo y el por qué de las prácticas agrícolas y forestales tradicionales, debe considerar los procesos de aculturación, dentro de la construcción y mantenimiento del conocimiento empírico, a través de la asociación a prácticas mágicas y religiosas con la agricultura y la medicina (Barrera, 1979).

Caballero (1979) considera que al margen de la cultura y las ciencias occidentales, los núcleos campesinos y sobre todo las minorías étnicas, que no primitivas, sino menospreciadas y explotadas, poseen un enorme acervo de conocimientos acerca de los ecosistemas naturales y de sus elementos e interacciones el cual ha sido transmitido, enriquecido, modificado y en ocasiones deformado a través del tiempo, pero que ha sido obtenido con métodos y procedimientos en gran medida equivalentes a los de la ciencia moderna, constituyendo de esta manera una verdadera ciencia popular o ciencia de lo concreto.

Menciona a la Etnobotánica como el estudio de las sabidurías botánicas tradicionales, ésta debe dejar de ser auxiliar científico de la explotación o, un puro ejercicio académico y debe ponerse al servicio de las propias comunidades indígenas y campesinas en las que es practicada. Se aboca al estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y usos tradicionales, de los elementos de la flora; debe buscar junto con la Antropología reestructurar la imagen distorsionada que la sociedad nacional tiene de los pueblos indígenas y desenmascarar su carácter ideológico colonialista, ayudando a generar así una nueva conciencia mexicana que reconozca nuestra diversidad cultural y que se fundamente en el más profundo respeto a los valores culturales de los núcleos indígenas y campesinos (Caballero, 1979).

La investigación etnobotánica orientada hacia el conocimiento, manejo y usos tradicionales de los recursos, puede recopilar información acerca de todos los posibles usos de las

plantas, para el diseño de nuevas formas de explotación de los ecosistemas, que se opongan a las formas destructivas vigentes. Prácticas que retomen los conocimientos y las tecnologías tradicionales y enriquecidas por el conocimiento científico occidental, las recreen y las desarrollen hasta sus últimas consecuencias, tanto a nivel local de las comunidades estudiadas, como a un niveles más amplios dentro de los programas regionales de ecodesarrollo, entendiendo éste no sólo como un nuevo estilo de desarrollo racional, ecológicamente hablando, sino fundamentalmente como parte de una estrategia política para el cambio social (Caballero, 1979)..

Rescatar el conocimiento botánico en vías de desaparición y revertirlo de alguna forma a las propias comunidades como una contribución a su autoevaluación cultural.

Martinez (1994), considera al estudio etnobotánico como la llave para entrar a un mundo donde la diversidad biológica y cultural debe ser preservada. Puede ser visto con dos perfiles: a) como materia que estudia los usos pasados, curiosos y raros de las plantas, y su utilidad radica en que esa antigua sabiduría es, o puede ser incorporada a las necesidades biológicas o culturales del mundo actual; b) o bien como disciplina que advierte sobre el peligro del deterioro ambiental, y que permite apreciar cómo sociedades no complejas administran mejor el manejo de su ambiente, además tales grupos habitan regiones con alta biodiversidad, lo que sugiere un modelos de manejo ambiental al que muchos llaman sustentable; en estas regiones se pueden encontrar soluciones a demandas de tal o cual vegetal y son reservorios de recursos para la humanidad.

En los países que son dependientes de las naciones hegemónicas la etnobotánica es vista con dos orientaciones: a) como disciplina redentora, que busca ir al rescate de lo que se va a extinguir; b) como un campo de aplicación para el buen manejo de o la conservación de los recursos vegetales, dándole un lugar privilegiado al conocimiento popular que lo integre al que tiene el botánico, y buscando soluciones entre el investigador y el grupo investigado (Martinez, 1994).

6.2 Historia ambiental o ecológica

Meléndez (2002) realiza un trabajo sobre el desarrollo de la historia ambiental, la cual presenta sus orígenes desde el siglo XIX e inicios del XX, momento en que la historiografía incluye al ambiente dentro de su construcción del conocimiento. Francia es considerada cuna de los pioneros en analizar la influencia en los cambios del ambiente en procesos históricos.

En los años 60's del siglo pasado en Norteamérica, los historiadores comienzan a incorporar el ambiente a su unidad de análisis, evidencian las causas de conservación y deterioro de los paisajes de ese tiempo. Se redimensiona la localidad de los problemas para enlazarlas a un todo confinado a éste planeta, con ello surge una nueva forma de interpretar el pasado la cual formalmente es llamada "Historia Ambiental" (Meléndez, 2002).

Ésta disciplina busca la relación entre ciencias naturales-ambientales con los estudios históricos y socio-culturales (Meléndez, 2002).

La definición de la historia ambiental ha ido cambiando a través del tiempo de acuerdo a los aportes de diferentes autores como Roderick Nash en 1972 se enfocaba al estudio de contactos pasados del hombre con su hábitat total. Kendall Bailes en 1982 menciona que es el estudio de las relaciones entre las sociedades humanas y el ambiente natural a través del tiempo (Meléndez, 2002).

Melendez (2002) comenta que Donald Worster actualmente explora las formas en que el mundo físico ha influenciado el curso de la historia humana, las formas en que la gente ha pensado y tratado de transformar su entorno. Entre otras cosas señala que dos fenómenos observados, uno es el incremento de la población, el otro es el capitalismo como economía dominante que conjugada con la tecnología han repercutido drásticamente a nivel ambiental generando paisajes antropizados con niveles de extracción nunca alcanzados en el pasado, teniendo como consecuencia que el consumidor se desvincule del productor. Propone tres niveles de categorización para entender el problema: a) el primer nivel se refiere a la historia pasada de la estructura y distribución de ambientes naturales donde se considera al ser humano como ente modificado; b) el segundo nivel se enfoca al estudio de la sociedad en interacción con la tecnología productivista y el ambiente, y c) el tercer nivel se enfoca a las percepciones, ideologías, éticas, leyes y mitos entre individuo o grupos con la naturaleza (Meléndez, 2002).

Gallini (2002) comenta que la historia ambiental es referida al estudio de las interacciones de determinadas sociedades humanas con ecosistemas particulares y en continuo cambio. Un enfoque que menciona es el de la investigación de variantes culturales sobre la noción de la relación hombre-naturaleza, lo cual implica las ideas de distintas sociedades alrededor de la naturaleza. Otra parte de esta disciplina implica la política ambiental, en ella se incluyen las ciencias políticas medio ambientales, incluidos movimientos ambientalistas, decisiones institucionales, legislativas relativas al manejo y protección del medio ambiente. Trata de conocer como los humanos han sido afectados por el medio ambiente a través del tiempo, pero de igual

manera como han modificado para tener los resultados actuales. Toma la visión ecosistémica de “entidad colectiva de plantas y animales que interactúan los unos con los otros y con el ambiente abiótico en un lugar dado”, para visualizarla de manera global u holística. Ella menciona que en Latinoamérica la historia ambiental ha girado en torno a economías de exportación sobre los recursos encontrados en los ecosistemas locales.

Cariño y Castro (2011) coinciden en que la historia ambiental se encarga de las interacciones entre los sistemas sociales y los sistemas naturales a lo largo del tiempo, así como de las consecuencias producidas por dicha interacción. Distinguen entre la historia ambiental natural (encargada de especies incluido el ser humano) y la ecológica (de los ecosistemas). Mencionan que esta disciplina se dedica a estudiar las interacciones entre los sistemas sociales y naturales, considerado estos últimos como de primer orden en los procesos de desarrollo para la especie humana. De esta manera proponen poner especial atención a las contradicciones que surgen entre grupos sociales que buscan hacer usos excluyentes de un mismo sistema natural incluyendo los conflictos derivados por las contradicciones.

Leef (2005) dice que la historia ambiental será el encuentro de racionalidades diferenciadas para cuyo abordaje la definición genérica del ambiente como campo de las relaciones sociedad-naturaleza ofrece tan sólo una primera puerta de entrada al estudio de sus complejas relaciones. Toma en cuenta que los modelos de producción que llevan al deterioro ambiental son una forma de apropiación de la naturaleza, donde a partir de la integración de interrelaciones económicas, políticas y culturales se pueden dilucidar las condiciones ecosistémicas establecidas sobre la sustentabilidad o insustentabilidad de un territorio determinado. Dice que la historia ecológica al mantener una idea de “impactos en la naturaleza”, es una negación de la complejidad ambiental donde se involucran formas de racionalidad e identidad que se encuentran en las formas de organización social, que a su vez definen todas las relaciones socio-naturaleza. Sin embargo la evocación del concepto “ambiente” permite ver la complejidad ambiental en formas antagónicas como ecología y economía desde el campo del poder y la cultura.

Con todo esto propone que entendiendo la historia ambiental como el campo espacio-temporal en que ocurren las transformaciones del medio por la acción del hombre, delimitadas localmente, se podrán tomar en cuenta la recuperación de formas sustentables de manejo del medio para aplicarlas a estrategias de explotación y manejo de la naturaleza (Leef, 2005).

La importancia en tomar en cuenta las relaciones complejas entre la naturaleza y la

sociedad a través del tiempo en el contexto Latinoamericano, campo que desde los años 70`s se ha documentado por parte de varios estudiosos, nos permite ver el desarrollo e impacto de los diferentes procesos sociales que han llevado a la transformación de los sistemas ecológicos (Leef, 2005).

Kosik (1976) propone en la dialéctica de lo concreto poder dilucidar entre diferentes formas de construcción del conocimiento, por tanto ayuda a la construcción de nuevas formas de aproximación a los fenómenos de estudio, desde una perspectiva objetiva, no solo como producto en la toma de decisión influenciada por un modelo económico neoliberal. De esta manera integradora, al integrarse los distintos niveles de transformación de la naturaleza, como los aspectos socio-culturales, ecológicos, científicos, permiten comprobar que la toma de decisiones sobre los aspectos materiales llevan a un resultado que siempre se encuentra en constante cambio. Con ello, es más sencillo poder abordar la resolución de los problemas de una manera subjetiva, pero con evidencias concretas no fetichizadas, para poder eficientizar el intercambio de ideas prácticas con los poseedores de la sabiduría ancestral en el manejo de los agroecosistemas.

Se refiere a la dialéctica como la “cosa misma”, la visualiza como un proceso que requiere de dar un rodeo debido a que no se presenta de manera inmediata a los hombres; distingue entre representación y concepto de las cosas y por ellos entiende no sólo dos formas y grados de conocimiento de la realidad, sino dos cualidades de la praxis humana. De primer momento el hombre trata de ver la realidad como un ente objetivo, práctico e histórico, el cual interactúa con la naturaleza al igual que con sus contemporáneos, buscando la realización de sus fines en un contexto lleno de relaciones sociales, situando el campo donde ejerce su actividad practico-sensible y donde se realiza intuitivamente el manejo de la realidad (Kosik, 1976).

Para conocer la “cosa”, hay que conocer su estructura, para ello el conocimiento parte de la descomposición del todo unitario en concepto y abstracción para reproducir mentalmente la estructura de la cosa. Llega a la conclusión de que -la dialéctica de la totalidad concreta no es un método que pretenda ingenuamente conocer *todos* los aspectos de la realidad sin excepción y ofrecer un cuadro “total” de la realidad con sus infinitos aspectos y propiedades, sino que es una teoría de la realidad y de su conocimiento como realidad (Kosik, 1976).

La totalidad concreta no es un método para captar y describir *todos* los aspectos, caracteres, propiedades, relaciones y procesos de la realidad; es la teoría misma de la realidad como totalidad concreta. Si la realidad es entendida como concreción, como un todo que posee su

propia estructura (y, por tanto, no es algo caótico), que se desarrolla (y, que por ende, no es algo inmutable y dado de una vez para siempre), que se va creando (y en consecuencia, no es un todo perfectamente acabado y variable sólo en sus partes singulares o en su posición), de tal concepción de la realidad se desprenden ciertas conclusiones metodológicas que se convierten en directriz heurística y principio epistemológico en el estudio, descripción, comprensión, ilustración y valoración de ciertos sectores tematizados de la realidad, tanto si se trata de la física o de la ciencia literaria, de la biología o de la economía política, de problemas teóricos de las matemáticas o de cuestiones prácticas vinculadas con la regulación de la vida humana o de las relaciones sociales (Kosik, 1976).

Payeras (2000) realiza una integración en el pensamiento práctico derivado de percibir la totalidad concreta en la construcción del conocimiento, menciona que el saber no se debe ni se puede escindir; que de la totalidad forma parte tanto la ciencia *pura* como la acción que la aplica; que la primera no es tal si ignora sus resultados, ya que de cara a la materialidad unitaria del mundo no existe la inocencia heurística, ejemplifica que el ecocidio industrialista contemporáneo quedará vinculado a quienes erosionan actualmente la capacidad de la razón para vincular una cosa con la otra y elevarse a la síntesis de la totalidad concreta.

Agrega que, pareciera ser vicio recurrente del pensamiento occidental fracturar lo que existe, escindirlo, sin que la facultad para conjuntar, para reconstruir, para instalarse en el todo aparezca en nuestro espíritu como virtud correlativa, de manera que en esta ambigua franja entre el espíritu y la materia comienza el reino de la totalidad. Todo esto le lleva a cuestionarse ¿por qué, seguimos discutiendo si entre el ser y el pensar, cabe hacer diferencia?; si cuando afirmamos que el todo es mayor que las partes, ese “todo” existe objetivamente o está colocado ahí por nuestro pensamiento; si la historia tiene algún sentido más allá de ella misma y si es previsible su rumbo. Con esto, al hablar de la filosofía concluye que, sigue siendo necesaria: como saber global y articulador sobre la naturaleza y las ciencias físico-matemáticas, como saber sobre la historia y el actuar humanos y como saber sobre el arte y la belleza (Payeras, 2000).

Al respecto de la ecología menciona que, ha surgido como la ciencia de hábitat, que su destino no está forzado a especializarse en un fragmento del mundo, aunque ello ocurra por la aspiración de dar cuenta exhaustiva de él, como si ello fuera posible cuando se opera en fragmentos. La ecología está llamada a ser, en cuanto antítesis teórica de las matemáticas (ciencia abstracta de las magnitudes ideales, ésta, saber concreto de las relaciones vitales, la primera), antes que una ciencia más, presupuesto metodológico general, prolegómenos de todo saber y

actuar humanos. Debe ser un nuevo punto de partida en nuestro transcurso histórico no sólo como resultado de la división social del trabajo, de la contraposición entre el trabajo manual y el trabajo intelectual, sino también por obra del vicio de la juventud de nuestro pensamiento de pulverizar lo real en el afán de conocerlo. Sabemos que no sólo las ciencias si no también la praxis revolucionaria o el arte, son otras formas de conocer (Payeras, 2000).

Para concluir un poema del autor que expresan una manera integral de la praxis en el mundo (Payeras, 2000).

"Acerca de la unidad entre el ser y el pensar"

"Llamamos realidad
al desconcertante mundo
distinto a nuestra conciencia
pero que sólo para ésta es tal.
Para el gorila y el pájaro
no existe el universo"

6.3 El agroecosistema y la agroecología.

Un agroecosistema sustentable es aquel que mantiene la base de sus recursos por arriba de sus requerimientos, no depende o requiere de pocos insumos artificiales externos al sistema, el manejo de plagas y enfermedades es regulado por medio de sus mecanismos internos y es capaz de recuperarse de disturbios producidos por los cultivos y las cosechas (Edwards, *et al*, 1990; Altieri, 1995).

Los agroecosistemas tradicionales, se distinguen por no depender de la compra de insumos externos, hacer uso extensivo de los recursos disponibles como renovables localmente, poner énfasis en el reciclaje de nutrientes, presentar beneficios o impactos negativos mínimos sobre el entorno interior o exterior de la granja. Están adaptados o son tolerantes a las condiciones locales por lo que no dependen de grandes alteraciones para controlar las condiciones ambientales, son capaces de tomar ventaja de toda la gama de variaciones microambientales en el sistema, de la región hasta el cultivo. Se maximiza el rendimiento de todo el sistema sin sacrificar la capacidad productiva a largo plazo, así como la habilidad de los humanos para hacer uso óptimo de los recursos. Mantienen continuidad y diversidad espacio temporal, conservan diversidad biológica y cultural, dependen de las variedades de cultivo locales y a menudo incorporan plantas y animales silvestres. El uso de la producción es para cubrir primero las necesidades locales, es relativamente independiente de los factores económicos externos y está construida por el conocimiento y cultura de los habitantes locales (Altieri, 2000, 2010; Gliessman, 2001).

La agroecología es una disciplina científica que data de los años 70, sin embargo la ciencia y la práctica de ésta son tan antiguas como los orígenes de la agricultura; parte del conocimiento de la agricultura indígena que estaba adaptada a las condiciones del medio natural sin que esta presentara riesgos ambientales o económicos (Hetch,1999), se enfoca en el estudio de los procesos agrícolas desde una perspectiva ecológica, considera a los ecosistemas agrícolas como sus unidades fundamentales de estudio, tratando de integrar en estos sistemas los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas, no solo enfocándose en la maximización de la producción particular, si no en la optimización del agroecosistema en su totalidad (Altieri, 2000). Los sistemas de producción agrícola, al estar relacionados económica, política, cultural, histórica, ecológica, agronómica y ambientalmente, requieren de una visión multi-trans-interdisciplinaria para un mejor conocimiento del aprovechamiento y construcción de la sustentabilidad productiva (Gauthier y Woodgate, 2001). Por ello, en el momento en que las sociedades se han vuelto altamente industrializadas, donde creen haber resuelto problemas de producción masiva de alimentos sin comprometer la estabilidad ecosistémica ni la calidad de estos, a través de los modelos que fueron herencia de la revolución verde los cuales influyeron en las relaciones sociales y económicas sobre los países dependientes en América Latina, no han podido resolver en la actualidad los problemas de la producción masiva, así como inequidades sociales en el campo, ni

la degradación de los recursos naturales. De esta manera, la agroecología se pronuncia en contra de las actividades desarrollistas mercantiles sostenibles e insostenibles, para pronunciarse a favor de las sociedades humanas en el planeta con relación con el resto del sistema natural para lograr así una sustentación ecosistémica, con la intención de cambiar la visión de progreso, producción, acumulación y consumo que rigen el mundo actualmente (León, 2010).

6.4 Sistemas productivos con maíz y su cultivo

El maíz se cultiva en todas las altitudes desde el nivel del mar, hasta los 4000 m. s. n. m. (Made, 1948; Ortega, 2003), se siembra en regiones con precipitación pluvial que van desde menos de 400mm hasta los 3000mm. La mejor producción lograda se da en lugares donde la temperatura media en los meses calurosos varía entre 21 y 27°C, con un periodo libre de heladas en el ciclo agrícola variable de 120 a 180 días (Reyes, 1990). Se considera a esta planta como una anomalía, o sea, una planta exótica producida por el hombre por medio del cultivo, ya que no puede propagarse espontáneamente, siendo Mesoamérica su centro de origen y diversificación (Meade, 1948).

Warman (1982) genera una descripción sobre los sistemas de cultivo en México, donde considera que el sistema de producción de maíz es una forma concreta de manejo de los recursos, la cual posee una secuencia definida en la que se conjugan las características especiales de los recursos disponibles, las posibilidades del hombre para adaptarse y modificar las condiciones naturales, y las necesidades al igual que las condiciones sociales de los distintos grupos de productores y las diferentes formas de acceso de esos grupos a los medios de producción.

Para esta clasificación toma en cuenta tres variables básicas que sirven para definir los sistemas productivos de maíz: la intensidad en el uso de suelo, la disponibilidad y manejo de agua y la intensidad en el empleo de trabajo vivo durante el proceso productivo. Por otro lado considera que los factores físicos, económicos, sociales, así como institucionales, influyen en la forma de producción de maíz.

Existen diferentes manifestaciones en el manejo de los sistemas de siembra con maíz, desde el “tlacolol”, siembra hecha en sitios con pendiente, así como los sistemas de roza-tumba-quema, de barbecho o labrado del suelo, los de secano intensivo y anual, los de temporal, humedad o dependientes de riego. Otras consideraciones tecnológicas de origen prehispánico se

encuentran en los sistemas intensivos con labrado del suelo, así como los sistemas extensivos con mínima alteración del suelo. Por otro lado, para la zona de la vertiente del Golfo, debido a la humedad ambiental y las lluvias invernales, es posible tener la milpa de temporal “*xopamilli*” y la milpa de secas “*tonamill*” (Rojas, 1988).

6.5 Agricultura tradicional

Al emplear el término “tradicional” se visualiza una serie de actividades que se han practicado y mejorado con la experiencia durante muchas generaciones en las comunidades, hasta llegar a los actuales procesos de producción (Tuxill y Nabhan, 2001).

En la agricultura tradicional, los sistemas de uso de la tierra se han desarrollado localmente a lo largo de años de experiencia empírica y experimentación campesina (Hernández X., 1980a; Remmers, 1993). Al tener un fuerte arraigo cultural el ser campesino significa más que una forma de subsistencia, una manera de vivir. Parte importante de esto consiste en obtener del suelo los productos de uso doméstico, esto se mira más que como un negocio, como una satisfacción personal que vincula al ser humano estrechamente con la tierra (Pérez, 1942).

El conocimiento sobre el terreno que ha sido acumulado de generación en generación, pasa a formar parte de su indumentaria, permitiendo un hábil manejo de las posibilidades e imposibilidades de su tierra; construyendo así un vocabulario para denominar y clasificar los procesos existentes en la naturaleza, las plantas, el suelo, entre otros fenómenos (Remmers, 1993).

El conocimiento de la agricultura tradicional suele ser transmitido oralmente (educación no formal) y por demostración de agricultor a agricultor, de padres a hijos y/o con personas de la comunidad, generándose una modificación de las prácticas, implementaciones, mejora de semillas, creación de calendarios, para la conservación de aquellas que tienen éxito. Se busca el empleo de cultivos múltiples, así como la heterogeneidad genética en lugar de tender hacia la uniformidad. Los procesos agrícolas en estos sistemas tienen una racionalidad ecológica y muestran estrecha liga con la superestructura emanada de la cosmovisión particular de las sociedades. Además, estos sistemas se adaptan a diferentes formas de organización y pueden

incorporar “innovaciones modernas” según sus propios razonamientos (Hernández X., 1980a).

Al buscar el mejoramiento de un medio agrícola se debe tener por base su estudio tal cual es, sin desdeñar una sola de las prácticas agrícolas locales, aún las que parezcan más deficientes, porque todas obedecen a algún motivo, alguna peculiaridad del medio y a veces el empirismo no es más que el camino largo para hallar las mismas verdades que la ciencia ha encontrado antes o que se limita a confirmar o ampliar después. Claro que no siempre sucede así, pues hay procedimientos empíricos que resultan equivocados, pero ninguno debe rechazarse sin previo examen (Pérez, 1942).

Algunas contribuciones de la agricultura indígena han sido: la “cero labranza”, el control biológico de plagas y enfermedades de los cultivos, la asociación de cultivos y la agricultura orgánica. Así mismo, el trabajo generado no se centra en la obtención de altos rendimientos, ya que busca cubrir aspectos de la producción para subsistencia del núcleo familiar, centrándose prioritariamente en la seguridad de la producción y conservación de los alimentos (Ramos, 2003). La dimensión de las parcelas de cultivo es pequeña y ha seguido disminuyendo debido al incremento de la población (Hernández X., 1980b); se pretende favorecer más el trabajo humano y posteriormente el trabajo con animales sobre el trabajo mecanizado, de esta forma busca tener una mayor dependencia de lluvias, lo que refleja un íntimo conocimiento físico-biótico del medio por parte de los productores (Hernández X., 1980a).

Las especies y variedades cultivadas en la agricultura tradicional en la actualidad comprenden: medicinales, condimentarias, ornamentales, forrajeras, materiales de construcción, leña y cultivos comerciales (en el pasado no se incluían), además de frutos, cereales y hortalizas para la alimentación, manteniendo herramientas desde la “coa” (palo cavador) o arado de mano, hasta la roturación del suelo con bueyes o algún otro animal de tiro.

Las mujeres poseen abundantes conocimientos sobre los usos y el manejo de las variedades de cultivos y a menudo tienen la gran responsabilidad de almacenar semillas entre las cosechas, y de esta manera seleccionarlas para la siembra (Mera-Ovando y Mapes, 2009).

La conservación de la biodiversidad es otra característica de los sistemas de cultivo tradicional, la cual a través de una larga evolución cultural y biológica ha quedado plasmada en la experiencia acumulada de los campesinos sobre el manejo de su entorno, esta, sin contar con insumos capitales o conocimientos científicos externos, había logrado una producción sostenible, ya que al verse como un *continuum* de unidades agrícolas y ecosistemas naturales o seminaturales, se colectaban, fomentaban y cultivaban plantas benéficas para la producción de

policultivos, además de la obtención de servicios ecológicos, con ello es posible dimensionar que no es posible la conservación y manejo de la biodiversidad sin la preservación de la diversidad cultural (Altieri, 2000).

6.6 La milpa como agroecosistema

Dentro de la estrategia tradicional de muchos grupos indígenas, la milpa es el principal sostén de la economía campesina. En la economía indígena existe otra forma de ver el dinero y se denota en la siguiente frase de un campesino maya de Yucatán: –La milpa no se está haciendo para tener dinero; es para alimentación- (Pérez, 1942).

Milpa es una palabra de origen náhuatl que se deriva de *milli* “heredad” y *pan* “en o sobre”, es decir, un terreno dedicado al cultivo del maíz y veces a otras semillas (Diccionario de la Lengua Española, 2008); data de tiempos prehispánicos manteniéndose vigente hasta nuestros días.

El término también se refiere a la “trilogía” o “triada mesoamericana” (García-Mendoza, *et al.*, 2011), que es el cultivo del maíz en asociación con frijol y calabaza, además del chile junto con otras plantas silvestres y cultivadas, que al encontrarse dentro de un ecosistema, reproducen las interacciones y principios ecológicos que permiten el enriquecimiento de la biodiversidad agrícola, ya que cada planta cumple alguna función en el sitio donde se encuentra.

El maíz al contener un 10% de proteína puede aportar pocos aminoácidos esenciales como la leucina, siendo deficiente en otros como isoleucina y triptófano (Paredes-López, *et al.*, 2008), sin embargo, la dieta de los campesinos se complementa con los aminoácidos contenidos en los frijoles, obteniendo una alimentación balanceada donde el maíz funciona como energético por su alto contenido de carbohidratos y el frijol como suplemento de proteínas. Además, el frijol es una planta fijadora de nitrógeno, aportando dicho nutriente al maíz, mientras que éste le proporciona sostén al frijol para enredarse y obtener apoyo.

La calabaza es sembrada en la parcela entre ellos, lo cual inhibe el desarrollo de malas hierbas ya que produce compuestos alelopáticos propios de las cucurbitáceas que la lluvia extrae por lixiviación y estas sustancias pueden inhibir el crecimiento de malezas y alejar a los insectos, además de mantener humedad, evitar la erosión, así como disminuir la evaporación excesiva del agua en el suelo, debido a la cobertura de sus hojas. El consumo de las semillas, guías, flores y frutos tiernos o maduros, aporta carbohidratos, proteínas, grasa, vitaminas y fibra (Altieri, 1995;

Gliessman, 1990).

El chile, que a menudo se siembra en la milpa, permite un mejor aprovechamiento del espacio entre plantas, es repelente de algunos insectos y aporta muchas vitaminas a la dieta diaria de los campesinos (Rojas, 1988). Por otra parte el papel nutricional de los quelites es absolutamente vital ya que aportan riboflavina (vitamina B2), niacina (vitamina B3) y ácido ascórbico (vitamina C), nutrientes que son deficientes en la dieta a base de maíz y que son usados como una fuente de proteína vegetal en una dieta con carencias de proteínas (González, 2001).

Además, la milpa propicia la obtención de productos a lo largo de casi todo el año, sean o no cultivados. Gracias a la milpa hoy podemos disfrutar de innumerables variedades nativas de maíces, frijoles, calabazas, chiles, chía, quintoniles y huauzontles; por otro lado, en algunos lugares se intercala la milpa con el cultivo de jitomate, tomate, jícama, camote, yuca, ñames y otros tubérculos; así como chepiles, hierbas saborizantes o medicinales como el pápalo, el epazote y otras; mientras que algunos frutales delimitan los bordes. Así que se han llegado a reconocer hasta 50 especies diferentes, sean cultivadas, auspiciadas o toleradas; algunas consideradas “malas hierbas”, son empleadas como quelites, medicinales o forrajeras (Aguilar, *et al.*, 2003).

Siendo de esta forma en que las mujeres y hombres del campo seleccionan los granos con cierto sabor para guisos especiales, las mazorcas con el mejor totemoxtle para los tamales, las semillas que mejor resisten las adversidades climáticas así como los granos con los colores más bonitos a los que protegen de los malos espíritus (Aguilar *et al.* 2003); así como la intercalación de cultivos para reducir la monotonía de la dieta y no tanto la estabilidad del rendimiento (Setyawati, 1996).

A últimas décadas algunos quelites como la verdolaga y el pápaloquelite antes espontáneos, ahora son también cultivados.

Lo anterior enfatiza el papel del maíz como la especie pilar de la milpa en el agroecosistema mexicano.

La milpa es por tanto un hábitat en el cual evolucionan las especies incrementando la biodiversidad de los ecosistemas en los cuales se dan plantas útiles para el ser humano (Aguilar, *et al.*, 2003).

De acuerdo con Aguilar y colaboradores (2003), los postulados agroecológicos que se mantienen en la milpa son los siguientes:

- Diversidad de especies y de variedades de una misma especie, interacciones simbióticas o “cooperativas” entre plantas, las cuales aportan sostén, preservan la humedad del suelo, dan sombra y controlan arvenses; otras sirven de hospederas de insectos benéficos; otras más, son repelentes, etc.
- Utilización óptima del espacio, tanto horizontal como verticalmente, propiciando mayor eficacia en el aprovechamiento de la luz, la humedad, etc.
- Utilización adecuada del tiempo. Con frecuencia, mientras el maíz ya está madurando, el frijol está en pleno desarrollo, lo cual es aún más acentuado en las milpas en que las fechas de siembra de sus diferentes componentes difieren por meses.
- Mayor capacidad de regulación y control de plagas y enfermedades.
- Mayor capacidad de enfrentar riesgos y limitaciones ante fenómenos climáticos, enfermedades o plagas.

No debemos dejar de tomar en cuenta desde una perspectiva etnobotánica, que los aspectos culturales también han influido a la diversificación de las plantas cultivadas, ya que algunos fenómenos socio-culturales, como la introducción de herbicidas durante la modernización de la agricultura, han impedido continuar con los cultivos asociados y ha acelerado la desaparición de las distintas especies y variedades locales de frijol y calabaza. Por otro lado existen mitos, costumbres y rituales propios de unas cosmovisiones que considera sagrado a un alimento, más que un producto, llegando a plasmar manifestaciones artísticas en constante cambio (Mera-Ovando y Mapes, 2009).

7. METODO

7.1 Historia Ambiental

El presente estudio busca a partir de la reconstrucción histórica de proyectos gubernamentales que han influenciado las formas de manejo tradicional en la región, describir la etnobotánica de la milpa para contrastar entre las formas de manejo actuales con respecto a las del pasado.

7.2 Revisión bibliográfica

Primeramente se reconstruyó parte de la historia ambiental (Melendez, 2002) de los proyectos gubernamentales que operaron en la junta auxiliar de Xiloxochico así como en la región de Cuetzalan, con el fin de identificar los factores que llevaron a la transformación en el manejo de la milpa tradicional, tomando en cuenta el momento en la entrada de productos agroindustriales en la zona, al igual que los procesos dados en la dinámica de posesión de la tierra y cambio de uso de suelo en la región.

De acuerdo a los postulados agroecológicos de la milpa propuestos por Aguilar *et al* (2003), contrastar el estado actual de las formas de manejo en la milpa, para saber si los sistemas de cultivo en Xiloxochico cumplen con dichos postulados y saber en que se han modificado y por que fenómenos se han visto influenciados.

7.3 Etnobotánica

Los métodos etnobotánicos comprendieron observación participativa, selección de informantes, entrevistas en parte semiestructuradas enriquecidas con modalidad abierta, colectas botánicas con miniherbario, además de métodos estadísticos de análisis (Basurto, 1982; Castillo, 2007; Martinez *et al*, 1995) .

7.4 Observación participante y selección de informantes.

La vinculación inicial se dio con las autoridades civiles de la junta auxiliar de Xiloxochico, a quienes se solicitó permiso mediante una carta explicando los motivos de esta investigación, así como para informar sobre nuestra presencia y actividad durante un periodo que comprendió 24 semanas de verano-otoño durante el año 2009, buscando que a través de esto se hiciera notar nuestra presencia y trabajo con los agricultores para poder facilitar la vinculación en la comunidad.

Durante la estancia en Xiloxochico que comprendió de finales de mayo a noviembre del 2009, se vivió con una familia cerca del centro de la Junta Auxiliar la cual facilitó la vinculación con la comunidad, así como con algunos de los ciudadanos a quienes se entrevistó. Otra forma de vinculación con la gente fue la integración a sus diversas actividades durante la estancia, desde festejos familiares, fúnebres, actos cívicos como fiestas de fin de curso, fiestas patronales del pueblo y ‘faenas’ o trabajo comunitario.

La selección inicial de informantes fue a partir de la población masculina mayor de 45 años, con el propósito de incluir solo personas que todavía mantuvieran viva la memoria de las formas antiguas en el trabajo sobre la milpa, de ésta manera se buscó tratar de reflejar los modos de manejo en el pasado así como sus transformaciones hasta obtener los tipos actuales de manejo de dicho agroecosistema; en un par de casos, la edad del informante fue menor a la propuesta pero se tomó en cuenta su participación dado el interés que presentaban por la investigación. Los informantes fueron integrándose por recomendaciones entre ellos o de otras personas de la comunidad, así como por encuentros azarosos en los caminos, parcelas, o festividades. Como parte de la observación participativa (Robledo, 2009), se colaboró al acompañar a los agricultores y trabajar con ellos en su milpa, además de observación directa cuando realizaban algunas de las labores. Se trató de realizar más de una visita por entrevistado para obtener más información y fortalecer las relaciones para un futuro trabajo.

El total de agricultores encuestados fue de 31, donde tres de ellos presentaron edades menores a 45 años, el resto representa al 7% de la muestra total de 348 adultos mayores de 45 años en la junta auxiliar .

En la Figura 7.1.a se muestra localización espacial de la junta Auxiliar de Xilochico, así como la distribución de los domicilios y de las parcelas observadas durante el estudio.

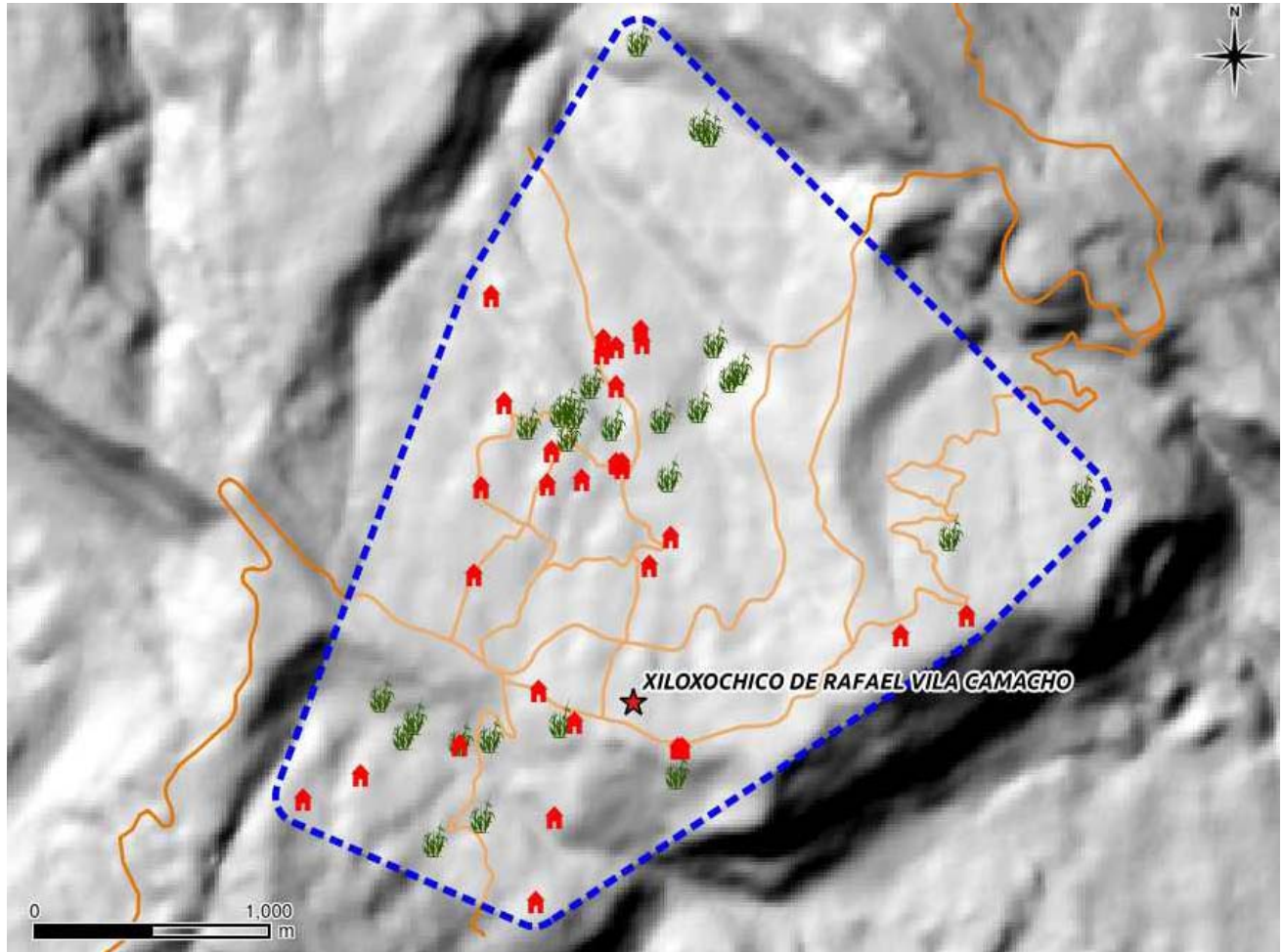


Figura 7.1.a. Localización espacial del área de trabajo: En azul se encuentra delimitada la zona de estudio, en rojo se muestra la distribución de las casa de los colaboradores, en verde se observa la distribución de los terrenos de cultivo, en café los caminos de Xilochico.

7.5 Entrevistas

La obtención de datos se realizó por medio de entrevistas en parte abiertas y en parte

semiestructuradas, mediante el cuestionario mostrado en el Apéndice 11.1.1, que se completaron con información adicional proporcionada por los encuestados. La información a recabar comprendía datos tanto del presente como del pasado reciente (inicios de los años 70's), sobre las formas de manejo de la milpa (Alexiades, 1995).

En las entrevistas se consideró el cambio de uso de suelo que se presentó en el pasado, así como en la actualidad para los terrenos de quienes colaboraron en el presente estudio. Los datos obtenidos comprendieron el uso de suelo para el ciclo de cultivo 2009, tiempo de permanencia por estadio, además de las formas de manejo en el pasado para cada terreno. Con los datos se buscó obtener la probabilidad de un suceso, aplicando la regla de Laplace ($P[A] = \text{numero de casos favorables a A} / \text{numero de casos probables}$), se obtuvo una tabla donde se colocaron los tipos de manejo contra sí mismos, para obtener la proporción de cambio de un tipo de agroecosistema a otro, éste se representó por medio de un diagrama. Con los datos de tiempo de duración de cada agroecosistema, se construyó otra tabla de tipos de los agroecosistemas contra los intervalos de 5 años para ver las proporciones de los agroecosistemas en función de los años pasados (Zar, 2010).

7.6 Colectas botánicas y miniherbario.

Se realizaron colectas botánicas de herbáceas presentes en la milpa en tres diferentes comunidades de la junta auxiliar, con ellas se realizó un mini-herbario con la finalidad de mostrarlo a los entrevistados y obtener el nombre, uso y manejo, con el propósito de homogeneizar la información para comparar la vigencia y persistencia de estas plantas en la actualidad con respecto al pasado (Aguilar et al, 1994; Hersch-Martínez y González Chávez, 1996).

7.7 Análisis de datos

Con la información de la encuesta se realizó una matriz de datos con 31 columnas (OTU's) por 44 renglones (caracteres) para realizar análisis de conglomerados y de componentes principales (PCA) por medio del programa NTSYS-pc (versión 2.1; Rohlf, 2001).

Se realizaron análisis exploratorios para comprobar la normalidad (prueba de Shapiro) de

la producción actual y el pasado. Con ello se determinó que la producción del pasado no presento una distribución normal ($W = 0.857$, $P = 0.02187$), mientras que la producción actual si lo fue ($W = 0.9504$, $P = 0.1603$), por lo que se utilizó el equivalente no paramétrico para la prueba de T (Wilcoxon Rank-test).

Para comparar la producción sin insumos agrícolas con la producción con uso de fertilizante y herbicida, se realizó la prueba de Kruskal Wallis, debido a marcadas diferencias en la varianza de la producción. Para ambos análisis se empleo el programa STATISTICA (StatSoft, 2007).

Se obtuvo una curva de acumulación de especies basada en 100 aleatorizaciones empleando el programa EstimateS (Colwell, 2009), usando los datos de especies encontradas en el muestreo. A partir de esta curva se le ajustó un modelo no lineal de la familia de curvas del tipo Micaelis-Menten para obtener la riqueza estimada dada por la asíntota de la curva de máximo ajuste, se empleó el programa nls el cual es parte de la paquetería básica de R Development Core Team (2010), la cual cabe mencionar es de código abierto con una política de Software Libre.

Las curvas de acumulación de especies o de colecta de especies, buscan la incorporación de nuevas especies a los inventarios realizados a partir de los esfuerzos de muestreo, para con ello tener un reflejo de la riqueza de especies presentes en el lugar. Al inicio se colectaron las especies más comunes, adicionándose poco a poco las especies menos comunes, de manera que la pendiente de la curva comienza siendo elevada y conforme se continua con el muestreo, las especies raras hacen descender la pendiente de la curva, en el momento que la pendiente tiende a cero, ésta correspondería teóricamente con el número total de especies que podríamos encontrar en la zona, con los métodos y tiempos empleados durante el muestreo. Permiten dar fiabilidad a los inventarios biológicos así como posibilitar la comparación y una mejor planeación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables; extrapolar el numero de especies observado en un inventario para estimar el total de especies presentes en la zona (Jiménez-Valverde & Hortal., 2003).

8. RESULTADOS Y DISCUSION

8.1 Aspectos históricos

8.1.1 Influencias y transformaciones en el paisaje de un territorio en la Sierra Norte de Puebla.

A continuación se han retomado aspectos históricos desde mediados del siglo XIX que han influenciado directamente en el manejo de los agroecosistemas tradicionales, se ha hecho énfasis en la transformación de la tenencia de la tierra, así como de los proyectos gubernamentales que introdujeron los agroinsumos químicos en la región de la Sierra Norte de Puebla, particularmente en el Municipio de Cuetzalan.

La penetración española en la Sierra de Puebla fue más lenta que en otras zonas del país y la región permaneció al margen de las guerra de independecia y de la primera mitad del siglo XIX (Moran, 2005).

La Leyes de Reforma en 1850, en particular la “Ley de desamortización de bienes del clero” de 1856, promovió la adjudicación de tierras indígenas comunales a la par de la expropiación de bienes de la iglesia para beneficio de los ladinos. Cuetzalan en ese tiempo permanecía enteramente indígena y se había convertido en un centro comercial muy importante para el distrito de Zacapoaxtla. A inicios del siglo XIX, principalmente por la introducción del cultivo de caña en la parte baja de la región, se produjo una notable migración de extranjeros y tiempo después comenzó la penetración de grupos “mestizos”, quienes seguramente se enfrentaron a la resistencia de grupos indígenas, pero que finalmente terminaron por establecerse y no tardaron en convertirse en los caciques que tendrían el dominio económico de la cabecera municipal. El avance de los mestizos fue de la zona sur hacia la cabecera de Cuetzalan, sitio donde los macehuales (gente nahua de la sierra nororiental de Puebla) mantenían sus solares. El despojo tuvo respaldo jurídico, siendo durante la Guerra de Reforma y la Intervención Francesa los momentos de regularización de tierras (Moran, 2005).

La invasión y despojo de la tierra llevó a un choque cultural muy fuerte, para el año de 1868 llevó al surgimiento de un líder nahua y General de la Guerra de Reforma llamado Francisco Agustín Dieguillo, quien guió a su pueblo en contra de los invasores; sin embargo la resistencia indígena no logro frenar la amenaza latifundista, ya que los caciques tomaron poderío

debido a la explotación e introducción del aguardiente (Moran, 2005).

La producción local de caña en la zona alta de la sierra no pudo competir con las tierras bajas de Veracruz, siendo en la década de los cincuenta cuando el precio de la panela baja a cincuenta centavos por una arroba (11.5 kg), además de que se le agregó un impuesto junto con el aguardiente, provocando que el café adquiriera un auge muy alto en la región (Moran, 2005).

En 1870 el Sr. Jesús Flores, desde Villa de Córdoba, Veracruz, introduce el café a la región de Cuetzalan. Para 1895 la Villa de Cuetzalan del Progreso se vuelve cabecera del municipio. Los terratenientes mestizos del lugar para entonces se enfocaron en la producción del cultivo de café motivados por el alza mundial de su precio, sin embargo la falta de experiencia y algunas heladas en el año de 1899, llevaron al retraso en la expansión del café en estos sectores. Posteriormente con la introducción del café a finales del siglo XIX se incrementó el despojo de tierras provocando que los indígenas pasaran a ser jornaleros subordinados al autoritarismo y abuso de un nuevo grupo dominante (Moran, 2005).

Es notorio como a partir de las grandes plantaciones de café, se genera una transformación a pequeña escala por parte de los productores primarios, quienes resultaron ser indígenas con actividad minifundista, los cuales ofertaban sus productos a los intermediarios que estaban respaldados por las alianzas políticas de la Revolución Mexicana, donde la economía mercantil capitalista, restaba ganancia por los costos de comercialización llevados por los coyotes o acaparadores (Grossman, 1998).

A inicios del siglo XX, llegan a Cuetzalan las primeras comercializadoras españolas que monopolizaron el café e instalaron beneficios en zonas urbanas de la región, provocando contaminación de agua potable (Brewster, 1996).

A diferencia de otras regiones del país, para ese tiempo la gente ya contaba con una fracción de tierra, la cual se había obtenido previamente o durante el proceso de revolución gracias a personas como el general Juan Francisco Lucas llamado “Patriarca de la Sierra“ (líder indígena subordinado a los mestizos, que luchó por obtener una autonomía indígena); ello condujo a la afirmación en la idea de la propiedad privada, así como la lucha sobre estos derechos, coyuntura ideológica que años después aprovecharía la familia Barrios para adquirir poder e influencia en el territorio (Brewster, 1996).

En la Sierra Norte de Puebla se había tenido una transición de tierras, habiéndose convertido en una región de pequeña propiedad, más intensamente en el periodo de 1917 a 1930, en donde una familia indígena podía poseer de 5 hectáreas a más de terreno; ello, producto en

parte por el cacicazgo indígena de Gabriel Barrios y su familia, quienes fueron apoyados por el gobierno militar Sonorense-Carrancista, dedicados en parte a la erradicación de los líderes rebeldes agrarios, que en ese tiempo, se encontraban en zonas muy alejadas fuera de la jurisdicción de los centros políticos, y por ende con una autonomía local tradicionalista (Brewster, 1996).

Ante la expansión de los rebeldes villistas quienes se caracterizaban por generar saqueos y vejaciones en contra de la población indígena, Barrios en compañía de los hombres de la sierra forman un frente de resistencia contra los bandoleros, teniendo un periodo de paz, el cual es reconocido por la gente de la sierra quienes orgullosamente recuerdan a Barrios, e incluso algunos llevan su apellido, símbolo de compadrazgo y agradecimiento por las acciones prestadas en ese periodo (Brewster, 1996).

Una vez que Gabriel Barrios forma parte del poder militar Carrancista, inicia la expansión de su cacicazgo caudillista, instalando vías de comunicación entre las diferentes regiones para tener un mayor control de la población, así como para buscar mediante evidenciar el abuso hacia los indios por parte de los mestizos, una mayor aceptación por la comunidad, ya que procuraba mantener los usos y costumbres indígenas así como evitar el progreso tecnológico (Brewster, 1996).

Al intensificarse el cultivo del café, los agricultores comenzaron a recibir subsidios por parte de los caudillos locales, consolidando así el régimen paternalista y compadrazgo de explotación indígena, provocado por la Sociedad Cooperativa de la Sierra Norte de Puebla, la cual fuera fundada en 1925 y manejada por los grupos mestizos (Brewster, 1996).

El gobierno decidió terminar con la gestión de Gabriel Barrios y retirarlo de la acción en la década de 1930's, con ello terminaría su influencia y cacicazgo, dejando las puertas abiertas a las influencias de la modernización progresista, sentando las bases del individualismo y fortalecimiento de las relaciones político-económicas que llevaron al arraigo ideológico paternalista, además de formas organizativas unidireccionales en los gremios cafetaleros por medio del compadrazgo (Brewster, 1996).

Paré (1975) describe al sistema paternalista como – una relación informal, de contrato entre personas con diferentes accesos al poder y de clase que impone a una variedad de obligaciones diferentes pero recíprocas a cada parte-, forma empleada por los caciques de la época para obtener beneficios propios generando una alteración en la cosmovisión y prácticas cotidianas por parte de los indígenas como indica Glick (2002).

8.1.2 La revolución verde en la Sierra Norte de Puebla, influencia indirecta que persiste hoy en día en su tecnología

Edelman (1980) comenta que hacia el año de 1940, el estado mexicano en manos de Miguel Alemán había iniciado una serie de políticas radicales que transformarían el modelo agrícola minifundista de autoabastecimiento predominante en la sociedad indígena y campesina, hacia una forma capitalista basada en la industrialización del campo a cualquier costo.

La mayor parte de las rancherías poseídas por la gente hasta la época de los 40's no superaban las 50 Ha, estas fueron producto de procesos sociales de recuperación de tierras por parte de los indígenas y campesinos de la zona. Un ejemplo, es la Unión Campesina Independiente (UCI), organización que promovió la toma de terrenos en la zona de Cuetzalan, manteniendo la tenencia de la tierra como pequeña propiedad, por estas características se llevó a elegir esta zona para aplicar un programa piloto desprendido del Plan Puebla, el cual sería llamado posteriormente, Plan Zacapoaxtla (Edelman, 1980).

La Revolución Verde en la SNP no actuó directamente sobre los sistemas de producción locales, ya que ésta se enfocaba a la producción y mejoramiento de cultivos de trigo tecnificados, incluían paquetes tecnológicos de agroinsumos químicos (fertilizantes, insecticidas y herbicidas), sistemas de riego, enfocados principalmente para las regiones del norte de país. La acción de éste proceso en la región fue colateral, ya que con la entrada de las tecnologías industriales canalizadas a cultivos como el café afectó directamente los modelos locales de producción, lo cual significa que éste proceso nunca operó en la región de manera directa para mejora de los sistemas milperos (Aguilar *et al*, 2003).

En 1943, por medio de la Fundación Rockefeller fundada a la par que la Secretaria de Agricultura y Ganadería, se buscaba el mejoramiento en los rendimientos de la producción de trigo y maíz, proceso que llevaría a la reducción de las variedades o razas nativas de maíz dada la adopción del maíz híbrido en el territorio nacional, pero debido al arraigo cultural como a la dependencia del grano en la supervivencia diaria, la mayor parte de los agricultores de la Sierra Norte de Puebla, mantiene las variedades criollas de maíz (Edelman, 1980).

Otros de los objetivos de éste plan, no era en sí ayudar a los sectores aparentemente poco beneficiados, sino generar una protección a la producción y a las relaciones políticas durante la crisis de la Segunda Guerra Mundial, esto se vio reflejado en la poca adopción de estas ayudas

por un sector de la sociedad que no contaba con las condiciones para el desarrollo óptimo del programa, dígame el Sureste de la República Edelman (1980).

Por otro lado, la sociedad nahua al formar parte de las macro-etnias (80% de 30 millones, donde se incluye la región de los Andes y Mesoamérica), se resiste a fusionarse culturalmente con los grupos mestizos, a pesar de que en tiempos post-revolucionarios se inicia un proceso de “indigenismo” en México, donde se busca la integración-asimilación por medio del INI (Instituto Nacional Indigenista) a inicios de 1948, lo que buscaba el ministerio de educación, se denota en lo siguiente, –Nuestro problema indígena no es el de conservar indígena al indígena ni el de indigenizar a México, sino el de mexicanizar al indígena-. Para llevar a cabo dicho proyecto, el Estado inicia una serie de reformas, entre las cuales está la creación de la Confederación Nacional de Pueblos Indígenas (CNPI), la cual representaría a todos los indígenas del país, en donde el INI tendría sedes locales donde se tratarían los problemas de los autóctonos de manera legal y pacífica, al igual que la aplicación del programa de castellanización sobre la joven élite indígena, que a su vez abandonaba la vida tradicional dando una imagen hacia el exterior internacional como los líderes reivindicadores indígenas (Glick, 2002).

De 1947 hasta 1960, se buscó generar cambios en la estructura agraria, de manera que la producción de alimentos del país se basara en cooperativas viables de campesinos y jornaleros (Glick, 2002).

La actividad cafetalera para 1951 estaba respaldada por la Comisión Nacional del Café (CNC), actividad que durante el gobierno de Adolfo López Mateos mostraba un rezago notable; sin embargo, el auge económico mundial por este producto, llamo la atención del gobierno federal para dirigir la producción hacia la exportación. Ello conduciría a la integración de las regiones marginales a una economía nacional, por lo que el gobierno federal y estatal, promovió la siembra en monocultivo del grano por toda la Sierra Madre Oriental, se difundió la tecnificación, siembra de nuevas variedades, se introdujeron nuevos sistemas de producción, parcelas experimentales de enseñanza y experimentación, así como la extensión de créditos por medio de instituciones bancarias para extensión de créditos a pequeños productores (Glick, 2002).

Sin embargo, como Márquez (1999) señala, la población indígena quedó fuera por la desconfianza del proyecto, vertiéndose el beneficio directamente sobre la cabecera municipal y por ende sobre los grupos mestizos poseedores de la riqueza local.

La carretera y transporte mecanizado llegaron a Zacapoaxtla en el año 1951, tiempo en el

cual solo cinco familias acaparaban la compra y venta del café en la región, impidiendo el desarrollo de caminos que permitieran la salida del grano por otros medios, siendo éste grupo quien obtuviera todos los beneficios económicos de éste monocultivo (Aguilar, 1986).

Hacia el año de 1957, se forma el Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ), uno de sus objetivos era contribuir a pactar la regulación del precio a nivel mundial de éste grano para ofrecer precios de garantía a los productores (Glick, 2002).

Los beneficios económicos derivados del cultivo del aromático promovidos por INMECAFÉ no lograron tener un impacto social en infraestructura carretera si no hasta el año de 1962, tiempo en el cual se conectan por la carretera Cuetzalan y Zacapoaxtla, lo que benefició directamente a los coyotes de la región, dejando la producción de café de los campesinos a merced de dichos acaparadores (Márquez, 1999).

Una vez entrados los años 1960's, paralelo a la cafeticulturización se inicia una modernización sobre los sectores agrícolas minifundistas para dotarlos de paquetes tecnológicos, así como créditos, al igual que oportunidades para comercializar sus productos, todo ello patrocinado por el gobierno bajo influencia del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (Márquez, 1999).

Otro de los objetivos que se buscaban en ese tiempo era situar a los diversos grupos indígenas y campesinos de diferentes regiones, en un solo grupo económico capaz de cubrir las necesidades planteadas por el Fondo Monetario Internacional, institución que a través del Plan Zacapoaxtla, emplearon a la Agencia del Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER), para la intensificación de la producción así como para generar empleos hacia éstas regiones a través de la enseñanza de oficios como albañilería, carpintería, herrería, mecánica entre otros (Márquez, 1999).

En el año de 1967 entra en vigor el Plan Puebla, éste buscaba extender la tecnificación y mejoramiento sobre el cultivo del maíz, en las zonas campesinas minifundistas de la parte del Valle de Toluca, Puebla y Tlaxcala (Lopez, 1990).

Dos de sus objetivos fueron, uno el desarrollo agrícola para lo cual llevaron pruebas y mejoramiento en las estrategias para incrementar la producción de alimentos básicos en estos minifundios; por otro lado, se buscaba la asesoría de técnicos extranjeros y de otras regiones del país para un desarrollo óptimo del programa (Lopez, 1990).

Después de 1973, tiene lugar el Programa Nacional de Desarrollo Agrícola en Áreas de Temporal (PRONDAAT), administrado por el Colegio de Posgraduados. En 1974, el Centro

Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo Rockefeller inicia los apoyos hacia estas regiones (debía iniciar desde 1968, pero la burocracia mexicana lo detuvo hasta ésta fecha) (Lopez, 1990).

La Sierra Norte de Puebla, figuró entre los sitios potenciales para iniciar estos proyectos, no solo por la diversidad de ecosistemas presentes, sino por tener condiciones para la producción de café de exportación, al igual que algunos otros productos, entre ellos frutales, pimienta, vainilla, papa, entre otros, cuyo consumo se vertía principalmente hacia el mercado local (Lopez, 1990).

Al contar con pasos comerciales más accesibles de las comunidades hacia Zacapoaxtla, Cuetzalan y Tlatlauquitepec, ciudad de Puebla o Ciudad de México, se facilita la entrada y distribución de agroinsumos químicos como el caso de los fertilizantes, herbicidas e insecticidas (Lopez, 1990).

Durante los años 1970's se inicia la campaña de electrificación en la Sierra. Para el año de 1972 se fortalece toda la infraestructura para el transporte mediante la construcción de carreteras para penetrar en distintas partes de las región, estas vías de comunicación ser realizaron con mano de obra rural excedente. Se impulsa la castellanización de la población. Se promueve el mejoramiento en los cultivos comerciales de frutales, papa y maíz mediante la aplicación del Plan Zacapoaxtla, con la intención de aumentar el ingreso de los campesinos de la región (Lopez, 1990).

El plan Zacapoaxtla dio inició en el año de 1974, promovido por la Secretaría de la Presidencia, fue apoyado con inversiones del Programa de Integral Para el Desarrollo Rural (PIDER), tenía entre sus objetivos, elaborar una metodología para el análisis de inversiones, de manera que esta permitiera una cuantificación económica de la forma de trabajo en zonas marginales, basada en la teoría del bienestar (Duarte y Jiménez, 2007). En este plan se realizaron análisis de beneficio-costos sobre el incremento de la producción, redistribución regional y grupal de los ingresos. Estas condiciones provocaron la facilitación en la llegada de los acaparadores (coyotes) de la producción, aunque irónicamente se buscaba por medio de este plan, terminar con dichas redes de acaparamiento. Tomando en cuenta que el PIDER se enfocaba prioritariamente hacia el cultivo y mejoramiento del café, encauzó todos sus beneficios en un mercado volátil dependiente de insumos procedentes de la industria química, donde a su vez, trataba de frenar un poco las redes de acaparamiento vertidas en el campesinado indígena, por medio de la consolidación de la Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske, la cual ofrecería

precios de garantía hacia sus beneficiarios, así como asistencia técnica, obtención de insumos químicos como fertilizantes, herbicidas e insecticidas por medio de regalos y créditos, que llevaron al abandono de la siembra de la milpa por cafetal (Lopez, 1990).

A continuación se mencionan las estrategias y recomendaciones a seguir propuestas por parte de los técnicos del Plan Zacapoaxtla durante el periodo 1974-1976 (Plan Zacapoaxtla Informe Anual, 1975 y 1976):

- 1.- Desarrollo de tecnologías de investigación por parte de los campesinos en sus propias tierras.
- 2.- Extensión del trabajo, basado en los resultados de la investigación participativa entre los agricultores, técnicos e instituciones.
- 3.-Provisión oportuna de créditos, con razonables términos y tasas de interés.
- 4.- Provisión pertinente y adecuada de insumos agrícolas en sitios accesibles para los agricultores.
- 5.- Una aceptable relación entre el costo y beneficio de lo pagado por los productos.
- 6.- Seguro agrícola, cuyo interés fundamental sería la protección de las inversiones de los productores frente a los riesgos imprevistos que pueden poner en peligro las cosechas de toda una región.
- 7.- Organización de los productores, que permitiera una comercialización directa de su producción, sin necesidad de contar con intermediarios.

Una vez puesto en marcha el proyecto, para el año de 1978, se observa una baja eficacia en las formas de vinculación de los técnicos para con los agricultores, poca participación de la comunidad dado el bajo poder adquisitivo para la compra de fertilizantes e insecticidas que estaban en posesión de los intermediarios, así como personal ineficiente para cubrir sus labores.

Para el año de 1988, la cooperativa Tosépan Titataniské (Juntos venceremos) contaba ya con alrededor de 8000 miembros de origen nahua y totonaca para la región de la Sierra Norte de Puebla, tiempo en el cual se buscaba la intervención en el campo del aprovisionamiento, de la comercialización de productos agrícolas, de la salud, de la modernización de las técnicas de cultivo y aun de los trabajos públicos, en colaboración con diversos ministerios y organizaciones paraestatales.

Para el año de 1989, Carlos Salinas lleva al desmantelamiento del INMECAFE, lo cual aunado a una serie de heladas, llevan a la pérdida de los cafetales y por tanto al colapso en la economía cafetalera en la región, no solo afectando a los acaparadores si no provocando una

caída mayor en la economía de los pequeños agricultores, quienes abandonaron dicho cultivo para regresar a actividades de autosuficiencia en la siembra de la milpa o mantenimiento de sus huertos frutales e incluso buscar trabajos asalariados hacia el exterior de sus comunidades.

8.1.3 Condición actual de los sistemas productivos de maíz en la región de Cuetzalan

Diferentes procesos de resistencia cultural han aparecido en el vivir de los macewalmej de Cuetzalan, es decir de los campesinos nahuas de las región. Uno de éstos procesos como lo menciona Beaucage (1988), ha sido el marcar una diferencia entre si y los demás, por medio del mantener una parte de su tradición cultural a nivel de organización comunitaria, civil, religiosa, que ha dado como resultado una identidad propiamente marcada por su cosmovisión, readaptándose constantemente a nuevos contextos ecológicos que ya no permiten mantener un equilibrio funcional para la autosubsistencia como se había vivido en el pasado. Pierre Beaucage menciona que, -La nueva cultura indígena fue a la vez, producto de la imposición del grupo dominante y de la selección-reinterpretación del grupo dominado-. Como ejemplo se encuentra que, el calzón largo de algodón blanco de origen español ahora sirve de vestimenta a los indígenas para distinguirse de los mestizos.

Una vez que la sociedad indígena autóctona campesina logró sobrevivir a los embates de la colonización, se enfrentaron a un proceso de asimilación cultural propia del sistema capitalista nacional, donde los mestizos si formaban parte de él, más los indígenas quedaban excluidos. Castillo (2007) describe que en la actualidad la economía de los macewalmej de Cuetzalan se basa en la agricultura carente del consumo de insumos industriales y apoyos sustanciales para su desarrollo. En gran medida dependen del mercado controlado por algunas familias “mestizas”, dueñas de los principales comercios y de grandes extensiones de tierras. Además de mantener el poder económico y político, estas familias tienen el monopolio comercial de varios productos, como el café y la pimienta. Los campesinos nahuas esencialmente se dedican a la agricultura para el autoconsumo y en menor medida para el comercio. Viven en rancherías y para ellos el cultivo de café representa una de sus principales fuentes económicas. Con la caída de su precio poco a poco han dejado esta actividad y han incrementado su migración hacia los centros urbanos en búsqueda de trabajo.

Históricamente la relación entre estos dos grupos se expresa en una oposición que en el plano simbólico funciona como una diferenciación entre ser “indígena” o ser “mestizo”, campesino o terrateniente, artesano o comerciante. Habiendo un claro sentido de discriminación que aun prevalece hacia los indígenas por parte de gran número de “mestizos” lugareños. Beaucage (1988), denota el uso de la expresión nahua “coyomej” para los mestizos y “macehualmej” para expresarse de ellos mismos. Los indígenas son rechazados y marginados de los asuntos relacionados con la organización económica y política del municipio, incluso, hay ocasiones en que los comerciantes no les permiten vender sus artesanías durante los días de mercado o cuando se trata de alguna fiesta regional.

Otro ejemplo de poder son los programas del gobierno como PROGRESA y PROCAMPO que, aparte de ser manipulados ideológica y políticamente por las autoridades del municipio, son tendenciosamente dirigidos hacia las personas que menos requieren de su atención. Quienes están a cargo de ellos otorgan los recursos a sus propios familiares o amigos, pero cuando los destinan hacia los indígenas lo hacen bajo ciertas condiciones, principalmente en los tiempos de campaña electoral para arrebatarles su voto y ganar la presidencia municipal. Una forma de compensar la complicada situación económica de los nahuas ha consistido en organizarse en grupos de artesanos y bordadoras que llevan sus productos fuera de la región, o bien dedicarse a ser guías turísticos para recorrer la diferentes cuevas y bosques de la zona.

De igual manera, los vínculos que hay entre parientes y compadres son una base importante para las actividades económicas y laborales. La obtención común de recursos agrícolas es posible entre las familias que comparten el mismo hogar puesto que establecen relaciones de respeto y ayuda mutua. La cooperación entre los miembros de un mismo grupo familiar se realiza en la construcción y el mantenimiento de una casa, en la siembra y cosecha de maíz, en el corte de café y, en particular, en las mayordomías. El cultivo del maíz, aunque económicamente secundario respecto al café, continúa siendo el elemento central de la actividad agrícola de los macehualmej de Cuetzalan, además de su principal fuente de alimentación.

Hay quienes venden distintos productos de sus tierras como naranja, plátano, maíz, frijol, pimienta, mamey y otros más, en el mercado de la cabecera municipal de Cuetzalan. Comercian también café molido y pinole elaborado en sus casas, además de diversas plantas medicinales cultivadas en sus huertos de traspatio empleadas para aliviar diferentes males.

Muchos hombres se dedican al trabajo de campo, siembran y cosechan maíz, trabajan en el corte de café como asalariados en terrenos ajenos o en sus propios cafetales. Las mujeres pasan el

mayor tiempo en la casa, algunas son artesanas y realizan trabajos de tejido en el telar de cintura o blusas bordadas. Otras también trabajan en algunas labores del campo.

A la mayoría de jóvenes ya no les gusta trabajar en el campo, pero con frecuencia participan en las faenas de la comunidad. Por lo general, terminan la secundaria y son pocos los que siguen estudiando la preparatoria o el bachillerato, y todavía son menos los que continúan estudiando en los niveles superiores. Los motivos por los cuales no lo hacen tienen que ver con la falta de dinero, por lo que prefieren emigrar a los centros urbanos con el fin de buscar alguna fuente de trabajo.

Tomar en cuenta las relaciones socioeconómicas, así como los procesos históricos, facilita entender los cambios sufridos por las comunidades indígenas, vistas hasta hace no más de medio siglo como autosuficientes e independientes de la economía nacional y por tanto global. Hay que recordar que muchos de los indígenas se replegaron hacia las tierras montañosas que les sirvieron de refugio de las amenazas colonizadora.

Se han identificado algunos problemas derivados en la interacción entre grupos indígenas y mestizos, los cuales han sufrido un proceso de subordinación en su producción por otro sector de la sociedad encargado de la compra, distribución, y comercialización del café (“coyote” o “intermediario”), situando a los productores como un sector dominado en la sociedad, lo único que lo diferencia de un esclavo es que el campesino es poseedor de su propia persona, así como de algunos medios de producción.

La aculturación expresada en la desaparición de la indianidad es producto de una forma de explotación donde el indígena se convierte en la mano de obra de las plantaciones, asalariado en otras actividades, artesanos de souvenirs para turistas de manera permanente, lo cual conlleva a una expansión del capitalismo que fomentará la desaparición de las diferencias culturales buscando la homogeneización y adaptación de la sociedad.

El efecto ocasionado por la introducción de un cultivo comercial como el café en la Sierra Norte de Puebla, llevó a la construcción de una economía en torno a éste producto, donde por las características de pequeña propiedad, que varía de 15 hectáreas a menos, donde los indígenas pueden llegar a poseer y explotar hasta 5 hectáreas pero que el mayor esfuerzo se realiza como mano de obra para los grandes poseedores de terrenos, así como subordinarse a los precios en los mercados internacionales, lleva como consecuencia ingresos muy bajos para el indígena o campesino. El cultivo del café no es la única actividad presente en la zona, ya que es complementada por agricultura de subsistencia o comercial de otros productos alimentarios como

el maíz, frijol, al igual que múltiples variedades de quelites, entre otros (Beaucage, 1974).

Lupo (1995, 2001) dice que – La omnipresencia de los temas agrícolas en la cultura nahua, que hace que la vida sea pensada a partir del prototipo vegetal [...], hace de la tierra el responsable primero e inmediato del bienestar humano, y a ella se dirigen en la inauguración de una casa, del altar y el fogón domésticos, durante todo el ciclo productivo del maíz y de las demás plantas del cultivo, en los diagnósticos y la cura de algunas enfermedades, e incluso, en el momento de clavar el palo para la danza ceremonial de los “Voladores” (kuapatanini), ritual conservado aun en la actualidad.

El resultado del encuentro de diferentes visiones del mundo, así como el cambio en su modelo agrícola, transformó las formas de organización de los indígenas, alteró la parte de su sistema de valores y afectó varios aspectos de su vida cotidiana. Producto de la siembra intensiva del café, se presentó una reducción de cultivares de maíz y frijol, pero no su total abandono, de manera que esa baja en la producción llevó a la dependencia económica de la relación coyot-masewalmej (coyote o gente de razón - indígena), siendo el mismo que compraba barata la producción, quien ahora proveía de alimentos.

Durante el periodo de finales de siglo XIX y principios del siglo XX, la producción local era bastante variada al grado de poder cubrir las necesidades alimentarias locales, presentaban un sistema de roza-tumba-quema, proporcional a su baja densidad poblacional, práctica que no representaba un desequilibrio ecológico.

La gente local hace mención que en el tiempo de sus abuelos y padres, la zona de Xiloxochico proveía al mercado local de Cuetzalan e incluso Zacapoaxtla, teniendo que tomar dos días de viaje para llevar el producto a la parte alta, en ese tiempo la gente contaba con bestias educadas para cargar la producción. En ese tiempo también había bandoleros quienes despojaban de sus bienes a la gente que acudía a esos mercados para venta de lo cultivado.

Podemos identificar por tanto que los factores de influencia en el manejo de la milpa tradicional en Xiloxochico, los cuales se reconocieron a partir de la reconstrucción histórica así como la identificación de los colaboradores.

El primer factor de influencia por su antecedente histórico es la tenencia de la tierra, ella modificada a pequeña propiedad desde mediados del siglo XIX y mantenida hasta nuestros días.

El segundo factor ha sido la expansión de la cafeculturización a través del INMECAFE desde mediados del siglo XX, su importancia radica en que a través de él se dio la penetración de insumos industriales como los fertilizantes en la región de Xiloxochico, sin embargo previo a la

entrada de éstos se podían encontrar en la región fertilizantes basados en guanos de murciélago, entre ellos el llamado OLMECA y GUANOMEX los cuales fueron desplazados por los los promovidos para el café.

El tercer factor es el Plan Zacapoaxtla, el cual promovía acciones participativas entre académicos y campesinos para mejoras de la producción, al igual que paquetes tecnológicos que ayudaran al aumento de rendimientos y que fueran generados regionalmente.

A partir de observar éstos tres fenómenos históricos se analizarán las transformaciones en el paisaje agrícola relacionando la memoria histórica de los campesinos con la aparición de éstos proyectos gubernamentales.

8.2 Aspectos actuales en la milpa de Xiloxochico, Cuetzalan, Pue.

8.2.1 Cambios en el uso de suelo en Xiloxochico

Dentro de los resultados encontrados se registraron diferentes tipos de uso de suelo en la historia de cada parcela, parte de la memoria de los ciudadanos encuestados mantiene un recuerdo vivo de las transiciones que han tenido los terrenos cultivados, así como las influencias externas que han llevado a las diferentes formas en el manejo del agroecosistema.

En la región de Cuetzalan se ha presentado una dinámica muy cambiante en las formas de aprovechamiento agrícola, al poner énfasis en los aspectos históricos político-económicos mencionados en el capítulo anterior, podremos deducir y comprender la entrada de mecanismos tecnológicos que sitúan a la agricultura tradicional en riesgo de perderse.

Iniciaremos retomando el tiempo de 1970, como parteaguas del plan Zacapoaxtla, recuperando la construcción de la dinámica del cambio de uso de suelo a través de la memoria histórica de la gente. Debe mencionarse que el Plan Puebla si buscaba la mejora en la producción de maíz, intercalado con papa, además del establecimiento forestal de especies de frutales en las zonas altas de la SNP, debido a que su alcance no logró llegar a las zonas bajas, no consideramos de influencia directa en la transformación de la milpa en la región de Cuetzalan.

De acuerdo a la memoria histórica de los colaboradores la cual tiene un antecedente desde antes de 1969, se realizó el cuadro 8.2.a en donde se encuentran las proporciones de agroecosistemas encontrados desde éste periodo hasta el año del 2009, se muestran en intervalos de 5 años, donde podemos observar como han ido cambiando el paisaje agrícola.

Cuadro 8.2.a. Proporción de cambio de los agroecosistemas de Xiloxochico, periodo 1969-2009.

	1969	1974	1979	1984	1989	1994	1999	2004	2009
Milpa	0,42	0,36	0,40	0,00	0,25	0,40	0,60	0,67	0,55
Potrero	0,11	0,18	0,20	0,00	0,75	0,33	0,00	0,00	0,18
Cafetal	0,00	0,09	0,10	0,00	0,00	0,07	0,20	0,33	0,09
Cañaveral	0,11	0,18	0,10	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00
Platanar	0,05	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
Chaparral	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monte	0,32	0,00	0,10	1,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,18

Retomando los aspectos históricos como la caída del precio de la caña, podemos observar en la cuadro 8.2.a, que desde antes del año de 1969 se venía teniendo una reducción de éste cultivo el cual contaba con una proporción para ese momento de .11, proporción que en los años subsecuentes se mantendría hasta su desaparición en el año de 1994, una de las causas en la desaparición de este cultivo en los terrenos se debe a que éstos son de pequeña propiedad, con ello los dueños que mantenían una economía basada en la caña dejaron de verlo como rentable, cambiando hacia otros cultivos mas rentables como el café, en otros casos la conversión se dio hacia potreros y otros hacia milpa.

En el caso de terrenos que eran monte desde antes de 1969, se contaba con una proporción de .32, ésta se ha mantenido hasta el 2009 ya que muchos de esos terrenos o fueron abandonados cuando se presentaron las heladas que afectaron los cafetales o en las caídas de los precios de éste producto, ya que la implicación de inversión no eran equiparables a la ganancia, en el caso de el año de 1994 la proporción es de 1 ya que representa a un terreno que se había mantenido hasta su conversión a potrero, en el caso del año 2009 la proporción es de .18 por que el terreno fue desmontado ese año, dejando a los campesinos sembrar milpa a cambio de la limpieza del terreno

por un par de ciclos para posteriormente establecer potrero.

El caso de los cafetales es interesante por las diferentes influencias negativas tanto ambientales como económicas, observamos en la cuadro 8.2.a que en el año de 1974 su proporción era de .9 baja con respecto a los demás sistemas de cultivo, sin embargo se se han mantenido aunque sea en bajas proporciones ya que significa un ingreso económico extra, lo que es importante resaltar es que su variación se ha marcado por las heladas una en el año de 1989 la cual llevó al abandono de la mayor parte de los cafetales, por eso en es periodo no registran terrenos dedicados a este cultivo, a pesar de que en el año de 1999 se presenta otra helada para ese año hay una proporción de .20 lo cual fue posible ya que se tomaron medidas de precaución y manejo para evitar pérdidas.

Los chaparrales está poco representados en el pasaje ya que al ser un estadio de abandono temporal sobre el terreno solo en el año de 1974 se tenía un proporción de .18, esto se justifica ya que la limitación en la posesión de la tierra no permite mucho tiempo de abandono, ya que actividades como el potreraje generan mayores ganancias, por ello se presentan de manera cíclica cada 10 años como se observa en el cuadro 8.2.a, las proporciones para los potreros van desde .11 hasta .75 indicando que en ciertos periodos en la historia del paisaje se han tornado hacia esta actividad ya que al ser de un propietario elige apostarle a la actividad ganadera. Los campesinos mencionan que hay una rotación entre el manejo con potrero y el cultivo de la milpa, puede darse cada 10 años por lo que el estiércol de la vaca aporta nutrientes a lo largo de este periodo lo cual sirve de aporte de nutrientes cuando se cultiva el maíz.

La milpa presenta proporciones altas mayores a .25 a lo largo de todos los años, ésto se debe a que significa una de las principales actividades en el sustento de os campesinos de la región, de manera que pueden dejar los otros tipos de manejo que están sujetos a la actividad monetaria la cual no significa el contar con el sustento alimentario.

En la figura 8.2.a se ha muestra la probabilidad de cambiar de un tipo de agroecosistema a otro, en ella se representa la dinámica de cambio que ha ocurrido en los terrenos de los colaboradores desde el pasado hasta el ciclo de cultivo 2009.

En estas épocas y como se observa en la figura 8.2.a, la mayor proporción de cambio de uso de suelo es en los terrenos con manejo previo de monte (.25%), platanar (1%) y cañaveral (.43% y .57%) que se direccionan al resto de las formas de cultivo, ello tiene que ver con la incentivación tecnológica y pérdida por la caída en los precios de productos como el plátano, y panela (azúcar). El propósito de éstos proyectos no busco la mejora en la producción de maíz ni

en la permanencia de la milpa en zonas tropicales, sino la mejora de cultivos de frutales de zonas templadas y algunos de zonas tropicales (varias especies de la familia Rosaceae, Rutaceae así como de otros productos como el mamey, pimienta entre otros), así como difusión de conocimiento técnico en manejo de frutales, de oficios como albañilería, herrería, al igual que de crianza de animales de corral. Los alcances reales del Plan Zacapoaxtla no generó beneficios sobre los agricultores, ya que en palabras de ellos, -El beneficio nunca llegó para todos, solo sobre unos cuantos-. Sin embargo se reconoce que la tecnificación por medio de fertilizantes ya iniciaba su penetración hacia el cultivo de la milpa, ya que algunos ciudadanos recuerdan la entrada del fertilizante triple 17 desde esos tiempos.

Una vez superado el fracaso del Plan Zacapoaxtla y con la intensificación de la cafeticulturización en México, vemos unos de los principales factores en el cambio de uso de suelo. Por influencia del INMECAFE los campesinos deciden cambiar sus terrenos con milpa hacia cafetal. Con ello vemos en la figura 8.2.a, el cambio hacia cafetal se da por parte de la milpa (.20%), de potrero (.13%), de monte (.25), éstas proporciones se han mantenido cambiantes por factores como la pérdida en el precio del café hasta 50 centavos por kilo, o a un par de heladas (la primera en 1966 y la segunda en 1989), que llevaron a la pérdida de la producción cafetalera. A pesar de todos los apoyos tecnológicos para la producción cafetalera como despulpadoras, fertilizantes, insecticidas, apoyos técnicos en el manejo de las plantas, las personas nunca abandonaron del todo el cultivo del maíz.

Muchas razones han impedido la pérdida de la milpa como un cultivo dominante en la Sierra Norte de Puebla, el más importante de todos es que permite la autosuficiencia alimentaria básica, de ahí que todos los usos de suelo regresen a ser de maíz. La figura 8.2.a, muestra que el potrero (.69%), el cafetal (.88%), el cañaveral (.57%), el chaparral (.33%), el monte (.50%) y el platanar (1%) regresaron a ser milpa. Esto sugiere un aspecto básico de arraigo y supervivencia que la actividad económica de los demás cultivos no puede cumplir.

En el caso de los potreros, al estar condicionados a la tenencia de la tierra de pequeña propiedad o rancho, suelen ser mayores a 10 hectáreas, perteneciendo a una dinámica de renta de nuevos espacios para cultivo de milpa y explotación de 3-5 años antes de ser convertidos por parte de los dueños en terrenos para forrajeo de ganado, de ahí que la milpa (.60%) pueda entrar en una rotación constante con éste otro sistema.

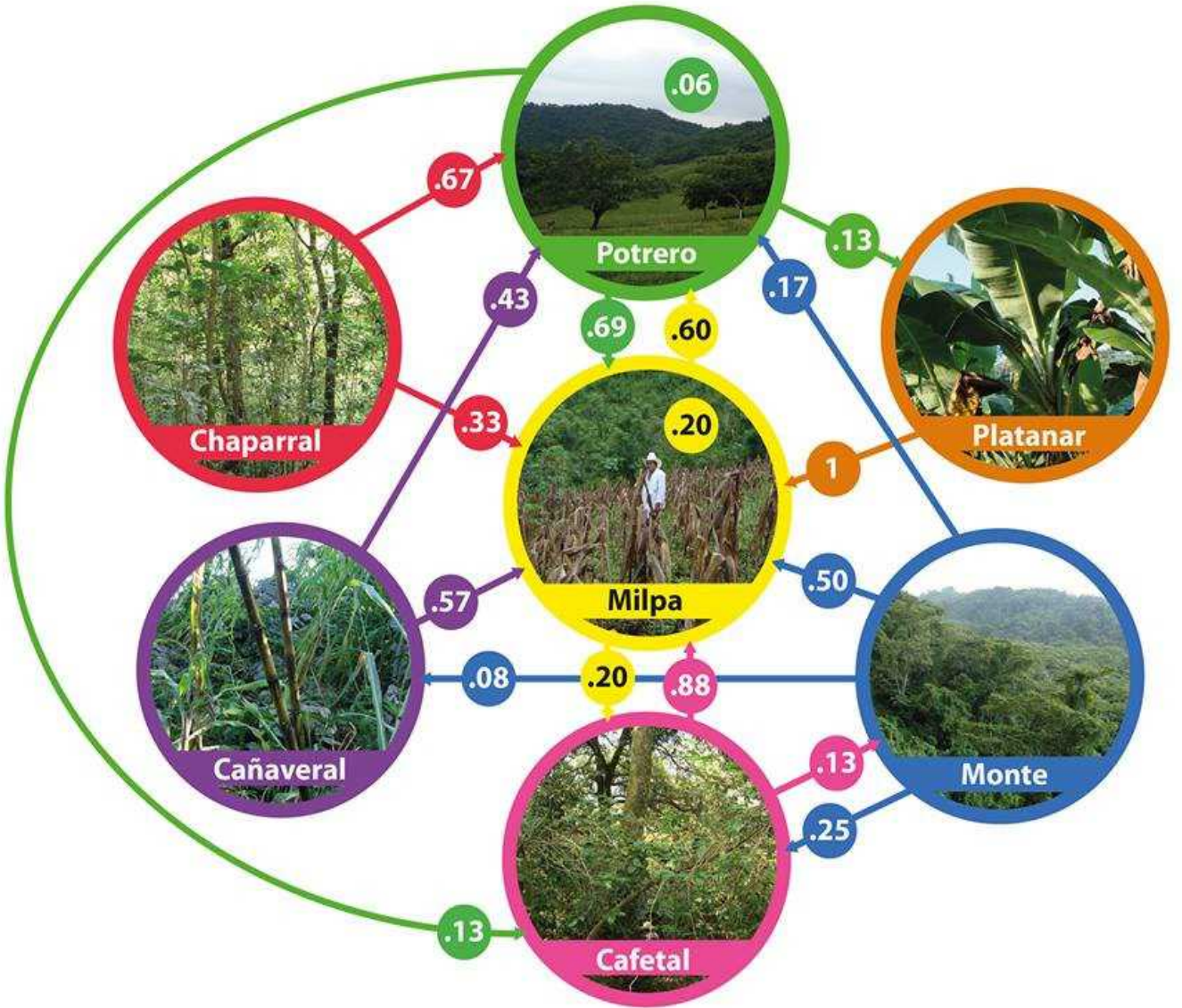


Figura 8.2.a. Cambio de uso de suelo en cultivo de milpa: Las flechas indican el camino que se siguió en el manejo del agroecosistema, puede ser unidireccional o bidireccional, los números indican la probabilidad de cambio de un tipo de manejo a otro.

En resumen, la milpa al ser considerada parte de la vida cotidiana, al considerar la pequeña propiedad, permite a los agricultores aprovechar distintas formas de uso de suelo de un mismo terreno en el tiempo, de ahí que en algunos casos el terreno pueda seguir el siguiente camino: iniciar en *monte- cañaveral- platanar- milpa- cafetal- chaparral- potrero- milpa*,

considerando alrededor de 10 años de uso sobre cada tipo de sistema agrícola. En otros casos donde el terreno siempre ha sido milpa por más de 50 años, o de haber sido milpa alrededor de 40 años para convertirse en cafetales de más de 10 años. En algunos casos ocurre que un cafetal de más de 15 años es abandonado y convertido en chaparral de 10 a más años pase a continuación a ser milpa.

Actualmente y debido a todo lo anterior, algunas instituciones como la cooperativa TOSEPAN TITATANISKE, a pesar de haber iniciado con modelos agroindustriales hacia el café, han buscado mantener el conocimiento tradicional para evitar el uso de agroinsumos químicos e incentivar el uso de técnicas de bajo impacto ambiental ecológicas hacia el cafetal e inclusión de la milpa, promoviendo, entre otras, prácticas como la lombricultura, abonos orgánicos, caldos minerales, uso de micorrizas, actividades enfocadas a la recuperación de la fertilidad del suelo, sin embargo queda en duda el beneficio real de ésta institución por parte de muchos campesinos locales.

Actualmente el campesino promedio cuanta con menos de 5ha por núcleo familiar, al ser familias de más de tres miembros la repartición de tierras termina en 1ha, 1/2ha hasta 1/4ha por agricultor, ello genera una dependencia hacia la renta de los terrenos que complementan el cultivo del maíz, teniendo rentas por ciclo agrícola de \$250 a \$300 por ¼ ha.

8.2.2 Riqueza de especies útiles en la milpa

Al comparar el conocimiento que se mantiene actualmente contra el pasado obtuvimos lo siguiente:

En la figura 8.2.b se muestran las especies comestibles cultivadas o fomentadas en la milpa en la actualidad son 26, teniendo una representación de siete familias botánicas de la siguiente manera: Amaranthaceae una especie; Asteraceae una especie; Cucurbitaceae cinco especies; Euphorbiaceae una especie; Fabaceae doce especies; Liliaceae una especie; Solanaceae cinco especies.

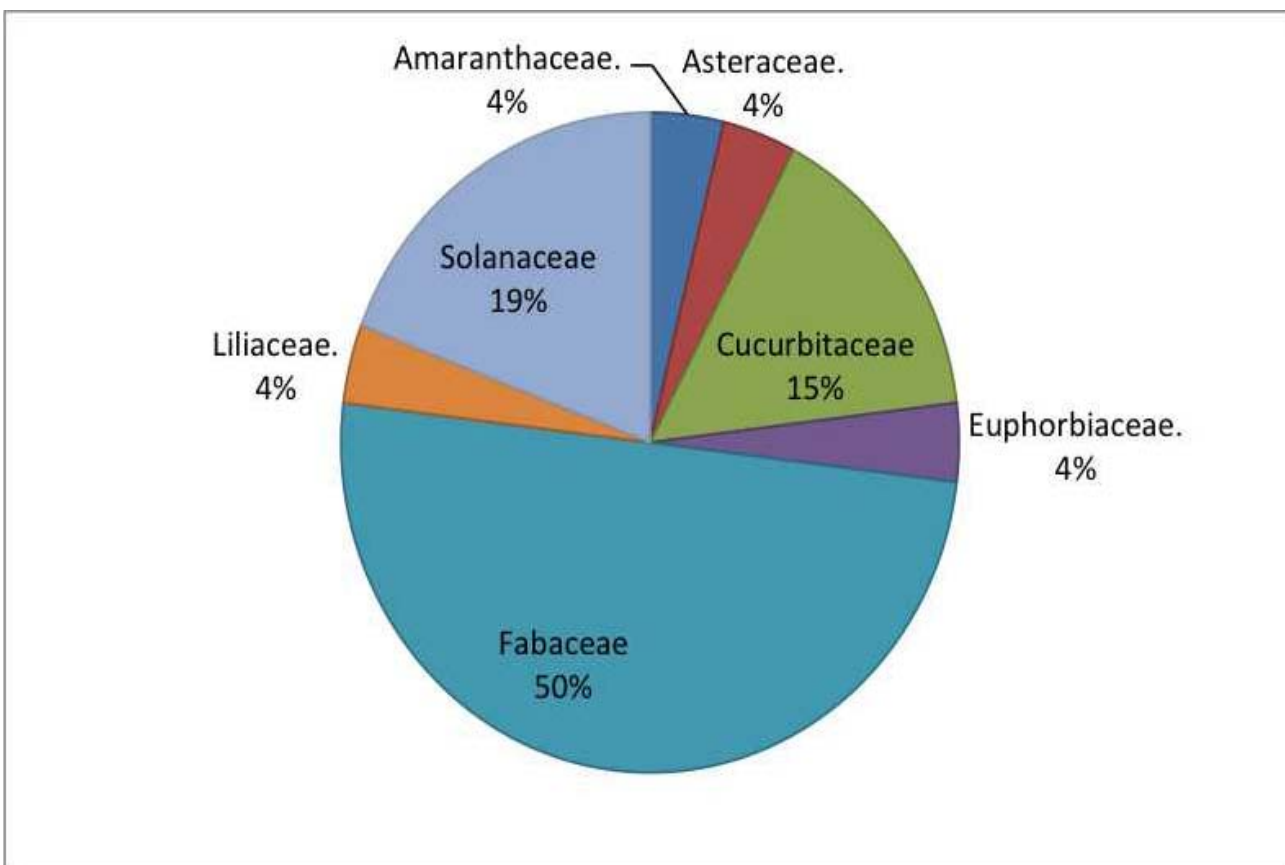


Figura 8.2.b. Representación de las familias botánicas de especies útiles cultivadas actualmente en la milpa.

Las plantas comestibles cultivadas o fomentadas asociadas en el pasado eran 37 especies diferentes, representadas en las 12 familias botánicas siguientes; Amaranthaceae dos especies; Apiaceae una especie; Araceae una especie; Asteraceae una especie; Cucurbitaceae seis especies; Euphorbiaceae dos especies; Fabaceae catorce especies; Liliaceae una especie; Musaceae una especie; Pedaliaceae una especie; Rubiaceae una especie; Solanaceae seis especies (Ver figura 8.2.c).

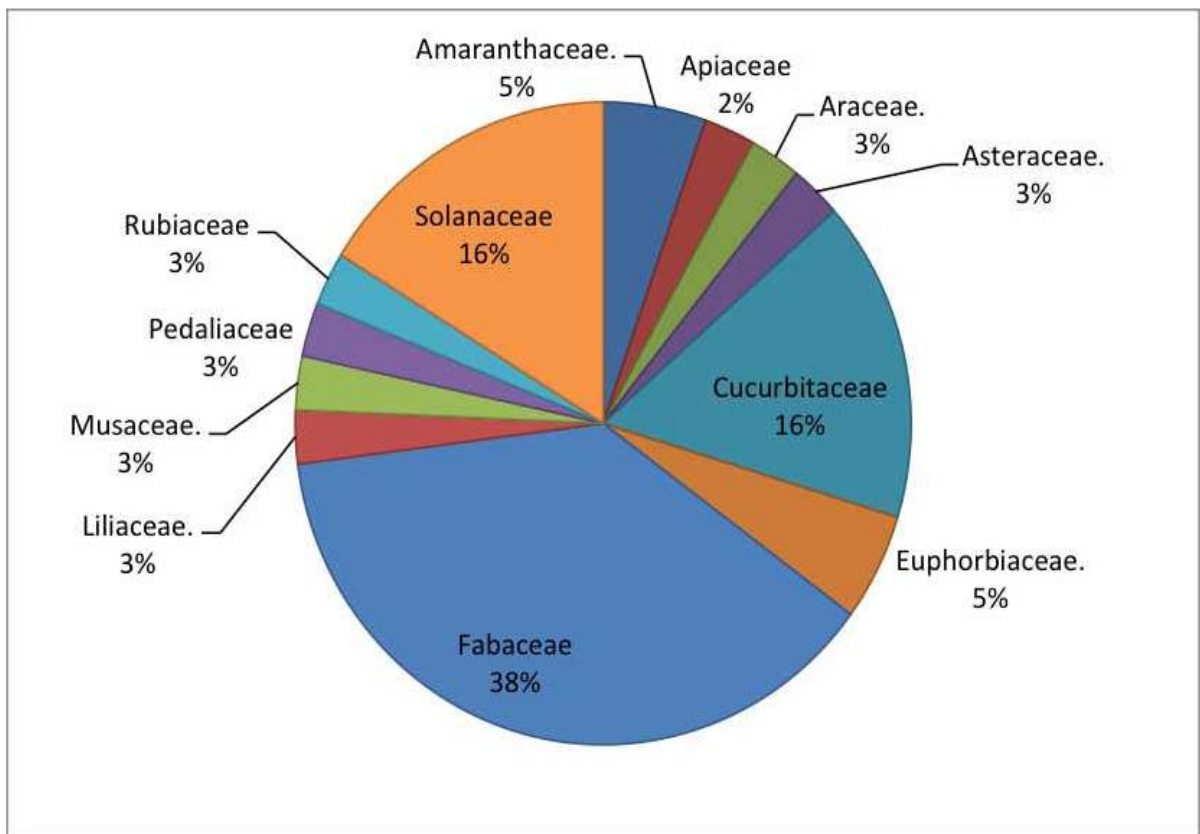


Figura 8.2.c. Representación de las familias botánicas de especies útiles cultivadas en el pasado en la milpa.

Es importante señalar que dentro de los usos de las plantas que crecen en las milpas no solo se considera a las especies comestibles, hay además especies empleadas como forrajes verdes para los animales, medicinales, o maderables. A continuación se muestra en el cuadro 8.2.b que contiene una comparativa entre las plantas consideradas por los campesinos como útiles, siendo un total de 54 especies manejadas en el presente contra 111 registradas para el pasado, alrededor de 18 de éstas no fueron determinadas botánicamente debido a que aunque forman parte de la memoria de los campesinos, no se pudieron recolectar.

Cuadro 8.2.b. Especies y/o variedades asociadas a la milpa en la actualidad y en el pasado.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Actual	Pasado	Usos
Quintonile, uaujkilit	<i>Amaranthus cruentus</i> L.	Amaranthaceae.	X	X	Comestible
Ituaujqulit, uixkilit, uitsuaujqulit, quinto-nil espinoso, de espina o cimarrón	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae.	X	X	Comestible Forrajera Medicinal ¹
Uaujkilit	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae.		X	Comestible
Uitzkolanto, Cilantro cimarrón	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Apiaceae		X	Comestible
Metzonkilit, talchais, mafafa	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	Araceae	X	X	Comestible Madurar frutos Paraguas Medicinal ²
Kekexiquilit	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott	Araceae		X	Comestible
Tetzonkilit	<i>Xanthosoma atrovirens</i> C. Koch et Bouché	Araceae		X	Comestible
Costic mozot, Mozote	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Asteraceae.	X	X	Abono verde Forrajera Medicinal ³
Huiuilakanieujkauj, itajtaixuit, eujkauj, acahual, mozote cimarrón, tomatalillo	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae.	X	X	Forraje Medicinal ⁴
Zitziuit, chichileujkauj, eukaujxuit, kostikeujkauj, eujkauj delgado, kostikmozot, Acahual, huchin	<i>Melampodium divaricatum</i> (L.Rich.)DC.	Asteraceae.	X	X	Forrajera Abono verde Medicinal. ⁵
Papalokilit, Papalocquelite, papalo.	<i>Porophyllum macrocephalum</i> (DC.) R. R. Johnson.	Asteraceae.	X	X	Comestible Medicinal ⁶
Xempoalxochit, xempasuchil	<i>Tagetes erecta</i> L.	Asteraceae.	X	X	Ritual Medicinal ⁷
Sabañonxihuit	<i>Neurolema lobata</i> (L.) R. Br	Asteraceae.		X	Medicinal
Caballocuitaxochit, Caballocuitaxuit, Axocoxuit, Axuit,	<i>Ageratum corymbosum</i> Zucc. ex Pers.	Asteraceae.	X	X	Toxica ⁸
Gachupina	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	Balsaminaceae		X	Cubre Suelos
Xocoyoli	<i>Begonia heracleifolia</i> Cham. Et Schlecht.	Begoniaceae		X	Comestible

Nombre común	Nombre científico	Familia	Actual	Pasado	Usos
Berro	<i>Rorippa nasturtium-acuaticum</i> (L.) Hayek	Brassicaceae		X	Comestible
Chacai	<i>Busera simarouba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae		X	Medicinal Cerco vivo
Xoquilochochit, teka-eskitixochit, tocotin	<i>Lobelia linearis</i> Thunb.	Campanulaceae	X	X	Medicinal ⁹
Paxquilit	<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex Schlecht.	Caryophyllaceae		X	Comestible
Epazot, Epazote criollo, epazote cimarrón	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae.	X	X	Comestible Medicinal ¹⁰
Kuaujtamatalin, ouakilit, xalxoxompe, tojmimatalin, totompe matalin, acahualito	<i>Tinantia erecta</i> Schldtl.	Commelinaceae.	X	X	Cubre suelos Abono verde Forrajera Comestible
Matalin, matalin morado, matalin criollo	<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handl. os	Commelinaceae.	X	X	Abono verde Cubre suelos Forrajera Medicinal ¹¹
Quiebra platos	<i>Ipomea tiliaceae</i> (Willd.) Choisy	Convolvulaceae		X	-
Pipián, Pepita ancha	<i>Cucurbita argyrosperma</i> hort. Ex L.H. Bailey	Cucurbitaceae	X	X	Comestible
Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i> (Duchesne) Poir.	Cucurbitaceae	X	X	Comestible
Chayote espinoso	<i>Sechium edule</i> (Jacq.). Swartz	Cucurbitaceae	X	X	Comestible
Moxi	<i>Cucurbita okeechobeensis</i> L.H. Bailey subsp. <i>martinezii</i> (L.H. Bailey) T.C. Andres et G.P. Nabhan ex T.W. Walters et D.S. Decker-Walters	Cucurbitaceae		X	Artesanal Ritual
Macuilquilit	<i>Cyclanthera dissecta</i> (T. y G.) Arn.	Cucurbitaceae		X	Comestible
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. et Nakai	Cucurbitaceae		X	Comestible
Jícara	<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol.) Standl.	Cucurbitaceae.	X	X	Artesanal Utensilio cocina
Iztahuate	<i>Saurauia cana</i> Keller	Dilleniaceae		X	Comestible
Papa cimarrona	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Dioscoreaceae	X	X	Comestible Forrajera
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae.	X	X	Comestible
Mala mujer	<i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnston	Euphorbiaceae.		X	Medicinal
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae.		X	Combustible ¹²

Nombre común	Nombre científico	Familia	Actual	Pasado
Piñon	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae.	X	Comestible Combustible ¹³
Xoquilochochit, kuekuetaxuit, yaka- esxochit, tzatzapa, chilillo, lechexochit	<i>Euphorbia lanceolata</i> Larrañaga.	Euphorbiaceae.	X	X Medicinal ¹⁴
Frijol gordo	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol pinto	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol emecat	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol blanco	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol chichimeco	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol enredador	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol mateado	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol negro de mata	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol negro michi- gan	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol exoyema	<i>Phaseolus dumosus</i> Macfad.	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol torojet	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Fabaceae	X	X Comestible
Nescafé	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. Var. <i>utilis</i> (Wallich exWigth) Baker ex Burck	Fabaceae	X	X Abono verde Comestible ¹⁵ Cubre suelo
Jícama cimarrona- Kajzot	<i>Pachyrizus erosus</i> (L.) Urban	Fabaceae	X	X Comestible
Frijol Nayarit	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Exomecat	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	X	X Comestible
Pinahuiste, sierrilla, cierrilla	<i>Mimosa albida</i> Willd.	Fabaceae		X Medicinal
Frijol Itaket	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae		X Comestible
Frijol talpanet	N/D	Fabaceae		X Comestible
Guaxil	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae		X Comestible
Epazotillo	<i>Hyptis verticillata</i> Jacq.	Lamiaceae		X Comestible
Cebollina	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo	Liliaceae.	X	X Comestible
Alauakoxipauas, alauaxuit, escobilla	<i>Sida acuta</i> Burn.f. <i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae.	X	X Utensilio domesti- co

Medicinal ¹⁶					
Nombre común	Nombre científico	Familia	Actual	Pasado	Nombre común
Milaisuat, iztauatxochit, iizuat, pepesmachochit, sagu	<i>Maranta arundinacea</i> L.	Marantaceae	X	X	Cubre suelos Comestible Medicinal ¹⁷
Tamalisuat	<i>Heliconia schiedeana</i> Klotzsch	Musaceae		X	Utensilio ¹⁸
Platano	<i>Musa acuminata</i> Colla x <i>Musa balbisiana</i> Colla	Musaceae		X	Comestible
Teposijjak	<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.Link & Otto ex Benth)	N/D		X	Medicinal
Tenso-Chivitos	N/D	N/D		X	-
Atolkamot	N/D	N/D		X	-
Citlaxochit	N/D	N/D		X	-
Cuamekat	N/D	N/D		X	-
Uitztololo	N/D	N/D		X	-
Tiotakxochit	N/D	N/D		X	-
Xoyoquilit	N/D	N/D		X	-
Taxkalxuit	N/D	N/D		X	-
xexegpaxuit	N/D	N/D		X	-
Tekosa	N/D	N/D		X	-
ixquihuit	N/D	N/D		X	-
Konquilit	N/D	N/D		X	-
Kashtapan	N/D	N/D		X	-
Guaco cimarrón	N/D	N/D		X	-
iztikuitipajuits	N/D	N/D		X	-
Talishcuamecatl, xixileujkauj, tozankuajeuat, tenzoxochit, talxixilokapiz, tanjuaisxuit,	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Onagraceae.	X	X	Abono verde Medicinal ¹⁹
Pachakilit, Talcampañino, rabanillo blanco, campanilla, rabanito	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae.	X	X	Forrajera Comestible ²⁰
Talcampañino, pachakilit, xoxocoyol,	<i>Oxalis latifolia</i> HBK.	Oxalidaceae.	X	X	Comestible Medicinal ²¹

xoxocoyolito, estal-
campanillo, campani-
llo, rabanito, rabani-
llo criollo, campani-
tas

Nombre común	Nombre científico	Familia	Actual	Pasado
Ala de murcielago	<i>Passiflora coriacea</i> Juss.	Passifloraceae	X	Comestible Medicinal
Ajonjolí	<i>Sesamum indicum</i> L.	Pedaliaceae	X	Comestible
Cordoncillo	<i>Piper</i> sp	Piperaceae	X	Comestible
Omequilit	<i>Piper auritum</i> HBK.	Piperaceae	X	Comestible Medicinal
Tekelite	<i>Peperomia peltilimba</i> C. DC. ex Trel.	Piperaceae	X	Comestible
Nakasburro	<i>Peperomia maculosa</i> (L.) Hook.	Piperaceae	X	Comestible
Zakatzi, patchzakat, zacate	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae	X	X Forrajera ²²
Caña	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae	X	Comestible
Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae	X	Comestible
Café criollo	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	X	Comestible ²³
Togmixuit, eujkauj morado, estambre-xuit acauale	<i>Crusea hispida</i> (Mill.) Rob.	Rubiaceae.	X	X Forrajera
Mozazalohuani, axu-uit, tomioxochit, hui-chin	<i>Crusea diversifolia</i> (Humboldt.Bonpland &Kunth) W.R.Anderson.	Rubiaceae.	X	X Abono verde Medicinal ²⁴
Oxipauas, escobilla, escoba	<i>Diodia brasilensis</i> Spreng.	Rubiaceae.	X	X Utensilio domesti- co Medicinal ²⁵
Uitzikitempil	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae.	X	Medicinal
Chiltecpin, chiltepín, chiltepín cimarron	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill.	Solanaceae	X	X Comestible
Chile serrano	<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i> L.	Solanaceae	X	X Comestible
Citlaltomatl, piciltomat, miltomatl, tomapicil, miltampatomatl, jitomate criollo, citalillo	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. <i>cerasiforme</i> A. Gray.	Solanaceae	X	X Comestible
Tomakilit, yerbamora	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	X	X Comestible Medicinal ²⁶

Nombre común	Nombre científico	Familia	Actual	Pasado	Nombre común
Chauakilit	<i>Physalis gracilis</i> Miers	Solanaceae		X	Comestible
Jitomate Riñon	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Solanaceae		X	Comestible
Jitomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Solanaceae.	X	X	Comestible
Berenjena	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Solanaceae.		X	Comestible
Xalxompe	<i>Jaltomata</i> sp.	Solanaceae.		X	Comestible
Guasimilla	<i>Helicteres guazumaefolia</i> HBK	Sterculiaceae		X	Medicinal
Tatapitzxuit, tatapitz, azkatapitz, xocani, couanotzalon, tubilloxuit, hierba del silbato	<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	Umbelliferae.	X	X	Juguete ²⁷
estambrexochit, xokokapolin, pipixauine, orozuz xochit, orozuz, timbrillo, estambrillo	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	X	X	Comestible Medicinal ²⁸
Verbena	<i>Verbena</i> sp	Verbenaceae		X	Comestible
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe.	Zingiberaceae	X	X	Medicinal ²⁹

*Se muestran los diferentes usos vigentes hasta el presente. Ver apéndice 13.2 de descripción de uso de las plantas con súper índice ^{1...29}.

*N/D no determinada.

En el pasado remoto los campesinos eran dueños de la tierra, a partir de las leyes de Reforma los terrenos son otorgados a particulares y repartido entre los habitantes originarios, con ello el crecimiento demográfico aunado a las carencias económicas de un desarrollo dispar, han provocado que las extensiones de tierra con las que cuentan los campesinos tengan que ser repartidas entre los núcleos familiares. Uno de los múltiples factores que ha contribuido a la disminución de especies asociadas al maíz es la tenencia de la tierra que actualmente se mantiene como pequeña propiedad, la gente puede ser propietaria de un pedazo de terreno con superficies de 250m², un ¼ha, 1ha, hasta 5ha por núcleo familiar. Cuando es poseedor legal, tiene las posibilidades para mejorar la condición del terreno manteniendo así una mayor diversidad de plantas; en cambio aquellos que tienen que rentar una parcela exclusivamente para el cultivo del maíz no sienten arraigo hacia el lugar rentado, de forma que evitan generar trabajo extra, ya que no saben por cuánto tiempo se podrá seguir manejando y aprovechando ese terreno.

En otros casos los terrenos rentados se encuentran lejos de las viviendas (1-2 horas), por lo que trabajar y mantener un espacio con más de una especie implica mayor gasto de energía, donde a veces los productos suelen ser para los demás y no para el campesino, debido a que quien cosecha esos productos suelen ser la gente que vive cerca de esos terrenos y no quien los cultivó.

El uso de herbicidas de igual manera ha reducido la riqueza de plantas en la milpa, ya que generalmente aplican productos que afectan principalmente a la mayoría de las plantas de hoja ancha, éstos productos reducen significativamente las asociaciones de estas plantas con el maíz, las consecuencias de éstas aplicaciones derivan en una selección de plantas resistentes a dichos agentes químicos como es el caso del grupo de las monocotiledóneas en donde se encuentran diversos tipos de pastos.

Los campesinos que usan herbicida tienen alrededor de 16 especies de plantas cultivadas (cuadro 8.2.c), suelen ser sembradas al pie del maíz, en el mismo agujero o en medio de dos matas, empleando en el caso de los frijoles de 1-3 semillas, esto después de haber hecho la rociada; 2 semillas en el caso de la Calabaza (*Cucurbita moschata* (Duchesne) Poir.) y pipían (*Cucurbita argyrosperma* hort. Ex L.H. Bailey), con una distancia de 6-10m entre ellas a las orillas de la milpa con un aporte de 1 maleta (30kg) de abono orgánico producto de los residuos caseros composteados.

Los que no aplican herbicidas tienen alrededor de 20 especies vegetales asociadas (cuadro 8.2.c), cultivadas, toleradas o fomentadas para su posterior aprovechamiento como quelites para complemento de la dieta y gasto familiar, siendo 10 de estas las no aprovechadas en el presente.

De acuerdo a lo observado durante el estudio, los agricultores dirigen las boquillas de las bombas aspersoras entre las hileras solo de maíz y no sobre las que tienen frijol, se rocía una sola vez en todo el ciclo por lo que la acumulación temporal del herbicida puede ser diluida con las lluvias; en los sitios donde se ha rociado herbicida contra plantas de hoja ancha por más de 10 años seguidos se presenta una predominancia de “pastos”, además de que la gente no tiene plantas asociadas cultivadas y/o fomentadas que se establezcan en el terreno.

Cuadro 8.2.c Cultivares y especies útiles en la milpa con manejo de herbicida y sin uso de éste.

Cultivar	Nombre científico	Con Herbicida	Sin Herbicida
Calabaza	<i>Cucurbita moschata</i> (Duchesne) Poir.)	X	X
Cebollina	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo		X
Chayote espinoso	<i>Sechium edule</i> (Jacq.). Swartz		X
Chile verde o serrano	<i>Capsicum annuum var.annuum</i> L.		X
Chiltecpin	<i>Capsicum annuum var. glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill.		X
Citaltomat	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. <i>cerasiforme</i> A. Gray.		X
Frijol blanco	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	
Frijol enredador	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X
Frijol exoyema	<i>Phaseolus dumosus</i> L.	X	
Frijol gordo	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	X	X
Frijol emecat	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X
Frijol mateado	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X
Frijol nayarit o cuicuilet.	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X
Frijol negro	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	
Frijol negro de mata	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X
Frijol negro michigan	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	X	X
Frijol pinto	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	X	
Frijol torojet o cuicuilet	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	X	X
Hierbamora	<i>Solanum americanum</i> Mill.		X
Jícara	<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol.) Standl.		X
Jitomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.		X
Papaloquelite	<i>Porophyllum macrocephalum</i> (Jacq.)		X
Pipián (Calabacitas)	<i>Cucurbita argyrosperma</i> hort. Ex L.H. Bailey	X	X
Quintonile	<i>Amaranthus cruentus</i> L.		X
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	X	

A continuación en el cuadro 8.2.d se muestran los diferentes herbicidas empleados por los campesinos, las diferentes combinaciones que usan, las cantidades por hectárea y los costos de éstos.

Cuadro 8.2.d Diferentes herbicidas empleados en la zona de Xiloxochico.

Nombre comercial	Elementos activos	ml/15-20L ^{agua}	L/ha	Precio	Combinaciones	Costo \$/ ha
GLYFOS	Glifosato: Sal isopropilamina de N-(fosfonometil)-glicina con un contenido de N-(fosfonometil) glicina no menor del 74%	25-100	4	497		497
FAENA	Glifosato: Sal isopropilamina de N-(fosfono-metil) glicina con un contenido de ácido glifosato no menor de 74%	50	4	280	FA+FITO	477
SECAZONE 25 SC	<u>Paraquat</u> : Sal dicloruro del ion 1,1'-dimetil-4,4' bupiridinio, con un contenido del ion no menor a 72.4%	50	2	220	GLY+SE	717
CHAPOLEO- E400 CE	2,4-D: Ester butílico del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético con un contenido de ácido 2,4-D no menor de 79.78%	50	2	240	GLY+ CH	737
FITO-AMINA 40	2,4-D: sal dimetilamina del (ácido 2,4-dicloro fenoxiacético) con un contenido de ácido 2,4-D no menor de 83 %	50	2	197	GLY+FITO	694
HIERBAMIN A	2,4-D:Sal dimetilamina del ácido 2,4-diclorofenoxiacético con un contenido del ácido 2,4-D no menor del 83%”	50	2	215	GLY+HIERB	712

*Se muestran algunas de las combinaciones usadas por los campesinos, así como el precio por producto y por combinación entre ellos.

La figura 8.2.d muestra una curva de acumulación de especies entre pasado y presente para comprobar si los esfuerzos de muestreo reflejaban la riqueza en el sistema milpa.

El resultado de la riqueza de especies obtenido para el pasado conforme la memoria de la gente es mayor, sin embargo no alcanza la asíntota de especies esperadas, la cual podría ser completada a través de mayor número de muestreos.

En el caso del presente se tiene que la curva de riqueza se aproximó más a la asíntota de especies máximas esperadas, lo cual refleja un muestreo fidedigno de la condición actual de las especies en el sistema milpa.

Observamos que conforme se ha avanzado en el tiempo, se ha tenido una pérdida de las especies que antes se encontraban comúnmente en la milpa, que muchas han entrado en desuso o han desaparecido de las parcelas.

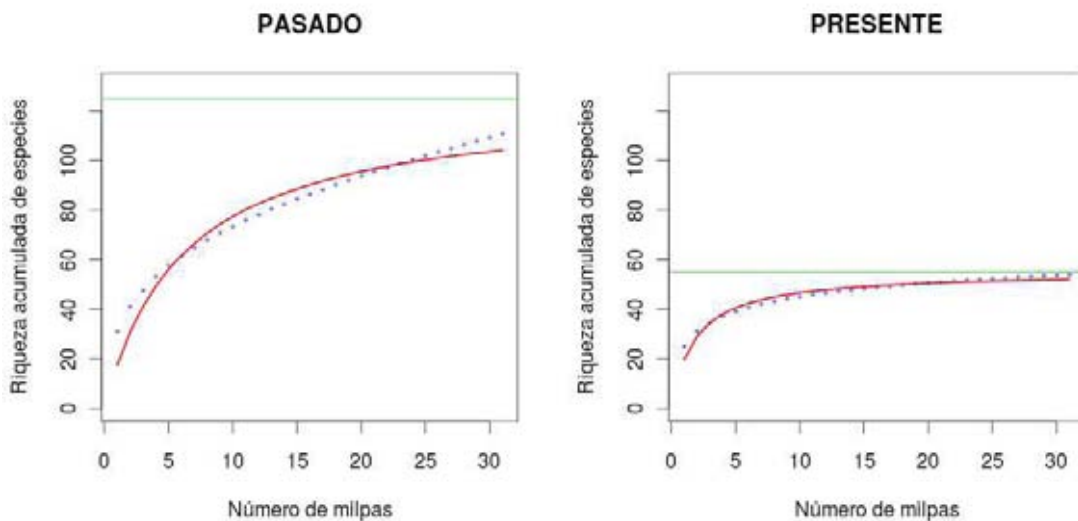


Figura 8.2.d. Curva de acumulación de especies

En color verde se encuentra la asíntota de especies máximas que pudieran encontrarse en la milpa.

En rojo vemos la curva de acumulación de especies esperada por el programa.

En líneas punteadas la riqueza de especies obtenidas por el muestreo.

La relación excluyente entre los modelos productivos agroindustriales y la agrobiodiversidad de plantas útiles de la milpa es notoria cuando se ha implantado un modelo de monocultivo intensivo, con un alto consumo de agroinsumos que han llevado a la dependencia de ellos para una buena producción. De ahí la importancia de los saberes tradicionales en cuanto a las relaciones ecológicas de los sistemas milperos que albergan un amplio conocimiento sobre la flora útil en Xiloxochico.

El arraigo hacia la tierra es algo fundamental en la permanencia de la agrobiodiversidad, tiene que ver con el amor, cuidado, respeto y atención hacia la tierra, se evita el uso de herbicidas y fertilizantes, se presenta en terrenos de la propiedad del campesino, siendo éstos los que manejan una mayor riqueza de especies en las parcelas (16 especies con herbicida contra 20 especies sin herbicida), en cambio los terrenos que han sido rentados, manejan un modelo intensivo extensivo muy dependiente de los agroinsumos químicos, con poco interés del campesino debido a que como no es de su propiedad, no le conviene invertir en algo que le puede ser retirado en cualquier momento.

8.2.3 Calendario agrícola

Con la información obtenida de las encuestas sobre las formas de manejo actual y del pasado en el cultivo de la milpa, se realizó el calendario agrícola de Xiloxochico el cual se representa en la figura 8.2.e. Hay que destacar que en el sitio se presentan dos ciclos de cultivo el tonamil y xopalmil; la figura muestra las actividades realizadas en ambos ciclos a lo largo del año, además de las practicas que se realizaban en el pasado así como las labores actuales en la milpa.

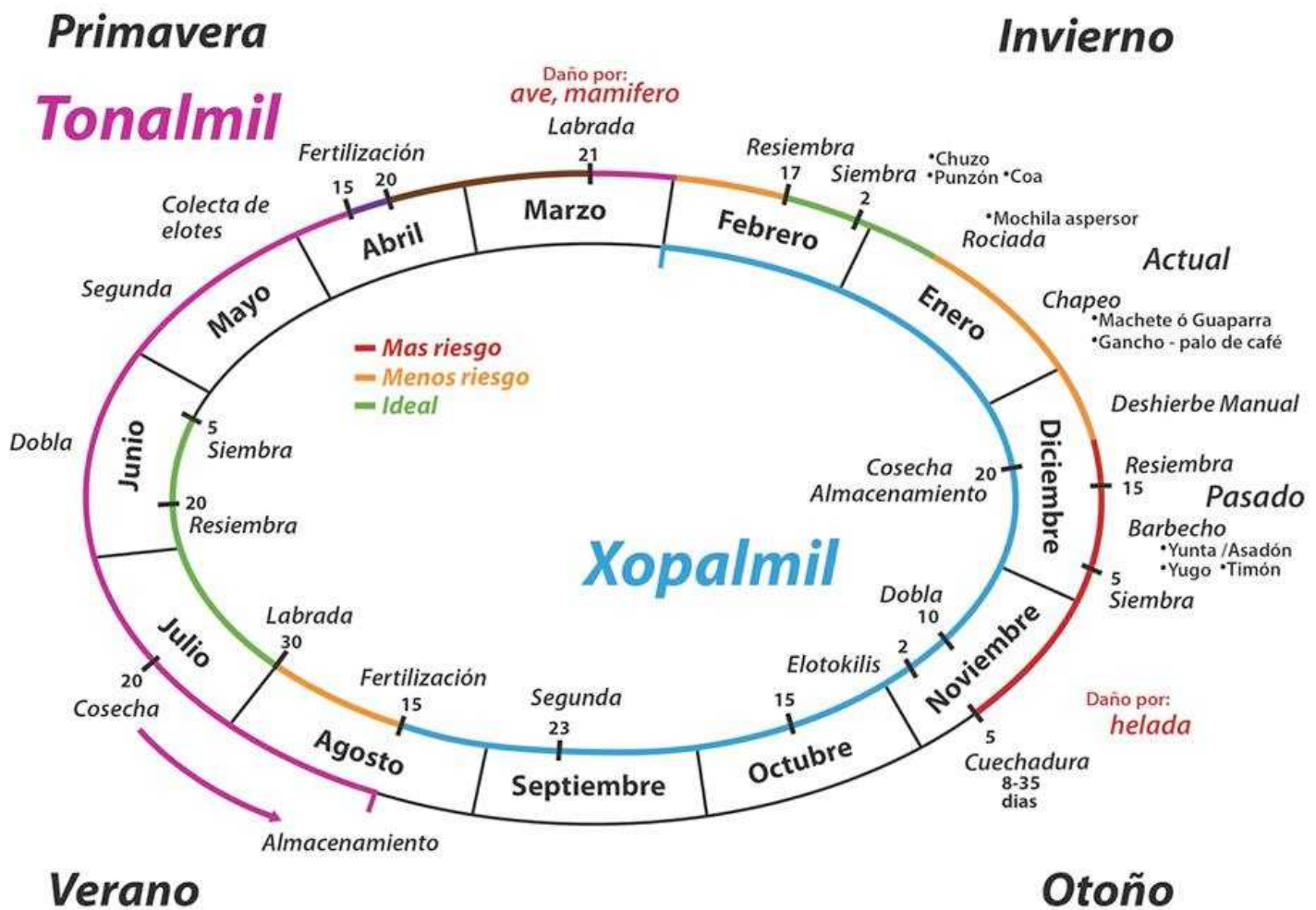


Figura 8.2.e. Calendario agrícola de Xiloxochico. Se presenta los dos ciclos agrícolas que se dan en la zona, Tonalmil siembra de invierno en color rosa (borde exterior) y Xopalmil siembra de verano o lluvias en color azul (borde interior)

A continuación se describen las prácticas agrícolas registradas en el ciclo del tonamil para el año 2009.

8.2.3.A.- Preparación del terreno (cuechada/ cuechadura/ chapote/ deshierbe/ barbecho/ talismehualis/ taesmehuati/ tahuitekilis/ titahuitekiti/ zetamehua).

La labor para el tonalmile (siembra de calor, noviembre-agosto) puede iniciarse desde principios del mes de noviembre, a reserva de que pueda llegar una helada que termine con el cultivo en una etapa juvenil, o bien desde inicios de diciembre hasta principios de febrero, ya que si el trabajo se realiza posterior al 10 de febrero se corre el riesgo de que el ventarrón tire el maíz; en cambio para la siembra del xopamile (siembra de lluvia o temporal, Junio-Febrero), podemos iniciar desde junio hasta finales de julio.

La primera práctica del tonalmile es la limpieza del terreno donde se eliminan todas las hierbas, tratando de dejarlas secar en el sitio para abonar el terreno. Las herramientas empleadas suelen ser el machete y gancho de madera que es una rama de café u otra planta de tronco resistente que tenga una horqueta a manera de gancho para facilitar el corte de las hierbas sin utilizar las manos para realizar el “chapeo, chapote o chapotito” (corte de hierbas a ras de suelo, tratando de dejar pequeños tocones y raíz con la finalidad de mantener humedad en el sitio), aunque no siempre es elegida como única practica por la persistencia en el rebrote de algunas hierbas.

Puede complementarse o substituirse con el “azadón de jalar”, el cual es usado para remover todas las hierbas con sus raíces y aflojar el suelo para la posterior siembra, empleando un total de veintiséis jornales para una hectárea de terreno.

Una herramienta de reciente uso que ha disminuido a veintiuno el número de jornales es la mochila aspersora de 15 o 20 litros de agua, empleada en el control de malezas siendo manejada por una persona que rocía y otra que acarrea el agua, en ella se manejan diferentes herbicidas como GLYFOS, FAENA, SECAZONE 25 SC, CHAPOLEO-E400 CE, FITO-AMINA 40, HIERBAMINA (ver Cuadro 8.2.d).

Puede hacerse combinando GLYFOS o FAENA con cualquiera de los otros herbicidas por carga de bomba que se requiera para rociar el follaje de las plantas herbáceas no deseadas en el terreno y que afecten el desarrollo del maíz durante la germinación; para realizar esta labor es necesaria una protección especial, pero que en estos casos consiste tan solo en un nylon o plástico

grande para colocarlo en la espalda de quien realizará la “rociada” y unas botas de hule para evitar que se humedezcan los pies y sufran algún envenenamiento, fuera de ello no se cuenta con mayor protección que sus ropas de trabajo diario, y a pesar de que los envases tienen indicaciones de seguridad y se menciona la indumentaria necesaria para aplicar el producto, las personas no cuentan con ingresos suficientes para invertir en ese tipo de equipos, en otros casos los agricultores no saben leer lo cual dificulta tomar en cuenta las advertencias en la etiqueta, o bien nunca se les ha dado una asesoría de cómo manejar estos productos (Ver figura 8.2.f).



Figura 8.2.f. Secuencia de preparación de la rociada con herbicida. a) se emplea la medida de lata de chiles chica para aproximadamente 100ml de líquido en bomba de 20 L; b) nylon y botas protectoras para evitar contacto con los líquidos; c) aplicación del producto en el terreno de cultivo; d) resultado final en el terreno rociado después de 48hrs de se aplicación.

En la actualidad dicha forma se encuentra a punto de desaparecer por falta de animales entrenados para la labor, así como de los entrenadores quienes son los adultos mayores en la comunidad y la falta de interés en los jóvenes para mantener en funcionamiento este tipo de trabajo. Otras labores ahora perdidas es la quema de la hierba o roza-tumba-quema al igual que el deshierbe manual sin herramienta.

Para eliminar las plantas indeseables se necesitan veintiséis jornales en promedio por una hectárea de maíz, que trabajen de 7am a 5pm con un pago de \$60-100 pesos por día incluida o no la comida, empleando azadón, machete y gancho; mientras quienes hacen la “rociada”, emplean dos personas, el que aplica el producto que gana \$100 pesos y el que acarrea el agua \$50-60 pesos con un total de ocho jornales mínimo por una hectárea, que trabajen 4 días para completarla.

En casos particulares son requeridos de veintiún jornales aproximadamente por una hectárea cuando los campesinos que utilizan el herbicida tienen que complementar la labor de eliminación de hierbas indeseables con el azadón, dada la persistencia de algunos pastos en el terreno como lo que se observó en la *milpa 19* (ver figura 8.4.c), o porque se presentó una lluvia durante, inmediatamente después de aplicar el producto o por que el terreno se encontraba seco lo que disminuye la efectividad del producto obligando a complementar con trabajo manual, teniendo como máximo hasta cuarenta y cuatro jornales; los resultados son el promedio de los jornales usados en el ciclo del tonalmile del año 2009.



Figura 8.2.g. Milpa 19 muestra mayor establecimiento de pastos, por lo que la labor de la rociada no es suficiente, se tiene que hacer deshierbe con azadón.

8.2.3.b.- Siembra/ tatokalis/ datogati/ tatoka.

Ésta práctica se lleva acabo una vez preparado el terreno y ya que hayan transcurrido de quince a veinte días desde el final de la cuechadura (preparación del terreno), pudiendo esperar hasta un máximo de treintaicinco días para hacer la labor u ocho días para iniciarla en el caso de haber usado herbicida.

Se emplean alrededor de once jornales en promedio, diez para quien no hace rociada, doce jornales para quien si rocía, un mínimo de seis jornales cuando el terreno es suave y hasta veinte jornales como máximo si el terreno es rocoso.

Existen fechas de riesgo que pueden llevar a una baja producción de maíz, como quien siembra muy adelantado y solo, ya que si la siembra es previa a noviembre las heladas pueden afectar las plántulas, al igual que sembrar solo y posterior al quince o veinte de febrero donde se ve favorecida la depredación de las plántulas de maíz por alguna plaga local, como la *tuza*, o algunas aves como el *tordo o pish pish*, una pérdida de mazorcas tiernas ocasionado por el *mapachin* (ver figura 8.2.h), por ello es recomendable realizar ésta práctica, entre otras cosas para terminar mas pronto en compañía de vecinos y disminuir el daño por plaga, así como realizarlo entre diciembre y los primeros días de febrero.



Figura 8.2.h Mazorca atacada por mapachín en milpa sembrada prematuramente.

Habiendo tomado las consideraciones anteriores, el trabajo consiste en colocar de 3-6 semillas de maíz por agujero, siendo 4 semillas el promedio empleado en la zona que varía dependiendo del agricultor así como de la disponibilidad de maíz, ya que en lugares donde se colocan 6 semillas a veces no todas se desarrollan por efecto de competencia y escasez de nutrientes en el suelo, implicando un gasto mayor de maíz lo cual ha llevado a que los campesinos decidan reducir el número de semillas por *piquete* a que no todas son las que germinan teniendo que sacrificar algunas plantas para la mejora de otras, por lo que en algunos casos se han sembrado 3 semillas por *piquete*.

El gasto de semilla de maíz por 1ha de terreno asciende a 2 almud (medida regional 1/2 almud = a 3.5kg, ver figura 8.2.i), esto es alrededor de un promedio de 14 kg de semillas por ciclo Tonalmile o Xopamile, con un mínimo de 9kg hasta un máximo de 20kg por ha.



Figura 8.2.i Almud: medida regional para pesar 7 kg de semillas de maíz, el palo de madera es para quitar el excedente de grano.

La forma de siembra es por medio de una herramienta que consiste en un palo de madera resistente, sea de café (*Coffea arabica* L.) u otra madera llamado *punzón*, con una adaptación reciente que consiste en una punta filosa de metal denominado *chuzo* o *cuaujtok* empotrado en la punta del palo y que sirve para poder enterrar la herramienta alrededor de 9cm en promedio, pero que puede ser desde 4cm hasta un máximo óptimo de 13cm para colocar los granos de maíz dentro del mismo. Las semillas de maíz que se van sembrando van en morral sea de plástico o ixtle.

La labor puede hacerse en terrenos arcillosos, en rejoya (formaciones rocosas con suelo escaso, figura 8.2.j), o en suelo con materia orgánica disponible; sin embargo si se coloca la semilla a una profundidad mayor de 15 cm y le cubrimos con tierra en un suelo arcilloso o con alto contenido de materia orgánica, se corre el riesgo de que se *agrien* (se ahoguen) y no nazcan las plantas, igual que colocar muy superficialmente favorece la depredación por animales.



Figura 8.2.j Cultivo de milpa en zonas rocosas o en rejoya.

Una vez iniciada la siembra, se tiene que seguir una línea recta donde se colocan las diferentes semillas de maíz, esto es cada 50cm mínimo (se ha reducido la distancia entre matas

así como reducido el número de semillas hasta 3 por piquete para aumentar la densidad y ver si hay mayores rendimientos en la producción maíz), con una distancia promedio y entre hileras de 90-100cm y un máximo de 120cm, según la preferencias de los agricultores y el terreno que tengan para trabajar, ya que en sitios pedregosos y de laderas pronunciadas se recomienda sembrar cada 80cm.

Los cultivares de maíz usados en la región corresponde a al raza Tuxpeño (Ramos, 1972), con dos variantes en cuanto a olote, *olopitza* (olote delgado y grano grueso y largo) y *kuaugzi* (olote grueso con grano pequeño); en cuanto a colores de granos de maíz para cada tipo de olote son cuatro, blanco (ixtak), amarillo (costik), azul (yahuit) y rojo (xicat) ver figura 8.2.k.



Figura 8.2.k. Cuatro tipos de color en maíz Tuxpeño presentes en la zona de Xiloxochico

En la actualidad la gente tiene una ligera preferencia por el maíz de tipo de olopitza, ya que alrededor del 56% elige sembrar esta variedad y el 44% restante prefiere la variante kuaugzi.

El color del grano también depende de preferencias y combinaciones para su siembra, siendo el maíz de color blanco el preferido por la gente para sembrar, comer y comercializar. No importando el color principal del maíz, generalmente se incluye una baja proporción de granos de color rojo que van desde 100 semillas, un puño, o de 1-4 mazorcas (ver 8.2.6 Rituales).

Algunos de los campesinos pueden combinar diferentes cultivares no importando el tipo de olote en un solo terreno, teniendo preferencia sobre mas de unos de los cuatro colores los cuales pueden sembrar en surcos separados o cuando se cuenta con mayor superficie de siembra hasta 1/4 de hectárea por color, tratando de que el color con mayor venta en el mercado local tenga mayor superficie.

La mayoría de la gente ha dejado de sembrar cultivares de color azul debido a la incidencia de plagas como el gorgojo y las polillas cuando se tiene almacenado. La gente menciona que es debido a un incremento en la temperatura regional que ha favorecido la proliferación de estos insectos, no permitiendo tener el grano almacenado por periodos prolongados en buenas condiciones para su ingesta, así como para evitar la contaminación de las otras variantes por almacenarlos conjuntamente. Otros factores que han reducido la siembra de éste grano es que las tortillas no tienen un buen aspecto por el color que brindan, siendo éste un color tierra con apariencia de suciedad en la masa, lo cual hace que se venda a menor precio; sin embargo, como la masa derivada de este maíz es más suave y dulce, es empleada en tlacoyos, tortillas, y la gente lo sigue cultivando.

Actualmente se mantienen en asociación con el maíz varias especies y variedades de frijol, jitomate, quintonile, cebollina, papaloquelite, calabaza, chiltekpin, hierbamora, (ver figura 8.2.1). Sin embargo; el 10% de agricultores sólo siembra maíz, un 53% siembra de 1-3 especies diferentes, el 33% siembra de 4-6 especies diferentes, y el 3% restante llega a tener 7 especies distintas en el mismo terreno que el maíz siendo desde 1/4ha hasta 1ha.



Figura 8.2.1: a) *Amaranthus hybridus* L. y *Cucurbita moschata* Duchesne; b) *Phaseolus vulgaris* L.

En el pasado la manera de siembra era muy parecida al manejo actual, salvo por la realización de la rociada que no estaba presente, al igual que el *chuzo*, ya que en general se utilizaba el *punzón* de madera con punta afilada para hacer el agujero. Se realizaba la siembra a las mismas distancias que en la actualidad con alrededor de 6 granos por piquete guardadas en morral de ixtle, empleando principalmente las cuatro variantes por color de raza de maíz Tuxpeño (blanco, amarillo, azul y rojo) para las dos tipos de olote, solo que en una proporción del 60% para el olopitza y un 40% restante para kuaugzi.

Es de notar que en el pasado se sembraban seis granos por piquete o mata, dos más por agujero que en la actualidad, lo cual implica una mayor densidad de plantas por unidad de siembra, lo que se debe a que existía una mayor fertilidad en el suelo dado el testimonio de las personas, cosa que en la actualidad ha cambiado propiciando una reducción en el número de semillas para la siembra de acuerdo a la productividad presente en los terrenos.

Otra de las practicas empleadas por los campesinos es remojar (imbibe) los granos de maíz la noche previa a la siembra, con ello se promueve la germinación ayudando a que se desarrolle más rápido la planta y se evite depredación de granos por aves, en algunos casos los

campesinos combinaron ésta técnica pero incluyendo micorrizas otorgadas por SEMARNAT.

En cuanto a las especies asociadas en la milpa se encuentran los frijoles y calabazas principalmente, algunos de los agricultores ya no las cultivan debido al trabajo manual que requiere su cuidado además de que quienes usan herbicida inhiben el establecimiento de la planta.

Los frijoles se siembran en el mismo agujero que el maíz pero separado un poco o al pié de éste, se colocan de 2-4 semillas por piquete transportadas en una bolsa aparte o combinadas con los granos de maíz que no fueron remojados, se siembran los de matan en enero para cosechar a inicios de mayo de manera que para finales de éste mes se vuelve a sembrar para cosechar en agosto, los de bejuco o enredador se siembran en julio. Cuando la mata tiene al menos 30 cm de altura, se colectan los ejotes y se cuelgan para secarse, una vez secos se encostalan y se envuelven en cobija o con mas costales y se golpea para sacar las semillas de la vaina, se almacenan en costales colocando una planta llamada xopiltet (*Trichilia havanensis* Jacq).

Las calabazas se cultivan en tonamil en el mismo terreno pero distanciadas cada 8-10 metros entre ellas, se siembran en cada surco, al interior o en las orillas, se colocan de 1 a 4 semillas por piquete algunos colocan 5 semillas en tres sitios o matas para 1/4 de hectárea haciendo un cepo donde se coloca materia orgánica, las semillas se sacan de la calabaza y se ponen a secar para ser almacenadas en bolsas de nylon, a muchos de los campesino no les gusta incluirla por que puede enredarse en la caña del maíz y tirarlo.

La siembra se iniciaba alrededor del 2 de febrero día de la Candelaria, ocasión cuando se llevaban a bendecir las semillas para que estas tuvieran un desarrollo óptimo, procurando una protección para obtener una producción abundante. Esto se considera una expresión sincrética en las costumbres prehispánicas con el catolicismo, dado que se agradecía y agradece actualmente a los cuatro elementos como parte de una cosmovisión mesoamericana donde se buscaba el respeto, comunicación con la tierra y la naturaleza, a través de los rezos, ofrendas de agradecimiento por realizar una herida a la tierra para obtener el alimento, para con ello evitar fenómenos naturales y sobrenaturales que perjudican la producción de maíz (ver 8.2.6 Rituales).

La forma de siembra de todas estas especies es la misma que actualmente, salvo que antes se tenía mayor diversidad y obtención de productos que contribuían al gasto familiar, situando a la gente como vendedores y abastecedores del mercado local en Cuetzalan, así como poseedores de al menos 5ha de terreno por núcleo familiar, cosa que en la actualidad se ha reducido por la repartición de la tierra entre las generaciones posteriores.

El número de jornales era el mismo que en la actualidad a diferencia que antes se trabajaba más tiempo de 6:00am a 6:00pm, el pago de acuerdo a la época igualmente escaso, sin embargo para reducir el gasto económico la gente recurría a la *mano vuelta* (forma adoptada para realizar trabajos en beneficio de quienes participan en ellos sin compensación económica, pagando solo con el mismo trabajo a manera de intercambio), pero en la actualidad aunque algunas personas mantienen esta forma cooperativa de trabajo muchos prefieren pagar por que algunas personas no cumplen con el trabajo que les toca, ocasionando que esta tradición se pierda.

Pocos agricultores realizan fertilización unos días después de haber hecho la siembra. En el tatokalis los cambios han radicado en el uso de bolsas de nylon contra bolsas de ixtle para cargar la semilla, al igual que el uso de fertilizantes por algunos de los campesinos.

8.2.3.c - Resiembra/ taekpolis/ taejekpohualis/ taetkolis/ taitkolis.

Esta labor se puede realizar para tonamil desde los seis a ocho días como mínimo a partir de la fecha de siembra haciendo remojo previo (imbibición) de los granos de maíz con la intención de acelerar la germinación, de quince a veinte días en promedio de tiempo esperado para la mayoría de los agricultores, y hay quien espera hasta un máximo de treinta días para resembrar si la semilla estaba seca al momento de la siembra.

Un factor que puede determinar cuándo es el tiempo para resembrar es la humedad del terreno, si esta es alta en el suelo la planta se desarrollará más rápido, en cambio si es escasa la planta tardará más tiempo en brotar.

La práctica consiste en reemplazar las plántulas que hayan sido depredadas por alguna ave, mamífero u insecto, o no hayan brotado por alguna otra causa, tratando de completar el número sembrado originalmente, se emplea el chuzo en la actualidad y punzón en el pasado. Se hace almácigo en casa o en un lugar cercano al terreno de siembra, se protege contra los depredadores para tomar de ahí las nuevas plántulas que sustituirán lo perdido, en algunas

ocasiones algunos campesinos eligen remojar la semilla y sembrarla si llueve suficiente para que puedan alcanzar de tamaño a las que sobrevivieron en el terreno.

Los jornales empleados para la labor pueden variar dependiendo de lo que se haya perdido, y puede ir desde 3 horas cuando hay poco daño a dos jornales como mínimo, cinco jornales en promedio, cuatro jornales para quienes no emplearon herbicida, seis jornales para quienes si hicieron rociada, con un máximo hasta de catorce jornales para quien tuvo una gran pérdida y prácticamente tiene que sembrar nuevamente. En el pasado se realizaba de la misma manera el trabajo, empleando el mismo número de jornales que en la actualidad, salvo que antes no existía el chuzo y aparentemente no había tanto daño de algunas aves como los tordos.

Algunos agricultores han elegido éste tiempo para fertilizar sus plantas, ya que al estar en inicio de desarrollo y establecimiento necesitan de nutrientes suficientes para poder crecer sanas y vigorosas.

8.2.3.d - Labra/ Labrada/ Milmehualis.

La labor requiere de veinticinco jornales en promedio tanto para tonamil como para xopalmil. Por otro lado, el promedio de jornales para quien en la actualidad no usa herbicida es de veinticuatro y de veintiseis para quien si lo usa, con un mínimo de ocho jornales en sitios rocosos o con escasa hierba que fueron trabajados sin herbicida y un máximo de hasta sesenta jornales cuando la tierra no ha sido removida debido a la rociada.

La práctica consiste en remover la tierra así como las hierbas que hayan crecido desde la barbechada por medio del *azadón de jalar* o haciendo uso del *machete y gancho* para realizar el chapeo, con la intención de que sirvan como abono verde y aflojar la tierra alrededor de las matas de maíz (Figura 8.2.m).



Figura 8.2.m: Chapeo de hierba en la milpa.

Otra labor actual incluida en la mayoría de los casos dentro de la labrada es la fertilización química, observando que alrededor del 19% de los agricultores no fertiliza químicamente, mientras que el 81% restante utilizan el fertilizante 18-12-06 con un promedio de alrededor de 200 kg/ha o cuatro costales que tienen un costo de \$1090, el mínimo utilizado es de 50kg/ha (un costal) y el máximo es de hasta 300kg/ha (seis costales).

La forma de aplicación consiste en tomar la medida de tres dedos, o una tapa rosca con fertilizante por mata sembrada (conjunto de plantas germinadas a partir de la siembra y resiembra que sobrevivieron hasta esa etapa), entre los 8 y 15 días posteriores al inicio de la *labrada*, una vez que no se tiene hierba al pie del maíz o en algunos casos hasta 8 días antes de ésta práctica, a una distancia de una cuarta de mano retirada de la planta generando una concavidad con el dedo a manera de media luna hundida en la tierra en donde se depositará el fertilizante para posteriormente cubrirse con tierra. Es muy importante que en sitios con pendientes muy pronunciadas el fertilizante no se coloque en la parte alta de la planta, si no en la parte baja, ya que al aplicarse cerca de las raíces éstas pueden quemarse afectando el desarrollo del maíz, al igual que si se tienen plantas cultivadas como el frijol que también se ven perjudicadas al contacto directo con el fertilizante interrumpiendo su desarrollo.

Algunos agricultores han mencionado que la aplicación del fertilizante preferentemente se enfoca al maíz de color blanco, ya que no se da por sí solo a diferencia del maíz azul y amarillo.

En algunos casos la aplicación del fertilizante 18-12-06 es para la siembra del Xopamile, y para el Tonalmile se emplean dos costales de urea por una hectárea de terreno con un costo de \$773 pesos.

La Cuadro 8.2.e muestra los diferentes gastos en el uso de herbicidas y fertilizantes y sin ellos, además de los jornales promedio empleados durante el cultivo de la milpa.

Cuadro 8.2.e. Promedio de gastos por ciclo agrícola en el cultivo de milpa.

Labor agrícola	J sin F	Costo \$	J con F	Costo \$	J con H	Costo \$	J con F y H	Costo \$
Cuechadura	25	1875	26	1950	24	1800	21	1575
Herbicida	-		-			667		667
Siembra	10	750	10	750	16	1200	11	825
Resiembra	4	300	4	300	9	675	5	375
Labra	23	1725	24	1800	29	2175	25	1875
Fertilizante	-			1090	-	-		1090
Aterradura	16	1200	22	1650	22	1650	16	1200
Elotes		0		0		0		0
Dobla	12	900	11	825	13	975	13	975
Pixca	11	825	13	975	15	1125	13	975
Almacenamiento	9	675	5	375	7	525	7	525
Total de jornales en el ciclo actual	110	8250	115	9715	135	10792	111	10082
Total de Jornales en el pasado	99	7425	114	8550	70	5250	114	8550
Producción actual Kg/1ha		750		1076		852		742

*Se muestra el gasto promedio total de cada tratamiento así como la producción promedio obtenida por cada tratamiento en el ciclo 2009.

*J: jornales; F: fertilizante; H: herbicida

Es en el milmehualis donde se realiza la fertilización química por la mayoría de los agricultores como otro cambio en el modelo tradicional.

8.2.3.e - Segunda/ aterrada/ tatalhuilis.

El trabajo consiste en concentrar tierra y hierbas cortadas durante la labrada alrededor de la mata de maíz sobre la raíces y al pie de la planta para darle humedad, nutrientes, así como sostén, para que la planta tenga un mejor anclaje, evitando así que pueda ser tirada fácilmente por el viento. La herramienta empleada es el *azadón de jalar*, la cual se ha mantenido desde tiempos pasados (ver figura 8.2.n).



Figura 8.2.n. Segunda o aterrada: nuestro colaborador nos muestra como se coloca tierra al pie del maíz para darle fuerza y resistencia a la planta.

En ésta labor se emplea un promedio de 19 jornales para una hectárea de terreno, con un mínimo de 4 jornales para quien ha reducido la práctica y solo aplica una segunda fertilización o la eliminación total del trabajo por falta de dinero, un máximo de 42 jornales para quien trabaja como en la época pasada. Por otro lado podemos observar la influencia del uso de herbicida en los promedios que van de 20 jornales para quienes no lo utilizaron y 17 para quienes si lo aplicaron.

8.2.3.f - Colecta de elotes/ elotekilis/ elotamal.

Sea en mayo o noviembre, se colectan los elotes para el gusto del día o por el placer de degustar diferentes alimentos como los tamales en día de “Todos Santos o Día de Muertos” u otros guisos, entre ellos como el chile-atole.

Es una práctica que no tiene un tiempo definido para su realización dado que no se levanta toda la cosecha, sino que se toman desde unos cuantos elotes hasta un ciento, por ello la cuantificación de los jornales no se contempla como una práctica definida en días o jornales, debido a que se emplean los tiempos definidos para alguna labor, se destina un día en particular, o una serie de viajes de poca carga.

8.2.3.g - Dobla/ takuelpacholis/ takelpachoti/ takelpacholis.

Cuando la hoja que envuelve la mazorca, también llamada moxte, totomoxte o elosinte cambian a color amarillo, se considera que el grano está maduro, entonces se puede iniciar la dobla, la cual consiste en doblar la caña por la mitad con ayuda del machete o manualmente para evitar que se pudra la mazorca por la acumulación de agua o que puedan germinar las semillas debido a la humedad. Ésta práctica en el pasado se realizaba a mano, pero en fechas no muy recientes el uso del machete ha facilitado el trabajo (figura 8.2.o).



Figura 8.2.o Caña de maíz doblada para evitar entrada de agua a la mazorca.

El promedio de jornales es de doce para condiciones medias, esto significa que el viento pudo haber tirado algunas plantas de maíz, lo cual conlleva un incremento del número de personas para hacer la labor. Por otro lado, en condiciones ideales en las que ninguna mata esté tirada, pueden emplearse cuatro jornales y en caso de que más de la mitad del cultivo haya sido afectado por el viento los jornales pueden llegar a ser hasta veinticuatro. En esta etapa no se muestra una diferencia marcada por el herbicida en cuanto al número de jornales empleados, ya que para ésta labor otros factores determinan el aumento o disminución del trabajo. Por último, en caso de que la mayoría de las plantas estén postradas en el piso, es necesario levantarlas y agruparlas para que la humedad no afecte a las mazorcas.

8.2.3.h - Cosecha/ pixca/ tapixkaliz/ tapixkati/ niktekiti.

Es la última etapa en el campo, la cual consiste en cortar las mazorcas que fueron secadas por el sol con todo y totomoxtle para llevarlas a casa, la única herramienta que se usa es uno o varios costales de plástico, yute o ixtle junto con un mecapal, siendo ésta una labor manual (ver figura 8.2.p).



Figura 8.2.p Cosecha o pizca del maíz: la foto inferior izquierda muestra que los agricultores tienen que recorrer a pie largas distancias para llevar el grano a la casa habitación para ser almacenado, la foto inferior derecha es de un frijolar siendo cosechado junto con el maíz.

El promedio de jornales usado es de 13, cuando existió un daño moderado, en el caso de no tener daño pueden emplearse 4 jornales y cuando se tiene mucho daño pueden necesitarse hasta 20 jornales para levantar la cosecha. En muchos casos los agricultores no levantan por completo el maíz, si no que lo hacen gradualmente conforme lo requiere el consumo doméstico. Además, hay quienes deciden levantar toda la cosecha pero requieren contratar a un arriero para transportar todas las mazorcas en costales a un lugar seguro como el hogar, el precio por viaje es de \$15 pesos y se necesitan hasta 30 viajes por lo cosechado en una hectárea de terreno.

8.2.3.i- Almacenamiento/ tzinzalohualis/ zintzalolis/ tixalohuia/ tikzalohua/ zetizaluatzinti.

Éste trabajo puede hacerse gradualmente una vez cosechadas las mazorcas aún cuando se tengan pocas cantidades, o bien iniciar una vez que se tiene toda la mazorca amontonada en casa evitando retirar la hoja o totomoxtle, la cual es una forma de almacenamiento muy frecuente.

El agilado o estibado se hace posterior al amontonamiento, en ella se trata de colocar las mazorca acostadas una junto de la otra con las puntas pegadas entre sí y en capas, colocándolas sobre una base de madera separada del piso para evitar que los roedores se coman el grano así como impedir que la humedad induzca la pudrición del maíz (ver Figura 8.2.q).



Figura 8.2.q Maíz cosechado y amontonado siendo agilado por el Sr. Mateo Cruz

Otra manera de almacenar para terminar de secar de la mazorca es el guindado, se cuelga utilizando las hojas sin cortarlas para con ellas sostener de un palo a manera de tendedero el maíz que será utilizando para la siembra o que se aprovechará en la ingesta diaria (ver figura 8.4.n).



Figura 8.2.r Guindado de maíz: técnica de almacenamiento y conservación de mazorcas al interior de las casa habitación.

Tanto en el pasado como en el presente se han tenido diferentes soluciones para evitar el ataque de insectos, una de ellas es el uso de la planta llamada ramatinaja o xopiltet (*Trichilia havanensis* Jacq. ver Figura 8.2.s), la cual es colocada entre las capas de mazorcas o encima del montón tratando de moler algunas hojas que se espolvorean depositándolas entre el agilado, siendo una práctica conocida pero poco usada debido a que solo el 3% en la actualidad hace uso de ella, sin embargo en el pasado aparentemente también era poco su manejo dado que el 3% igualmente hace uso de ella para maíz pero se aplica mayormente para almacenamiento del frijol.



Figura 8.2.s Ramatinaja o Xopiltet (*Trichilia havanensis* Jacq.)

Otra manera de evitar estas plagas es por medio de la cal, que de igual manera es espolvoreada en el suelo de y entre el agitado al igual que en el suelo, teniendo alrededor del 13% de incidencia en el uso actual y un 10% en el pasado. Algunos indicaron que estas formas de conservar el maíz libre de plagas no eran empleadas en el pasado debido a que no se tenía tanto daño, ya que la temperatura era más baja cosa que impedía la proliferación de éstos insectos; sin embargo en la actualidad al incrementarse un poco la temperatura la incidencia de plagas es mayor, lo cual hace más difícil la conservación de maíz orillando a los agricultores a elegir formas más modernas para el control por medio de insecticidas químicos que en el presente son usados por el 55% de los entrevistados (ver Figura 8.2.t).

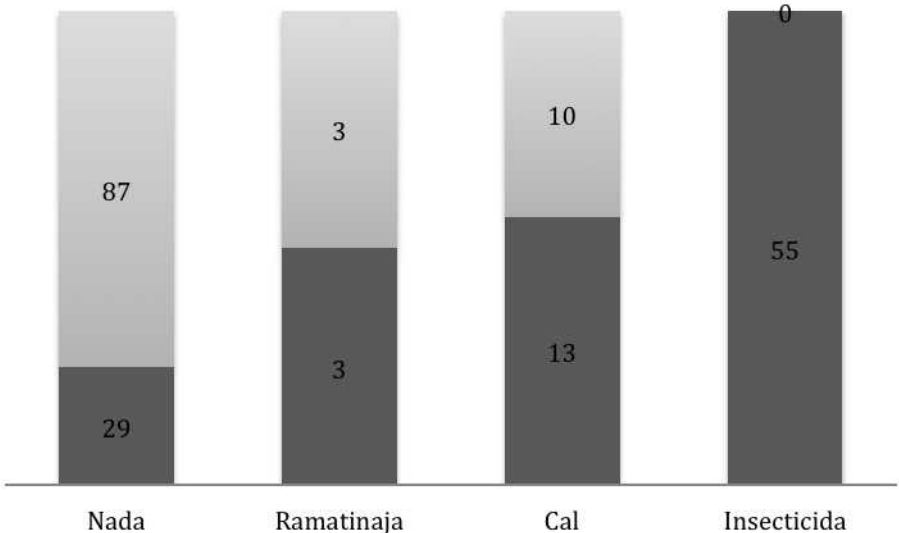


Figura 8.2.t Porcentaje de almacenamiento de semillas de maíz en la actualidad y en el pasado. En color oscuro las formas de manejo actual, en color claro el manejo en el pasado.

Los insecticidas manejados son tres, siendo Foley 2 el menos usado con un costo de \$15 pesos el kilogramo, seguido de Aldrín con un costo de \$26 pesos en promedio por kilogramo y Hormizan con mayor incidencia de uso con un costo de \$15 pesos el kilogramo, aplicado de la misma forma que los otros productos. El uso de estos insecticidas considerados un veneno es muy cuestionable particularmente el aldrín el cual se anunció su prohibición en el Diario Oficial de la Federación el 3 de enero de 1991 y que actualmente se sigue vendiendo en la región, ya que al aplicarse sobre las mazorcas aun con moxte, puede llegar a tener graves trastornos a la salud

por el contacto directo que tienen tanto los agricultores como sus familias, por lo cual retomar todas las estrategias antes mencionadas puede ser un opción para evitar el manejo de estos productos. Por otro lado el 29% de los agricultores en el presente no manejan ningún producto, sea planta, cal o insecticidas químicos para almacenar el maíz, siendo en el pasado alrededor del 87% las personas que no aplicaban ningún producto (ver Figura 8.2.t).

Además de consumirse el maíz como alimento, se emplea el totomoxte u hoja de la mazorca para su venta en Tepetitán e incluso Ayotoxco, se mencionó por parte de algunos campesinos que recolectores de San Luis Potosí llegan a comprar hasta en 30 pesos el kilo, pero el promedio de venta local es de hasta 16 pesos por kilo, de manera que hay quienes compran la producción de hoja para revenderla mas cara, otro de los destinos de venta es para hacer tamales y hay quienes mencionan que incluso la usan para hacer billetes pero no existe una certeza de que sea verdad. En la Figura 8.2.u, se muestra como se obtiene la hoja haciendo un corte manual con machete para retirar la mazorca, se puede emplear un disco afilado y montado en un banco de madera para hacer el corte más rápidamente.



Figura 8.2.u Corte manual de hoja de maíz para su venta en los mercados locales.

8.2.4 Análisis de datos

A partir del análisis de conglomerados se obtuvo el fenograma mostrado en la figura 8.2.v, presenta una $r = .55$ y se observan que hay dos grandes agrupamientos, sin embargo no se puede establecer cual es la diferencia entre éstas dos agrupaciones iniciales de acuerdo a las variables analizadas, el grupo superior donde se encuentran las formas de manejo de la milpa 1, 5, 10, 3, 14, 17, 9, 18, 24, 4, 6, 31, 7, 15, 8, 19, 25 y 26 no muestran una variable presente en todas las milpas. Para el grupo inferior de formas de manejo las milpas presentes son la 2, 29, 16, 28, 11, 23, 12, 20, 22, 21, 13, 30 y 27, se observa que el subgrupo de milpas 12, 20, 22, 21, 13, 30 y 27 se agruparon en las variables presencia de fertilizante y herbicida, las milpas 2, 29, 16, 28, 11 y 23, no presentan uso de herbicida pero si de fertilizante, salvo la milpa 28 que no presentó uso de ninguno de ellos. Al observar estas variables en el grupo superior se observa que hay subgrupos como la milpa 9 y 18 donde ambas presentan uso de fertilizante y herbicida, pero no se encuentran agrupadas con la milpa 5 ni con la milpa 15.

A pesar de las agrupaciones presentes en el análisis de componentes, no se presentan un agrupamiento claro en función de otras variables a pesar de incluir la matriz completa, o de ir seleccionando en función de los datos sociales, económicos o de manejo. Esto puede deberse a la heterogeneidad en las formas de manejo sobre la milpa, así como a la producción de maíz, las cuales no solo están sujetas a las variables registradas en los datos de las encuestas, sino también a variables ambientales, físicas del terreno, influencia animal, así como la forma particular de cada agricultor que viene acompañada de factores económicos, arraigo cultural, persistencia en sus tradiciones, lo que deriva en una gran diversidad de formas de manejo en la región.

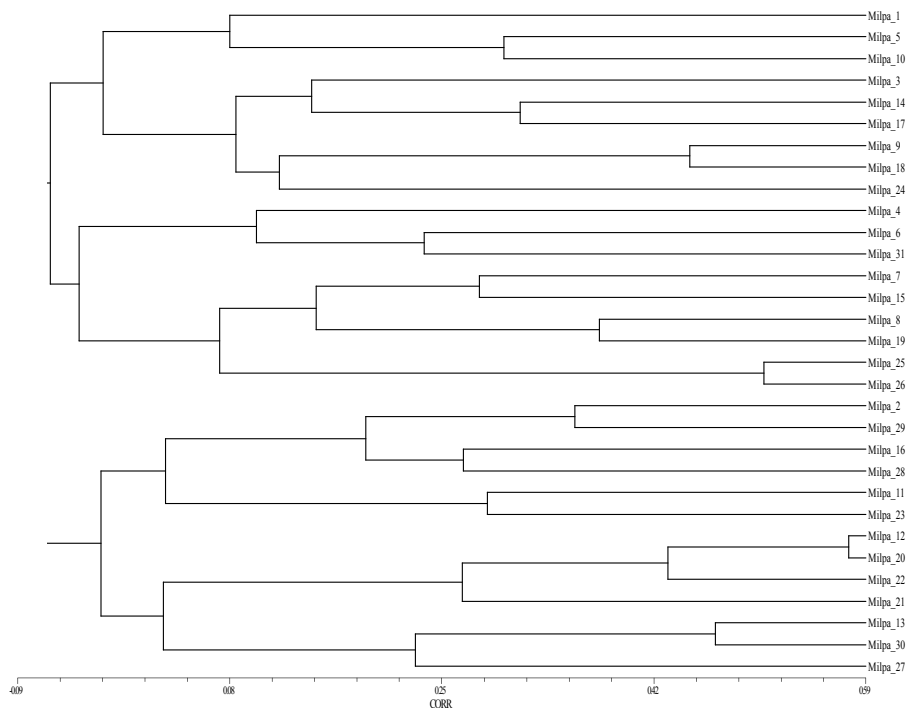


Figura 8.2.v Fenograma de las formas de manejo de la milpa por campesino, en Xiloxochico.

Al realizar el análisis de componentes principales se obtuvo un valor de explicación del 11.67% para el primer factor siendo la variable de mayor peso la ceremonias realizadas in situ en el terreno(.72), el segundo factor presentó un valor del 10.88 % correspondiente a la variable de la edad (.68), teniendo un valor acumulado para el tercer factor del 31.79%, al ser tan bajos éstos valores no permiten ver una agrupación clara en las formas de manejo. En cuanto a las agrupaciones no podemos concluir sobre los beneficios o perjuicios de alguno de los factores sobre alguna forma particular de manejo, ya que podemos decir que se debe a una actividad compleja donde no solo intervienen factores climáticos, ecológicos, económicos o culturales, sino una forma particular de ver el mundo de cada agricultor la cual influye directamente en la gran diversidad de agroecosistemas milperos así como las formas de trabajo sobre ellos.

Se analizó la producción obtenida actualmente tomando en cuenta el manejo libre de agroquímicos, así como el uso de fertilizante y herbicida, se obtuvieron los resultados en la figura 8.2.w, siendo menor la producción sin el uso de agro insumos, mientras que el aumento es significativo solo con fertilizante, pero no significativas para herbicida o fertilizante y herbicida combinado ($K-W = 6.0851$, $gl = 1$, $P = 0.01$)

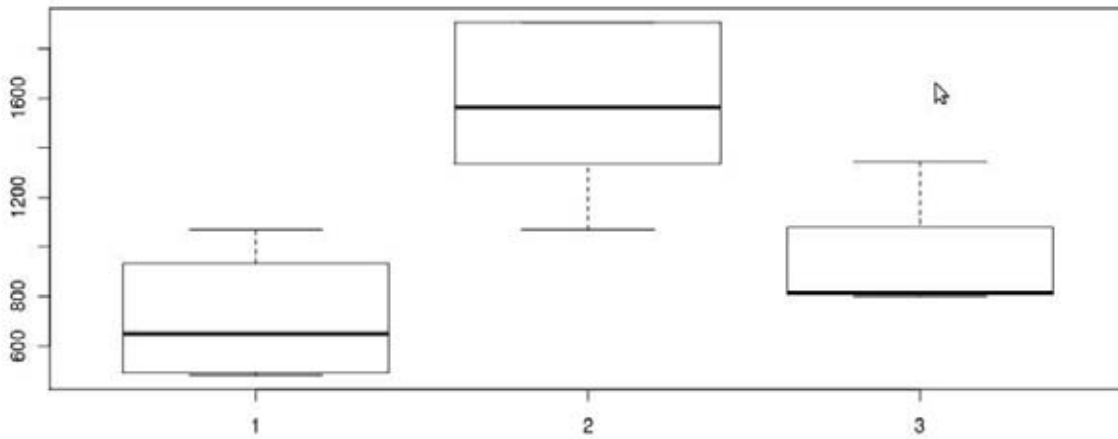


Figura 8.2.w. Producción actual con y sin manejo de agroinsumos químicos.
 Los números muestran el tratamiento, 1-Nada, 2-Fertilizante, 3-Fertilizante y herbicida.

Al comparar la información obtenida en las encuestas sobre la producción actual contra el pasado, se obtuvo que existe una diferencia significativa entre ellas, siendo la producción de pasado mayor a la del presente ($W = 113, P = 0.005248$).

La mayor producción se encuentra en el pasado teniendo alrededor de 1050-1800 Kg/ha, mientras que en el presente se tiene de 800-1200 Kg/ha, el mínimo para el pasado es de alrededor de 900 Kg/ha, mientras que en el presente es menor a 600 Kg/ha (Figura 8.2.x).

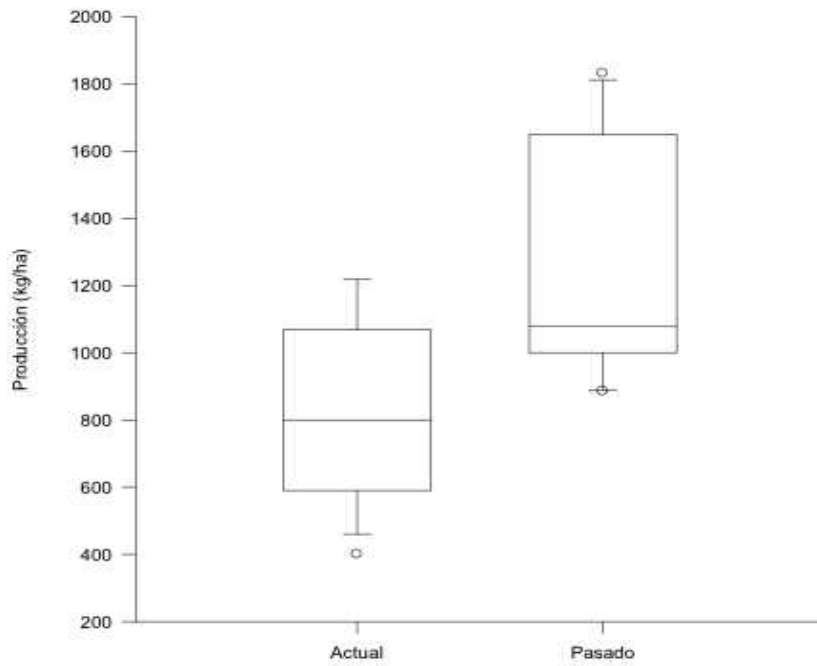


Figura 8.2.x. Promedio producción +/- e.e., actual y pasada.

8.2.5 Discusión final de prácticas agrícolas

El idioma nahua al ser el idioma dominante en la zona tiene influencias en la persistencia cultural de los antepasados, cosa que lleva al mantenimiento de una cosmovisión de arraigo y respeto a la tierra que permite obtener el sustento alimentario a través de prácticas heredadas de generación en generación, sin embargo estas prácticas al residir en los mayores generalmente no se están reproduciendo por parte de sus hijos quienes han optado por otras prácticas culturales occidentales incluida la pérdida del idioma materno, algunos reforzadores en la pérdida del idioma han sido el debilitamiento de los lazos comunitarios, en algunos casos al entrar la religión protestante se inicia una negación de las tradiciones arraigadas al catolicismo, produciendo fractura en las relaciones cotidianas de convivencia, trabajo y transferencia del conocimiento.

La construcción de la carretera presentó un beneficio a nivel de ahorro de tiempo para trasladados de diversos productos así como a nivel de salud en casos de urgencias o enfermedades que requirieran atenciones mayores. Una de las problemáticas presentes para algunos agricultores fue que en el pasado al no haber carretera hasta las zonas bajas del río Apulco colindantes con Veracruz, la distribución de productos como la pimienta, cítricos, café, vainilla era acaparada por su zona ya que no podían llegar mas lejos, con la apertura hasta éstas zonas llegaron mas compradores y con ello los precios bajaron, debido a que Xiloxochico se encuentra en una transición climática no permite que estos productos sean de primera calidad, afectando con ello hacia el cambio de uso de suelo para intensificación de éstas especies.

El plan Zacapoaxtla fue el primer antecedente de transformación de uso de suelo, el cambio influenciado por la revolución verde actuó sobre el beneficio e impulso económico hacia cultivos como café y cítricos, es uno de los primeros antecedentes en la introducción de paquetes tecnológicos agrícolas en la zona, y por tanto detonante de la actual dependencia de fertilizantes industriales tanto en el cafetal como en la milpa.

La cooperativa TOSEPAN ha generado una influencia benéfica en la economía cafetalera, de productos maderables como bambú (varias especies del genero *Guadua*) y cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius* Arn.), miel melipona (*Scaptotrigona mexicana* Guérin-Meneville), generación de ecotecnias como baños secos y estufas ahorradoras de leña, transformación del manejo del cafetal a producción orgánica, exportación de estos productos, sin embargo en la opinión de la gente hay mucha reserva en cuanto a los verdaderos beneficiados, pero es evidente que el café ha influido en la perdida de tierras de cultivo destinados a la milpa.

EL autoconsumo es una estrategia que asegura la supervivencia dado que siempre se tiene el alimento físicamente no poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de la familia, es una practica persistente en los adultos principalmente y en algunos de los jóvenes, pero con la influencia cultural y creación de necesidades que requieren de la actividad monetaria muchos han optado por abandonar el trabajo en el campo o intercalarlo en intervalos semestrales, pero en general sigue siendo la mayor influencia en la decisión de tener siempre maíz además de otros cultivos.

Dentro de los cambios y adopciones en el manejo de herbicidas, se ve que la persistencia está correlacionada con la falta de mano de obra local o foránea que implica la siembra, ya que al pagarse el jornal de 60 a 100 pesos los jóvenes no quieren realizar dicha labor, al ser una actividad de alta demanda no tienen otra solución que usar el mata-hierba.

Con respecto a los postulados de la agroecología, la milpa en Xiloxochico sigue manteniendo diversidad de especies y de variedades de una misma especie, interacciones simbióticas o “cooperativas” entre plantas, manejo óptimo del espacio, tanto horizontal como verticalmente, propiciando mayor eficacia en el aprovechamiento de la luz, la humedad, utilización adecuada del tiempo, mantiene capacidad de regulación y control de plagas y enfermedades, por tanto capacidad de enfrentar riesgos y limitaciones ante fenómenos climáticos, pero solo en terrenos propios del campesino. Para los terrenos que son rentados para cultivo de maíz se nota una diferencia en la composición, ya que es en la mayoría de los casos se emplean agroinsumos, reduciendo la riqueza de especies de planta útiles, aumento en la incidencia de plagas, dependencia de fertilizaciones por agotamiento del suelo, además de los daños a la salud a largo plazo en quienes aplican insecticidas y herbicidas.

8.2.6 Rituales: Presente y Pasado.

El 2 de Febrero, día de la Candelaria se realizaba y realiza en la actualidad una misa para bendecir las semillas empleadas para la siembra, las cuales se colocaban en el altar de la iglesia acompañados con una cruz de palma, se quemaban inciensos, prenden veladoras y son rociadas con agua bendita por el sacerdote, ofrendaban flores, algunos otros además de llevar maíz, llevaban frijol, pipían, pollos, guajolotes, entre otros.

Se tiene la creencia de que al combinar a el cultivar de color rojo, el cual ha sido nombrado por algunos como -El macho del maíz, o su protector-, tiene beneficios como que el cultivo sea protegido de las amenazas sobrenaturales como los *malos aires*, “los eclipses”, así como para fortalecer las plantas haciéndolas más saludables obteniendo mayor resistencia ante los embates de la naturaleza como el efecto negativo del viento, se hace una ceremonia en el terreno donde se emplea saúco, albahaca y ruda, así como veladora e incienso, éstas practicas se mantienen aun en la actualidad por la mayoría de los campesinos que colaboraron en el trabajo.

El 3 de Mayo se ponía una cruz en el terreno y se rezaba pidiendo perdón por los trabajos hechos en la parcela ya que se consideraba un daño hacia la tierra, en la actualidad solo queda el recuerdo de éste ritual.

Se menciona que los abuelos en la región tenían la costumbre de hablarle a la “madre tierra”, pidiendo perdón por quitarle su cobija al momento de realizar la limpieza del terreno con el azadón, al igual que al realizar la siembra de las semillas con el chuzo o punzón, la persona encargada de limpiar el primer surco es el que llevaba la dirección en la ceremonia, rezaba antes de sembrar la primera semilla. –Ellos conocían a fuerzas naturales como la lluvia, a la luna, los truenos e incluso veneraban hasta a las semillas que sembraban-.

Ahora como en el pasado el día de la siembra, se acostumbra antes del inicio de las labores, dar de almorzar bien a los sembradores con la intención de que estén “bien llenos” para que la mazorca lo esté también. Se hace una cruz con palos o en la tierra, se le habla a la “tierra” para pedir perdón, se bendice con agua bendita el lugar para que dé buena producción, se prende el incensario y mueve en forma de cruz. Se mata un pollo o “toto” (guajolote) para llevarse al campo y comerlo en mole al finalizar el trabajo, en ocasiones se ofrece “refino” (alcohol de caña)

solo o con café a los trabajadores con la intención de que el viento no tire a milpa, otros además de esto ofrecen cigarros a para evitar “el espanto”. Algunos mencionan que si se ofrece puerco, la mazorca sale en forma de “chipo” (hocico de animal) de marrano.

A veces se suele enterrar aguardiente antes de la siembra como ofrenda y para pedir permiso por las labores a realizar.

El que realiza almácigos de maíz los bendice con incienso en movimiento de cruz tres veces, así como con agua bendita para evitar el ataque de animales.

Hacer una cruz con cal al momento de la siembra se dice que es para evitar la pudrición de la semilla así como evitar el “mal aire”.

Se hacía una misa privada o comunal para bendecir tanto el terreno como la semilla de maíz (en algunas ocasiones algunas persona pedían que se realizara una misa mensual hasta la cosecha), la semilla se ponía en canastos con rosas para que desgranara más rápido, se le pasaba el incienso y agua bendita. Las mazorcas más grandes eran llevadas ante San Antonio. Otros hacían una peregrinación por siete iglesias (San Miguel Tzinacapan, Santiago Apóstol, Tuzamapan de Galeana, Jalacingo Ver, Atempan, Santiago Yancuitalpan y Cuetzalan), pidiendo a dios que protegiera la semilla y el terreno. Actualmente por falta de recursos económicos se ha perdido ésta tradición para la mayoría de los agricultores habiendo quienes de niños, hace 40-50 años atrás o hasta apenas 10 años, seguía esta práctica.

Proporcionar el diezmo a la iglesia, consistente en 10-12 costales de maíz por ciclo en la época de los abuelos, se dejó de ofrendar hasta hace 10 años, en la actualidad algunos ofrecen las primicias o los mejores maíces al cura en turno. Algunos de ellos ofrecen al patrón Santiaguito de 7-20 mazorcas, otros al patrón San Antonio de Padua de 7-8 mazorcas.

En el tiempo de los abuelos se hacía una cruz en la casa con las mazorcas más grandes, así como con las que daban de a dos o tres por mata. A veces se hacían rosarios adornados con flores los cuales se mantenían algunos días.

Algunos, al notar la llegada de vientos fuertes que pueden dañar la milpa, prenden incienso para evitarlo.

En caso de fallecimiento de alguna persona, se hace en las cuatro esquinas del terreno como en el centro una cruz con cal, se tiene la creencia de que cuando las personas asisten a un velorio pueden llevar consigo el mal aire que puede influenciar negativamente al maíz cuando la gente pasa junto de las parcelas, por ello se dice que evita que el elote se ponga negro, (Figura 8.2.y).



Figura 8.2.y. Cruz de cal junto al camino en milpa.

Es recomendado colocar en medio de la milpa o/y en las cuatro esquinas un ‘nylon’ o trapo de color rojo para evitar el daño por eclipse, o durante la canícula (periodo de sequía que con frecuencia se presenta durante el periodo de lluvias), para evitar el amarillamiento de la planta.

Se hace referencia que actualmente se ha perdido el respeto hacia la tierra, antes se le pedía perdón por los daños ocasionados por el cultivo y para que diera bien de comer, dicen que -ahora solo se trabaja-.

Algunos señores mencionan que en el pasado el trabajo debía de hacerse con cariño y amor para que se diera buena la milpa.

El ritual de los voladores persiste actualmente en toda la región, cada junta auxiliar al tener su iglesia y su santo protector realizan la fiesta anual en la que se incluyen diversos tipos de danzas como la de los negritos, los quetzales, y los voladores. En las creencias se menciona que el ritual es para evitar daño en la milpa ocasionado por el viento, por ello se asiste a un bosque cercano para seleccionar un árbol mayor a 25 metros, se pide permiso al dueño del monte (Cuajtahuehuc) para cortar el árbol y por la siembra de ese año. La labor se realiza por faena donde asisten los hombre y algunas mujeres de la comunidad, se traslada el árbol al atrio de la iglesia, antes se acostumbraba colocar un guajolote vivo junto con los elementos con los que se prepara un mole y se paraba el palo encima del animal, actualmente algunos jóvenes prefieren el uso de cruz y veladoras como sustitutos del guiso (figura 8.2.z).



Figura 8.2.z Ritual de los Voladores: A. Pedimento a Cuaujtahuehuc para derribe del arbol; B. Corte y traslado del arbol cortado con faena; C. Cruz con veladoras al fondo del agujero; D. Levantamiento del palo en atrio de la iglesia de Tuzamapan Xiloxochico; E. Danza de los quetzales en Xiloxochico; F. Grupo de voladores de Cacatecuaujta.

9. CONCLUSIONES

- Antes de 1960`s, comunidades de la Junta Auxiliar de Xiloxochico, así como las demás juntas auxiliares, eran autosuficientes en la producción de sus alimentos dependiendo directamente de estos para su subsistencia; además, con los excedentes abastecían los mercados locales de Cuetzalan y Zacapoaxtla, todo era llevado con bestias y con mecapal, no contaban con servicios como luz y agua, ya se tenía conocimiento de algunos fertilizantes de guano, pero el uso de éste no era de alta demanda en la región.
- Los sistemas agrícolas presentes han sufrido modificaciones particularmente desde el contacto con el Plan Puebla y el Plan Zacapoaxtla en la década de los 1960`s, junto con el PIDER. Dichos proyectos gubernamentales cambiaron el modelo de autoproducción para abastecer mercados internacionales cafetaleros, que posteriormente fueron apoyados por el INMECAFE. Buscaron la apertura carretera hacia ésta zona, desplazando a la región de ser abastecedora del mercado local hacia ser dependientes del comercio exterior, introduciendo paquetes tecnológicos como fertilizantes y herbicidas que incentivaban formas productivas intensivas.
- La llegada de los agroinsumos químicos a la zona tiene lugar antes de los programas antes mencionados, siendo el primer antecedente de modificación de los sistemas tradicionales milperos. La razón principal de manejo de los fertilizantes no se dio por un trabajo directo hacia la milpa, sino como consecuencia del desvío o aplicación de los excedentes, empleados en el cultivo del café, ello gracias a la dinámica de transferencia de conocimiento local entre vecinos por parte de los agricultores, quienes bajo la experimentación deciden implementar los fertilizantes en el maíz.
- La construcción de la carretera de Cuetzalan hacia las comunidades de la zona baja del municipio fue favorecida por la implantación de modelos cooperativos como la TOSEPAN, tuvo como fin la extracción de productos como el café, pimienta, cítricos entre otros, la introducción de servicios como la luz y agua potable. Entre otras cosas ello generó la llegada de intermediarios hacia zonas más bajas para compra de éstos productos, ocasionando la baja en los precios de ésta zona. Así mismo la carretera facilitó la entrada de productos industriales no biodegradables. También ayudo en el traslado de gente de la Junta Auxiliar hacia la cabecera municipal lo que produjo mejoras en algunos aspectos de salud, así como la movilidad de su producción.

- Con la mejora de los caminos auxiliares se facilitó la llegada y distribución de los fertilizantes.
- La dinámica de cambio del uso de suelo se ha manifestado en un ciclo temporal de 10 años. Es notoria la influencia de la cafeculturización como agente principal de cambio regional, ello viene dado por la inclusión al sistema económico nacional e internacional de la economía local debido a la necesidad del complemento económico de los campesinos, fenómeno que no se manifestaba en el pasado remoto.
- Otros cambios se han presentado como consecuencia de la tenencia de la tierra, debido a que es pequeña propiedad, se han vendido grandes extensiones para manejo como potrero, desplazando a los milperos a otras regiones, o haciendo convenios donde ellos se encargan de la limpieza de los terrenos y al menos de 2-5 años para sembrar maíz en esas parcelas para posteriormente introducir pasto y ganado.
- La regeneración del bosque, ha tenido lugar principalmente en periodos de caída en los precios del café, ya que al no tener valor comercial, la gente apuesta a regresar a otros cultivos. Es interesante ver que los chaparrales tienen una recuperación en un tiempo mínimo de 10 años, mientras que el monte puede tardar mas de 30 años para su recuperación.
- Actualmente el campesino promedio cuanta con menos de 5ha por núcleo familiar, al ser familias de más de tres miembros la repartición de tierras termina en 1ha, 1/2ha hasta 1/4ha por agricultor, ello genera una dependencia hacia la renta de los terrenos que complementan el cultivo del maíz, teniendo rentas por ciclo agrícola de \$250 a \$300 por 1/4 ha.
- El arraigo hacia la tierra es algo fundamental en la permanencia de la agrobiodiversidad, tiene que ver con el amor, cuidado, respeto y atención hacia la tierra, se evita el uso de herbicidas y fertilizantes, se presenta en terrenos de la propiedad del campesino, siendo éstos los que manejan una mayor riqueza de especies en las parcelas(16 especies con herbicida contra 20 especies sin herbicida), en cambio los terrenos que han sido rentados, manejan un modelo intensivo extensivo muy dependiente de los agroinsumos químicos, con poco interés del campesino debido a que como no es de su propiedad, no le conviene invertir en algo que le puede ser retirado en cualquier momento.
- El análisis de componentes principales permitió reconocer las variables de mayor influencia sobre la producción de maíz, estas fueron el uso de herbicidas y fertilizantes,

además de ser los agentes directos en la pérdida de actividad tradicional. Los demás factores considerados fueron de menor influencia sobre el manejo del agroecosistema.

- En cuanto al calendario de cultivo, en la zona se presentan dos ciclos de cultivo, tonalmil y xopamil, ambas mantienen las mismas labores en el presente que en el pasado. Las únicas diferencias empleadas radican en la fase de Talismehualis donde se ha implementado el uso de herbicidas para el deshierbe que antes era manual, la implementación técnica de la bomba aspersora como nueva herramienta, sin dejar de lado el azadón, machete y chuzo. De ésta manera observamos que los cambios sufridos en el manejo de la milpa no han sido tan radicales debido a la topografía tan accidentada del terreno, la cual no permite la entrada de maquinaria en las parcelas.
- La adopción del uso de herbicidas en parte se debe a que se reduce el uso de mano de obra y que los jornaleros exigen mejores salarios que el pasado, sin embargo por el alto costo monetario de la práctica hay quienes no la practican, en términos económicos representa un gasto que va de los 477 a 737 pesos por ciclo agrícola, lo cual podría significar un beneficio a la economía campesina, pero que en términos de agrobiodiversidad acaba con los quelites que nacen en los terrenos.
- El costo económico de cultivar milpa cuando no se emplean agroinsumos es de un poco más de 8000 pesos por 1ha, mientras que cuando se emplean herbicidas y fertilizantes puede aumentar hasta 2000 pesos más, lo cual no implica un beneficio salvo en términos de la producción neta de maíz. Sin embargo el mayor gasto no siempre se compensa con un producción alta, ya que se ve influenciada por múltiples factores.
- La producción que se obtenía en el pasado resulto ser mayor que la actual con uso de agroquímicos.
- La producción actual de maíz sin uso de paquetes tecnológicos es menor a la que se produce con éstos, siendo la diferencia promedio de cerca de media tonelada. Esto parece ser producto del agotamiento de nutrientes en cada parcela, pero igual se atribuyen a cambio climáticos con presencia de vientos, sequías, daños por plagas que no tienen que ver directamente con el tipo de manejo en cada parcela.
- Para la conservación del maíz, se sigue haciendo como en el pasado salvo por el empleo de insecticidas para evitar el gorgojo (*Sitophilus oryzae*), es notorio que en el pasado no era necesario el uso de éstos químicos, y que se han abandonado los productos locales como la cal o la ramatinaja, hierba igualmente empleada para conservación de frijol, se

atribuye a una mayor temperatura en la actualidad que incrementa la proliferación de éstos insectos.

- Las curvas de acumulación de especies ayudan a demostrar que el muestreo realizado en las milpas y con los productores es adecuado pues representan un alto porcentaje de las especies esperadas.
- En parcelas con uso de agroinsumos químicos se registra disminución de arvenses aprovechadas, teniendo un total de 54 especies asociadas actualmente, comparadas contra 114 especies en el pasado, con una pérdida de 60 plantas antes presentes en el agroecosistema.
- Con todo lo anterior vemos que el sistema actual de cultivo de milpa en Xiloxochico, cumple parcialmente los postulados de la agroecología en algunos de sus miembros, sin embargo el conocimiento latente permanece en los campesinos y es coartado por las condiciones económicas que influyen en la región.
- En caso de los rituales se encuentra una pérdida de varias actividades que en el pasado estaban presentes, esto provocado por falta de recursos económicos, pérdida de interés en las nuevas generaciones por adopción de nuevas religiones o producto en las nuevas generaciones de la escolarización. Sin embargo, muchos de los campesinos aun conservan algunos de los rituales como la bendición de semillas, el uso de cultivares de maíz rojo, los listones rojos contra los malos aires, tratando de seguir manteniendo sus tradiciones de agradecimiento a la tierra que ofrece el sustento para la supervivencia de la vida diaria.
- Con todo esto, se lograron cumplir con los objetivos del trabajo, pudiendo tener un panorama local de la transformación del sistema milpa.

10. RECOMENDACIONES

- Es necesario cambiar el modelo político-económico que impera en el país, tratando canalizar recursos económicos que apoyen a los diferentes sectores campesinos para un mejor aprovechamiento de los recursos locales y conservación participativa y desarrollo de los cultivos.
- Promover la creación y fortalecimiento de mercados solidarios y de intercambio económico justo, de manera que se puedan eliminar a los intermediarios que acaparan la mayor parte de las ganancias, con la intención de que se puedan aumentar los ingresos de los productores.
- Promover mayor investigación en los sistemas campesinos tradicionales para conocer las dinámicas ecológicas locales, así como las redes benéficas con los diferentes organismos presentes, para con ello promover una actividad que busque la autosuficiencia de los sistemas milperos, con tecnologías locales y de bajo impacto ambiental.
- Fomentar la participación y creación de proyectos comunitarios que reivindiquen el conocimiento campesino, para difundir entre los jóvenes locales el trabajo del campo como una actividad que les permita mantener una vida digna.

11. BIBLIOGRAFÍA

1975. Plan Zacapoaxtla (Asistencia Técnica) Informe Anual 1974-1975. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México. 77 p.
1976. Plan Zacapoaxtla (Asistencia Técnica) Informe Anual 1975-1976. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México. 256 p.
- Aguilar, A. y Mora, S. 1991. Participación de la Cooperativa Agropecuaria TosepanTitataniske en la Estructura del Poder Regional y su Influencia en el Desarrollo Rural: El caso de la Región de Cuetzalan: Sierra Norte de Puebla. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. Casa Abierta al Tiempo. Universidad Autónoma Metropolitana. Xochimilco.
- Aguilar, A. 1986. La comercialización de la pimienta gorda (*Pimenta dioica*) a través de la Cooperativa Agropecuaria Regional "Tosepan Titataniske" en la Sierra Norte de Puebla. Tesis Profesional, Escuela Superior de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic.
- Aguilar, A. *et al.*, 1994. Herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Información etnobotánica, México, IMSS. 253 p.
- Aguilar, J., Illsley, C., Marielle, C. 2003. Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos. En Sin maíz no hay país. Gustavo Esteva, and Catherine Marielle (eds.). México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas. pp. 83-122
- Alexiades N. M. 1995. Apuntes hacia una metodología para la investigación etnobotánica. Conferencia Magistral. IV Congreso Nacional de Botánica y I Simposio Nacional Etnobotánico. Cusco. PE. 20 p.
- Altieri, M.A.1995. Agroecology. The scientific basis of alternative agriculture. 2and edition, WestviewPress, Boulder, CO. 338 p.
- Altieri, M. y C. I. Nicholls. 2000. Agroecología, Teoría y práctica para una agricultura sustentable. PNUMA. México. 250 p.
- Altieri, M.A. 2010. El estado del arte en la agroecología: revisando avances y desafíos. En: León, S. T. y M. A. Altieri. Vertientes del pensamiento agroecológico: Fundamento y Aplicaciones. Opciones Gráficas Editores. Colombia. pp. 77-104
- Anónimo. 1966. Inventario de aprovechamientos superficiales y subterráneos para riego. Puebla. SRH. México. 36 p.
- Anónimo. 1970. Boletín Hidrológico No. 42. Tomos I y II. Región hidrológica No. 27 Tuxpan-Nautla. SRH. México, D.F.
- Arizpe, Lourdes. 1972. La Región de la Sierra de Puebla. Artes de México. 155 p.
- Barrera, A. (Ed) 1983. La etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva., Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos Xalapa, Ver. 28 p.
- Basurto P, F. A. 1982. Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la Sierra Norte de Puebla: Yancuictlalpan y Cuahtapanaloyan. Tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 140 p.
- Basurto P, F. A. 2000. Aspectos etnobotánicos de *Phaseolus coccineus* L. y *Phaseolus polyanthus* Greenman en la Sierra Norte de Puebla, México. Tesis de Maestría en Ciencias (biología). UNAM-Facultad de Ciencias. México D.F. 150 p.
- Beaucage, P. 1990. El bestiario mágico. Categorización del mundo animal por los maseualmej (nahuas) de la Sierra Norte de Puebla. Recherches Amérindiennesau Québec, 20:3-18.
- Beaucage, P. 1974. Comunidades indígenas de la Sierra Norte de Puebla. Revista Mexicana de Sociología. Vol. 36, No. 1: 111-147
- Beaucage, P. y Cusminsky, R. 1988. La condición indígena en México. Revista Mexicana de Sociología. Vol. 50, No. 1: 191-211
- Brewster, K. (1996) Caciquismo in Rural Mexico during the 1920s. The Case of Gabriel Barrios. Journal of Latin American Studies. 28(1), pp. 105-128.
- Caballero, J. 1983. Perspectivas para el quehacer etnobotánico en México. En A. Barrera (ed.). La

etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva., Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos Xalapa, Ver. 28 p.

Cano, F. 1979. Etnobotánica mexicana: Contribución al conocimiento de la flora medicinal de Cuetzalan, Puebla. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. Distrito Federal. 106 p.

Cariño, M y Castro, G. 2012. Origen, fortalecimiento y perspectivas de la Sociedad Latinoamericana y Caribeña de Historia Ambiental (SOLCHA). HALAC. Belo Horizonte, volumen I, numero 1: 9-28.

Castillo, M. A. 2000. El mundo del color en Cuetzalan: un estudio etnociéntífico en un comunidad Nahua. Serie Etnología Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, D. F. 106 p.

Castillo, M. A., 2007. Mismo mexicano pero diferente idioma: identidades y actitudes lingüísticas de los maseualmej de Cuetzalan. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. 287 p.

Colwell, R.K. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>

Diccionario de la Lengua Española. 22ed. Consultado noviembre 2011. Disponible en : <http://www.rae.es/rae.html>

Duarte, T. y Jiménez, R. E. 2007. Aproximación de la Teoría del Bienestar. Scientia et Technica. Año XIII. 37: 305-310. Disponible en: <http://www.utp.edu.co/ciencia/index.php>

Edelman, Marc. 1980. Agricultural modernization in smallholding areas of Mexico: a case study in the Sierra Norte de Puebla. Latin American Perspectives. Vol.7, No. 4, 29-49 Pp.

Edwards, C.A., Lal, R., Madden, P., Miller, R.H. and House, G. 1990. Sustainable Agricultural Systems, Soil and Water Conservation Society, Ankeny, IA.

Escobar, F. T. 2013. El zapote negro *Dyospyros digna* Jacq. *Ebenaceae*. Un producto forestal no maderable de la Sierra Norte de Puebla. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala, Estado de México. 131pp.

Evangelista, V. y M. Mendoza. 1987. Calendarios Agrícolas en cuatro ejidos del municipio de Coxquihui, Ver. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México D.F. 249 p.

Evangelista, V. 1999. Influencia de dos cultivos comerciales en el cultivo de maíz en la comunidad de Naupan, Puebla, tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM. 120 p.

Fernández, B., J. M. 1977. Variación morfológica de los maíces de la Sierra de Puebla y centro occidental de Veracruz: Implicaciones ecológicas y socioeconómicas. Tesis de Licenciatura, UANL. Monterrey. 98 p.

Fuentes, L. 1972. Regiones naturales del estado de Puebla. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F. 143 p.

Gallini, S. 2002 "Invitación a la historia ambiental"; En: Cuadernos Digitales (Costa Rica) v.6, n.18, ISSN 1409-4681. Disponible en: <http://ns.fcs.ucr.ac.cr/~historia/cuadernos/c18-his.html>

García, M., B. 1987. Los pueblos de la sierra. El poder y el espacio entre los indios del norte de Puebla hasta 1700, El Colegio de México.

García-Mendoza, A. 2011. Biodiversidad de la Milpa. Calendario 2011 del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. 8 p.

García, E. 1970. Los climas del estado de Veracruz (según el sistema de clasificación climática de Koeppen modificada por la autora). Anales del instituto de Biología, UNAM, 41, serie botánica (1):3-42.

Gauthier, R. y G. Woodgate. 2001. Coevolutionary Agroecology: A Policy Oriented Analysis of Socioenvironmental Dynamics, with Special Reference to Forest Margins in North Lampung, Indonesia. In: Gliessman, R. S. Agroecosystem Sustainability Developing Practical Strategies. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 153-176

Glick, M., J. 2002. The margins of the global economy: How coffee took in Cuetzalan 1940-1970. Unpublished undergraduate thesis, Department of Latin American Studies, Stanford University.

Gliessman, S., R. 1990. The Ecology and management of traditional farming system. In :Altieri, M.A. and S.B. Hecht (eds.) Agroecology and Small Farm Development. CRC Press, Boca Raton , Florida. pp.13-18

Gliessman, R., S. 2001. The Ecological Foundations of Agroecosystem Sustainability. In:

Gliessman, R. S. Agroecosystem Sustainability Developing Practical Strategies. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 3-14

Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 1994. Sierra Norte de Puebla. Programa Nacional de la Solidaridad 1992-1994, Programa de Desarrollo Regional. Gobierno constitucional del Estado de Puebla. pp. 1-43

González, R.J. 2001. Zapotec Science. Farming and Food in the Northern Sierra of Oaxaca. University of Texas Press, Austin. 328p.

Grossman, L. S. 1998. Political Ecology of Bananas: Contract Farming, Peasants, and Agrarian Change in the Eastern Caribbean. University of North Carolina Press. Chapel Hill y London.

Gutiérrez, M. 1999. Anfibios y reptiles del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Informe Final del Proyecto L283, CONABIO. México. 24 p.

Hecht., B. S. 1999. La evolución del pensamiento agroecológico. En: Altieri, M. Agroecología, Bases Científicas de la Agricultura Alternativa. Editorial Nordan-Comunidad. Uruguay, Montevideo. 338 p.

Hernandez X., E. 1980a. Agricultura tradicional y desarrollo. Xolocotzia Tomo I. Revista Mexicana de Geografía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. pp.419-422.

Hernandez X., E. 1980b. Consumo humano de maíz y el aprovechamiento de tipos con alto valor nutritivo. Xolocotzia Tomo II. Revista Mexicana de Geografía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Pp.761-766.

Hernandez, X., E. 1983. El concepto de etnobotánica. En A. Barrera (ed.). La etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva., Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos Xalapa, Ver. 28pp.

Hernandez X., E. 1985. Exploración etnobotánica y su metodología. Xolocotzia Tomo I. Revista Mexicana de Geografía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. pp.162-188.

Hernández, H. 2002. Obtención de algunos parámetros sanguíneos de la tortuga de agua dulce *Kinosternon herrerai* en el poblado de Santiago Yancuictlalpan, municipio de Cuetzalan de Progreso, Puebla. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. Distrito Federal.

Hersch-Martinez, P.I y L. C. González. 1996. "Investigación participativa en etnobotánica. Algunos procedimientos coadyuvantes en ella", en *Dimensión Antropológica*, vol. 8, septiembre-diciembre, 1996, pp. 129-153. Disponible en: <http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=1433>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. 2000. Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Puebla. México, D.F., 57p.

Jiménez-Valverde, A. y Hortal, J. (2003) Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8: 151-161.

Kosik, K. 1976 *Dialéctica de lo concreto*. Editorial Grijalbo. México D.F. pp. 269

Leef, E. 2005. Vetas y vertientes de la historia ambiental latinoamericana: una nota metodológica y epistemológica. *Varia historia*. vol.21, n.33 13 p. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-87752005000100002>

León, S. T., 2010. Agroecología: desafíos de una ciencia ambiental en construcción. En: León, S. T. y M. A. Altieri. *Vertientes del Pensamiento Agroecológico: Fundamento y Aplicaciones*. Opciones Gráficas Editores. Colombia. 53-76 p.

Leyequién, A., W. Boer y V. Toledo. 2006. Capítulo 3. Fragmentation and habitat loss: Species richness responses in avian metacommunity in Cuetzalan region, Mexico. En: *Birds, traditional coffee plantations and spatial complexity: The diversity puzzle*, Department of Environmental Sciences, Sub-department of Nature Conservation, Resource Ecology Group, Wageningen University, The Netherlands. pp. 57-80

Lopez, E. 1979. *Geología de México*. Tomo II. 2ª. Ed. Edición escolar, México, D.F.

Lopez. A. 1990. Metodología para el análisis económico de programas de inversión PIDER en

asistencia técnica y su aplicación en el estudio de caso: Plan Zacapoaxtla. Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México. 190 p.

Lugo-Hub, J. 1990. El relieve de la República Mexicana. Instituto de Geología. UNAM. Revista Volúmen 9, número 1, pp. 82-111

Lupo, A. 1995. La tierra nos escucha. Cosmovisión de los nahuas a través de las súplicas rituales, CNCA-INI, Colección Presencias, México. 48p.

Lupo, A. 2001. "La cosmovisión de los nahuas de la Sierra de Puebla", en J. Broda y F. Báez-Jorgue (coords), Cosmovisión, Ritual e Identidad de los Pueblos Indígenas de México. Biblioteca, Fondo de Cultura Económica. México, pp- 335-389

Márquez, L., J. 1999. Historia de Yohualichan en el lapso de seis décadas de 1938 a 1998 e Historia de la Cooperativa Agropecuaria Regional "TosepanTitataniske" 1977-1999. Instituto Maya, Cuetzalan, Puebla.

Masferrer K., E. 2006. Cambio y continuidad entre los totonacos de la Sierra Norte de Puebla. Gobierno del Estado de Veracruz. México. pp. 173-178

Martínez Alfaro, M. A. 1994. Estado actual de las investigaciones etnobotánicas en México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 55: 65-74

Martínez A., M. A., V. Evangelista, M. Mendoza, G. Morales, G. Toledo y A. Wong. 1995, Catálogo de Plantas Útiles de la Sierra Norte de Puebla, Col. Cuadernos, no. 27, Instituto de Biología, UNAM. 303 p.

Meade, J. 1948. IzizCentli: El maíz orígenes y mitología, ilustraciones de códices y monumentos. México. 114 p.

Meléndez, D., S. 2002. "La historia ambiental: aportes interdisciplinarios y balance crítico desde América Latina", en Cuadernos digitales (Costa Rica) v.7, No. 19, ISSN: 1409-4681. Disponible en: <http://ns.fcs.ucr.ac.cr/~historia/cuadernos/c18-his.html>

Mera-Ovando, L.M., Mapes, C. El Maíz. Aspectos biológicos. En: Origen y diversificación del maíz: Una revisión analítica, Kato, T.A., C. Mapes, L.M. Mera, J.A. Serratos, R.A. Bye. UNAM, CONABIO, México, D.F. pp. 18-32

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex. 28: 29-179.

Molina, M., N. 2000. Etnobotánica de quelites en el sistema milpa en Zoateopan, una comunidad indígena nahuat de la sierra norte de Puebla. Tesis Licenciatura (Biólogo)-UNAM, Facultad de Ciencias. Mexico D.F. 105 p.

Morán, R. G. 2005. "Seguimos Dependiendo del Campo" El Proyecto de Café Orgánico en la Cooperativa Indígena TosepanTitataniske de Cuetzalan. Tesis Licenciatura. Antropología con área en Antropología Cultural. Departamento de Antropología, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/laac/moran_r_g/indice.html

Ortega P, R. 2003. La diversidad del maíz en México. In Esteva, G., y C. Marielle (Coordinadores). Sin Maíz no hay País. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, México, D.F. pp. 123-154.

Paré, L. 1975. Caciquismo y Estructura de Poder en la Sierra Norte de Puebla. Siglo XXI Editores, México, D.F. pp. 31-61

Paredes-López, *et al.* 2008. La Nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. En: Revista Ciencias (Maíz transgénico en México, riesgos e incertidumbres). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. 92-93: pp. 60-70.

Payeras, M. 2000. Fragmento sobre la poesía, las ballenas y la música, Editorial Artemis Edinter. Guatemala. 136 p.

Payeras, M., 2000, Poemas de la Zona Reina, Segunda edición, Editorial Artemis-Edinter, Guatemala, 52 p.

Pérez, A. 1942. La Milpa. Gobierno de Yucatán. Mérida. 56 p.

R Development Core Team (2010). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, Diponible en:

<http://www.R-project.org/>.

Ramos, R. A. 1972. Descripción de la variación morfológica de los maíces de las partes oriental del estado de México y de la central del estado de Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México D.F. 96 p.

Ramos, R., A. 2003. El valor y significado de los saberes tradicionales. En Sin maíz no hay país. G. Esteva, y C. Marielle (eds.). México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas. pp. 251-258

Remmers, G. 1993. Agricultura tradicional y Agricultura ecológica: vecinos distantes. Agricultura y Sociedad. Núm. 66 (enero-marzo): 201-220

Reyes, C. P. 1990. El maíz y su cultivo. AGT-EDITOR S.A. México, D.F.

Robledo, J. 2009. Observación participante: ¿técnica o método?. Nure Investigación, 39, marzo-abril 09, 3 p.

Rojas-Rabiela, T. 1988. Las Siembras de Ayer. La agricultura indígena del siglo XVI. Secretaría de Educación Pública. Ciudad de México. 230 p.

Rojas W. A. 2010. Policultivos de la mente: enseñanzas del campesinado y de la agroecología para la educación en la sustentabilidad. en Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. Tomás León Sicard y Miguel Ángel Altieri (eds). Colombia. Instituto de Estudios Ambientales. pp. 175-201

Rohlf, F. J. 2001. NTSYS-PC, Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 2.1. Exeter Software, Setauket, New York. <http://www.exetersoftware.com/cat/ntsyspc.html> 30 p.

Salcedo, A. 1981. Estudios edafológicos del municipio de Cuetzalan, Pue. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 89 p.

Sarandón J. S. 2010. Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable: Análisis del Convenio sobre Diversidad Biológica. En Vertientes del Pensamiento Agroecológico: Fundamentos y Aplicaciones. T. L., Sicard y M. A., Altieri (eds). Colombia. Instituto de Estudios Ambientales. pp. 105-129

Setyawati, I. 1996. Environmental variability, indigenous knowledge, and the use of rise varieties. Indig. Know. Develop. Monitor 4(2): 11-13.

StatSoft, Inc. (2007). STATISTICA (data analysis software system), version 8.0. Disponible en: www.statsoft.com.

Vargas M. 1999. Los murciélagos de Puebla, México. Tesis de Maestría (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. Distrito Federal. 92 p.

Vázquez, H. 1990. El conocimiento ecológico en las prácticas agrícolas tradicionales entre los Totonacos de una comunidad de la Sierra Norte de Puebla. Tesis profesional. Colegio de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 176 p.

Warman, A. 1982. El cultivo de maíz en México: diversidad, limitaciones y alternativas. Centro de ecodesarrollo. México D. F. 146 p.

Zaragoza, Z. N. 2006. Procesos de ladera en la región de Cuetzalan: un enfoque geomorfológico. Tesis de licenciatura. Colegio de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 96 p.

Zar, J H. 2010. Biostatistical Analysis. 5th Edition. Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ. 944 pp.

12. APENDICE

12.1 Formato de encuesta

Nombre: _____ Edad: _____ Fecha: _____
Es nahua hablante: _____ Ubicación de la Milpa: _____ Lugar de Residencia: _____
Ocupaciones: _____
¿Cuanto tiempo lleva trabajando la milpa?: _____
Condición del terreno: Propio y/o rentado: _____ Precio por ¼ de hectárea: _____

Total de hectáreas sembradas: _____ Tiempo que lleva trabajándola: _____
Antes de sembrar la parcela como era el terreno*:
*Monte, Chaparral, Potrero, Cafetal, otro.

Calendario Agrícola.

¿Usted siembra Tonalmile y/o Xopamile?, es para venta o autoconsumo ¿Por qué siembra en uno o dos ciclos?

Tonalmile/Xopamile	Fecha	Agroquímicos	Abono orgánico	Herramienta	Jornales
Preparación del Terreno					
Siembra					
Resiembra					
Labra					
Segunda o aterrada.					
Dobla					
Pixca o Cosecha					
Almacenamiento					

*Herramienta: Yunta, azadón, machete, chuzo, coa, otros:
Como era el trabajo de la milpa en el tiempo de los padres o abuelos:

11.1.1 Continuación

Herramienta empleada por padres u abuelos:

Jornales en el pasado aproximadamente, y cuanto le pagaban:

¿Quién le enseñó a trabajar la tierra?:

¿Que agroquímicos usa en la milpa?:

Nombre:

¿Para qué sirve?:

Cuanto usa por mata:

x Hectárea:

Cuanto le cuesta:

Donde lo consigue:

Como lo conoció:

Desde cuando lo usa _____ año _____

Recibe algún subsidio del gobierno:

En general por que usa los agroquímicos:

Antes, ¿que se usaban en lugar de químico?:

Qué tipo de semilla de maíz usa en la actualidad:

Forma de siembra:

de semillas por hoyo:

Compra la semilla, la guarda, es herencia de familia, otro:

Desde cuando tiene su semilla:

¿Qué tipo de semilla usaban en el pasado?:

Forma de siembra:

de semillas por hoyo:

Almacenamiento de semilla:

Con/sin totomoxtle:

Frijol:

Forma de siembra:

de semillas por hoyo:

¿Compra la semilla?, ¿la guarda?, ¿es herencia de familia?, otro:

¿Desde cuando tiene su semilla?:

Arvenses útiles en la milpa

Especies mini
herbario Nombre

Forma de
manejo*

Época de
aprovechamiento

Forma de uso

¿Qué tipo de semilla usaban en el pasado?:

Forma de siembra:

de semillas por hoyo:

Almacenamiento de semilla:

Otras:

Forma de siembra:

de semillas por hoyo:

¿Compra la semilla?, ¿la guarda?, ¿es herencia de familia?, otro:

Desde cuando tiene su semilla:

¿Qué tipo de semilla usaban en el pasado?:

Forma de siembra:

de semillas por hoyo:

Almacenamiento de semilla:

¿Cuántos almudes° produce por ¼ hectárea?:

Total de almud por hectárea:

¿Cuántos almudes usa por ¼ de hectárea para la siembra?:

¿Solo ocupa el grano de maíz, o tiene otros usos la planta para venta?:

¿Como mide lo que vende?: ¿Cuanto produce?: ¿Cuanto le pagan?:

En el caso de venta de maíz cuanto le pagan y cuanto vende y por qué?

¿Solo vende o cambia por otros productos?:

°1 almud = 7 Kg; 5 almud = 1 costal

*Silvestre; Tolerada; Fomentada; Cultivada.

Antes en la época de sus padres se usaban mas arvenses de la milpa que las vistas en el mini-herbario, en todo el año o cuando?

Plagas frecuentes que atacan su milpa*:

Manejo de éstas plagas:

*Pájaros; ratón; ardilla; hormiga; gusano; tejón; tuza; otros.

¿Además de la milpa tiene otros cultivos?, ¿cual es el uso de éstos?, ¿donde los tiene?, ¿que tiene sembrado? y ¿usa fertilizante químico u orgánico?:

¿Sabe del Plan Zacapoaxtla?, ¿cuando escuchó de éste (en qué año)?, ¿se benefició y aprendió algo?:

¿Sabe de INMECAFE?, ¿cuando escuchó de éste (en qué año)?, ¿se benefició y aprendió algo?, ¿como se vio afectado al desaparecer el beneficio del café?:

¿Sabe de la cooperativa Tosepantomi Titaniske?, ¿cuando escuchó de ella (año)?, ¿se benefició y aprendió algo?, ¿cree que ha servido el trabajo que han desarrollado?:

Antes de que hicieran la carretera hacia Cuetzalan, ¿como conseguía las semillas de maíz, frijol, y otros productos de la milpa?, ¿como se vendía?, o ¿eran para auto-abasto?:

¿Tiene todavía alguna ceremonia para bendecir las semillas, la cosecha, la siembra, el terreno?
¿En qué fecha es? y ¿en qué consiste cada una?:

En el tiempo de sus padres y sus abuelos ¿tenían estas ceremonias o cuales? (¿como eran?), y ¿en que fechas?:

Al tener la carretera usted cree que las costumbres fueron cambiando o porque cree que se han dejado éstas prácticas:

En su milpa ¿siembra maíz de algún tipo diferente en las 4 esquinas orientadas hacia los puntos cardinales?, ¿quien le enseñó?, (¿que significa?), ¿para que se usa? Y ¿por qué sigue realizando esto?:

¿Hay dueños del monte o seres sobrenaturales cerca de su terreno? o ¿que sepa usted que andan por ahí, cual es el papel de éstos en la siembra?:

¿Sus hijos siguen con la labor de la tierra o se dedican a otra cosa?:

¿Cuál cree que sea el futuro de los agricultores de la región?:

12.2 Descripción de plantas útiles Cuadro 8.2.b

1. En caso de enfermedad desconocida (mal aire) en conjunto con 6 hierbas más se quita el mal.
2. Para sacar espinas se saca el jugo de color rosado aplicando en la herida, dos hojas se aplican sobre la hinchazón por espinas encontradas en la milpa, el uso del tallo es remedio contra el borreguillo.
3. Se usa el jugo de las puntas tiernas de la planta para curar heridas, favorece coagulación, ayuda contra el piquete de borreguillo. Cuando salen granos se corta un buen rollo, se hierve y se lava el área afectada. En caso de picadura de mosco aplicar jugo de hojas tiernas. Si la persona ha sufrido susto dar un baño venteado con la planta o en caso de envaramiento. Se usa como agua de tiempo para quien padece de gastritis o estomago pesado. Se menciona que contiene yodo.
4. Se realiza una infusión para baño en caso de ponerse amarillo, en caso de dolor de muela hervir la planta y hacer buches con ella para reducir el dolor.
5. Se usa para el riñón, la hoja molida se emplea en la limpieza heridas.
6. Se menciona que puede ayudar contra la tuberculosis.
7. Cuando hay padecimiento de la bilis se calienta la planta en el comal y se frota con aguardiente el área afectada, cuando se tiene fiebre se baña frotando a la persona con las ramas, se menciona que igual cura el dolor de calambre, ayuda igual para el mal de orín y estomago, en cataplasma para el dolor de riñón.
8. Esta hierba suele ser confundida con *Ageratina michoacana*, la cual es empleada como fermentador, sin embargo su naturaleza es tóxica para humanos, se reconoce su efecto negativo en potreros ya que aprovecha los sitios abonados para crecer, se hace referencia a que crece en el estiércol de caballo.
9. Se menciona que al olerla puede provocar sangrado de la nariz, también se reconoce su propiedad medicinal para curar el empacho por medio de un machacado aplicado en el vientre, su látex puede ser aplicado en granos.
10. Se toma en té para el empacho, sirve para lavar heridas, cuando los niños tienen inflamación del vientre se hierve con hierba buena en té, se hacen pelotillas con él, actúa como desparasitante, para calmar la bilis se aplica envuelto con tortilla sobre la piel.
11. Para bajar la fiebre se pone en la cabeza o los vapores de la cocción, ayuda contra la disentería, diarrea, gastritis; remedio para los granos, como agua de tiempo en caso de tener calor en el estómago.
12. Se usa la semilla para obtención de aceites para candiles, la obtención se realiza hirviendo la semilla y machacándola hasta obtener el aceite.
13. En el caso de esta planta se inició un proyecto a nivel nacional para aprovecharle para obtención de biocombustible, localmente se aprovecha tostada, se sabe de otra variedad toxica para su consumo.
14. Sus hojas en la sien para disminuir la calentura, su látex se usa para quitar mezquinos, sabañones.
15. La semilla puede usarse como sustituto del café, pero muy cargada ataranta.
16. Seca la rama se puede juntar y hacer una escoba para barrer. Cuando se tiene fiebre, tos, dolor de cabeza, migraña, se corta verde, se pone a hervir un rollo con chaca, para baños y/o vaporizaciones en los pies hasta los muslos o medio cuerpo. Sirve para lavar heridas. El jugo de la raíz contra la caída del cabello. En temazcales para el que padece de dolor de huesos, combinado con aguardiente para el envaramiento, la hoja se coloca en la sien para quitar el

dolor.

17. Se come como la risa como camote. Su jugo se combina con atole, ésta misma se usa contra el mal de orín.
18. Sus hojas son empleadas para hacer tamales, envolver gorditas u otros productos.
19. Se hierva la planta y se pone en los pies para la calentura. Se menciona que sirve ponérsela a los nidos de gallina para que no ataquen las hormigas y ácaros de las aves.
20. Se consume la raíz o tubérculo pequeño como botana de chicos y grandes, cruda o tostada al comal.
21. Se consume la hoja, el rabanito o raíz, se emplea para el mal de boca comiendo la misma, en caso de padecer agruras se cuece la hoja con flores y se toma el agua.
21. Se hace mención que cuando se acaba el abono de la tierra se establece éste tipo de pasto.
22. Se ha visto que incluso en milpa puede intercalarse cada dos metros entre matas.
23. Cuando uno ha recibido una venteadada se baña con la planta.
24. Cuando la planta está recia se corta para hacer rollo con los cuales se construyen escobas para barrer, cuando uno padece de la próstata se corta la raíz y se hace como agua de tiempo.
25. En caso de tener fiebre hervir un rollo de la planta y tomar como agua de tiempo. En caso de tener perros bravos dar la misma agua para que se les quite.
26. Se emplea como silbato para los niños por tener hueco el tallo.
27. Su semilla es comestible, en caso de tos hacer un té con tres flores en medio litro o en un litro de agua, es desparasitante y ayuda contra el dolor de muelas,
28. En caso de tener fiebre se usa la raíz, si ha sufrido algún golpe combinado con aguardiente para desinflamar, alivia la reuma, calambre, envaramiento, dolor muscular, dolor de muelas