



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ETNOBOTANICA Y PAPEL ECONOMICO DE CUATRO ESPECIES
DE QUELITES EN TUXTLA, ZAPOTITLAN DE MENDEZ,
PUEBLA, MEX.

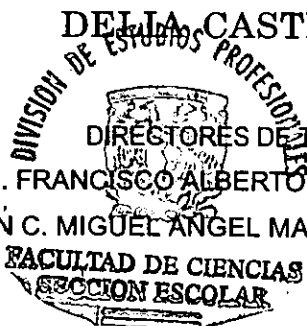
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

BIOLOGA

PRESENTA

DELLA CASTRO LARA



DIRECTORES DE TESIS

BIOL. FRANCISCO ALBERTO BASURTO PEÑA

M. EN C. MIGUEL ÁNGEL MARTINEZ ALFARO

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

2000



278436



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
Jefa de la División de Estudios Profesionales
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"Etnobotánica y papel económico de cuatro especies de quelites en Tuxtla, Zapotitlán de Méndez, Puebla, Mex."

realizado por Delia Castro Lara

Con número de cuenta 8020991-7 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de tesis Biól. Francisco Alberto Basurto Peña
Propietario

Propietario M. en C. Miguel Angel Martínez Alfaro

Propietario M. en C. Armando Gómez Campos

Suplente M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

Suplente Dra. Emma Cristina Mapes Sánchez

FACULTAD DE CIENCIAS
U.N.A.M.

Consejo Departamental de Biología

Edna M. Suárez Díaz

DRA. EDNA MARIA SUAREZ DIAZ
Coordinadora de Licenciatura



DEPARTAMENTO
DE BIOLOGIA

**Para mis padres Luz y Francisco, por su ejemplo
y por todo lo que significan: Cariño, Ayuda,
Comprensión y Esfuerzo.**

**Para mis hermanos y hermanas por su apoyo y
ayuda de siempre.**

AGRADECIMIENTOS.

Al Biól. Francisco Basurto Peña y al M. en C. Miguel Angel Martínez Alfaro, directores de esta tesis, gracias por su asesoría, por compartir conmigo su experiencia y conocimiento y por la ayuda y consejos proporcionados durante el desarrollo del trabajo.

A la Dra. Emma Cristina Mapes Sánchez, M. en C. Armando Gómez Campos y al M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez miembros del jurado examinador, por su disposición y acertadas sugerencias en la revisión final del presente trabajo.

A todas las personas de la comunidad de Tuxtla, que me brindaron su conocimiento, ayuda, colaboración y amistad; sin estos cuatro elementos aportados esta tesis no existiría.

A la familia Galicia Santana por su hospitalidad durante mi estancia en la comunidad de estudio. Por todas sus atenciones y porque con su trato me hicieron sentir parte integral de la familia.

A la familia Juárez Hernández les agradezco su amistad, confianza y amabilidad que hicieron muy grata mi permanencia en la zona de estudio.

Al Sr. Fernando Lucas productor experimentado, dinámico e innovador, gracias por su ayuda en las labores de campo aplicadas a las parcelas experimentales.

Al joven Andrés Juárez Hernández porque varias veces me auxilió en la interpretación y traducción del totonaco.

Al financiamiento otorgado a través de los siguientes proyectos de investigación:

1. "Plantas comestibles "quelites" de importancia cultural y económica en la Sierra Norte de Puebla, México", auspiciado por el Jardín Botánico de Nueva York IEB-PREBELAC.
2. "Conservation of Genetic Diversity and Improvement of Crop Production in México: A farmer-based Approach" financiado por la Fundación McKnight.

Agradezco a sus directores Biól. Francisco Basurto y Dr. Robert Bye, respectivamente, su apoyo y confianza.

Gracias a ambos proyectos porque a través de ellos tuve la oportunidad de conocer otras comunidades de la Sierra Norte de Puebla y aprender más acerca de la relación del hombre con las plantas utilizadas como quelites a nivel regional.

A la M. en C. Luz María Mera y a la Secretaria Olimpia Gaspar, encargadas de la parte logística y administrativa del proyecto McKnight, por sus atenciones muchas gracias.

A los compañeros y amigos del Jardín Botánico, Benemérita Universidad de Puebla y Colegio de Postgraduados:

M. en C. Virginia Evangelista, Biól. Francisco Basurto, Biól. Myrna Mendoza, Dra. Cristina Mapes, Dr. David Martínez, Biól. Roberto Alvarado, Biól. Jorge Saldivar, Biól. Laura Cortés, M. en C. Araceli Díaz, Biól. Martín Hilerio y Biól. Gustavo Morales. Por los momentos que hemos compartido, porque de todos he aprendido y por su apoyo moral.

INDICE GENERAL.

	PÁG.
RESUMEN	ii
1.- INTRODUCCIÓN.	1
2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS.	4
3.- ANTECEDENTES.	5
4.- DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO.	17
5.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	20
5.1.- Medio Físico	20
5.1.1.-Localización geográfica	20
5.1.2.-Geología	21
5.1.3.-Suelo	21
5.1.4.-Clima	22
5.2.- Medio Biótico	22
5.2.1.-Vegetación	22
5.2.2.-Fauna	25
5.3.- Medio Social	25
5.3.1.-Población, vivienda y extensión territorial.	25
5.3.2.-Servicios y vías de comunicación	28
5.3.3.- Actividades económicas y tenencia de la tierra	29
5.3.4.-Organización social	30
5.3.5.-Breve historia del pueblo	31
5.3.6.-Festividades	32

	PÁG.
6.- METODOLOGÍA	36
6.1.- Etnobotánica	36
6.2.- Experimental	43
6.2.1.- Establecimiento de dos parcelas experimentales	43
7.- RESULTADOS.	46
7.1.- Aprovechamiento de quelites	46
7.2.- Cultivos donde se desarrollan las especies de quelites estudiadas	51
7.3.- Manejo de quelites	54
7.3.1.-El chilar como agroecosistema de obtención de quelites	54
7.3.1.1.-Características	54
7.3.1.2.-Calendario agrícola	57
7.3.1.3.-Comercialización en el presente y en el pasado	67
7.3.1.4.-Prácticas ceremoniales	68
7.3.1.5.-Relación del calendario agrícola con la fenología de quelites y chile	69
7.3.1.6.-Cambios en la densidad de quelites durante el ciclo agrícola de chile	71
7.4.- Efectos del manejo aplicado a los quelites	76
7.4.2.- Producción y fenología de quelites con y sin cosecha.	76
7.4.2.1.- Producción	76
7.4.2.2.- Fenología	77
7.5.- Papel económico.	80
7.5.1.-Producción e ingresos de chile y quelites	80
7.5.2.- Mercados	84

	PÁG.
8.- DISCUSIÓN.	93
8.1.- Conocimiento, uso y aprovechamiento.	93
8.2.- Manejo.	95
8.3.- Efecto del manejo aplicado a los quelites.	99
8.4.- Papel y valor económico de los quelites.	101
9.- CONCLUSIÓN.	104
10.- COMENTARIOS FINALES	106
11.- BIBLIOGRAFÍA.	108
12.- ANEXOS.	116
Anexo 1. Cuestionario básico a cubrir para cada especie de quelite	116
Anexo 2. Inventario de quelites de Tuxtla, Zapotitlán de Méndez	119
Anexo 3. Quelites en 3 mercados de la Sierra Norte de Puebla.	123

INDICE DE TABLAS.

1. Especies de quelites presentes en milpas y cafetales	53
2. Especies presentes en los chilares	55
3. Jornales por hectárea utilizados para el cultivo de chile	60
4. Características agronómicas y económicas del cultivo de chile	66
5. Producción de tallos y hojas de 4 especies de quelites	76
6. Producción de estructuras reproductivas de 4 especies de quelites	77
7. Especies de quelites vendidas en el mercado de Ixtepec	86
8. Costo de cada especie de quelite durante un año	91

INDICE DE FIGURAS.

	PÁG.
1. Localización de la zona de estudio	20
2. Perfil de agrohábítats y vegetación de Tuxtla, Zapotitlán de Méndez	24
3. Mapa del asentamiento poblacional de la comunidad de Tuxtla	27
4. Esquema metodológico	37
5. Arreglo espacial de los chilares	56
6. Calendario agrícola del chile	58
7. Relación del calendario agrícola del chile con la fenología de quelites	70
8. Densidad de 4 quelites en chilares de Tuxtla	71
9. Cambio en la densidad de quelites	73
10. Densidad de 4 especies de quelites en un transecto de 20 m ²	74
11. Porcentaje de floración para 4 especies de quelites (testigo y tratamiento) durante dos ciclos agrícolas de chile.	78
12. Ingresos de chile, quelltes y otras especies por hectárea	80
13. Cultivo de chile y quelites: producción, gastos y ganancia por hectárea	81
14. Ingresos por cada especie de quelite	82
15. Localidades que abastecen los mercados de Cuetzalan, Zacapoaxtla e Ixtepec	85
16. Número de vendedores de quelites en el mercado de Ixtepec	87
17. Vendedores de quintonil blanco procedentes de Tuxtla	88
18. Vendedores de quintonil rojo procedentes de Tuxtla	88
19. Vendedores de pápalo procedentes de Tuxtla	89
20. Vendedores de hierbamora procedentes de Tuxtla	90
21. Costo promedio de 4 quelites	91

RESUMEN.

En la presente investigación se aborda el estudio del conocimiento, uso, manejo y aprovechamiento, que de cuatro especies de quelites tiene una comunidad totonaca de la Sierra Norte de Puebla, región en la cual la diversidad de ambientes naturales y culturales crean un mosaico de formas de aprovechamiento de los recursos naturales y en donde se conocen cerca de 80 especies de quelites.

A través de entrevistas abiertas, observación directa y participante, colectas botánicas, visitas a mercados y el seguimiento de 10 unidades de producción durante los ciclos agrícolas, se recabó la información etnobotánica y se determinó el aporte económico que los quelites representan para la población. La información etnobotánica sirvió de base para el desarrollo de una fase experimental en la cual se determinó el efecto del manejo tradicional en las plantas de quelites en lo referente a producción y fenología.

Los resultados muestran que el manejo y aprovechamiento de quelites está integrado y relacionado directamente con el ciclo biológico y la producción del cultivo principal en el que se desarrollan, en este caso el chilar que se maneja como policultivo. Los quelites permiten un mayor aprovechamiento temporal y espacial del terreno de cultivo a la vez que son una alternativa de producción en caso que el cultivo principal no funcione y contribuyen a complementar y dar variedad a la dieta de los pobladores.

1.- INTRODUCCIÓN.

Dentro de la riqueza florística del país se encuentran especies de plantas de uso comestible, tanto silvestres como cultivadas que diferentes grupos humanos han utilizado a lo largo del tiempo como resultado de su interacción con el ambiente. En este grupo de especies vegetales se encuentran los quelites, término utilizado en México para referirse a plantas herbáceas, arbustivas e incluso arbóreas cuyas hojas, tallos tiernos y en ocasiones flores inmaduras son consumidas a manera de verdura y cuyo valor potencial es enorme en lo referente a aspectos económicos, alimentarios y agronómicos (Bye, 1981).

Se tiene conocimiento de su consumo desde épocas prehispánicas, las fuentes históricas mencionan que estas plantas formaban parte importante de la alimentación indígena sin embargo durante la conquista española, las formas de producción indígena se sometieron a la dinámica y cosmovisión europea, desplazando algunas plantas como los quelites por otras de mayor valor de cambio en el mercado (Urbina,1903; Vargas, 1984; Torres,1985).

A pesar de lo anterior, los quelites son un recurso ampliamente difundido en el país cuyo consumo y permanencia en diversos agrohábitats continua hasta la actualidad formando parte importante de la dieta de varios grupos humanos, en diferentes regiones del país (Bye, 1981; Viveros y Casas, 1985; Casas *et al.*,1987; Ávila *et al.*,1993; Mapes *et al.*,1997; Basurto *et al.*, 1998).

En la Sierra Norte del Estado de Puebla, región biológica y culturalmente muy diversa, los quelites son muy apreciados como alimento tanto por mestizos como por indígenas, se conocen 80 especies de ellos y representan del 18 al 38 % de las plantas comestibles en distintas comunidades (Martínez *et al.*,1995; Basurto *et al.*, 1998).

En esta región el conocimiento que tienen los grupos humanos acerca de estas plantas es enorme pues dominan un cúmulo de sabiduría sobre hábitos, fenología, calendario y prácticas agrícolas del cultivo principal y de las especies de quelites que se desarrollan en él.

La intención principal de la presente investigación es el estudio etnobotánico de quelites, en particular especies de los géneros *Amaranthus*, *Solanum* y *Porophyllum*, desde la perspectiva del manejo de la flora alimenticia por campesinos totonacos de la población de Tuxtla, Zapotitlán de Méndez, Puebla.

La elección de la zona de estudio fué consecuencia de observaciones, entrevistas y colectas etnobotánicas realizadas previamente en diversos mercados de la Sierra Norte de Puebla.

La selección de las especies de quelites se hizo en virtud de su presencia en los agroecosistemas de la zona, tomando en cuenta el manejo que se les da, amplia distribución en la región y buena aceptación por parte de la población. Además, estas plantas constituyen un recurso importante dentro de la economía familiar, ya que poseen un valor comercial en los mercados locales y generalmente son incorporadas a la dieta como alimentos complementarios dando variedad a la misma y en ocasiones llegan a constituir el plato fuerte de la comida tradicional.

Para el desarrollo del trabajo se planteó un esquema metodológico que cubrió dos fases: etnobotánica y experimental. Por un lado, había que definir las relaciones que existen entre los campesinos y el agroecosistema en su conjunto; esto es, el uso, manejo y aprovechamiento que llevan a cabo los productores de los recursos existentes dentro del sistema agrícola, tanto en lo referente a plantas cultivadas como a las plantas asociadas a ellas, en este caso los quelites, conociendo además el aporte económico que los mismos representan al ingreso monetario de los productores de la zona.

Por otro lado, había que determinar el efecto del manejo aplicado a los quelites en lo que respecta a producción y fenología.

Entender y en su caso aprovechar las interacciones que tienen estas plantas con los cultivos principales, nos lleva a comprender mejor el significado ecológico del manejo tradicional de los quelites, a entender y resaltar las ventajas de los cultivos múltiples y a rescatar el conocimiento tradicional para el aprovechamiento de las especies arvenses en general (Anaya, 1981; Jiménez, 1981).

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación institucional que se lleva a cabo en el Jardín Botánico, del Instituto de Biología, UNAM dirigido por el M. en C. Miguel Angel Martínez Alfaro en el que se estudia la agricultura tradicional en la Sierra Norte de Puebla, mismo que ha generado gran conocimiento sobre la flora útil y de los sistemas agrícolas de esta región del país.

A partir de 1996 se inscribe en el proyecto "Plantas comestibles "quelites" de importancia cultural y económica en la Sierra Norte de Puebla, México", financiado por el Jardín Botánico de Nueva York IEB-PREBELAC, en el que se evaluó la importancia cultural y económica de once especies de quelites, entre grupos nahuas, totonacos y mestizos de la Sierra Norte de Puebla.

En el mismo año, el trabajo se integra al proyecto "Conservation of Genetic Diversity and Improvement of Crop Production in México: A farmer-based Approach" auspiciado por la Fundación McKnight. Este proyecto interdisciplinario involucra a especialistas en agronomía, economía, botánica y etnobotánica, interesados en la conservación *in situ* de cultivos básicos como maíz, frijol, calabaza y quelites, aumentando su producción mediante el mejoramiento de razas locales, sin perder la biodiversidad de los mismos y tomando en cuenta el punto de vista del productor de las regiones: Sierra Norte de Puebla y Chalco - Amecameca en el Valle de México.

2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

OBJETIVO GENERAL.

Conocer el manejo, aprovechamiento y papel económico de cuatro especies de quelites: *Amaranthus cruentus* L., *A. hypochondriacus* L., *Solanum americanum* Mill. y *Porophyllum ruderale* (Jacq) Cass. en Tuxtla, Zapotitlán de Méndez, Puebla. Méx.

OBJETIVOS PARTICULARES.

1. Conocer en que cultivos se desarrollan cada una de las especies de quelites, el manejo que se les da y su comportamiento en función de las prácticas agrícolas aplicadas al cultivo principal.
2. Conocer el efecto del manejo en los quelites en cuanto a producción y fenología.
3. Determinar el aporte económico de los quelites en varias unidades de producción.
4. Registrar presencia, temporalidad, costo, lugar y agroecosistema de procedencia de los quelites en 3 mercados regionales.

HIPÓTESIS.

1. El manejo, aprovechamiento y la biología de quelites están integrados y relacionados directamente con el ciclo biológico y la producción del cultivo principal en el que se desarrollan, sin afectar mayormente la producción del mismo, permitiendo un mayor aprovechamiento temporal y espacial del terreno de cultivo, brindando en consecuencia un mayor beneficio al agricultor.
2. El manejo aplicado a los quelites de cortes continuos para consumo, genera un efecto de poda que incrementa la producción de biomasa.

3.- ANTECEDENTES.

La palabra quelite proviene del náhuatl "quilitl" que significa verdura, hortaliza o legumbre (Urbina,1903). Este término existe en diferentes lenguas indígenas del país; su equivalente en totonaco es el término "kaka" y en mixteco las palabras "yiwa o yuwe" se refieren a este tipo de plantas (Casas *et al.*, 1987; Aparicio y García, 1995).

Se tiene conocimiento del consumo de quelites desde épocas prehispánicas. Las fuentes históricas demuestran que cerca de 164 plantas eran designadas como quelites en el México prehispánico (Vargas, 1984;Torres, 1985).

Sahagún, en su Historia General de las Cosas de la Nueva España, menciona a un gran número de quelites y los clasifica en yerbas que se comen crudas y yerbas que se comen cocidas. En la obra de Hernández también se describen numerosas plantas utilizadas como quelites (Urbina, 1903).

Los indígenas del México antiguo, de habla náhuatl dividieron a los vegetales en tres grupos: uno que lleva la terminación "quilitl" para las plantas inocuas y comestibles, y otro con la terminación "patli" para las venenosas y medicinales; un tercer grupo indica las indiferentes o que tienen otra aplicación, con la terminación "xihuitl".

Además tenían la capacidad de escoger de una planta venenosa las partes tiernas o jóvenes en las que aún no se formaban las sustancias peligrosas, aprovechándolas como alimento y desechando aquellas que, llegando a su madurez, tenían un carácter peligroso o contenían ya venenos más activos. También distinguían si una planta podía ser comestible cruda o había necesidad de cocerla o hervirla para destruir el principio venenoso (Urbina,1903).

Dependiendo del grado de interacción hombre-planta, los quelites pueden considerarse:

1. De recolecta, si forman parte de la vegetación primaria o secundaria y son extraídos por el hombre directamente de las poblaciones naturales.
2. Tolerados cuando dentro de los ambientes antropogénicos se realizan prácticas dirigidas a mantener las plantas útiles, en este caso alimenticias, que existían antes de que los ambientes fueran transformados o que brotan espontáneamente.
3. Fomentados, cuando se implementan acciones directas e indirectas tendientes a favorecer la densidad de su población y su disponibilidad.
4. Cultivados, involucra la propagación artificial de las estructuras reproductivas de las plantas en ambientes antropogénicos (Viveros y Casas, 1985; Vázquez, 1991; Casas y Caballero, 1995).

De acuerdo con su hábitat los quelites pueden dividirse en:

1. Silvestres, cuando crecen formando parte de la vegetación local (*Smilax dominguensis* Willd., *Peperomia denticularis* Dahlst.).
2. Ruderales si prosperan en orillas de terrenos cultivados o caminos (*Amaranthus spinosus* L., *Bidens odorata* Cav, *Ipomoea mutabilis* Lindl.).
3. Arvenses cuando se desarrollan en agrohábital (*Amaranthus cruentus*, *A hypochondriacus* L., *Solanum americanum* Mill., *Porophyllum ruderale* L, *Brassica rapa* L.).

Cuando los quelites se desarrollan como arvenses, como es el caso de las cuatro especies objeto de este estudio, representan una reserva alimenticia a corto plazo y una doble cosecha de productos en un mismo campo de cultivo (Mapes *et al.*, 1997; Basurto *et al.*, 1998). Generalmente estas plantas son cosechadas y consumidas antes de que representen una competencia para el cultivo principal

(Castro *et al.*, 1998), además "protegen" al cultivo de depredadores (Alcalde y Hernández, 1972; Viveros, 1999) y también de la invasión de otras especies no deseadas, a este respecto Jiménez (1981), demostró la efectividad de intercalar *Brassica rapa* (= *B. campestris*) "nabo" en cultivos de *Brassica oleracea* (brócoli), aumentando la producción de brócoli y controlando la aparición de otras arvenses.

El término arvense se refiere a plantas que están evolutiva y ecológicamente adaptadas a sobrevivir en hábitats creados por el hombre, específicamente en agrohábitats, sin depender de la mano del hombre para sobrevivir y reproducirse (Harlan y De Wet 1965; Baker, 1974; Casas y Caballero 1995; Bye, 1976, 1998).

Popularmente las arvenses son llamadas "malezas" porque los costos invertidos en su eliminación son altos, propiciando que el término "maleza" se aplique indistintamente a la vegetación de arvenses, sin importar que tan nocivas sean. Algunas resultan nocivas en ciertas condiciones pero benéficas en otras (Espinosa y Sarukhán, 1997).

Las plantas arvenses han evolucionado en los hábitats hechos por el hombre por tres caminos principales:

1. A partir de especies silvestres, a través de la selección inconsciente hasta la adaptación a hábitats continuamente perturbados.
2. Como derivados de hibridación entre razas silvestres y cultivadas de especies domesticadas.
3. A partir de especies domesticadas abandonadas o naturalizadas.

El proceso de interacción entre el hombre y su medio, especialmente en los sistemas agrícolas trajo como consecuencia la domesticación de algunas plantas, la creación de agrohábitats que permitieron el desarrollo de plantas denominadas arvenses y la alteración extensiva de la vegetación natural (Baker, 1974).

Por su cercanía a ambientes antropogénicos las plantas arvenses son muy versátiles en cuanto a morfología, anatomía y características genéticas; tal variación es natural de entender por ser plantas que se desarrollan en ambientes creados por el hombre.

Espinosa (1978, 1981) menciona las características principales que distinguen a estas plantas:

1. Poseen un potencial reproductivo muy alto (la producción de semillas y propágulos vegetativos es abundante en condiciones favorables; si las condiciones son adversas, la producción disminuye pero no se suspende si las condiciones no son extremas).
2. La viabilidad de las semillas y propágulos vegetativos es alta, presentándose además un desarrollo rápido desde la fase vegetativa hasta la floración.
3. La latencia es también importante: la vida media dentro del banco de semillas es mayor de 2 años, llegándose a encontrar longevidades mayores de 20 años. Para lograr tal viabilidad, las arvenses presentan algún tipo de latencia o pueden adquirirla como respuesta a estímulos ambientales (latencia inducida).
4. No menos importante es el hecho de que presentan al menos un tipo de compuesto secundario que puede influir en el establecimiento de interacciones químicas con otros miembros del agroecosistema (alelopatía).
5. En el mismo contexto, la elevada plasticidad adaptativa es una característica que permite a estas especies sobrevivir en situaciones cambiantes, utilizando diversas estrategias adaptativas (Anaya, 1981; Espinosa, 1981; Martínez, 1999).

Baker (1974) realizó una revisión sobre la evolución de las arvenses, citando una serie de atributos que presentaría una planta arvense "ideal", en general, menciona los siguientes:

1. Requerimientos de germinación satisfechos en condiciones varias: germinación continua y simultánea, con sistemas paralelos internos y externos de control de latencia.
2. Crecimiento rápido desde la fase vegetativa hasta la floración.
3. Producción continua de semillas mientras que las condiciones de crecimiento lo permiten. La dispersión empieza con la maduración de la primera semilla.
4. Polinización anemófila y entomófila.
5. Adaptabilidad para la dispersión de semillas a distancias cortas y largas.
6. Resistencia de las semillas a la descomposición, ya sea a través de la digestión de rumiantes o por influencia del fuego.
7. Si la planta es perenne, presenta reproducción vegetativa o regeneración a partir de fragmentos.
8. Habilidad para competir interespecificamente por medios especiales.

DOS CONCEPCIONES SOBRE LOS QUELITES O ARVENSES ÚTILES.

Los quelites son vistos como plantas que pueden competir o no con los cultivos, se les considera nocivos o útiles según la percepción de los campesinos y del tipo de agricultura que se practique. Existen dos tendencias en el estudio de estas plantas:

1) El de la llamada agricultura moderna o comercial y 2) El de la agricultura tradicional.

AGRICULTURA MODERNA.

La agricultura moderna o comercial es aquella en donde los sistemas de producción son muy especializados, ya que se tiende por lo general a la producción masiva de una sola especie para su comercialización y toda planta que no sea la cultivada es considerada indeseable.

En este contexto, las plantas arvenses han sido consideradas como organismos que interfieren negativamente con las plantas cultivadas, al competir con estas por el espacio, agua, luz y nutrimentos necesarios para ambos grupos, provocando pérdidas económicas (Koch *et al.*, 1982 ; SARH, 1992). Así mismo se consideran otros factores negativos, dado que algunas arvenses pueden ser hospederas de plagas y enfermedades de los cultivos (Villegas, 1979). De igual forma pueden ser dañinas para el ganado y sus productos. También sus características físicas pueden dificultar las operaciones de cosecha, tanto manuales como mecánicas (Almazan, 1991.)

Por tanto, en los sistemas agrícolas modernos se tiene la tendencia de utilizar métodos de control para estas plantas, basados en herbicidas, cuyos efectos a mediano o largo plazo pueden ser negativos para el sistema en su conjunto.

En este contexto, la mayor parte de los estudios sobre plantas arvenses, sean útiles o no, están relacionados con las pérdidas económicas que causan a la agricultura al competir por el espacio, agua, luz y nutrimentos (SARH, 1992). Otros temas de

estudio son determinar la composición florística y distribución por cultivo de las malezas (Almazan, 1991; Bojorquez y Vega,1989) y a la forma de erradicar estas plantas de los cultivos (Obando, 1990) esto sin conocer el papel ecológico que las mismas tienen dentro del agroecosistema.

Frente a la literatura que hace referencia a la influencia negativa que tienen las plantas arvenses en los agroecosistemas, la que hace referencia a las consecuencias que provocaría su erradicación es menor y aquí se puede citar a Trhipathi (1977) que menciona las siguientes:

1. Creación de hábitats que favorecen la selección de malezas altamente competitivas y oportunistas.
2. Reemplazo de especies susceptibles a herbicidas por otras más resistentes (se favorecen las más agresivas).
3. La producción de materia orgánica por unidad de área decrece.
4. Disminución de la riqueza genética, ya que las especies arvenses forman parte del reservorio genético.
5. Las plantas cultivadas son más susceptibles de ser atacadas por insectos o patógenos al no encontrarse las poblaciones de arvenses que puedan actuar como "trampa"
6. Reducción en la abundancia de ciertos insectos benéficos que utilizan a estas especies como recurso alternativo o como sitio de abrigo y crianza.
7. Incremento de la erosión después del levantamiento de la cosecha (sobre todo en climas secos).

AGRICULTURA TRADICIONAL.

La agricultura tradicional se caracteriza comúnmente por tener una alta diversidad y complejidad estructural, ha sido manejada y mejorada a través de generaciones sucesivas por algún grupo humano. En su desarrollo no solo se incluyen elementos físicos y humanos, sino también elementos culturales, de tal forma que son específicos a cada cultura (Hernández y Ramos, 1985).

La gran diversidad y complejidad mencionadas permite conservar los factores que constituyen el agroecosistema en condiciones estables (estabilidad dinámica); esto, en contraposición a las características de baja diversidad y simplicidad estructural en el manejo moderno de los agroecosistemas.

Con esta forma de cultivo, los campesinos han podido desarrollar diferentes prácticas para la optimización productiva (Gliessman, 1980), a través del desarrollo de cultivos múltiples o policultivos que aportan una serie de ventajas que los productores han visualizado a lo largo de mucho tiempo, estas ventajas son:

1. Disponibilidad de recursos en diferentes épocas del año.
2. Diversidad en la dieta de los campesinos, estabilidad en la producción ya que no hay dependencia de un solo cultivo
3. Minimización en el riesgo de pérdida de la cosecha total
4. Reducción en la incidencia de enfermedades e insectos, uso eficiente del suelo e intensificación de la producción con recursos limitados (Altieri, 1983; Caamal, 1985).

Dentro de los sistemas agrícolas tradicionales, las especies arvenses, incluyendo a los quelites son consideradas como parte integral del agroecosistema, manejados con un conocimiento empírico y aprovechados como un recurso.

Todo lo anterior es el resultado del conocimiento adquirido por los grupos humanos a través de miles de años de investigación y experimentación (Espinoza, 1981; Chacón y Gliessman, 1982; Mapes *et al.*, 1997; Basurto *et al.*, 1998).

Las interacciones que las plantas arvenses tienen en el manejo tradicional, con las plantas cultivadas y con el hombre han sido estudiadas por diversos autores:

Chacon y Gliessman (1982) mencionan que en algunas partes de Tabasco, los campesinos permiten el crecimiento deliberado de algunas arvenses en los campos de cultivo y a estas le denominan "buen monte", considerando también a otras especies dentro de la categoría de "mal monte", indicando con esto el reconocimiento del papel ecológico de las mismas.

Caamal y Del Amo (1986) realizaron una comparación de la dinámica de las especies arvenses en sistemas de policultivo y monocultivo. Evaluando la similitud taxonómica y la similitud en la distribución de biomasa de las especies. Sus resultados indican que los policultivos representan un eficaz sistema de manejo, que permite el control de las especies arvenses de una manera natural. De tal suerte, la utilización de insumos externos al sistema para controlarlas no se hace necesario.

Otros trabajos hacen referencia a las interacciones que las arvenses tienen con otros elementos del agroecosistema; Anaya (1987), menciona que ciertas arvenses pueden ser controladas en cultivos por cobertura de otras plantas como *Alnus*, *Berula* y *Juncus*.

Williams (1985), estudió la interrelación entre los campesinos del estado de Tlaxcala y 3 especies de arvenses solanáceas cuyos frutos son consumidos, encontrando que los agricultores desarrollan un manejo especial para proteger o auspiciar estas plantas dentro de los campos de cultivo, como el evitar el daño a la raíz durante las labores de arado, esquivarlas cuando se encuentran en medio del surco, escardas selectivas y evitar la aplicación de herbicidas a aquellas plantas auspiciadas.

Kohashi y Flores (1982) evaluaron el efecto de densidades de población y época de emergencia del acahualillo, *Simsia amplexicaulis* sobre el rendimiento de maíz, *Zea mays* L. imitando una práctica que los campesinos realizan de no eliminar esta planta después del último aporque o limpia, ya que se considera que su presencia no afecta al cultivo y en cambio se utiliza como forraje. Observaron que el rendimiento de mazorca y de rastrojo de maíz no se reduce al sembrar acahualillo después del último aporque, evidenciando así lo acertado de la práctica que siguen los agricultores.

En cuanto al valor nutricional, los quelites representan una fuente importante de calcio, vitamina A, vitamina C, tiamina y riboflavina (Sánchez-Marroquin *et al.*, 1986).

Algunos géneros como *Amaranthus* y *Leucaena* contienen porcentajes importantes de proteína, vitaminas A y C y minerales esenciales, así también su contenido de calcio y potasio es alto. Además, pueden proporcionar grandes cantidades de fibra, que puede necesitarse o no dependiendo de otros componentes de la dieta (Bourges, *et al.* 1996).

Desde el punto de vista nutricional los quelites forman parte de la llamada dieta complementaria que junto con la dieta básica conforman el patrón alimenticio de gran parte de la población rural mexicana. Aunque en muchas ocasiones llegan a constituir el plato fuerte de la comida rural.

La frecuencia de consumo de quelites depende de su disponibilidad espacial y temporal y de las costumbres y tradiciones de cada región.

Sobre la productividad de los quelites, se cuenta únicamente con datos preliminares que indican que en los campos de cultivo de maíz, 100 g de retoños comestibles del quelite *Amaranthus retroflexus* pueden ser cosechados en mayo y principios de junio a partir de una parcela de 1 a 4 m². La regeneración de otros 100 g de retoños comestibles puede ocurrir en aproximadamente una semana (Bye, 1981).

Nieto y Fargas (1987) reportan para *Amaranthus* spp. un rendimiento de 1.4 a 11 ton/ha de materia seca después de un mes de siembra.

Díaz (1998) Estudio la bioproductividad de la asociación Amarantho- Maíz, manejando dos especies de quelites *Amaranthus hypochondriacus* L. y *A. cruentus* L. obteniendo que la productividad de la asociación de especies de amarantho con maíz es alta comparada con especies en unicultivo.

Sobre el consumo de quelites en distintas regiones del país, se sabe por ejemplo, que los Tarahumaras emplean más de 120 especies de quelites. La mayoría de estas plantas son consumidas en la forma de hojas inmaduras y tallos. De estas 120 especies comestibles, 10 son consistentemente consumidas en las sierras y todas ellas se encuentran en comunidades antropogénicas (Bye, 1981).

Dentro de la alimentación mixteca, los quelites complementan en forma importante la dieta a lo largo del año e incluso pueden constituir elementos básicos de la alimentación durante periodos más o menos prolongados. Se comen hervidos, fritos o asados, aunque también se consumen crudos; en todos los casos se acompañan de sal, chile, cebolla, limón y a menudo se cocinan junto con carne de res, cerdo, chivo o pollo (Viveros y Casas, 1985).

En un estudio realizado en cinco comunidades Tenek de la Huasteca Potosina para conocer el manejo de los recursos vegetales para la alimentación, se encontró que los huastecos conocen y consumen más de 100 plantas alimenticias que obtienen de sus ecosistemas y agroecosistemas, los cuales complementan su dieta básica de tortillas, frijol, salsa y café. De estas especies, el 28 % están constituidos por especies de quelites que son protegidos dentro del agroecosistema (Ávila, *et al.* 1993).

En la Sierra Norte de Puebla, región biológica y culturalmente diversa, los quelites son muy apreciados como alimento. A través de estudios realizados sobre agricultura tradicional, flora útil y plantas comestibles se conocen 80 especies de quelites, incluidas plantas nativas (65 spp.) e introducidas (15 spp.), con diferente grado de manejo; cultivadas (32 spp.), toleradas (22 spp) y de recolecta (45 spp), que representan el 18 y 38 % de las plantas comestibles en varias comunidades de

la Sierra (Basurto, 1982; Caballero, 1984; Evangelista y Mendoza, 1987; Villaseñor, 1988; Martínez, 1992; Villalobos, 1994; Aparicio y García, 1995; Cruz, 1995; Mapes *et al.*, 1996; Mapes *et al.*, 1997; Basurto *et al.*, 1998).

En esta región los grupos humanos establecidos desde tiempos precolombinos, han desarrollado diversas estrategias de uso de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades, principalmente alimentarias, se practica agricultura tradicional, bajo un esquema de cultivos múltiples en los que están asociadas algunas especies de quelites, como las cuatro especies objeto de este estudio.

Los sitios en donde hay aprovechamiento de quelites, que son destinados para autoabasto y venta, incluyen milpas, chilares, cafetales, huertos familiares, acahuales y potreros.

La casi totalidad de los quelites que se venden en los mercados, es decir, aquellos que contribuyen al ingreso monetario, provienen de las milpas de "tierra fría" y de chilares de "tierra caliente". Por su presencia en los mercados locales, como quelites que se comercializan, destacan especies de los géneros *Amaranthus*, *Solanum*, *Porophyllum*, *Brassica* y *Rumex*, entre otros (Mapes *et al.*, 1997; Basurto *et al.*, 1998).

4.-DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO.

Solanum americanum Mill.

Nombre común: Hierbamora

Planta originaria del sur de Canadá a Sudamérica, perteneciente a la familia Solanaceae. Herbácea anual o perenne, erecta, de 1 a 1.5 m de alto; tallo ramificado, con pelos antrorsamente encorvados o casi glabro; hojas sobre peciolo de hasta 3 cm de largo, lámina ovada, de 5-10 cm de largo, 2-5 cm de ancho, esparcidamente puberulentas a casi glabras, con pelos simples de ca. 0.2 mm de largo, el margen entero a sinuado-dentado, el ápice atenuado, la base atenuada sobre el peciolo. Inflorescencia extra-axilar, simple, racemosa pero con apariencia umbeliforme, flores de 4-8, pedúnculo primario de 2-3 cm de largo; pedicelos de 3-6 mm de largo en anthesis, 5-10 mm de largo en el fruto; cáliz 1 mm de largo en la flor y en el fruto, lobado hasta más o menos la mitad, los lóbulos agudos a redondeados, a menudo reflexos abajo del fruto, esparcidamente puberulentos por fuera y con pelos glandulares diminutos; corola blanca de 3-5 mm de largo, profundamente lobada, los lóbulos reflexos en anthesis, diminutamente puberulentos por fuera; filamentos muy cortos, las anteras de 1.4-2.2 mm de largo; estilo ca. 2.5 mm de largo, sobrepasando las anteras por ca. 0.5 mm, densamente puberulento en la mitad basal. Fruto una baya, verdosa o negra cuando madura, globosa, de 5-8 mm de diámetro; semillas numerosas de 1-1.4 mm de diámetro.

Esta planta pertenece al complejo de *S. nigrum* L. grupo de taxonomía complicada y aún no del todo esclarecida, algunas poblaciones e individuos presentan características intermedias entre estas dos especies (Rzedowski y Rzedowski 1985; Nee, 1993).

***Amaranthus hypochondriacus* L.**

Nombre común: Quintonil rojo.

Pertenece a la familia Amaranthaceae, es originaria de México y Centroamérica. Son plantas anuales, herbáceas. Tallo simple o ramificado, de hasta 3 m de altura. Hojas simples, alternas, elípticas u ovado-oblongas, ápice agudo acuminado y base cuneada o aguda. Inflorescencia erecta y espinosa de hasta 1 m de largo y de color verde, rosa, rojo, y púrpura, con espigas y panículas laterales. Las brácteas son largas y puntiagudas mayores que el utrículo. Flores pentámeras, tépalos ligeramente curvados. Semillas de color blanco, dorado, café y negro (Grubben y Van Sloten, 1981, citado en Mapes 1997).

***Amaranthus cruentus* L.**

Nombre común: Quintonil blanco.

Originaria de México y Centroamérica, perteneciente a la familia Amaranthaceae, es una planta herbácea de crecimiento erecto; con altura hasta de 2 m, con tallo simple y algunas veces ramificado. Hojas elípticas, rombo-ovatinadas u ovato lanceoladas con el ápice agudo, obtuso o acuminado, base cuneada o aguda. Inflorescencias con espigas suaves y laxas y en la parte superior panículas. Brácteas pequeñas, con punta delgada que se extiende más allá de las láminas, aunque nunca tan largas como las ramificaciones del estilo. Flores con 5 tépalos rectos, oblongos u oblongos-obovatinados con ápices agudos. Las semillas pueden ser negras, marrón, blancas o amarillas (Grubben, 1976; Grubben y Sloten, 1981; Feine, 1979, citados en Mapes 1997).

***Porophyllum ruderale* (Jacq) Cass.**

Nombre común: Pápalo.

Johnson (1969) menciona que México o Centroamérica es el centro de origen y distribución de esta especie. Perteneció a la familia Asteraceae y es descrita por el mismo autor, como hierba o arbusto, monoica, anual, tallo glabro, raramente pubescente, generalmente glauco. Hojas simples, alternas, opuestas o ambas, láminas anchas con el margen sinuoso, con glándulas de aceite translúcidas a lo largo de los márgenes o algunas veces dispuestas en la superficie, ocasionalmente ausentes, peciolo delgado a filiformes, sésiles. Flores acomodadas en cabezuelas homógamas; solitarias o de dos a varias, situadas en la parte terminal de las ramas; filarias de 5 a 9, lineares a oblongas hasta ovadas u obovadas, libres o conatas solo en la base y con glándulas de aceite translúcido; estas lineares a oblongas, flores perfectas pequeñas, actinomorfas a ligeramente zigomorfas; corolas blancas, púrpura-verdosas o amarillas; garganta infundibuliforme, varias veces más corta que el tubo. Estambres con anteras redondeadas y ligeramente sagitadas en la base, agudas en el ápice. Gineceo con las ramas del estilo elongadas y subuladas. Aquenios delgados, lineares o triangulares, alargados, estriados y atenuados en el ápice, puberulentos comúnmente hispidulosos y raramente glabros. Pappus del fruto con numerosas cerdas.

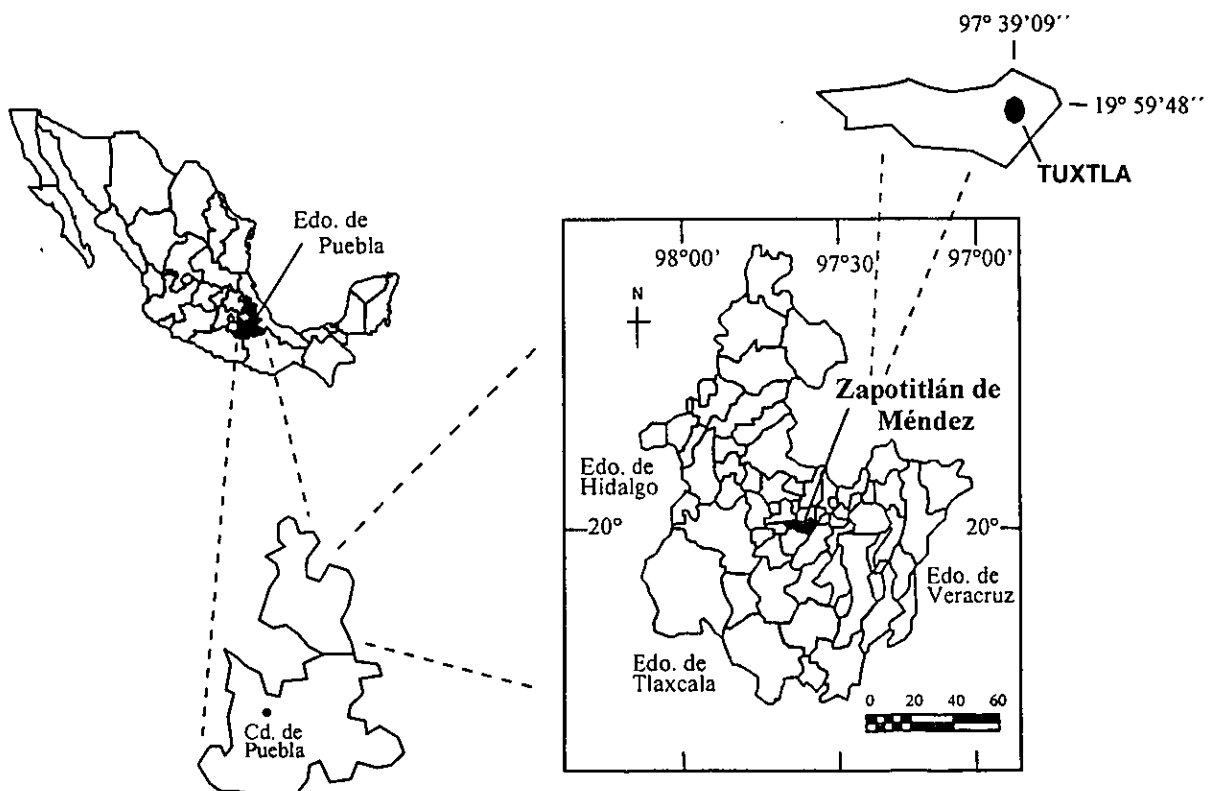
5.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

5.1.- MEDIO FÍSICO.

5.1.1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

Tuxtla es una comunidad totonaca de la Sierra Norte de Puebla, es una junta auxiliar perteneciente al municipio de Zapotitlán de Méndez, se ubica en una ladera cuyo territorio presenta pendientes muy pronunciadas que van de 40 a 90 % de inclinación, sus coordenadas son $19^{\circ}59'48''$ latitud norte y $97^{\circ}39'09''$ longitud oeste (Figura1). Limita al norte con el municipio de Ixtepec, al sur con el municipio de Xochitlán de Vicente Suárez; teniendo como lindero el río Zempoala, hacia el este con San Miguel Atlequizayan y en dirección oeste el pueblo de Nanacatlán perteneciente también al municipio de Zapotitlán de Méndez.

Figura 1. Localización de la zona de estudio.



Los Cambisoles tienen como característica la presencia del horizonte B cámbico, el cual se diferencia del material de origen por la formación de terrones y de la capa superficial denominada horizonte A ócrico. Son de color pardo, pardo amarillento o pardo rojizo.

La textura de estos suelos es de migajón arenoso en la superficie y de migajón arcilloarenoso a mayor profundidad, son ligeramente ácidos o alcalinos, su capacidad de intercambio catiónico es moderada y tiende a disminuir cuando la textura es más gruesa.

Tiene cantidades moderadas a altas de potasio, de calcio y magnesio (INEGI, 1987).

5.1.4.- CLIMA.

El tipo de clima es (A) C (fm) semicálido húmedo del grupo C. Según datos meteorológicos de la estación climatológica más cercana ubicada en la cabecera municipal, Zapotitlán de Méndez, reportados por García (1981) la temperatura para el municipio fluctúa de 18 a 25 °C con una media anual de 21 °C y una precipitación anual de 2100.6 mm.

5.2.- MEDIO BIOTICO.

5.2.1.- VEGETACIÓN.

La gran variabilidad climática y la irregularidad de la topografía características de la Sierra Norte de Puebla, determinan importantes gradientes vegetacionales típicos de laderas montañosas húmedas.

Tuxtla se encuentra en una zona transicional dentro del gradiente mencionado, en donde se encuentran especies de bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1978). Estos tipos de vegetación se observan en pequeños manchones, con superficie reducida y en terrenos inaccesibles.

Puede observarse la gran influencia que el hombre ha tenido y tiene sobre la vegetación natural, debido tal vez al aumento de la población y en consecuencia a un requerimiento cada vez mayor de espacios para viviendas y a una apropiación de la naturaleza para satisfacer requerimientos de tipo nutricional y económico.

Esta influencia se refleja en una vegetación que consiste en un mosaico conformado por diferentes comunidades vegetales:

1. De tipo natural o primario con un cierto grado de perturbación, en donde se pueden observar las siguientes especies:

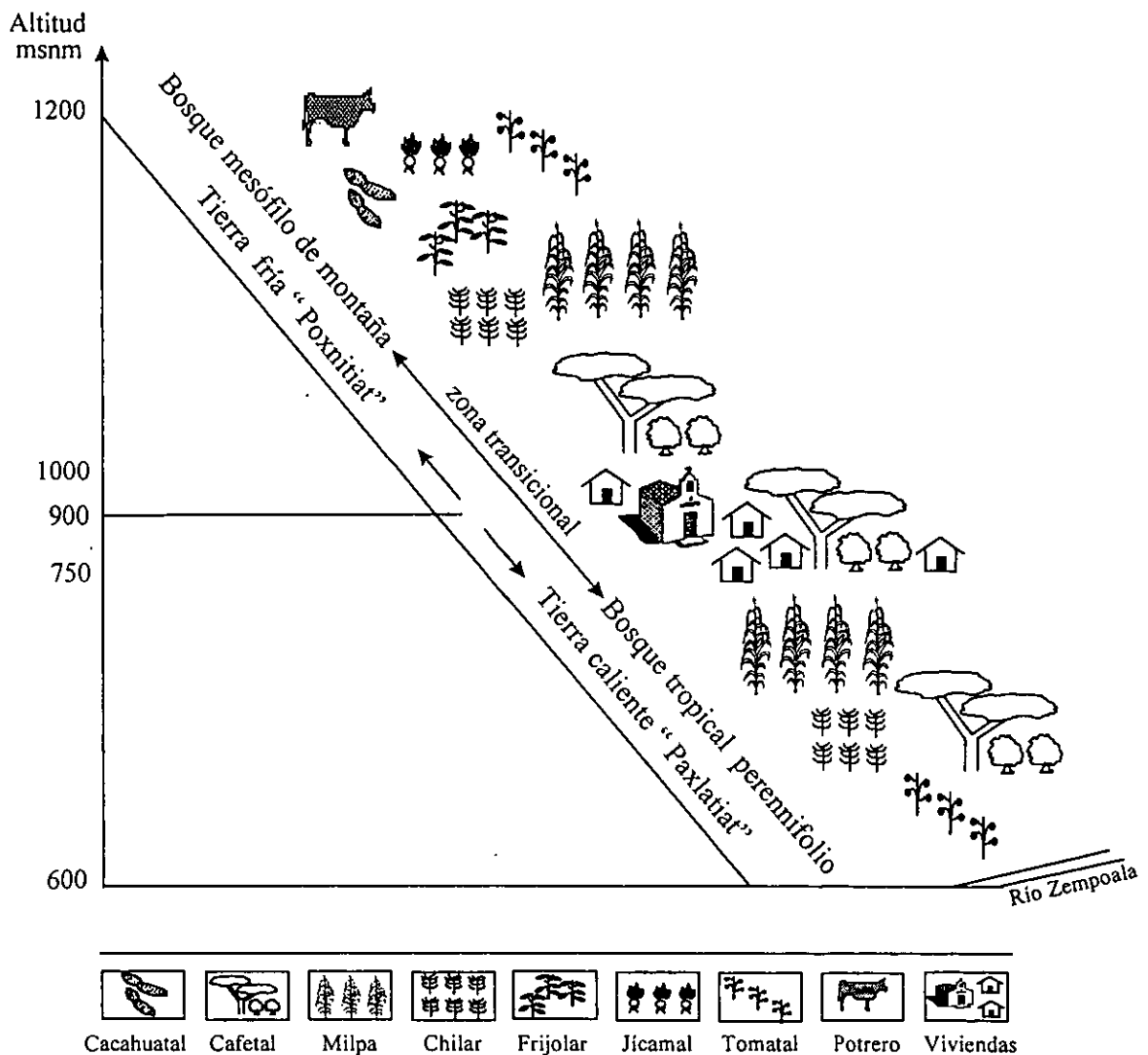
De Bosque Tropical Perennifolio: *Cedrela odorata* L., *Piper* spp., *Ficus* spp., *Swietenia macrophylla* King, *Pouteria sapota* (Jacq.) Moore et Stearn, *Heliocarpus* spp., *Alchornea latifolia* Swartz, *Hamelia patens* Jacq., *Cecropia obtusifolia* Bertol., *Heliconia bihai* L., *Croton draco* Schlecht, *Inga* spp., *Cnidocolus multilobus* (Pax) I.M. Johnston, *Xanthosoma robustum* Schott., *Salix chilensis* Mol., *Trema micrantha* (L.) Blume, *Chamaedorea oblongata* Mart., *Ch. elegans* Mart., *Trichilia havanensis* Jacq., *Cojoba arborea* (L.) Britton et Rose., *Scheelea liebmanna* Becc., *Acrocomia mexicana* Karw. Ex mart.

De Bosque Mesófilo de Montaña: *Liquidambar styraciflua* L., *Quercus* spp., *Clethra mexicana* D.C., *Alnus* spp., *Beilschmiedia mexicana* (Mez) Kosterm., *Cercis canadensis* L., *Meliosma* spp., *Morus celtidifolia* HBK., *Lycopodium* spp., *Cestrum fasciculatum* (Schldl.) Miers, *Wiganndia pinnata* L., *Nectandra* spp., *Senecio grandifolius* (Schldl.) Miers, *Persea americana* Mill., *P. schiedeana* Nees,

2. Vegetación secundaria (acahuales) en diversas fases sucesionales.
3. Agroecosistemas generados por el hombre, no menos complejos que los ecosistemas naturales. En la Figura 2 se presenta un perfil de la vegetación y de los agroecosistemas. Los agroecosistemas que ocupan una mayor superficie son milpas, cafetales con sombra diversificada y chilares. Los de menor extensión son cacahuatales, frijolares, tomatales y jicamales, todos ellos distribuidos dentro de un gradiente altitudinal y cultivados mediante un manejo tradicional, bajo un

esquema de cultivos múltiples, donde la asociación de las plantas se da en tiempo y espacio, con coexistencia de especies domesticadas, inducidas, toleradas y silvestres, la mayoría de ellas con alguna utilidad para el hombre.

Figura 2. Perfil de agrohábitats y vegetación de Tuxtla, Zapotitlán de Méndez.



5.2.2.- FAUNA.

Debido a la carencia de trabajos faunísticos específicamente para la Sierra Norte de Puebla, se presenta un somero listado de mamíferos y aves, tanto silvestres como domésticos.

Mamíferos: Armadillo (*Dasyus novencinctus*), tejón (*Nasua narica*), zorrillo (*Mephitis macroura*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), zorra o gato de monte (*Urocyon cinereoargenteus*), tuza (*Cuniculus paca*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), ardilla (*Sciurus* sp.), mapache (*Procyon lotor*), ratón (*Peromyscus* sp.), puerco (*Sus scrofa*), Borrego (*Ovis* sp.), Chivo (*O. caprinus*), perro (*Canis familiaris*), gato (*Felis catus*) vaca (*Bos taurus*), toro (*B. indicus*), Burro o asno (*Equus. asinus*) Caballo (*E. equus*) (Leopold, 1977).

Aves: Chachalaca (*Ortilis vetula*), gallina (*Gallus gallus*), guajolote (*Meleagris gallopavo*), Tortola (*Zenaidura macroura*), tecolote (*Otus* sp.), zopilote (*Cathartes aurea*) Gavilán (*Buteo* spp), (Leopold, 1977).

5.3.- MEDIO SOCIAL.

5.3.1.- POBLACIÓN, VIVIENDA Y EXTENSIÓN TERRITORIAL.

Según el censo de población realizado por la propia autoridad local en 1995, existen 2058 habitantes, de los cuales 1053 son mujeres y 1005 son hombres, quienes conforman 388 familias con un promedio de 5 integrantes. El 90 % de esta población es indígena de origen totonaco (Anónimo, 1995).

Dentro de la comunidad y de la unidad familiar la lengua con la que se comunican es el totonaco. La mayoría de los productores entienden y hablan el castellano, cosa que no sucede con las mujeres, ya que la mayoría es monolingüe en totonaco.

La indumentaria tradicional femenina se compone de camisa, enredo, faja y quexquémítl. La camisa es de manga corta plisada, hecha de tela de algodón o sintética, en color blanco, bordada o tejida a mano con motivos florales o animales de colores llamativos. Las fajas tienen diversos diseños, bordados a mano en diferentes colores.

La vestimenta masculina consiste de camisa, calzón, guarache y morral; la camisa es de color blanco, de cuello cuadrado, bata ancha y mangas amplias. En ocasiones la camisa tradicional es substituida por una camisa de tipo comercial. El calzón es de tipo bombacho que va amarrado en el tobillo con jaretas.

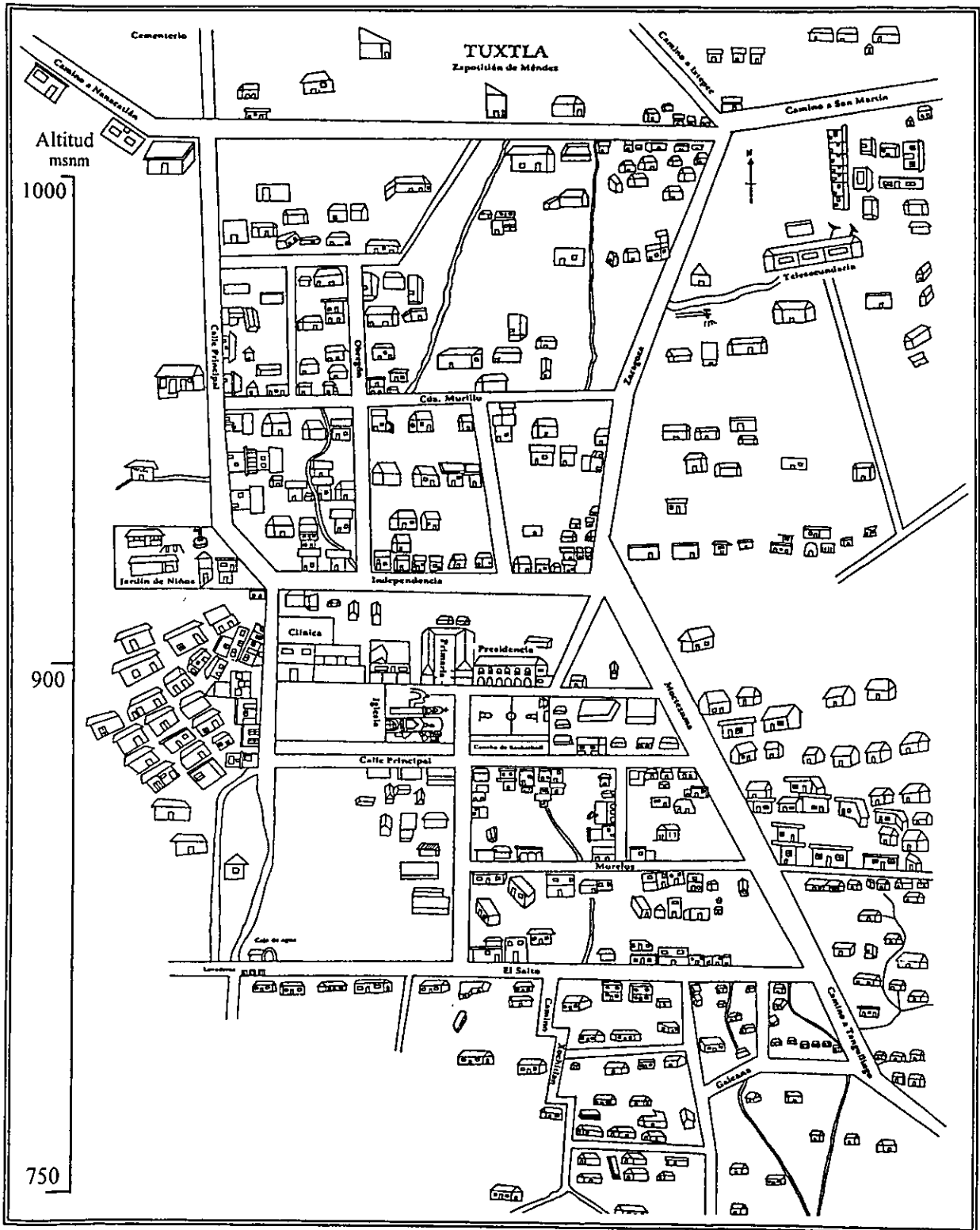
En la localidad las casas se encuentran congregadas dentro de un gradiente altitudinal que va de los 750 a 1000 m, el asentamiento poblacional sigue una traza más o menos reticular, con calles de terracería o empedrados que presentan fuertes pendientes (Figura 3).

En la parte media, a 900 msnm, se ubica la presidencia municipal, la iglesia, la escuela primaria, la clínica y la cancha de basketball que se utiliza también para la celebración de juntas y eventos sociales de la comunidad.

Según el censo realizado en 1996 por el Comité de Salud integrado por personas de la propia comunidad el 57 % de las casas está construida de concreto, el 42 % de madera y el 1 % de adobe. La mayoría de ellas no cuenta con traspatio o huerto familiar ya que los predios son de pequeño tamaño o se reparten entre los hijos quienes a su vez construyen su propia vivienda.

La comunidad de Tuxtla ocupa una superficie territorial de 9.4 km.²

FIGURA 3. Mapa del asentamiento poblacional de la comunidad de Tuxtla.



5.3.2.- SERVICIOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN.

Se cuenta con los servicio de electricidad, aproximadamente el 96% de las casas cuenta con energía eléctrica y también hay una caseta telefónica.

El abastecimiento de agua se realiza a través de tubería, existen 2 hidrantes y 3 depósitos distribuidos en forma estratégica, de donde la población se abastece acarreándola con recipientes hasta sus hogares. Algunas personas cuentan con servicio domiciliario y se está trabajando para aumentar este servicio a más familias.

La comunidad cuenta con servicios educativos de los niveles preescolar, primaria y telesecundaria, con 123, 421 y 86 alumnos respectivamente, esto para el año de 1999. Existen grupos de alfabetización por parte del INEA. También se cuenta con una biblioteca pública municipal.

En cuanto a recursos para la salud, existe una unidad de salud que es atendida por dos médicos; uno titulado y un pasante en servicio social además de una enfermera quién también realiza su servicio social, así como personal de salud comunitario.

Para la disposición de las excretas, un 75% de la población tiene construida su letrina, existe un proyecto de drenaje con un avance del 40%.

A la comunidad se llega por un camino de terracería inaugurado en el año de 1980, el cual entronca con la carretera estatal (Pue. 207) conocida como interserrana en el km 66 viniendo de Zacatlán. Esta terracería comunica a Tuxtla con el municipio de Ixtepec y con su cabecera municipal, tomando este camino hay que recorrer 8 km desde el entronque para acceder a la zona de estudio.

Por esta vía transitan colectivos que proceden de Zacapoaxtla cada dos horas, de las 5 a las 15 hs. los cuales se dirigen al municipio de Ixtepec pasando por Tuxtla.

5.3.3.- ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y TENENCIA DE LA TIERRA.

La principal actividad económica es la agricultura; la mayor parte de los pobladores son campesinos que trabajan la tierra, ya sea propia, rentada o como asalariados. Algunas veces esta actividad se combina con otro tipo de trabajo como albañilería, comercio en pequeño, fletes, carpintería, panadería, nevería, sastrería y un porcentaje mínimo de la población realiza migraciones temporales principalmente al poblado de San Miguel Tlaixpa ubicado en Texcoco, Edo. de México, en donde trabajan en el cultivo de flores y en la confección de adornos florales para iglesias y eventos festivos. Estas actividades complementarias permiten solventar gastos familiares y con la comunidad, además parte de estos ingresos se invierten o gastan en acciones de tipo agrícola como el alquiler de peones para las diversas prácticas de los cultivos, insumos, rentas, etc.

Los principales cultivos y los que tienen mayor extensión territorial son el café y el chile como cultivos comerciales y al maíz para subsistencia. Existen otros cultivos a menor escala como el cacahuate, tomate, jícama y frijol.

La ganadería no es importante dentro de la comunidad, solamente una persona tiene algunas cabezas de ganado bovino, algunas personas practican a pequeña escala la ganadería de traspatio con ganado porcino, el cual se reserva para gastos imprevistos u ocasiones especiales. Otros crían aves de corral que se destinan para la subsistencia familiar.

La tenencia de la tierra es de propiedad privada, con una superficie reducida de terreno por unidad familiar. "Tuxtla es pequeño en tierra" comentan los productores, ya que gran parte de su extensión territorial se vendió al municipio de Xochitlan para poder construir su iglesia, reduciendo así la cantidad de tierras por familia, además no todo el terreno es cultivable por las pendientes tan pronunciadas que existen. Por este razón algunos productores rentan parcelas dentro y fuera de la comunidad para incrementar su extensión de siembra.

Existen campesinos sin ninguna propiedad que tienen que rentar parcelas o trabajar como jornaleros para solventar sus gastos.

En la comunidad existe una extensión grande de terreno llamada "parcela escolar" que pertenece a la escuela primaria, como este terreno no ha sido utilizado por la misma, la autoridad local y la comunidad en general han acordado desde hace tiempo permitir que se establezcan en ella, aquellas personas carentes totalmente de tierras.

5.3.4.- ORGANIZACIÓN SOCIAL.

Al presidente de la junta auxiliar se le considera líder general y es la máxima autoridad dentro de la comunidad, es nombrado a través de un plebiscito cada 3 años por medio del voto universal y secreto.

La elección de las autoridades se realiza con base a planillas. En su primer cabildo eligen algunas comisiones como la de los "topiles", que se encargan de llevar los avisos que requiere la autoridad, así como de cuidar el orden dentro de la comunidad.

A los integrantes de la Junta Auxiliar no se les remunera económicamente, pero el ser representante da prestigio ante la comunidad.

Las autoridades de la junta auxiliar son apoyadas en sus funciones y solución de los problemas por 12, comités cuyos miembros son elegidos cada 2 años, por medio de votación directa. Estas personas se encargan junto con las autoridades, médicos y maestros, de analizar los problemas de la comunidad, establecer prioridades y proponer soluciones a los mismos, promoviendo ante todo la participación de toda la población, además se encargan de gestionar ante las dependencias correspondientes la obtención de recursos que se requieren o que no existen en la comunidad.

Los comités son muy importantes en la organización y solución de problemas que atañen a la comunidad, sus miembros realizan su función con entusiasmo, responsabilidad y con vocación de servicio, atraídos únicamente por el progreso de la localidad ya que no reciben remuneración alguna.

Una cualidad importante de los miembros de la comunidad, es que son muy participativos ya que acuden al llamado que les hacen sus dirigentes y comités, prestan atención a los proyectos que se les presentan, analizan, opinan y toman acuerdos colectivos, que son respetados y llevados a la práctica.

Esta forma de organización, con la participación de cada uno de los miembros de la comunidad, coordinados por las autoridades y comités fué premiada en un concurso internacional celebrado en el año de 1996, en el cual Tuxtla obtuvo el primer lugar, junto con una comunidad de Canadá.

En la organización política el partido mayoritario es el PRI, el PRD tuvo fuerza durante los años 1995-1997. La comunidad de Tuxtla es importante para la elección de las autoridades del municipio, por la gran cantidad de votantes que presenta (mayor que la cabecera municipal).

La religión que predomina en la comunidad es la católica y está separada de la organización política.

5.3.5.- BREVE HISTORIA DEL PUEBLO.

La fundación de la comunidad fue aproximadamente en el año de 1420, formada por pequeños grupos de familias que provenían de diferentes lugares, principalmente de Santiago Ahuacatlán, quienes primeramente se establecieron en terrenos del municipio de Ixtepec, esto suscitó una pelea por la invasión de las tierras, logrando retirar a los recién llegados. Estos se refugiaron y establecieron definitivamente en la ladera que actualmente ocupa la comunidad (Sr. Bernardino Bautista, Eliseo Juárez y Aquileo Lobato, comunicación personal).

El pueblo fue registrado el 27 de septiembre de 1710 con el nombre de "San Sebastián Tuxtla" nombre que después cambio solamente a Tuxtla.

Anteriormente pertenecía al municipio de Hueytlalpan, dicho municipio no quiso apoyar la construcción de iglesias de 3 de sus poblaciones Nanacatlán, Tuxtla y Zapotitlán por lo que realizaron el acuerdo de juntarse y construir cada uno su iglesia con la participación de todos. Primero se construyo la iglesia de Zapotitlán, posteriormente la de Nanacatlán y por último la iglesia de Tuxtla, pero dos comunidades, Nanacatlán y Zapotitlán, rompieron el acuerdo y ya no participaron en esta obra. Al no contar con suficientes recursos para la construcción, la comunidad de Tuxtla acordó vender parte de su territorio, se vendieron 60 hectáreas de tierra al pueblo vecino de Xochitlán (Anónimo, 1710).

La iglesia y el culto a los santos era una de las prioridades que tenían la mayoría de los pueblos de la Sierra en el siglo XVII, y todo sacrificio o esfuerzo que se tuviera que hacer para dicho fin se consideraba bien empleado (García, 1987).

La iglesia se construyó parcialmente de 1710 a 1718, todos los ciudadanos participaron a base de faenas. Los materiales utilizados para su construcción fueron piedras, barro, arena, cal y huevos, la obra quedo inconclusa faltando parte del repellido y se terminó en su totalidad en el año de 1959.

Según García (1987), Tuxtla formó parte del poblado de Nanacatlán al separarse este de Zapotitlán en el año de 1714. En la actualidad Nanacatlán, Tuxtla y Zapotitlán conforman un solo municipio, el de Zapotitlán de Méndez.

5.3.6.- FESTIVIDADES

En Tuxtla la población es predominantemente católica pero en sus celebraciones religiosas se mezclan las costumbres prehispánicas con las católicas, dando como resultado un mosaico muy rico de expresiones culturales, en las que intervienen valores cristianos y paganos característicos del sincretismo indígena.

El santo patrón del pueblo es San Sebastián, cuentan las personas que este santo se apareció varias veces a un costado del pueblo, por eso se le venera. Se festeja en 3 fechas: 20 y 30 de enero en los que se conmemora a San Sebastián Martir y San Sebastián Falfre respectivamente y el 25 de febrero día de San Sebastián de Aparicio.

La primera fiesta y la más grande se realiza el 20 de enero, se comienza a festejar desde el día 18, fiesta llamada en totonaco "Tapuztapu" en la que se preparan tamales de frijol, el 19 "Tamacotanin" es la víspera y se comen tamales de carne.

El día 20 "Tlangapascua" o fiesta grande se prepara como platillo principal chilposonte de res acompañado del quelite llamado "culix" (*Brassica oleracea* L.) o también carne de puerco en mole. Este día se celebran bodas, bautizos y comuniones, la fiesta se continua el día 21 "Xlitema" y el día 22 "Xlitutuma".

Para la celebración de la fiesta patronal todas las personas de la población aportan dinero en coordinación con dos mayordomos y el comité pro-fiesta, aquellas personas con menos solvencia económica, ayudan con su trabajo (faenas), ya sea barriendo las calles, componiendo la iglesia, colocando adornos, etc. En el portal de la iglesia se coloca un arreglo de flores naturales, donada año con año por las personas que emigran temporalmente a trabajar a San Miguel Tlaixpa, Texcoco, Estado de México, en donde se dedican a la manufactura de los mismos.

En el atrio de la iglesia se bailan diferentes danzas, las más importantes son la danza de los españoles, los negritos, y los charros, acompañados del grupo de huapangueros de la comunidad.

Los productores de chile cuelgan collares de este fruto al santo patrón y le ofrecen diferentes ofrendas como café en grano o molido, flores y veladoras, esto con el propósito de tener buenas cosechas en sus cultivos.

Durante los días 19, 20 y 21 de enero se queman "castillos", se organiza un torneo de basketball así como un baile popular.

El 30 de enero "Xlipuxamacao" únicamente se manda celebrar una misa en honor de San Sebastián Falfre.

La tercera fecha a festejar; el 25 de febrero "Xlipuxanaquitis" sólo dura 3 días y se realiza bajo el mismo patrón de la ya descrita.

Durante la Semana Santa, en especial el jueves santo se realiza una procesión que parte de la iglesia y recorre las calles del pueblo, se integra primeramente por personas que van cargando el santo entierro, los siguen los judas y judíos, que son jóvenes y señores portando máscaras de monstruos, posteriormente un grupo numeroso de niños que van sonando matracas, cuando regresan a la iglesia los judíos se pasean dentro y fuera de la iglesia haciendo mucho alboroto.

El 3 de mayo se festeja el día de la Santa Cruz, la comunidad tiene 4 cruces ubicadas cada una hacia los 4 puntos cardinales, se nombra un mayordomo para cada una de ellas, el cual se encarga del arreglo de las mismas y de organizar en su casa un festejo al que asisten los miembros de la comunidad que así lo deseen. El grupo de huapangueros de la localidad toca las Mañanitas y diferentes melodías en cada una de las cruces. Los jóvenes se disfrazan de "güegües", con enaguas o vestidos de mujer y se pasean por todo el pueblo, haciendo gran alboroto, visitan las casas de los mayordomos donde comen y beben hasta el amanecer.

Otra celebración que cobra importancia en la comunidad es la terminación de los estudios de nivel preescolar, primaria y secundaria, que ocurren en junio o julio y se llevan a cabo en la cancha de basketball, a ella asisten las autoridades del ayuntamiento, los maestros y la comunidad en general, se organizan diferentes bailables ejecutados por alumnos de las escuelas, los graduados reciben su diploma de manos del presidente auxiliar y un presente por parte de sus padrinos.

Los días 1 y 2 de noviembre día de Todos Santos y Fieles Difuntos, se celebran desde el día 30 de octubre en el que se montan los altares domésticos, con pan, agua, sal, veladoras, tamales de frijol para los niños y tamales de carne con salsa para los adultos, diversas flores como flor de muerto "santuno" (*Tagetes erecta* L.),

"mitzixanat" (*Celosia argentea* L.) y "pasmaxanat" (*Gomphrena globosa* L.), el día 31 se coloca un camino formado por pétalos de *T. erecta* desde el altar a la puerta de entrada de la unidad familiar, "por donde se guiarán los difuntos" para obtener sus alimentos. A partir de las 24 hrs. del día primero de noviembre y durante todo el día 2 se toca continuamente la campana de la iglesia, con un toque de difunto.

Durante el día 2 hay un intercambio de tamales u otros alimentos ceremoniales entre amigos, vecinos y compadres, se asiste al cementerio y se limpian las tumbas, los mayordomos recorren las casas, recolectando lo que las personas quieran regalar de su ofrenda, se celebra una misa y se bendicen estos alimentos, que serán repartidos al término de la misma entre todos los asistentes.

El 20 de noviembre se presenta un desfile por diversas calles de la comunidad, el cual se integra por los miembros de la junta auxiliar, la banda de guerra, los diferentes comités, personal de salud, maestros y alumnos de las diferentes escuelas, así como población en general. Se escenifican diferentes actos alusivos a la revolución.

El 12 de diciembre, día de la Virgen de Guadalupe, se organiza una procesión, en la que se carga la imagen de la Virgen, se van cantando plegarias religiosas y para terminar la celebración se reza un rosario dentro de la iglesia en honor de la Virgen.

Del 16 al 24 de diciembre se celebran las posadas, la familia que desee tomar una posada se pone en coordinación con el mayordomo, quien lleva un registro de cada una de ellas. Las personas que organizan una posada reparten a los asistentes café o atole, galletas y dulces, esto depende de las posibilidades económicas de la familia. Los "Peregrinos" se cargan en una procesión que parte de la iglesia hacia la casa de la familia que organiza la posada, en donde son depositados, la última posada la del 24 de diciembre, es organizada por el mayordomo, quién al siguiente día entrega el niño dios en la iglesia, lo acompañan las personas que así lo deseen y el grupo de huapangueros, quienes tocan dentro de la iglesia y en la casa del mayordomo durante todo el día.

6.- METODOLOGÍA

La presente investigación cubrió dos fases:

1.- Recopilación de la información etnobotánica y 2.- Fase experimental.

Ambas partes se presentan esquemáticamente en la Figura 4 y se explican a continuación.

6.1.- ETNOBOTÁNICA.

Mediante el método observacional se recopiló la información etnobotánica la cual permitió conocer las diferentes formas de uso, aprovechamiento y manejo de quelites.

Esta información se obtuvo con base en las siguientes técnicas de investigación:

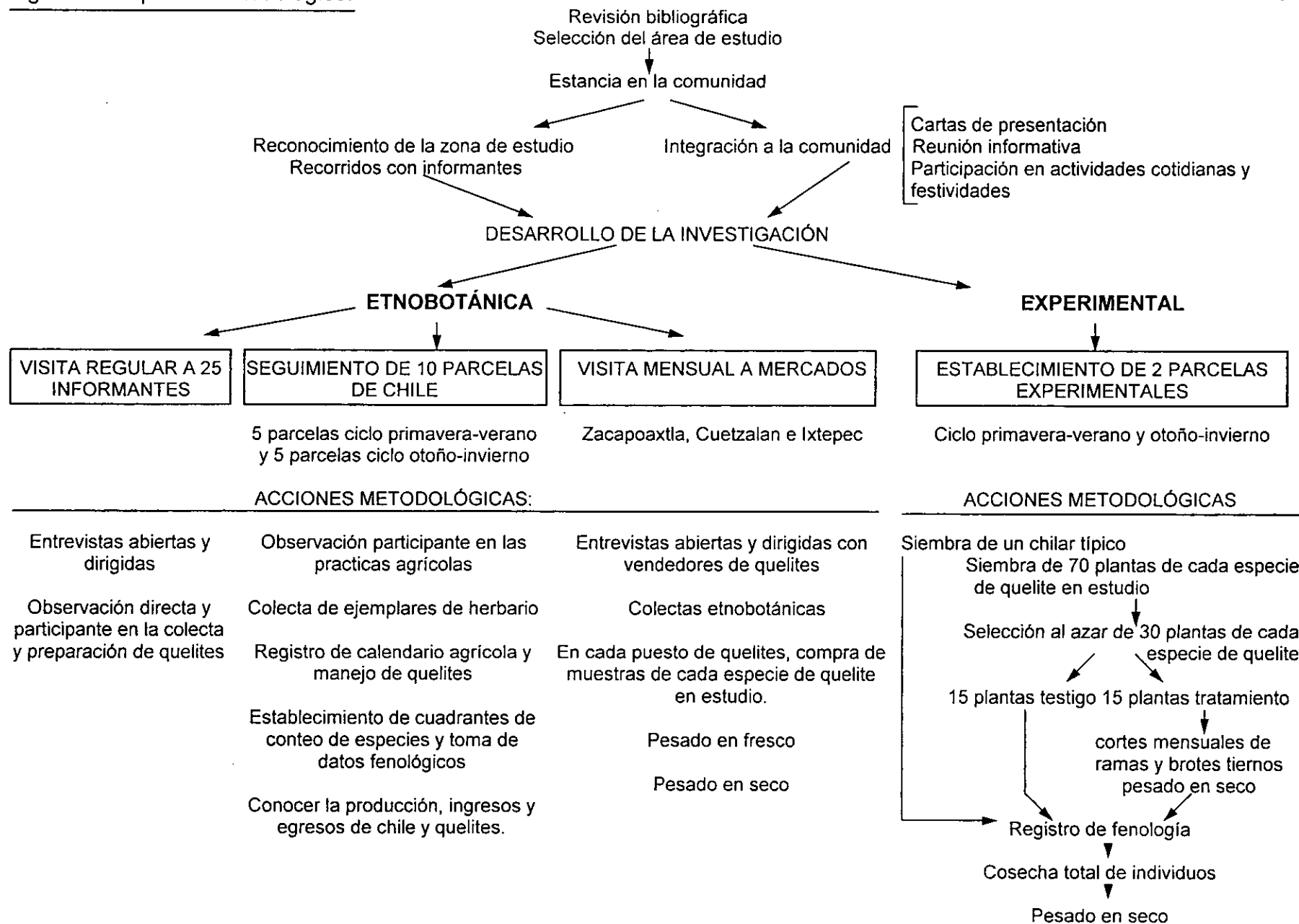
Revisión de antecedentes.

Se realizó una búsqueda y consulta de información bibliográfica sobre trabajos publicados enfocándose a los siguientes temas: Etnobotánica, botánica económica, plantas arvenses, quelites, domesticación de plantas, sistemas agrícolas, grupos étnicos y descripción físico- biótica de la zona de estudio. Esto permitió centrar el objetivo de trabajo y el desarrollo de la investigación.

Recorrido de campo y selección del área de estudio.

Se llevo a cabo un recorrido por diversas localidades ubicadas en la Sierra Norte de Puebla, para conocer los diferentes agroecosistemas en los que se desarrollan y obtienen los quelites, conocer diversos mercados en donde se expenden, identificar las vías de comunicación y tener un mayor conocimiento de la riqueza biológica y cultural de la zona de estudio.

Figura 4. Esquema metodológico.



Con base en este recorrido, los antecedentes consultados previamente y tomando en cuenta que en la comunidad de estudio no se habían realizado estudios etnobotánicos y a que en ella existen rasgos culturales de tipo indígena, como el lenguaje, la vestimenta y la distribución de la unidad familiar, es que se seleccionó la comunidad de estudio.

Estancia en la comunidad.

Durante 3 años (1995-1997) se llevaron a cabo visitas mensuales ininterrumpidas a la comunidad de estudio con una duración de 8 a 15 días, en ocasiones la estancia en la comunidad fue más prolongada permaneciendo 45 días consecutivos, cubriendo un total de 325 días efectivos en el campo.

Las salidas se programaron con base en las prácticas agrícolas aplicadas a los cultivos, principalmente los deshierbes.

Integración y reconocimiento general de la zona de estudio.

Al iniciar el trabajo de campo se efectuó una presentación formal ante las autoridades de la cabecera municipal y con el Presidente Auxiliar de Tuxtla, explicando el objetivo de trabajo y mostrando cartas de presentación expedidas por el Jardín Botánico de la U.N.A.M.

En la comunidad de estudio se realizó una reunión informativa con el objeto de tener un primer acercamiento y contacto con las personas, a ella asistieron autoridades, maestros, productores, amas de casa y población en general. Ahí se hizo una presentación del trabajo explicando el porque de la elección de esta zona de estudio, motivos, objetivos planteados y plan de actividades a desarrollar. Así mismo se pidió la ayuda y colaboración de toda la población para la realización del mismo.

Durante las primeras salidas al campo se propició una integración con los miembros de la comunidad, participando en actividades cotidianas y festividades importantes dentro de la localidad, realizando también diversos recorridos por los diferentes lugares de la comunidad, visitando los distintos sistemas de cultivo que se manejan, siempre en compañía de informantes o colaboradores, todo esto con la finalidad de que los pobladores se familiarizaran con el trabajo y obtener un conocimiento básico de la zona, a fin de identificar y conocer los agroecosistemas en los que se desarrollan las 4 especies de quelites seleccionadas.

Visita regular a 25 informantes o colaboradores.

A través de entrevistas abiertas y dirigidas, teniendo en mente un cuadro de preguntas básicas a contestar (Anexo 1), se trató de entrevistar al mayor número posible de personas, entrevistando regularmente a 25 colaboradores principales, a los cuales se les visitó en cada salida, involucrando así a productores de diferentes cultivos principalmente de chile, amas de casa, vendedores de quelites y comerciantes de chile. Se les abordaba en su casa, en los caminos, durante la venta y en los campos de cultivo, tratando de no interrumpir sus actividades.

Por medio de observación directa y observación participante se conocieron las actividades de los pobladores como prácticas agrícolas aplicadas a los cultivos, recolecta y preparación de quelites, así como la venta de los mismos.

En algunas ocasiones las entrevistas se llevaron a cabo mediante la ayuda de un interprete, quién era una persona de la misma localidad, ya que la barrera idiomática se hacía presente, principalmente con personas de edad avanzada y algunas amas de casa.

Los términos totonacos que se presentan en este trabajo se escribieron con base en el vocabulario totonaco de la Sierra (Aschmann, 1983) y a través de la supervisión de personas de la comunidad de estudio.

Colectas botánicas, etnobotánicas y de material germinal.

Se realizaron recorridos con la participación de informantes en diferentes sitios de vegetación natural, unidades con vegetación secundaria, agroecosistemas, huertos familiares, potreros, así como en mercados, a fin de profundizar la información etnobotánica, conocer los materiales botánicos y tener un respaldo de la información.

Las colectas botánicas se encuentran depositadas en el Herbario Nacional (MEXU) y en el Herbario de la Facultad de Ciencias, ambos de la UNAM.

Las colectas etnobotánicas se depositaron en la Colección Etnobotánica del Jardín Botánico, UNAM.

Semillas de *Amaranthus hypochondriacus* quedaron depositadas en el Banco de Germoplasma Plant Introduction Station, de Iowa State University. E.U.

Seguimiento de 10 unidades de producción de chile.

Se realizó el seguimiento de 10 unidades de producción de chile, 5 para el ciclo agrícola otoño-invierno (septiembre 1995-mayo 1996) y 5 para el ciclo agrícola primavera-verano (abril-octubre de 1997), la elección de las parcelas se hizo tomando en cuenta:

- 1- Que existiera voluntad e interés por parte de los productores en participar en la investigación.
- 2- Que las fechas de siembra de las parcelas fueran similares o con diferencia de 1 a 8 días.
- 3- Que las parcelas se encontraran relativamente cercanas una de la otra.

Las acciones metodológicas aplicadas a cada una de las parcelas fueron:

Observación participante en las prácticas agrícolas, colecta de materiales de herbario, registro del calendario agrícola y manejo de quelites, entrevistas abiertas y dirigidas con cada uno de los productores para conocer el número de jornales utilizados para cada práctica agrícola, la producción, ingresos y egresos del cultivo de chile y de cada una de las especies de quelites, esta última información se reporta obteniendo promedios de las cinco parcelas estudiadas para cada ciclo agrícola.

En estas mismas parcelas se delimitaron cuadrantes de observación y registro, con una extensión de 20 m² (2 x 10 m) en los que se realizaron conteos y croquis con la ubicación de todas las plantas presentes dentro de este espacio, que contenía de 150 a 160 matas de chile, con la finalidad de obtener la densidad de cada especie asociada al chilar y registrar su presencia en los diferentes momentos del ciclo agrícola.

Los registros se realizaron mensualmente antes y después de los deshierbes, durante todo el ciclo agrícola del chile. En total se realizaron 6 registros de noviembre a abril para cada una de las parcelas durante el ciclo agrícola de otoño-invierno y 5 registros para cada parcela del ciclo de primavera-verano, abarcando los meses de junio a octubre. Se reportan los valores promedio de los 5 cuadrantes, en cada mes de registro, para cada especie de quelite.

En estos mismos cuadrantes se realizaron observaciones mensuales del estadio fenológico (fenofases) del cultivo de chile y de las 4 especies de quelites objeto de este trabajo, registrando foliación, floración y fructificación, con la finalidad de corroborar los datos fenológicos obtenidos en las parcelas experimentales.

Visitas a mercados.

Se realizaron visitas mensuales a lo largo de un año (abril de 1996 a marzo de 1997) a tres mercados importantes de la Sierra Norte de Puebla: Zacapoaxtla (1800 msnm), Cuetzalan (1020 msnm) e Ixtepec (900 msnm), los días miércoles, domingos y sábados respectivamente, ya que son los "días de plaza" en estos lugares.

Mediante entrevistas abiertas y dirigidas con los vendedores de quelites se indago sitio, hábitat de procedencia, temporalidad, formas de preparación, estado de consumo ("recio" o "tierno") y costo de los quelites. Asimismo se pudo establecer comunicación con productores, con los cuales posteriormente se amplió la información etnobotánica.

En cada puesto de quelites se adquirió una muestra (manejo o medida) de cada una de las especies de quelites que se expendieran, mismas que fueron pesadas en fresco y luego de 72 horas en estufa a 70°C también fueron pesadas en seco, a fin de obtener para cada uno de los quelites en estudio, el costo estandarizado de 100 gramos en peso seco mediante una regla de tres y poder hacer comparaciones entre ellos.

6.2.- FASE EXPERIMENTAL.

6.2.1. ESTABLECIMIENTO DE 2 PARCELAS EXPERIMENTALES.

Se sembraron dos parcelas experimentales, una en cada ciclo de cultivo de Chile.

La primera parcela se sembró durante el ciclo agrícola de otoño-invierno (septiembre 1995 a mayo 1996) en un terreno ubicado en "tierra caliente", a una altura de 700 msnm. La superficie de esta parcela fue de 300 m² (20 x 15 m).

La segunda parcela se estableció durante el ciclo agrícola de primavera-verano (abril a octubre de 1997) en un terreno de 400 m² (20 x 20 m) ubicado en "tierra fría" a una altura de 1110 m.

El establecimiento de parcelas experimentales tuvo diversos propósitos:

1.- Conocer los efectos del manejo aplicado a los quelites (cortes para consumo) en lo referente a fenología y producción por individuo de hojas, tallos y estructuras reproductivas.

Para esto en ambas parcelas se sembraron 70 plantas de cada especie de quelite: "quintonil rojo" *Amaranthus hypochondriacus*, "quintonil blanco" *A. cruentus*, "hierbamora" *Solanum americanum* y "pápaloquelite" *Porophyllum ruderale*.

La siembra se realizó con semillas proporcionadas por informantes, utilizando un palo sembrador formando surcos de 80 cm de separación para los quintoniles y la hierbamora y de 40 cm para el pápaloquelite, se depositaron 10 semillas de cada quelite en orificios de 2 cm de profundidad.

A los 30 días de la siembra se realizó un aclareo dejando una planta por cada punto, con el objeto de evitar competencia entre individuos y que cada una de las plantas pudiera desarrollar todo su potencial.

De los 70 individuos sembrados, se marcaron al azar 30 individuos de cada especie de quelite, de las cuales 15 se utilizaron como testigo y 15 se tuvieron bajo tratamiento, el resto de los individuos se conservó como reserva en caso de probable pérdida de algún individuo marcado.

El tratamiento consistió en cortar periódicamente, cada 20 a 30 días, las ramas y brotes tiernos de cada individuo, para cada una de las especies de quelites, los cortes o cosechas se realizaron en compañía de informantes durante el periodo de aprovechamiento de la planta y fueron secadas durante 72 horas en estufa a 70°C, luego pesadas en seco.

Se realizó la cosecha total de cada individuo, una vez que tratamientos y testigos presentaron estructuras reproductivas, trasladándolos individualmente en bolsa de plástico al laboratorio (Jardín botánico, UNAM) donde se separaron en sus diferentes componentes; raíz, tallo, hojas e inflorescencias y luego de 72 horas en estufa a 70°C fueron pesadas en seco.

Para obtener la producción de hojas y tallos para los tratamientos se sumó el peso seco obtenido de la cosecha final y el peso seco de los cortes realizados previamente.

Con estos datos se realizó un análisis de varianza y prueba de separación de medias de Tukey, comparando tratamientos y testigos (Olivares, 1989).

Para conocer el efecto del manejo de cortes aplicado a los quelites en lo referente a fenología, se registró mensualmente el estado de desarrollo de cada individuo marcado, tanto testigo como tratamiento, llevando un registro de presencia o ausencia de las diversas estructuras de cada planta. Se reportan los siguientes estadios:

1. Foliación: yemas foliares, hojas jóvenes, maduras y senescentes.
2. Floración: yemas de inflorescencias, botón y flor en antesis.
3. Fructificación: fruto pequeño, mediano y grande.

Para este objetivo se tomó en cuenta únicamente el porcentaje de floración ya que la presencia de este órgano es lo que marca un alto en el aprovechamiento de quelites.

Se reporta el porcentaje de floración mensual para cada especie de quelite, comparando testigo y tratamiento, en ambos ciclos agrícolas de Chile.

2.- Registrar la fenología del Chile y de las cuatro especies de quelites bajo manejo de cortes a fin de compararlas y relacionarlas con el calendario agrícola del Chile.

Para cumplir este propósito, en un sector de ambas parcelas, junto a los quelites sembrados (testigos y tratamientos) se estableció un chilar siguiendo el esquema local, con diversas especies asociadas, utilizando semillas de la región de estudio.

Las labores aplicadas a las parcelas se apegaron al modelo seguido en la zona y fueron realizadas por campesinos de la localidad.

La fenología se obtuvo realizando registros mensuales del estado de desarrollo del Chile en 30 individuos seleccionados al azar, registrando los mismos parámetros mencionados anteriormente para los quelites.

Los resultados de la fenología del Chile se comparan con los datos de fenología registrados para los quelites bajo tratamiento de cortes, a fin de relacionar ambos, con el calendario agrícola del Chile.

Los datos de fenología obtenidos en las parcelas experimentales fueron corroborados con datos registrados directamente en 10 parcelas de los productores.

7.- RESULTADOS

7.1.- APROVECHAMIENTO DE QUELITES

El consumo de quelites es una práctica muy antigua ya que las personas de mayor edad comentan que sus padres les daban de comer estas plantas.

Son incluidos en el esquema cotidiano de consumo porque se les reconoce los siguientes atributos: de tipo nutricional; "nutren al cuerpo", económico; "cuestan poco", "porque yo las cultivo y no me cuestan nada", de disponibilidad; "siempre hay", "se dan todo el año", "hay muchos" y también por razones culturales; "son sabrosos", "se antojan", "me gustan" y "por costumbre".

Se reconocen 36 especies de plantas utilizadas como quelites (anexo 2) que se desarrollan en diferentes agroecosistemas como milpas, cafetales, chilares, huertos familiares, terrenos con vegetación secundaria o acahuals y en sitios de vegetación natural.

Las cuatro especies de quelites estudiadas se consumen en fresco, sin que se practique alguna forma de conservación y se comen durante los estadios de desarrollo temprano de la planta o de la parte utilizada.

No hay aprovechamiento de estos quelites como plántula pues a decir de las personas "Sabes más buenos grandes" y porque al cocinarlos "se hacen pocos", "merman mucho" y "no rinden".

El destino de la producción es para venta en mercados locales o casa por casa, autoabasto y para convidar a los amigos y vecinos.

El corte de quelites se realiza mensualmente, doblando totalmente el tallo de la planta y "tronchando" sin introducir la uña ya que "las plantas se amargan", un primer corte se realiza cuando la planta alcanza una altura de 25 a 30 cm, los cortes

posteriores se efectúan en las ramas que produce la planta pero se deja una de ellas sin cortar para que produzca semilla.

Se colectan muy temprano por la mañana o en la tarde cuando el sol ya bajó en intensidad ya que si se cortan a pleno sol, los quelites "se marchitan y pierden fuerza", "cambian de sabor", "se agrian" o se "calientan" y no deben comerse en este estado ya que pueden provocar inflamación estomacal o diarrea.

Los vendedores de quelites generalmente cortan su producto un día antes de su venta durante la tarde como a las 17 hrs., cuando el sol ya no es tan intenso, se envuelven en plástico y se transportan a la unidad familiar, en donde son colocados en cubetas con agua "como si fueran flores", se dejan serenar toda la noche y al siguiente día se acomodan dentro de huacales para su venta. Algunos vendedores prefieren cosechar el mismo día de la venta, muy temprano a las 5 o 6 de la mañana.

Las formas de manejo, preparación, partes utilizadas, nombres y otros usos varían dependiendo de la especie de quelite y se describen a continuación para cada una de ellas.

PÁPALO (*Porophyllum ruderale* (Jacq) Cass.).

Es llamado en totonaco "pucsnan'caca" que significa quelite oloroso.

El manejo de esta especie incluye colecta y almacenamiento de semillas para sembrarlas en el siguiente ciclo agrícola.

Se consumen las hojas en crudo, sin que se practique alguna forma de preparación, se utiliza como condimento acompañando al alimento principal.

Para su consumo y venta se colecta la planta entera con excepción de la raíz, pudiendo presentar inflorescencias inmaduras, las cuales son retiradas al momento de la venta o consumo.

Se considera una planta de naturaleza caliente y el consumirlo en exceso no causa ningún daño, al contrario, se dice que ayuda a tener una buena digestión y a curar o evitar las agruras. Se utiliza también como remedio contra la gastritis, para esto, se pone a serenar el pápalo una noche antes, al día siguiente se prepara un té, el cual se toma como agua de tiempo.

HIERBAMORA (*Solanum americanum* Mill.).

Se le da el nombre en totonaco de "mu'stu'lut".

Es una especie que los productores evitan cortar durante los deshierbes o limpiezas, protegiendo su desarrollo hasta la producción de semillas, asegurando así la próxima generación.

Se reconocen dos tipos de este quelite; una planta que presenta hojas con envés de color morado azulado y otra de color verde. La primera se desarrolla en terrenos ubicados en tierra caliente y se le atribuye un mejor sabor, se le nombra "mu'stu'lut spu'pu'cu" que significa hierbamora azulada.

La segunda crece en terrenos de tierra fría o con mucha sombra y es llamada "mu'stu'lut snapapa" o hierbamora blanca.

Los productores refieren que un terreno con varios años de descanso es mejor para que germine en forma abundante este quelite.

Reconocen que su forma de propagación es a través de las semillas que se incorporan al suelo, pero también mencionan que los pájaros intervienen en gran medida ya que consumen los frutos y contribuyen a la dispersión.

Se consumen las hojas, tallos tiernos con botones, flores y aun con frutos pequeños, los cuales son retirados al momento de prepararlos, el aprovechamiento termina cuando la planta presenta frutos en abundancia y de gran tamaño.

Para su preparación únicamente se hierve en poca agua sin agregarle sal ni otro condimento, la sal provocaría que se amargue el guiso. El caldo es muy apreciado para sopearlo con tortillas.

Cuando la hierbamora escasea, el guiso se puede complementar con el quelite llamado chapulul (*Physalis gracilis* Miers.) ambos se agregan a el agua hirviendo, sin agregar sal.

También se combina con otros quelites como el siyo (*Ipomoea dumosa* (benth.) L. O, Williams) y acahua (*Cyclanthera dissecta* (Torr. & Gray) Arn.) los tres quelites se mezclan añadiendo sal caliza para darle diferente sabor al platillo.

Se considera una planta de naturaleza fresca por lo que se recomienda para todo tipo de enfermos que estén bajo un régimen de dieta estricta, el caldo o jugo que suelta al hervirse se toma en ayunas para fortalecer la sangre y para curar la disentería.

La planta entera se utiliza también para curar la erisipela; se maceran las hojas y tallos, la molienda se coloca en la parte afectada y se cubre con una tela de color rojo.

La raíz de esta planta se utiliza para preparar un té que se toma 3 veces al día para los niños que están sofocados, o se toma en ayunas para desparasitar.

QUINTONIL ROJO (*Amaranthus hypochondriacus* L.) y

QUINTONIL BLANCO (*A. cruentus* L.).

Ambos reciben el nombre en totonaco de "caltunit" que quiere decir quintonil.

Su manejo involucra la colecta y almacenamiento de semilla para su siembra posterior.

Se consumen las hojas y tallos tiernos durante la etapa vegetativa de la planta hasta el momento de la floración, se efectúan los últimos cortes a la planta cuando presenta una inflorescencia inmadura de 2 cm, misma que se retira al momento de prepararlos para consumo.

La forma más común de consumirlos es hervidos con sal y posteriormente guisados con chile, cebolla y jitomate. En ocasiones también se cuecen al vapor y se les añade salsa.

Para su consumo no se mezclan ambas especies. Algunas veces son combinados con otro quelite cuando alguno de ellos escasea, como es el caso del quintonil blanco que se combina con verdolaga (*Portulaca oleracea* (Poelln.) Danin & H.G. Baker) en un guiso que lleva salsa verde y carne de puerco.

Es más apreciado el quintonil blanco, ya que se considera menos agresivo para el cultivo, además de que el quintonil rojo suelta al cocerlo un caldo del mismo color que provoca asco en las personas por su semejanza con la sangre. Esta particularidad a pocas personas si les agrada y se toman el caldo porque "vitamina la sangre".

Ambas especies son utilizadas también como forraje para ganado porcino y aves de corral.

Se consideran de naturaleza fría y consumirlas en exceso provoca disentería y dolores de estómago.

7.2.- CULTIVOS DONDE SE DESARROLLAN LAS ESPECIES DE QUELITES ESTUDIADAS.

De los cultivos observados en la comunidad, el chilar es el sistema de cultivo de donde se obtienen las cuatro especies de quelites objeto de este estudio, pueden crecer en otros lugares como en las orillas de los caminos o acahuales, pero de estos sitios no son aprovechados por considerarse que pueden estar sucios, además la abundancia de estas especies en los lugares mencionados es baja y los individuos se desarrollan raquíticamente.

En ocasiones se riega semilla de pápalo en cacahuatales y frijolares que se siembran en "tierra fría" en el mes de marzo y junio respectivamente pero son pocos los productores que lo realizan y la cosecha de este quelite en este caso se destina únicamente para autoabasto.

También en terrenos de "tierra fría" en el mes de mayo, durante el ciclo de siembra de chile primavera-verano se observaron pequeñas superficies, de alrededor de 5 m², sembradas con pápalo solamente, la producción de estos "papalares" se destina para venta dentro de la comunidad, se dice que son "rancheados", acción llevada a cabo generalmente por niñas.

Las labores agrícolas aplicadas a estas pequeñas siembras son; quema de la vegetación, riego de semilla y un solo deshierbe cuando la planta alcanza una talla de 5 a 10 cm.

Esta forma de cultivo del pápalo es practicada por muy pocos productores ya que durante los tres años de visitas a la comunidad solo se observaron cinco "papalares".

Las personas prefieren los quelites desarrollados en el chilar debido a que en este sitio están limpios y cuidados. A decir de las personas de mayor edad, los quelites siempre han estado asociados al chilar desde tiempo atrás, pues el cultivo de este producto tiene más de 70 años y desde entonces se considera que "los quelites son compañeros del chile".

Antes de este tiempo las personas que sembraban chile eran pocas, ya que las rutas de comercialización eran escasas, no había cafetales establecidos pero había presencia de café criollo dentro de los huertos familiares, existían cañales y se desarrollaban dos ciclos agrícolas para el cultivo del maíz.

Los quelites se obtenían de los huertas, de las milpas y de los chilares, que eran manejados bajo el esquema actual de policultivos y que con el paso del tiempo tuvieron una adecuación o evolución acorde con las demandas de los productores y de su inserción a los mercados.

No se tiene evidencia para afirmar si las especies de quelites que se manejaban eran las mismas que en el presente y cual era el manejo aplicado a ellas.

En la actualidad, en milpas y cafetales no hay aprovechamiento de las cuatro especies de quelites aquí consideradas. No se riega su semilla en estos agrohábitats ya que los productores mencionan ciertas características de ambos cultivos que no propician la germinación de la semilla o que provocan un desarrollo raquíptico de la planta, estas características son:

1. La sombra existente en un cafetal producida por los árboles destinados para ello y por las propias plantas de café.
2. La presencia de hojarasca en un cafetal así como el rastrojo esparcido en la milpa.
3. Los deshierbes o limpiezas poco selectivos que se realizan en ambos sistemas de cultivo, ya que se utiliza machete y azadón para quitar las plantas herbáceas.

En milpas y cafetales se desarrollan otro tipo de quelites manejados principalmente como recolecta y tolerados, mismos que se enlistan en la Tabla 1.

Tabla 1. especies de quelites presentes en milpas y cafetales

Especie	Nombre común	Nombre totonaco	Cafetal	Milpa
<i>Physalis gracilis</i> Miers.	Tomatillo	Chapululh	+	+
<i>Bidens odorata</i> Cav.	Mozote	Xtiyu'	+	+
<i>Oxalis latifolia</i> HBK.	Agritos	Skocat	+	+
<i>Eryngium foetidum</i> L.	Cilantro extranjero	Culant xtrangero		+
<i>Peperomia maculata</i> (L.) Hook	Tequelite	Cuxaza	+	
<i>Begonia heracleifolia</i> Cham. & Schlecht.	Agrios	Xcutni	+	
<i>Arthrostemum ciliatum</i> Ruiz & Pavon	Agrios	Quiwixcutni	+	
<i>Begonia manicata</i> Brong ex Cels.	Agrios	Stalangaxcutni	+	
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	Mafafa	Lo'k Pa'xni'ca'ca	+	
<i>Cnidocolus multilobus</i> (Pax) I.M. Johnston.	Mala mujer	Cagni, Chapatuan	+	
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schlecht.	Pata de gallo	Kixtac	+	+
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz.	Guía de espinoso	Macampu	+	
<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex Schlecht.	Paxquilit	Scama	+	
<i>Ipomoea dumosa</i> (Benth.) L O. Williams	Manto blanco	Siyo	+	
<i>Cyclanthera dissecta</i> (Torr. & Gray) Arn.	Cincoquelite	Acahua	+	+
<i>Phaseolus polyanthus</i> Green.	Guía de frijol	Spopalakac (plántulas) Chiyakac (guías)		+

7.3.- MANEJO DE QUELITES.

7.3.1.- EL CHILAR COMO AGROECOSISTEMA DE OBTENCIÓN DE QUELITES.

7.3.1.1.- CARACTERÍSTICAS.

El chilar "capinin" es un cultivo múltiple donde se puede encontrar diversas especies nativas e introducidas tanto cultivadas como arvenses útiles (Tabla 2).

El chile (*Capsicum annum* L.) "stakna" que se cultiva es el tipo serrano para consumo en fresco, diferenciándose dos variedades en cuanto a forma y pungencia; un tipo boludo con poca pungencia llamado en totonaco "xakoloh" y otro largo y picudo más picante "lukmalh, tzatzinin", este último ha ido desplazando poco a poco el cultivo del primero pues tiene un mayor valor comercial. Ambas semillas pueden encontrarse mezcladas en una misma parcela de cultivo.

Existen dos temporadas de cultivo, la de primavera-verano que comprende los meses de mayo a octubre, la cual se cultiva en la parte alta de la localidad (900-1200 msnm) denominada "tierra fría" (Poxnitiat) y la de otoño-invierno que abarca del mes de octubre a mayo y se realiza en los terrenos bajos de la zona (600-900 msnm) o "tierra caliente"(Paxlatiat).

Algunos productores siembran ambas temporadas, pero la mayoría prefiere sembrar en la temporada de otoño-invierno debido a que el chile alcanza un mejor precio en el mercado, es menor el riesgo de pérdida de la cosecha y a que gran parte de los campesinos tiene su tierra cultivable en tierra caliente.

Los chilares son de tamaño pequeño, sus extensiones van de 0.031 a 0.312 ha y en promedio miden 0.125 ha.

Se puede observar diferente arreglo espacial en los chilares dependiendo del ciclo agrícola que se cultive (Figura 5), los quelites no tienen algún arreglo específico, encontrándolos distribuidos por todo el chilar ya sea en pequeños manchones o de manera uniforme.

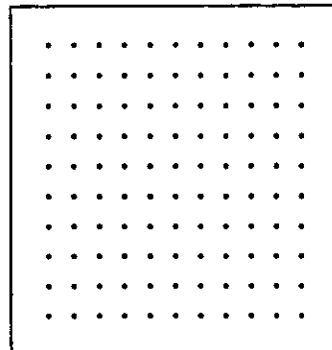
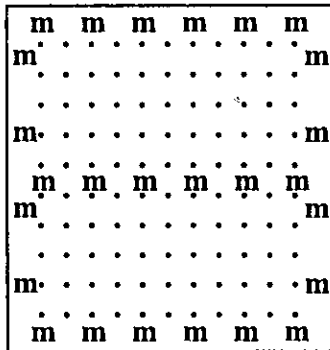
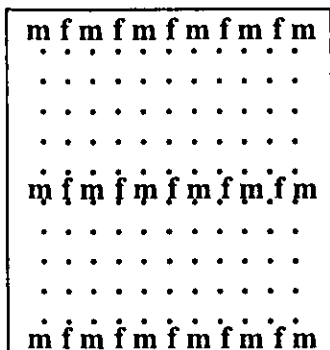
Tabla 2. Especies presentes en los chilares

Espece	Nombre común	Nombre totonaco	Chilar verano	Chilar invierno	Manejo
• <i>Amaranthus cruentus</i> L.	Quintonil blanco	Caltunit	*	*	Cultivada
• <i>A. hypochondriacus</i> L.	Quintonil rojo	Caltunit	*	*	Cultivada
• <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq) Cass.	Pápalo	Pucsnanca'ca	*	*	Cultivada
• <i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba mora	Mu'stu'lut	*	*	Fomentada
• <i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro	Culantu	*	*	Cultivada
• <i>Brassica oleracea</i> L.	Col	Culax	*	*	Cultivada
• <i>B. rapa</i> L.	Nabo	Nabo	*	*	Cultivada
• <i>Portulaca oleracea</i> (Poelln.) Danin. & H.G. Baker	Verdolaga	Xpulh	*	--	Tolerada
• <i>Allium neapolitanum</i> Cyr.	Cebollina	a'katzasna'	*	*	Cultivada
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Tomate	Tumat	*	*	Cultivada
<i>Lycopersicon lycopersicum</i> (L.) Karst. ex Farw.	Jitomate	Pakch	*	*	Cultivada
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	Ni'pxi'	--	*	Cultivada
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.)Matsum.et Nakai	Sandía	Sindia	*	--	Cultivada
<i>Allium cepa</i> L.	Cebolla roja	Cebolla	--	*	Cultivada
<i>Phaseolus polyanthus</i> Greenm.	frijol exoyema	Tianca'stapu	*	--	Cultivada
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	frijol mateado	Lac'tustup	*	*	Cultivada
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	frijol torito	Chichimicastapu	*	--	Cultivada
<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol.) Standl.	Chical	Chical	--	*	Cultivada
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Cuxi'	--	*	Cultivada
<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.)Urban	Jicama	Cuyum	*	--	Cultivada
<i>Tagetes erecta</i> L.	Flor de muerto	Santuno	*	--	Cultivada
<i>Celosia argentea</i> L.	Cresta de gallo	Mitzixanat Paluaxanat	*	--	Cultivada
<i>Gomphrena globosa</i> L.	Sempiterna	Pasmaxanat	*	--	Cultivada

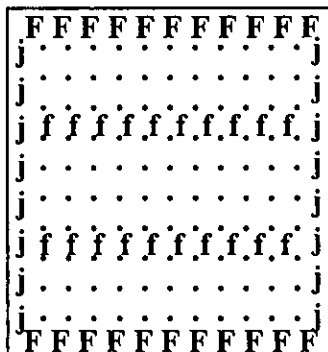
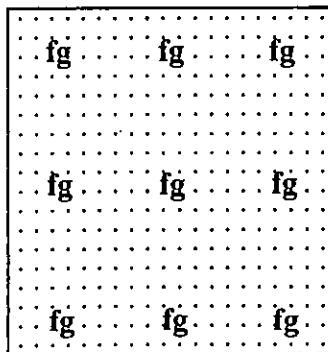
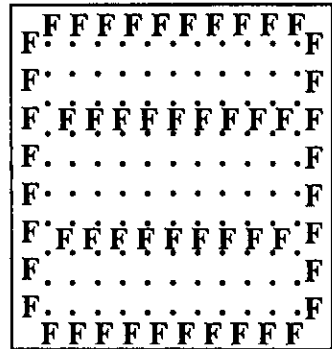
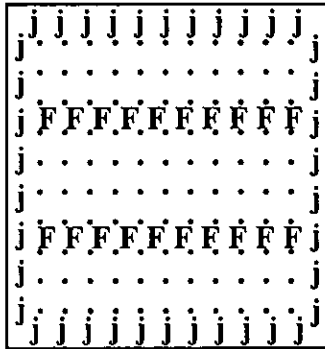
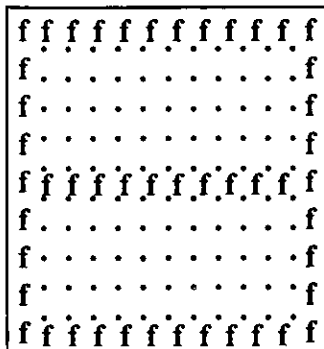
• Quelites

Figura 5. Arreglo espacial de los chilares.

CICLO OTOÑO- INVIERNO.



CICLO PRIMAVERA- VERANO.



- . chile
- m maíz
- f frijol mateado
- F flor de muerto
- j jícama
- fg frijol gordo

← surco →

• 40 cm
• 40 cm

Las prácticas agrícolas aplicadas a el cultivo del chile son similares en ambas temporadas y como influyen directa e indirectamente en el desarrollo y aprovechamiento de quelites se describen a continuación conjuntando el manejo aplicado al chile y a los quelites.

7.3.1.2.-CALENDARIO AGRÍCOLA DEL CHILE.

1. Preparación del terreno.

De preferencia se debe sembrar en un terreno con 3 o 4 años de barbecho, mientras más tiempo haya tenido de descanso es mejor, porque se enhierba menos y el cultivo se desarrolla mejor, sin embargo la falta de terreno cultivable por el aumento de la población obliga a los agricultores a sembrar en terrenos con dos años de barbecho o a rentar parcelas en otras comunidades aledañas como Nanacatlán, Ixtepec, Xochitlan, San Martín, Ignacio Allende, San Miguel Atlequizayan, Hueytlalpan y Citlala.

En ocasiones se siembra chile en cafetales recién establecidos y hasta con 2 años de haberse plantado.

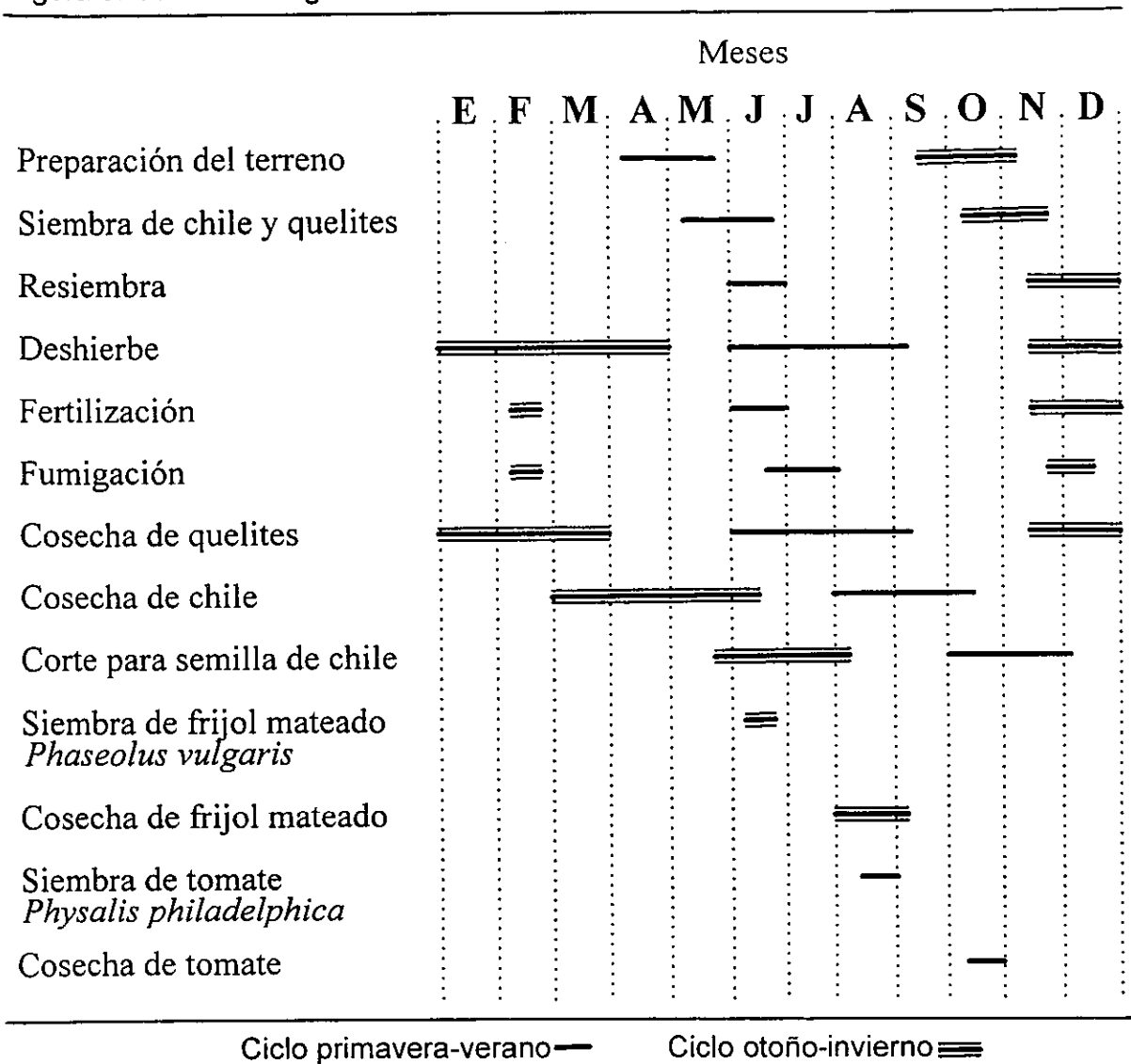
La preparación del terreno se lleva a cabo del mes de abril y hasta mediados de mayo para el ciclo de primavera-verano y a partir de septiembre hasta la mitad del mes de noviembre para el ciclo de otoño-invierno (Figura 6). Consiste en rozar "naknan" o "naknina" con machete la vegetación secundaria desarrollada durante el tiempo de barbecho, hay aprovechamiento de la leña, dejando en pie algunos fustes que retoñan ese mismo año y aceleran la recuperación de la cubierta vegetal.

Algunas veces se utiliza el azadón para desenraizar las plantas herbáceas difíciles de cortar con el machete. Esta práctica se lleva a cabo pocas veces pues depende del tiempo disponible que el productor tenga y se realiza principalmente en chilares de tierra fría ya que la consistencia suave del suelo lo permite.

Los restos vegetales se dejan secar durante una a dos semanas dependiendo de las condiciones climáticas. Una vez seca la hierba se junta en montones que se colocan en el centro del terreno, de ahí comienza la quema del mismo "koyuya" o "caxcogonangan" y se realiza "para que las semillas de los árboles retoñen y el terreno no se gaste".

Al siguiente día, a lo máximo tres días después de la quema, se siembra.

Figura 6. Calendario agrícola del chile.



2. Siembra (chan'gan).

Se realiza en el mes de mayo y hasta la mitad del mes de junio para el ciclo de primavera-verano y para el ciclo otoño-invierno la siembra empieza en el mes de octubre pudiéndose extender hasta la tercera semana de noviembre (Figura 6).

El día de la siembra se escombra el terreno, se retiran todos los restos vegetales quemados, para que no estorben en la labor y para permitir el paso del sol a las semillas que se van a sembrar.

Se comienza esparciendo al voleo las semillas de tomate, quintonil blanco y rojo, pápalo y otros quelites para posteriormente sembrar el chile, son varias las razones por lo que esto se lleve a cabo así:

1. Para que se asienten en la tierra las semillas de quelites; pisándolas mientras se siembra el chile así se evita que el viento arrastre la semilla de pápalo ya que es muy ligera y que las hormigas y otros animales consuman las semillas de quintoniles.
2. Para que las plantas de quelites crezcan distribuidas en todo el terreno
3. Para evitar que una vez sembrado el chile alguna de estas semillas caiga en el orificio de siembra provocando competencia entre ambos.

Algunos productores no riegan semillas de quelites “porque se lleva más trabajo al limpiar” pero si algunas plantas de quelites germinaran dentro del terreno son toleradas y aprovechadas para autoabasto.

Una vez regadas las semillas de quelites se procede a la siembra del chile, la cual se realiza con espeque, depositando 8 o 10 semillas en orificios de 3 a 5 cm de profundidad y una distancia entre ellos de 40 cm siguiendo surcos perpendiculares a la pendiente, para poder desplazarse dentro del terreno de cultivo, aprovechar de una forma más integral los insumos y evitar la erosión.

Existen algunos productores que siembran a 25-30 cm de separación entre matas de chile y depositan 20 a 25 semillas por punto, esto se realiza para obtener una mayor producción, pero a decir de la mayoría de los agricultores, sembrar a esta distancia provoca competencia entre especies, es un gasto infructuoso de semilla ya que no todas se desarrollan y además dificulta el desplazamiento dentro del chilar.

Para sembrar una hectárea se ocupan 16 lt de semilla.

Las semillas se transportan durante la siembra en morrales que se cuelgan en el hombro o en el cuello y una persona siembra tres hileras en una sola vuelta.

En esta labor participan solamente los hombres, las mujeres colaboran preparando y transportando la comida que se servirá a medio día en la parcela de cultivo, que es una comida especial, la cual consiste en pollo en chilposonte o en mole, frijoles, tortillas, café y agua. Algunas veces al terminar la labor se ofrece en la casa del productor café y refino a las personas que participaron en el trabajo.

En la Tabla 3 se muestran los jornales utilizados por hectárea para cada una de las prácticas agrícolas aplicadas al cultivo de chile.

Tabla 3: Jornales/ha utilizados para el cultivo de chile.

Práctica agrícola	Nombre totonaco	Ciclo Primavera verano	Ciclo Otoño invierno
Preparación del suelo	Naknina, Koyuya	143	140
Siembra	Chan'gan	52	46
Deshierbes	Cuxtuma	396	647
Fertilización	Fertilización	91	60
Fumigación	Puxmaniya	18	13
Cosecha	Makalana'nan	236	131
Jornales totales		936	1037
Jornales asalariados		251	376
Jornales familiares		685	661

n= 5

Las siguientes tres prácticas agrícolas: resiembra, fertilización y primer deshierbe se realizan el mismo día, durante junio en el ciclo de primavera-verano y en el ciclo de otoño-invierno se llevan a cabo de la mitad de noviembre hasta la tercera semana de diciembre (Figura 6).

En estas actividades hay participación de hombres y mujeres pudiéndose observar al jefe de la unidad familiar y su esposa realizando estas labores; mientras uno deshierba y resiembra el otro abona o deshierban y resiembran cada uno un sector de la parcela y al terminar lo abonan.

3. Resiembra (lakapuchan´gan).

Se realiza a los 20 o 30 días después que se sembró, en los orificios en donde no germinó la semilla de chile, se depositan 5 a 7 semillas.

4. Deshierbe (cuxtuma).

El número de deshierbes es de 3 a 6 dependiendo del ciclo agrícola, el ciclo que tiene mayor número de deshierbes es el de otoño-invierno, es manual ayudándose con un machete pequeño, sin filo y con la punta doblada llamado en totonaco "lecuxt" el cual se utiliza para desenterrar aquellas raíces más profundas.

Los deshierbes se realizan muy cuidadosamente y prácticamente se selecciona planta por planta dejando en el terreno de cultivo sólo especies útiles. Se efectúan cada 20 o 30 días.

Las hierbas removidas se dejan en el suelo para evitar la transpiración del mismo y para que al descomponerse sirvan de abono.

Esta práctica es de suma importancia para el desarrollo y permanencia de los quelites en el chilar, ya que durante su ejecución existe una actitud conciente del agricultor para no eliminar los quelites mientras se considera que no compiten con el cultivo, pues son eliminados aquellos que se ubican muy cerca de las matas de chile, dejando los que se hallan en medio del surco o de las matas de chile, cuando se encuentra un conglomerado o manchón de quelites, algunos de estos individuos son retirados de raíz para evitar competencia entre ellos.

5. Fertilización.

Se realiza a los veinte o treinta días después que se sembró, se utilizan diversos agroquímicos como Triple 17, 18-12-6, triple fosfato y super simple (fosfato de calcio).

Dentro de la parcela de cultivo el abono se transporta en cubetas de plástico de 1 lt y se aplica media cucharada sopera o una corcholata de refresco a cada una de las matas de chile. Debido a que los terrenos son inclinados el fertilizante se coloca en la parte superior de la mata con una separación de 5 cm, para que al llover el abono resbale hacia la planta y no se desperdicie. El abono no se coloca en el pie de la mata ya que "las plantas se queman".

Generalmente se abona una o dos veces durante el ciclo agrícola, pero hay quien no fertiliza debido a la falta de dinero para comprar los insumos y también se considera que "el terreno se acostumbra" y cada vez exige mayor cantidad de fertilizante.

Los quelites no se fertilizan directamente.

6. Fumigacion (puxmaniya).

En ocasiones se fumiga, una o dos veces, con plagicidas como foley 50, captan 50, y tamaron; fungistáticos como el oxiclورو de cobre y fertilizante foliar como folidol, se aplica a los dos meses de siembra (junio y diciembre) con una fumigación adicional en la floración del chile (febrero y julio).

Se utilizan bombas manuales con capacidad de 15 l, para esta cantidad de agua se agregan 10 ml de fumigante y se rocía el cuerpo de la planta. Hay fumigación de todo el cultivo incluyendo a los quelites, "Se fumiga parejo".

No todos los agricultores realizan esta práctica pues la consideran perjudicial para el consumo de quelites, quienes si la llevan a cabo refieren que los quelites se deben

cortar antes de que se fumigue, o esperar que transcurra una semana luego de fumigar para cortarlos y consumirlos.

Al fumigar los campesinos no llevan ninguna protección como máscaras o guantes únicamente se lavan las manos con agua y jabón al llegar a la unidad familiar.

7. Cosecha (makalana'nan, lipuxut).

La cosecha de chile se realiza manualmente a los 91 días después de su siembra, es decir, a partir del mes de agosto hasta octubre en el ciclo de primavera-verano y 150 días después de la siembra para el ciclo otoño-invierno en marzo hasta principios de junio (Figura 6).

Generalmente el chile se corta en martes porque es el día que asiste la camioneta de compradores a la localidad, o en viernes para vender al día siguiente en el mercado de Ixtepec que es un municipio vecino.

Al principio de la cosecha, el chile se corta cada 8 días y conforme avanza el tiempo la cosecha se realiza cada 15 días. En total se dan 3 a 10 cortes dependiendo del ciclo agrícola.

Se utiliza un morral que se cuelga en el cuello o en el hombro en el cual se van depositando los frutos maduros, al llenar este morral, cada cortador vacía el producto en costales o arpillas de color verde.

Para esta práctica se requiere de mucha mano de obra (Tabla 3), por lo que se alquilan los servicios de hombres, mujeres y niños a los que se les paga por jornal de 12 a 15 pesos (1996-1997) con un horario de 8 a 17 hrs. o 50 centavos por kilogramo cortado.

La cosecha de quelites comienza a los 30 o 40 días después de que se sembró el chile es decir mucho antes que la cosecha de chile.

A una misma planta de quelite solo se le dan 2 o 3 cortes, manteniéndolas de un tamaño pequeño para que “no hagan sombra al chile” y después se arranca completa la planta “para que no quite fuerza al chile”, dejando en el terreno de cultivo solo aquellas que producirán semilla.

En total se realizan 1 o 2 cortes para el pápalo y de 3 a 5 cortes para las dos especies de quintoniles y la hierbamora dependiendo del ciclo agrícola, se llevan a cabo mensualmente, antes de que comience la cosecha de chile (Figura 7).

Hombres y mujeres participan en el corte de quelites, ellos durante o al finalizar el trabajo agrícola y ellas al llevar el almuerzo a las parcelas de cultivo; al concluir este se dedican a cortar aquellos quelites que ya están “buenos para comer”, es decir que alcanzan una talla adecuada, aproximadamente de 20 a 30 cm.

Cuando un chilar no prospera, ya sea por la presencia de plagas o “porque la semilla no sirvió” el productor permite que se desarrollen en forma abundante los quelites, aparte de las demás especies asociadas, esto es para aprovechar el terreno, los insumos aplicados y “sacar algo de dinero para el gasto”.

Al terminar la temporada de cosecha en los chilares, se aprovecha un poco más el terreno de cultivo ya que se siembran otras especies en medio de las matas de chile.

En la temporada de otoño-invierno se siembra frijol mateado (*Phaseolus vulgaris* L.) el día de San Antonio (13 de junio) para cosecharse en agosto como ejote o ya seco en septiembre, y en los chilares del ciclo primavera-verano se siembra tomate (*Physalis philadelphica* Lam.) en los últimos días de agosto cosechándose a finales de octubre.

8. Obtencion de semillas.

Las semillas empleadas para el siguiente ciclo, tanto de chiles como de quelites son seleccionadas en el mismo cultivo, escogiendo durante la cosecha aquellas plantas vigorosas, con frutos grandes, libres de plagas o enfermedades, de las cuales se madura totalmente el fruto en la planta. Algunas veces las plantas de chile seleccionadas para semilla son señaladas con moños de color rojo "para protegerlas de malos aires" (envidia, fuertes vientos, lluvia abundante).

A los quelites no se les colocan estos moños de color rojo, únicamente permanecen en el terreno de cultivo hasta la obtención de semilla.

Los chiles maduros son trasladados a la casa, durante los meses de octubre y noviembre para el ciclo de primavera-verano y a partir del 15 de mayo hasta el mes de julio para el ciclo otoño-invierno. En estas mismas fechas se colectan las semillas de quelites, arrancando las plantas productoras de semilla; cada especie de quelite se amarra por separado con un hilo y se transporta a la casa del productor donde serán almacenadas hasta por tres años. Generalmente se observan los manojos colgados en el techo de las casas, listos para el siguiente ciclo de siembra.

La semilla de chile se obtiene machacando en metate los chiles maduros, la molienda se colecta en una cubeta a la que se le agrega agua y con un colador se recoge todo lo que flota en la superficie que está formado por semillas no viables y pericarpio de los frutos, a esta combinación se le da el nombre de "xcatim" o "chilayote" y se ofrece para venta casa por casa al precio de \$ 0.5 el plato (1996). Las personas le agregan jitomate, clavo, canela y sal y se come como salsa, en tacos, con huevo, o en tamales.

Las semillas contenidas en el fondo del recipiente son las que se utilizarán para la siguiente siembra, se lavan con ayuda de una coladera y se ponen a secar al sol sobre una madera. Por lo general esta actividad la realizan las mujeres.

Un kilo de semilla de chile se obtiene de 5 k de chile maduro (de color rojo).

Un litro equivale a 750 g de semilla.

La semilla de chile es viable durante un año y se vende a un precio que puede variar de \$ 70 a \$150 el litro (1996-97) dependiendo si se vende dentro de la localidad o en el mercado.

A un litro de semilla de chile siempre se le adiciona una cucharada sopera de semilla de jitomate, que se obtiene de la misma forma que la del chile. Ambas semillas se siembran juntas y serán almacenadas dentro de una bolsa de plástico.

En la Tabla No. 4 se muestran algunas características agronómicas y económicas del cultivo de chile y en ella se observa que las unidades de producción son pequeñas así como el gasto en insumos

Tabla 4. Características agronómicas y económicas del cultivo de chile.

	Ciclo primavera-verano	Ciclo otoño-invierno
No. de matas /Ha*.	63000	63000
Tierra cultivada /familia	0.12 Ha	0.15 Ha.
Producción/Ha.	3537 kg.	2980 kg.
Gasto en insumos/Ha.	\$ 719	\$ 519

* El promedio de plantas por mata es de 6

7.3.1.3.- COMERCIALIZACIÓN DE CHILE Y QUELITES EN EL PRESENTE Y EN EL PASADO.

La forma de comercialización de chile y quelites ha cambiado a través del tiempo y a raíz de la introducción de vías de comunicación, ya que anteriormente al establecimiento de la brecha que comunica a la comunidad con su cabecera municipal en el año de 1980 y a la pavimentación de la carretera interserrana en 1992, la comunicación con otras poblaciones se realizaba solamente por caminos reales, a través de los cuales los productores transportaban su mercancía para venta.

La ruta de comercialización que se seguía para el chile y quelites era hacia Cuetzalan y Zacapoaxtla, que son dos grandes mercados de la región.

En el presente, la forma de comercialización del chile es al menudeo y al mayoreo; en el primer caso se expenden en mercados cercanos o casa por casa tanto en la cabecera municipal, que es Zapotitlán de Méndez, como en los municipios de Zongozotla, Ixtepec, Tepango, Xochitlán y Nauzontla. En estas poblaciones y en la propia comunidad se venden los quelites y demás productos obtenidos en el chilar como jitomate y tomate.

La mayor parte de la producción de chile se vende al mayoreo a compradores que asisten a la comunidad con camionetas los días martes. Se instalan a la orilla de la carretera de las 18 a las 20 hrs. Su llegada se anuncia por el altavoz de la presidencia y es cuando los productores transportan las arpillas o costales que venderán ayudados de mecapales. El destino de este producto es Zacapoaxtla y Puebla, a donde llegan comerciantes intermediarios que lo transportan a la ciudad de México.

En ocasiones algunos productores se han asociado para pagar el flete y vender directamente su producto en Puebla o Zacapoaxtla obteniendo así un mejor precio de venta.

El precio varia dependiendo de la oferta y la demanda y en el año de 1997, el precio de chile fluctuó entre \$ 3 y \$10 por kilogramo.

El precio de los quelites se tratará más adelante, en la sección de mercados.

7.3.1.4.- PRÁCTICAS CEREMONIALES.

Para la obtención de una buena cosecha de chile, varios productores se asocian y mandan hacer una misa en cada uno de los ciclos agrícolas, a ella asisten todos los campesinos que gusten acompañados de sus familias, quienes depositan veladoras en el altar de la iglesia.

En las fiestas patronales que se celebran el 20, 22 de enero y el 25 de febrero se confeccionan collares de chile que se colocan en el cuello da cada uno de los patrones del pueblo: San Sebastián Mártir, San Sebastián Falfre, y San Sebastián de Aparicio "para que procuren a su pueblo con una buena cosecha de chile".

7.3.1.5.- RELACIÓN DEL CALENDARIO AGRÍCOLA CON LA FENOLOGÍA DE QUELITES Y CHILE.

En la Figura 7 están representados los dos ciclos de cultivo del chile, relacionándolos con la fenología de las 4 especies de quelites y del propio chile.

En ella se observa que para ambos ciclos agrícolas de cultivo del chile, el aprovechamiento de las 4 especies de quelites comienza meses antes que la cosecha de chile y continua hasta el inicio de la cosecha de chile.

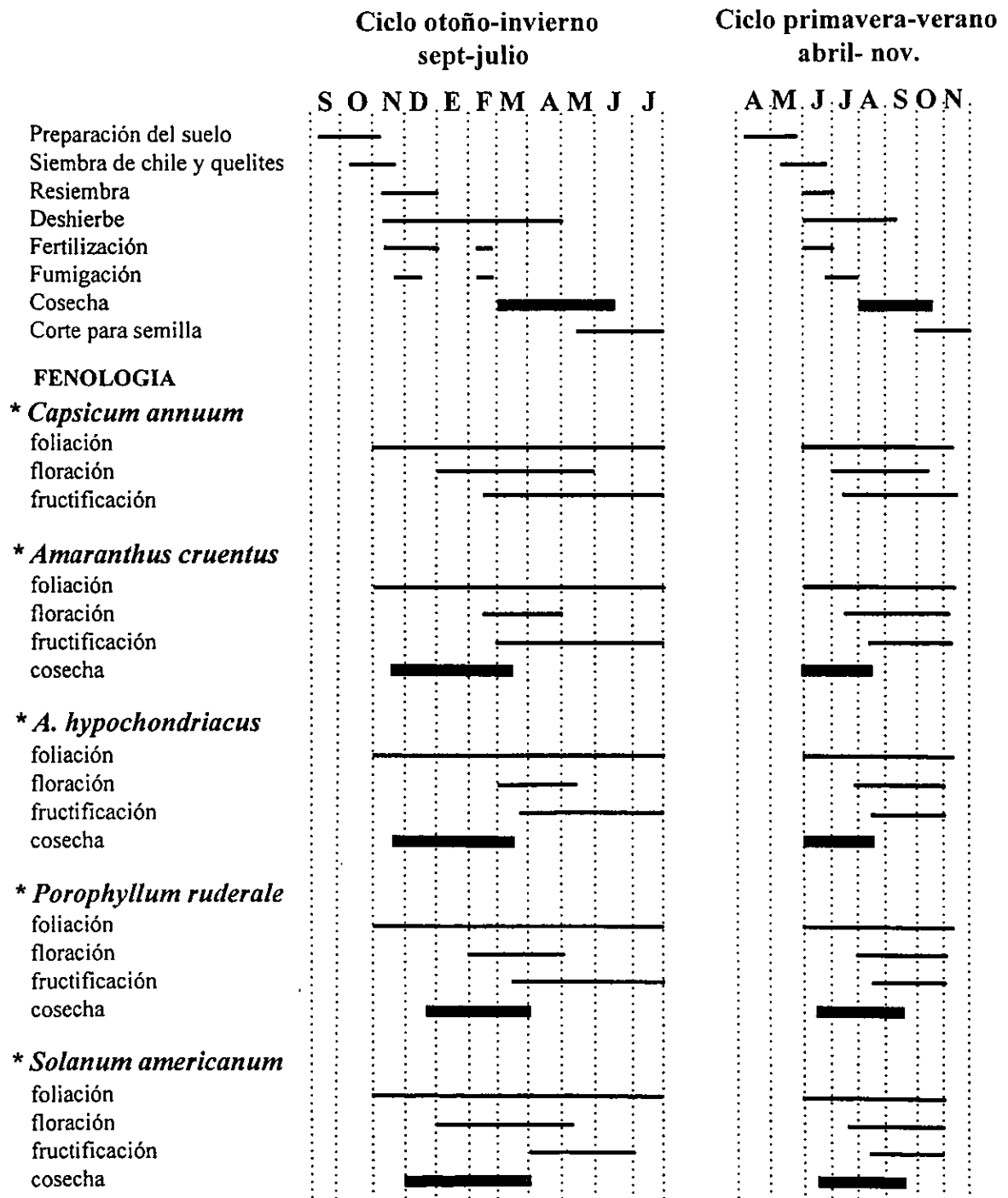
Este aprovechamiento se da en forma sucesiva debido a el tiempo de emergencia y al periodo de floración de cada una de las especies de quelites: Para el ciclo agrícola primavera-verano, las dos especies de amaranto se aprovechan a partir de junio y hasta los primeros 15 días de agosto, la hierbamora y el pápalo se empiezan a consumir a partir de la última quincena de junio y hasta los primeros días de septiembre.

En el ciclo otoño-invierno los quintoniles se aprovechan a partir de la segunda mitad de noviembre hasta la primera quincena de marzo y las otras dos especies de quelites; hierbamora y pápalo, se consumen a partir del mes de diciembre hasta marzo.

La floración y fructificación, que es lo que marca un alto en el consumo de quelites, no coincide con la del chile, se retrasa un poco para los dos tipos de quintoniles y el pápalo.

En la hierbamora la presencia de flores no es una restricción para su consumo, y solo se deja de aprovechar cuando la planta presenta frutos en abundancia y de tamaño grande. Se observa que la floración y fructificación de esta especie si coincide con la del chile.

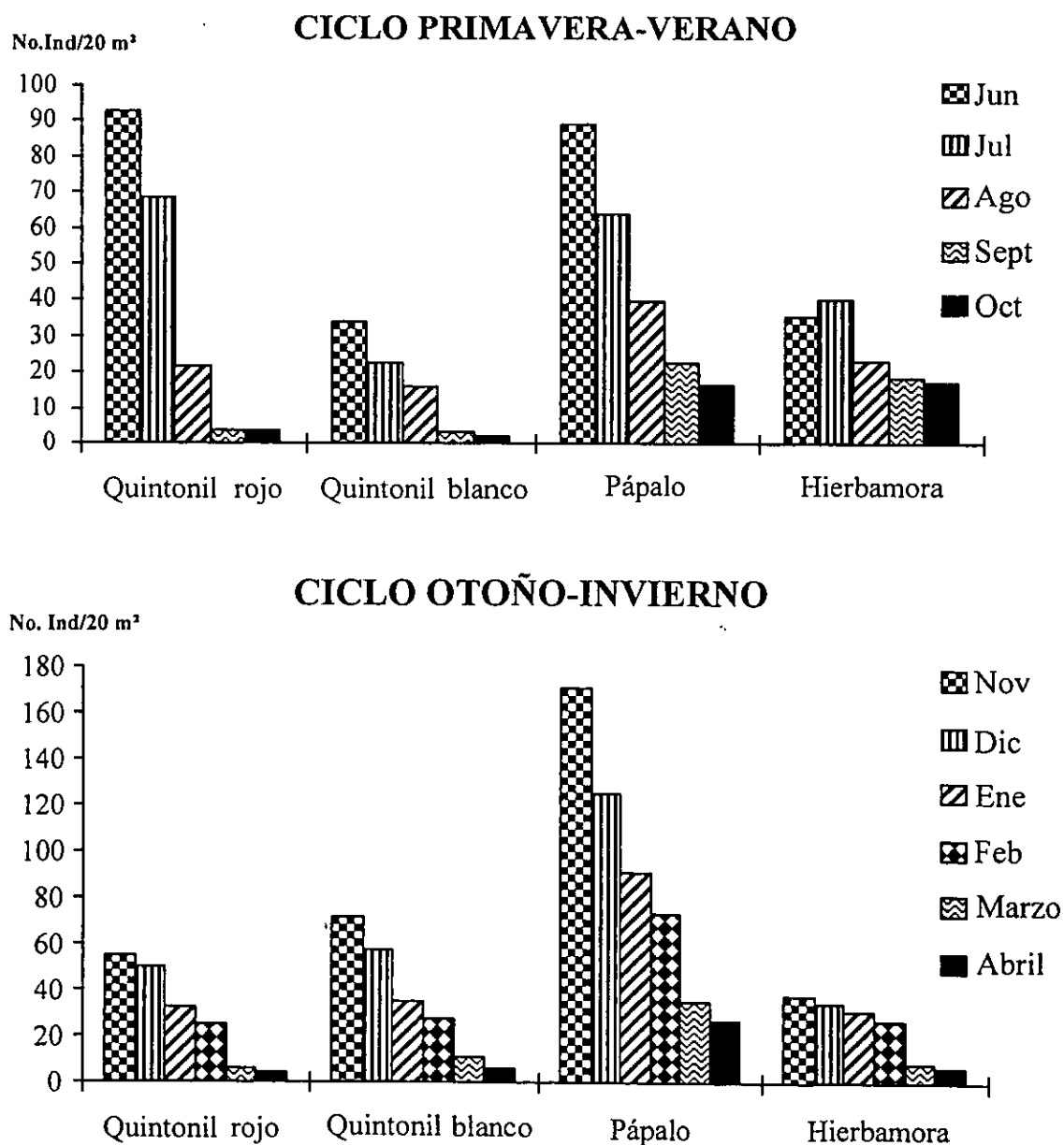
Figura 7. Relación del calendario agrícola del Chile con la fenología de quelites.



7.3.1.6.- CAMBIOS EN LA DENSIDAD DE QUELITES DURANTE EL CICLO AGRÍCOLA DE CHILE.

Conforme avanza el ciclo agrícola del Chile, la densidad de quelites disminuye ya sea por cosecha o por eliminación manual antes de la fructificación del Chile. Esto se encuentra representado en la Figura 8.

Figura 8. Densidad de 4 quelites en chilares de Tuxtla.



En ella se observa que la densidad de cada una de las especies de quelites se abate notoriamente conforme avanza el ciclo agrícola del chile, de tal forma que cuando este comienza a florecer y fructificar (agosto para el ciclo primavera-verano y marzo para el ciclo otoño-invierno), la cantidad de quelites por unidad de área está muy disminuida y sólo permanecen en las parcelas de cultivo las plantas que producirán semilla para el siguiente ciclo agrícola.

En ambos ciclos agrícolas de chile se encontró que, de las cuatro especies de quelites en estudio el pápalo es el quelite más abundante en los chilares, junto con el quintonil rojo para el ciclo agrícola primavera-verano (Figura 8).

La densidad de las cuatro especies de quelites en conjunto en los chilares (Figura 9) al comienzo del ciclo agrícola primavera-verano es de 13 individuos/m² (252 ind./20 m²) y en agosto cuando empieza la cosecha de chile es de 5 individuos/m² (100 ind./20 m²).

El mismo esquema se encuentra para el ciclo de otoño-invierno, en el cual se observan 17 individuos/m² (334 ind./20 m²) al inicio del ciclo y en marzo, mes en el que se realiza la primera cosecha de chile la densidad es de 3 individuos/m² (60 ind./20 m²).

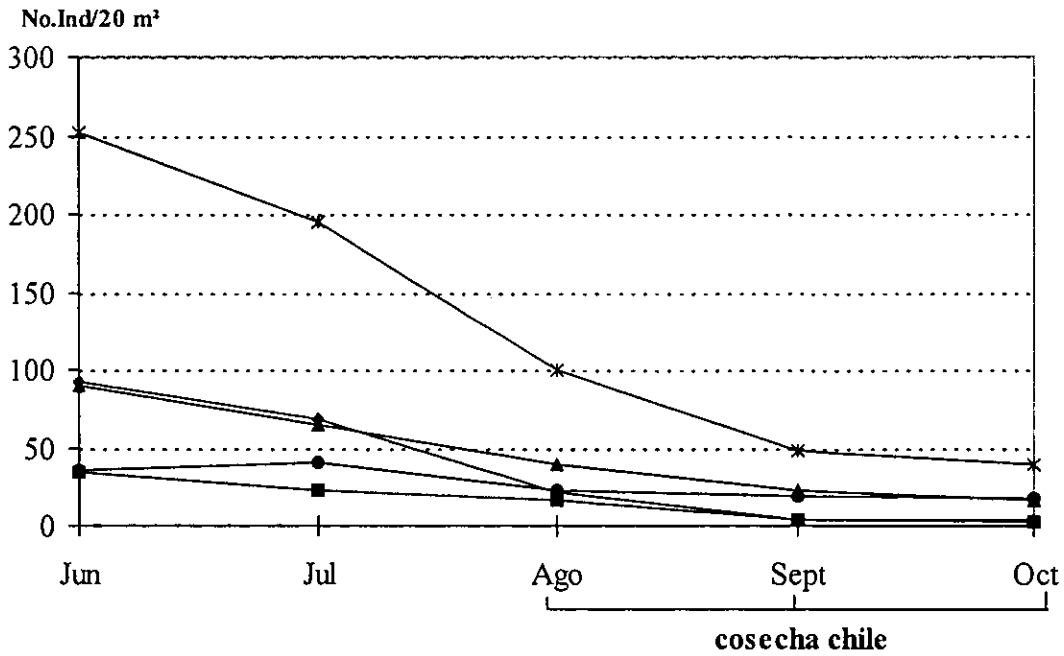
En la Figura 10 se presentan dos ejemplos de la disminución en la densidad de quelites, en ella están representados dos mapeos realizados en transectos con superficie de 20 m² para dos chilares de los 10 muestreados, se representan únicamente dos meses; al inicio del ciclo agrícola (noviembre y junio) cuando se realiza la primera limpia del chilar y cuando se lleva a cabo la primera cosecha de chile (marzo y agosto).

Se observa el descenso en la cantidad de quelites dentro de los chilares conforme avanza el ciclo agrícola. A decir de las personas "se van despejando los chilares" para evitar competencia y obtener una buena cosecha de chile.

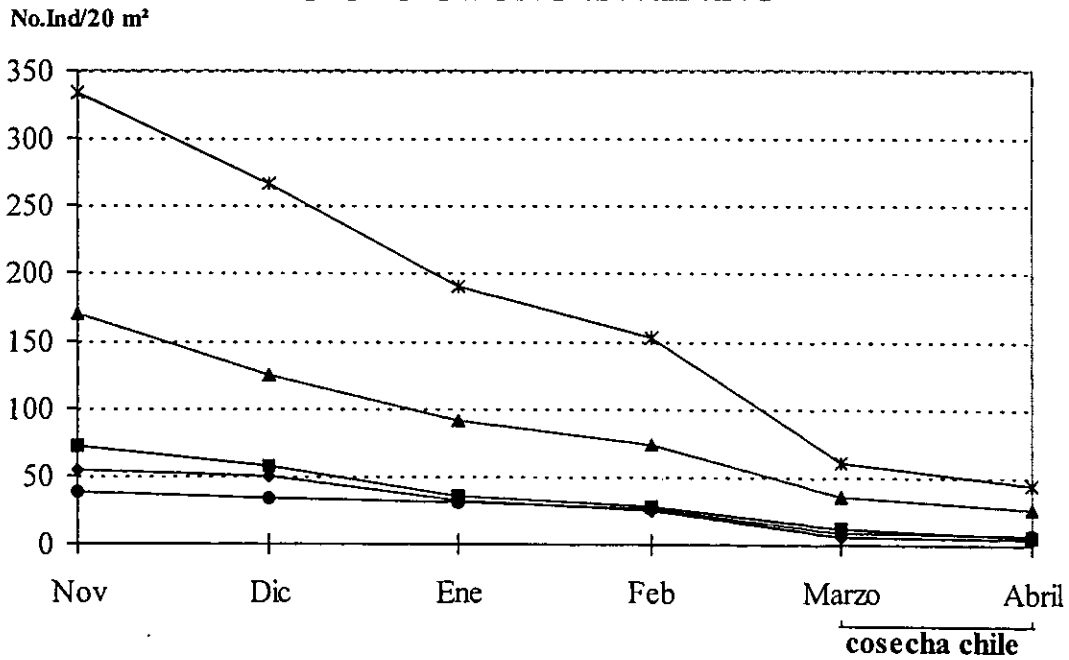
La distribución de los quelites dentro del chilar no tiene un arreglo específico, solo se procura que las plantas de quelites no se ubiquen muy cerca de las matas de chile.

Figura 9. Cambio en la densidad de quelites.

CICLO PRIMAVERA-VERANO



CICLO OTOÑO-INVIERNO



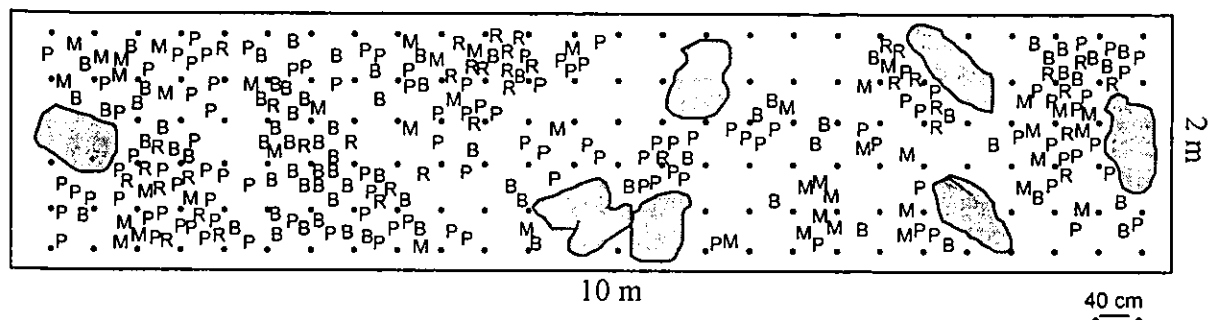
■ Quintonil blanco ▲ Pápaló ● Hierbamora ◆ Quintonil rojo * Total


Figura 10. Densidad de 4 especies de quelites siguiendo un transecto de 20 m²

CICLO PRIMAVERA-VERANO

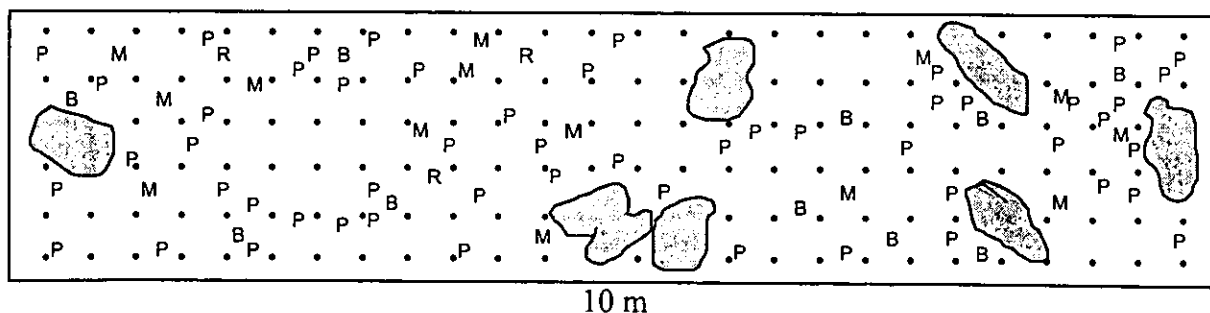
Mapa del Chilar No. 3. Propiedad del Sr. Jerónimo Juárez.

JUNIO (Primer deshierbe del chilar)



Símbolo	Quelite	No. individuos
B	Quintonil blanco	72
R	Quintonil rojo	39
P	Pápalo	110
M	Hierbamora	46
.	Mata de chile	131
	Piedra	

AGOSTO (Inicia la cosecha de chile)




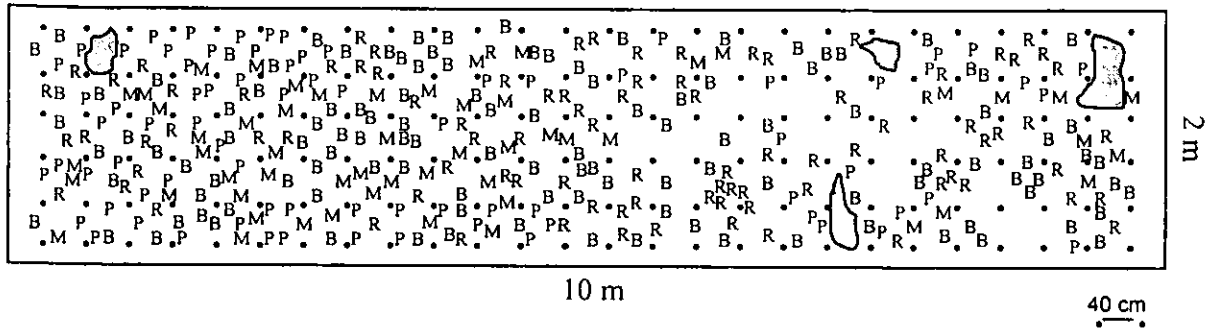
Símbolo	Quelite	No. Individuos
B	Quintonil blanco	6
R	Quintonil rojo	3
P	Pápalo	51
M	Hierbamora	14
.	Mata de chile	131
	Piedra	

Figura 10. Continuación.

CICLO OTOÑO-INVIERNO

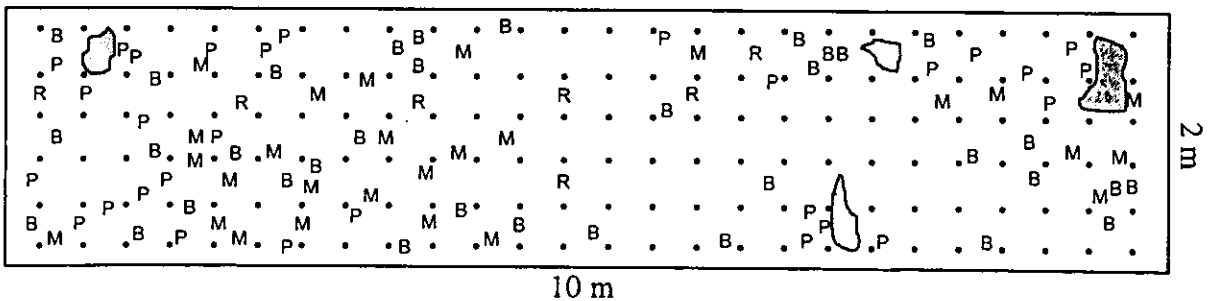
Mapa del Chilar No. 2. Propiedad del Sr. Agustín Juárez.

NOVIEMBRE (Primer deshierbe del chilar)



Símbolo	Quelite	No. individuos
B	Quintonil blanco	120
R	Quintonil rojo	92
P	Pápalo	76
M	Hierbamora	56
.	Mata de chile	156
⬭	Piedra	

MARZO (Inicia la cosecha de chile)



Símbolo	Quelite	No. individuos
B	Quintonil blanco	35
R	Quintonil rojo	8
P	Pápalo	30
M	Hierbamora	29
.	Mata de chile	156
⬭	Piedra	

7.4.- EFECTOS DEL MANEJO APLICADO A LOS QUELITES.

7.4.2.- PRODUCCIÓN Y FENOLOGÍA DE QUELITES CON Y SIN COSECHA.

7.4.2.1.- PRODUCCIÓN.

1. Biomasa utilizable (tallos y hojas).

En la Tabla 5 se presentan las medias obtenidas para la producción de tallos y hojas (biomasa utilizable) de cada una de las especies de quelites, para testigos (C) y tratamientos (T) consistente en cortes mensuales de ramas y brotes tiernos de cada individuo, durante los dos ciclos agrícolas de Chile.

Tabla 5. Producción de tallos y hojas de 4 especies de quelites.

	QUELITES							
	Quintonil rojo		Quintonil blanco		Pápalo		Hierbamora	
Ciclo primavera-verano								
T (g)	9.199	B	12.630	B	5.590	B	5.951	B
C (g)	49.238	A	64.012	A	22.815	A	28.184	A
Ciclo otoño-invierno								
T (g)	34.876	A	33.433	A	4.236	A	36.282	A
C (g)	35.909	A	36.568	A	5.367	A	40.614	A

T Tratamiento C Testigo

Letras diferentes indican diferencia significativa.

Se observa para el ciclo agrícola primavera-verano una diferencia significativa en la producción de biomasa utilizable entre testigos y tratamientos.

En el ciclo otoño-invierno la diferencia en la producción de biomasa de ambos tratamientos no es significativa.

2. Estructuras reproductivas.

En la Tabla 6 se encuentran los resultados obtenidos para la producción de estructuras reproductivas (inflorescencias, semillas y frutos).

Se presentan las medias de la producción para tratamientos (T) y testigos (C), encontrando una diferencia significativa entre ambos, tanto para el ciclo de primavera-verano como para el ciclo de otoño-invierno.

Tabla 6. Producción de estructuras reproductivas de 4 especies de quelites.

	QUELITES			
	Quintonil rojo	Quintonil blanco	Pápalo	Hierbamora
Ciclo primavera-verano				
T (g)	0.354 A	0.265 A	1.170 A	0.515 A
C (g)	93.417 B	61.301 B	6.435 B	2.679 B
Ciclo otoño- invierno				
T (g)	3.603 A	0.755 A	0.113 A	12.972 A
C (g)	39.664 B	28.799 B	2.233 B	28.417 B
T Tratamiento	C Testigo			

7.4.2.2.- FENOLOGÍA.

Se tomó en cuenta únicamente el porcentaje de floración, ya que la presencia de esta estructura es lo que marca un alto en el consumo de quelites.

Se presentan en la Figura 11, los resultados obtenidos para el porcentaje de floración de tratamientos y testigos, para cada una de las cuatro especies de quelites en estudio en ambos ciclos agrícolas de Chile.

Observamos que la floración se retrasa en forma considerable para las especies de quelites con tratamiento (cortes mensuales) y se abate con respecto al testigo.

Figura 11. Porcentaje de floración para 4 especies de quelites (testigo y tratamiento) durante 2 ciclos agrícolas de Chile

CICLO PRIMAVERA-VERANO

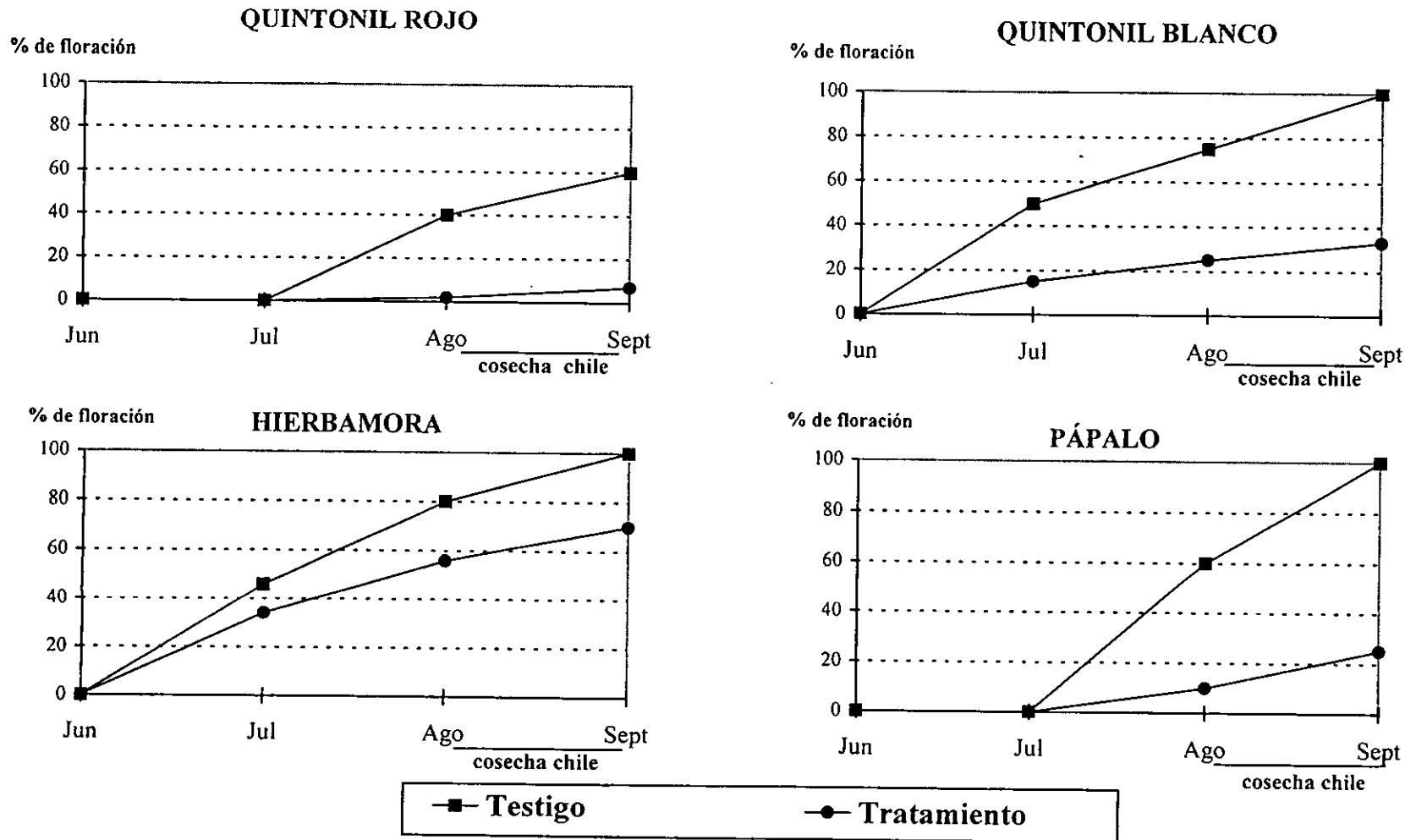
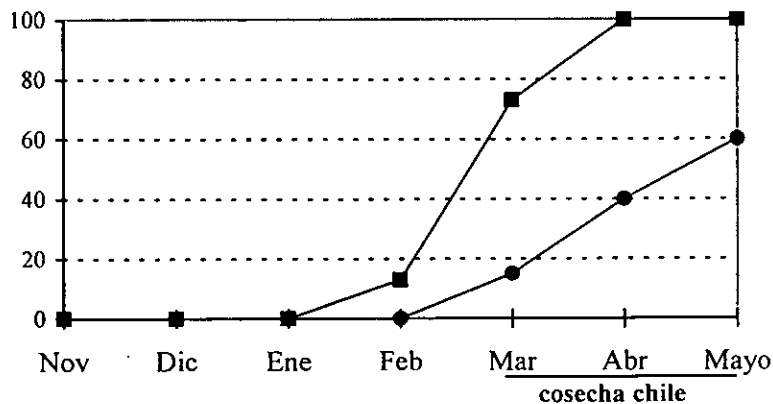


Figura 11. Continuación.

CICLO OTOÑO- INVIERNO

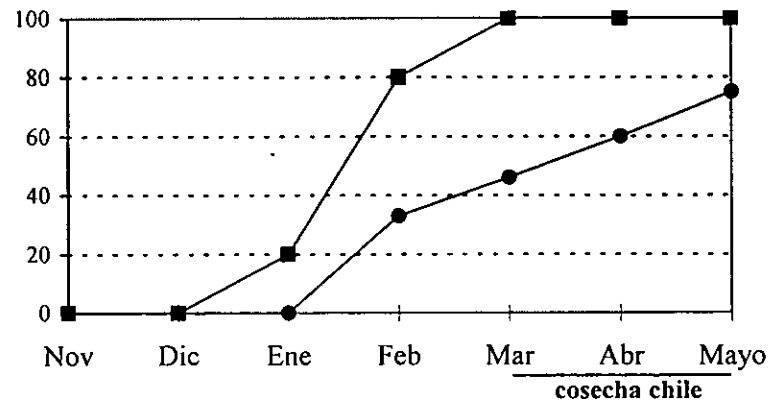
% de floración

QUINTONIL ROJO



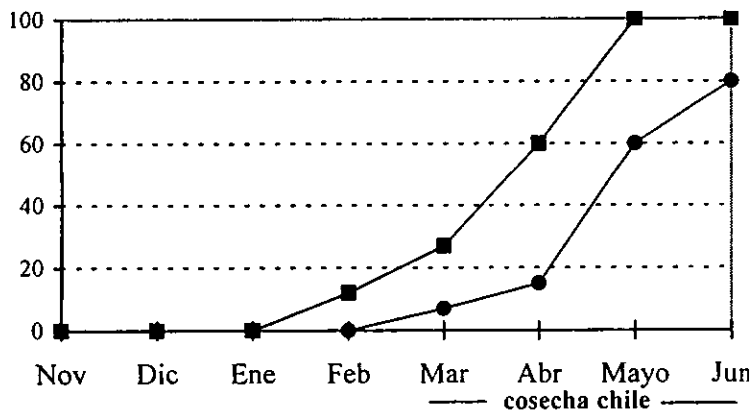
% de floración

QUINTONIL BLANCO



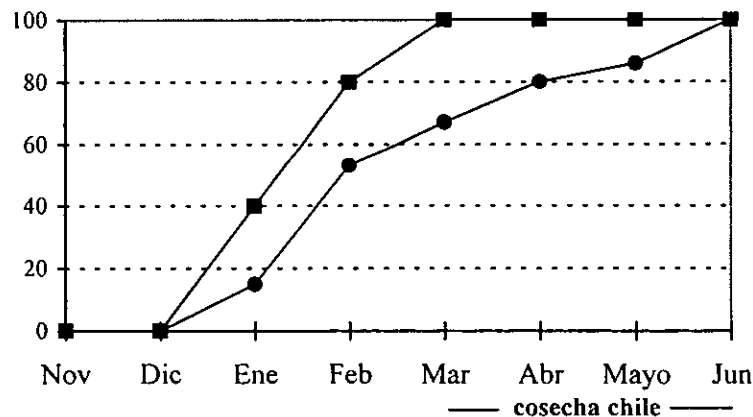
% de floración

PÁPALO



% de floración

HIERBAMORA



—■— Testigo —●— Tratamiento

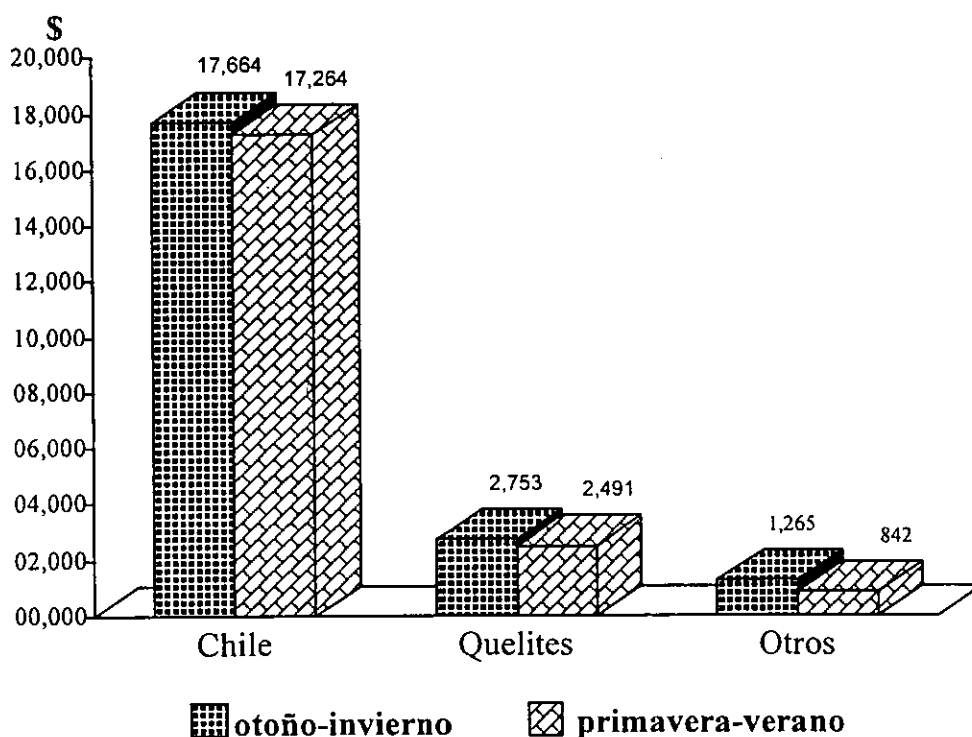
**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

7.5.- PAPEL ECONÓMICO.

7.5.1.- PRODUCCIÓN E INGRESOS DE CHILE Y QUELITES.

En la Figura 12 están representados los ingresos generados por la producción de chile, quelites y otras especies asociadas al chilar, para una hectárea de terreno.

Figura 12. Ingresos de chile, quelites y otras especies/Ha.

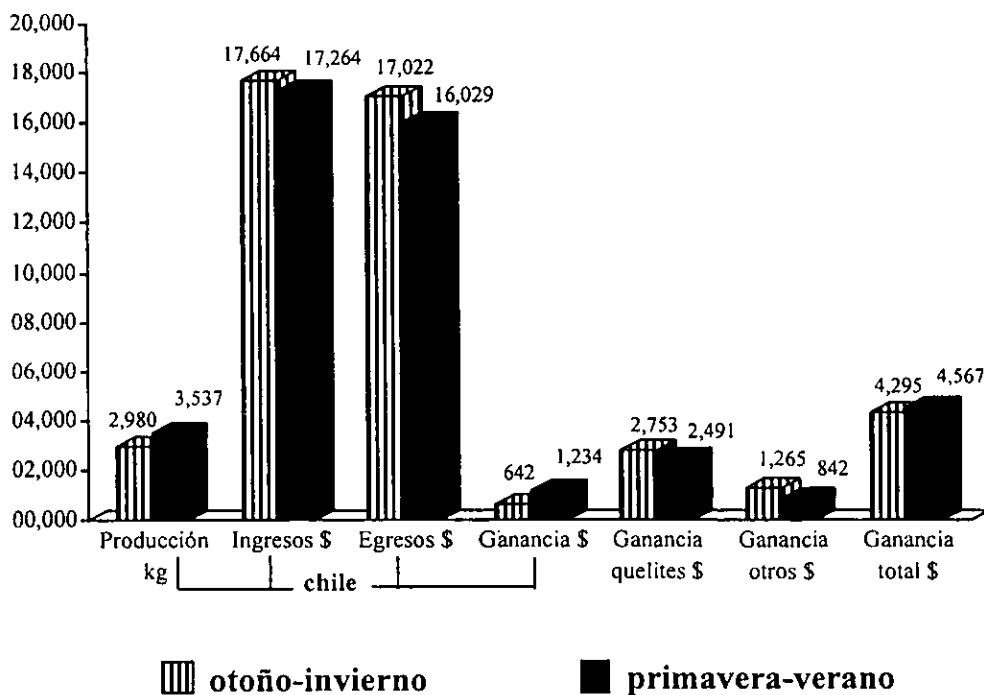


Se observa que el valor de los ingresos generados por el cultivo de chile, quelites y otras especies es muy semejante en ambos ciclos agrícolas. Para el cultivo de chile, el valor promedio de ingresos es de \$ 17,464 por hectárea y para las 4 especies de quelites es de \$ 2,622 por hectárea, valor que representa el 15 % de los ingresos totales en un ciclo agrícola de chile.

Los resultados anteriores se han estandarizado a una hectárea de terreno, sin embargo, hay que recordar que en promedio los chilares de la zona de estudio ocupan una superficie de 0.125 Ha. Por lo que los ingresos reales en promedio son: \$ 2,183 para el cultivo de chile y las especies de quelites aportan en promedio \$ 328.

Si tomamos en cuenta los gastos invertidos en el cultivo de chile, por insumos, rentas y jornales aplicados en las prácticas agrícolas ya sea familiares o no, asignándoles el valor local del salario (\$ 15 para el año 1997), obtenemos que el valor de los ingresos es casi similar al de los egresos. Esto se encuentra representado en la Figura No. 13 en la que se encuentran los valores obtenidos para la producción de chile, los ingresos y egresos generados por él, los ingresos que aportan las 4 especies de quelites y otras especies asociadas.

Figura 13. Cultivo de chile y quelites: producción, gastos y ganancia/Ha.

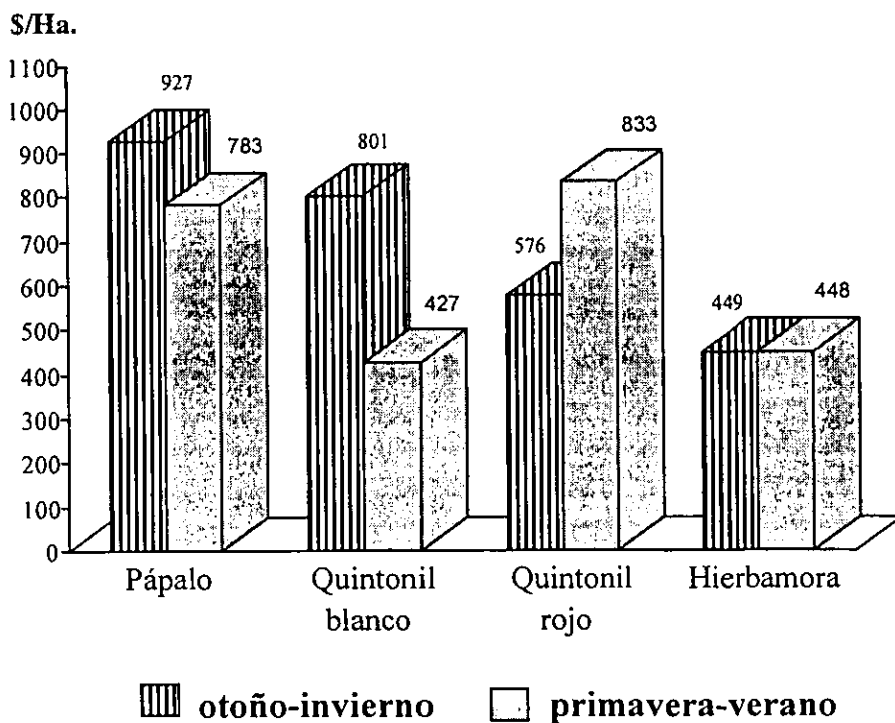


La ganancia obtenida en el cultivo de chile se calculó por la diferencia de lo que se generó (ingresos) menos lo que se invirtió (egresos).

Observamos que la ganancia total para cada uno de los ciclos de cultivo de chile se incrementa en gran medida por el ingreso aportado en el cultivo y venta de quelites, valor que contribuye, como se mencionó anteriormente con el 15 % de la ganancia total en un ciclo agrícola de chile.

Los ingresos obtenidos por cada una de las especies de quelites, pápalo, hierbamora, quintonil rojo y quintonil blanco, se encuentran desglosados en la Figura 14.

Figura 14. Ingresos generados por cada especie de quelite.



Los ingresos generados por pápalo son altos y constantes en ambos ciclos agrícolas, es el quelite que aporta mayores ingresos en el ciclo otoño-invierno, siguiendo en segundo término el quintonil blanco.

En el ciclo primavera-verano el quintonil rojo es la especie de quelite que aporta más ingresos. En este ciclo el pápalo ocupa un segundo lugar.

Se observa que los ingresos obtenidos por hierbamora son muy semejantes en ambos ciclos agrícolas de Chile, ocupa el cuarto lugar de aporte económico en los dos ciclos de cultivo.

7.5.2.- MERCADOS.

En los tres mercados muestreados, las cuatro especies de quelites estudiadas se venden regularmente durante todo el año, en algunas ocasiones pueden ser objeto de trueque por otros productos, principalmente frutas.

Proceden de diferentes localidades y hábitats (Figura 15), en el mercado de Zacapoaxtla se expenden quelites desarrollados en milpas y huertas procedentes de 14 comunidades, a Cuetzalan llegan quelites producidos en milpas, huertos y chilares de 12 localidades y en el mercado de Ixtepec los quelites que se expenden se generan de chilares, cafetales y sitios de vegetación natural, los vendedores provienen de 7 comunidades.

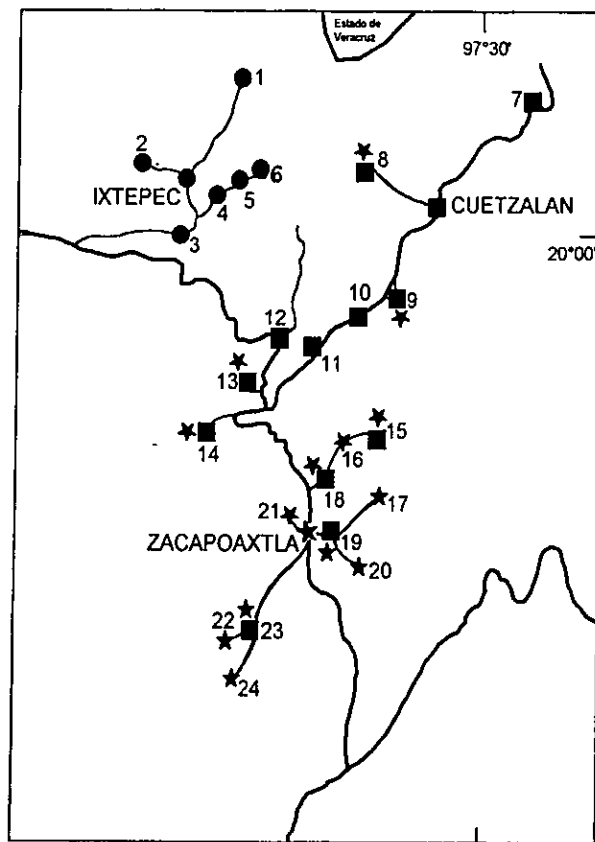
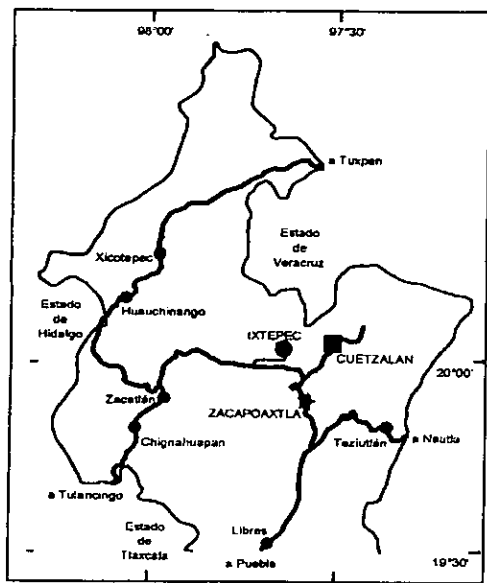
En el mes de marzo se contaron todos los vendedores en sus diferentes giros, en cada uno de los mercados, resultando 582 para Zacapoaxtla, 533 para Cuetzalan y 215 para Ixtepec, de los cuales los vendedores de quelites representaron el 15%, 20% y 19% , respectivamente.

En los mercados de Zacapoaxtla y Cuetzalan no se encontraron vendedores de quelites procedentes de la comunidad de estudio, únicamente en el mercado de Ixtepec, es por esto que los resultados se abocarán únicamente a este mercado y los resultados obtenidos para los otros dos mercados se presentan en el anexo 3.

El mercado de Ixtepec se realiza el día sábado, a él asisten vendedores de quelites procedentes de 7 localidades: Tuxtla, Ixtepec, Ignacio Allende, San Martín, Citlala, Zoquiapa, y San Juan Ocelonacaxtla.

Los compradores proceden de éstas 7 localidades y de las de San Miguel Atlequizayan, Nanacatlán, Zapotitlán, Huitzilán, Caxhuacan, Chilocoyo, Caxtamusin, Las láminas y Santa Elena. Todas éstas comunidades se encuentran relativamente cercanas, la mayoría de la gente vendedores y compradores acceden al mercado caminando por veredas o por caminos de terracería, ya que hay poco transporte público.

Figura 15. Localidades que abastecen los mercados de Cuetzalan, Zacapoaxtla e Ixtepec.



★ Zacapoaxtla ■ Cuetzalan ● Ixtepec

LOCALIDADES:

1. San Juan Ocelonacatzla, Caxhuacan
2. Citlala, Hueytlalpan
3. Tuxtla, Zapotitlán de Méndez.
4. San Martín, Ixtepec
5. San Miguel Atlequizayan, Ixtepec
6. Ignacio Allende, Ignacio Allende
7. Yancuictlalpan, Cuetzalan
8. Ecatlán, Jonotla.
9. Xocoyolo, Cuetzalan
10. Equimita, Cuetzalan
11. Cuauhtapehuatl, Nauzontla
12. Nauzontla, Nauzontla
13. Zoatecpán, Xochitlán
14. Huahuaxtla, Xochitlán
15. Tahitic, Zacapoaxtla
16. Xilita, Zacapoaxtla
17. Ahuacatlán, Zacapoaxtla
18. Xalacapan, Zacapoaxtla
19. Tatoxca, Zacapoaxtla
20. Atacpan, Zacapoaxtla
21. Zacapexpa, Zacapoaxtla
22. Xalticpan, Zacapoaxtla
23. Comaltepec, Zacapoaxtla
24. Las Lomas, Zacapoaxtla

La venta de quelites se realiza de las 8 a las 13 o 14 hrs; generalmente, los vendedores llegan temprano para alcanzar buen lugar para la venta, se distribuyen en las calles que rodean el mercado establecido y se les cobra una cuota de \$5 por parte del ayuntamiento por el uso del suelo.

Algunos vendedores tienen más de un puesto atendido por algún otro miembro de la unidad familiar como esposa o hijos ya que existen familias en Tuxtla y en comunidades vecinas que se especializan en la venta de quelites.

Un mismo vendedor de quelites asiste de 3 a 4 veces al mercado durante el ciclo agrícola primavera-verano y de 4 a 5 en el ciclo otoño-invierno.

Las especies de quelites encontradas a la venta en el mercado de Ixtepec son 13 y se enlistan en la Tabla 7 incluyendo en ella a las 4 especies de quelites objeto de este estudio.

Tabla 7. Especies de quelites vendidas en el mercado de Ixtepec.

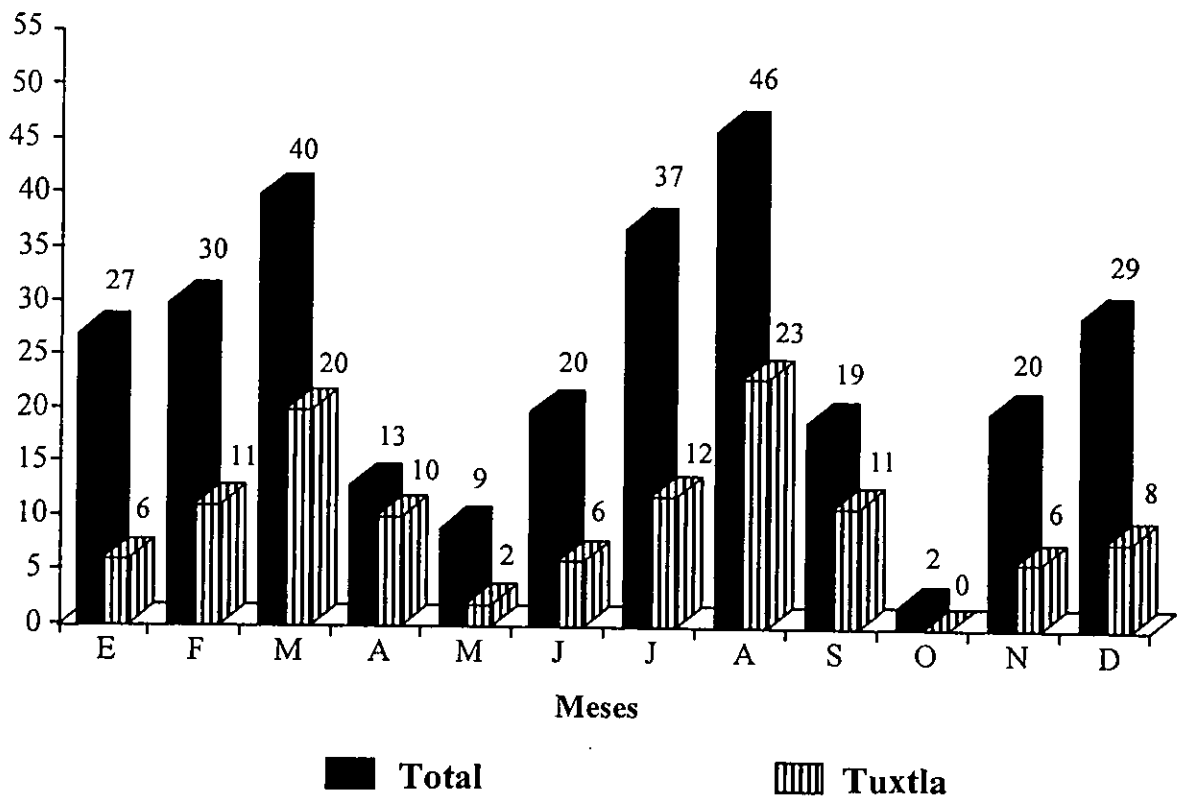
Especie	Nombre totonaco
<i>Amaranthus cruentus</i> L.	caltunit
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	caltunit
<i>Solanum americanum</i> Mill.	mustulut
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	punsnan'caca
<i>Allium neapolitanum</i> Cyr	a'katzasna
<i>Brassica oleracea</i> L.	culix
<i>Coriandrum sativum</i> L.	culant
<i>Peperomia maculata</i> (L.) Hook	cuxasa
<i>Portulaca oleracea</i> L.	xpulh
<i>Rumex crispus</i> L.	lkejni sue'cni
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz	macampu
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	mafafa, lok
<i>Arthrostemum ciliatum</i> Ruiz & Pavon	kiwixcutni

El número de especies de quelites vendidas en un mismo puesto varía, desde una sola especie hasta siete especies juntas.

La venta de quelites generalmente se acompaña de diversos productos generados en el chilar como, jitomate, tomate, chile, cebolla, diversos tipos de flores, etc.

En cuanto al número de vendedores de quelites (Figura 16), se observan dos meses de mayor afluencia: marzo con un total de 40 vendedores de quelites de los cuales, la mitad procede de Tuxtla y agosto con 46 vendedores, de ellos 23 provienen de esta misma comunidad. Los meses de menor venta de quelites son mayo con 9 vendedores; 2 provenientes de Tuxtla y el mes de octubre con 2 vendedores únicamente no procedentes de la comunidad de estudio.

Figura 16. Número de vendedores de quelites en el mercado de Ixtepec.



El número de vendedores para cada una de las especies de quelites en estudio procedentes de Tuxtla sigue el mismo esquema (Figuras 17 a 20), se observa que marzo y agosto son los meses con mayor número de vendedores para cada una de las especies de quelites, en estos meses es cuando inicia la cosecha de chile para el ciclo agrícola otoño-invierno y primavera-verano respectivamente y en los chilares se reduce la densidad de quelites.

Figura 17. Vendedores de quintonil blanco procedentes de Tuxtla.

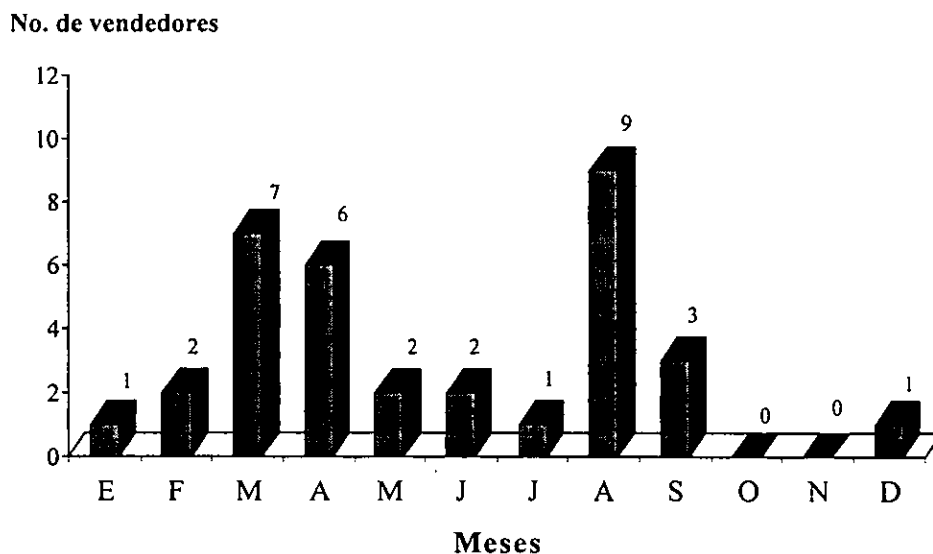
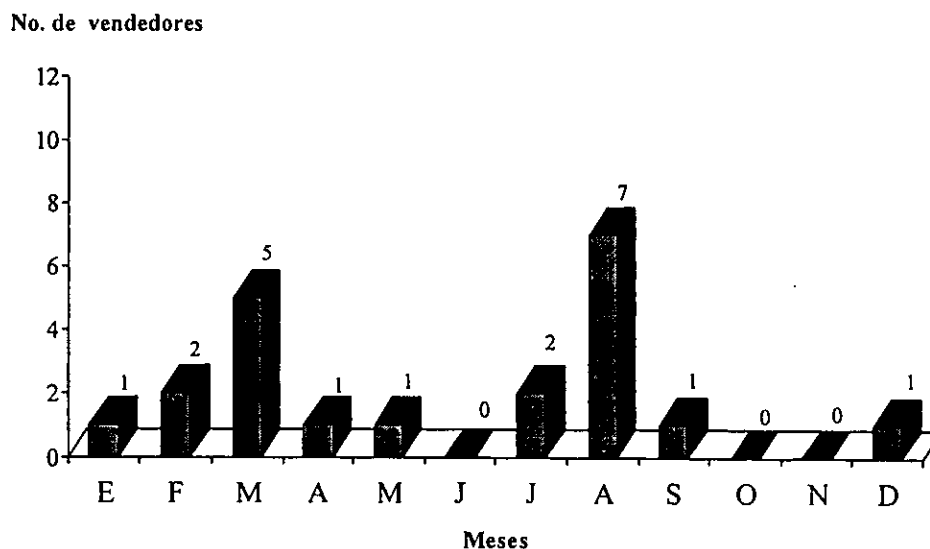


Figura 18. Vendedores de quintonil rojo procedentes de Tuxtla.

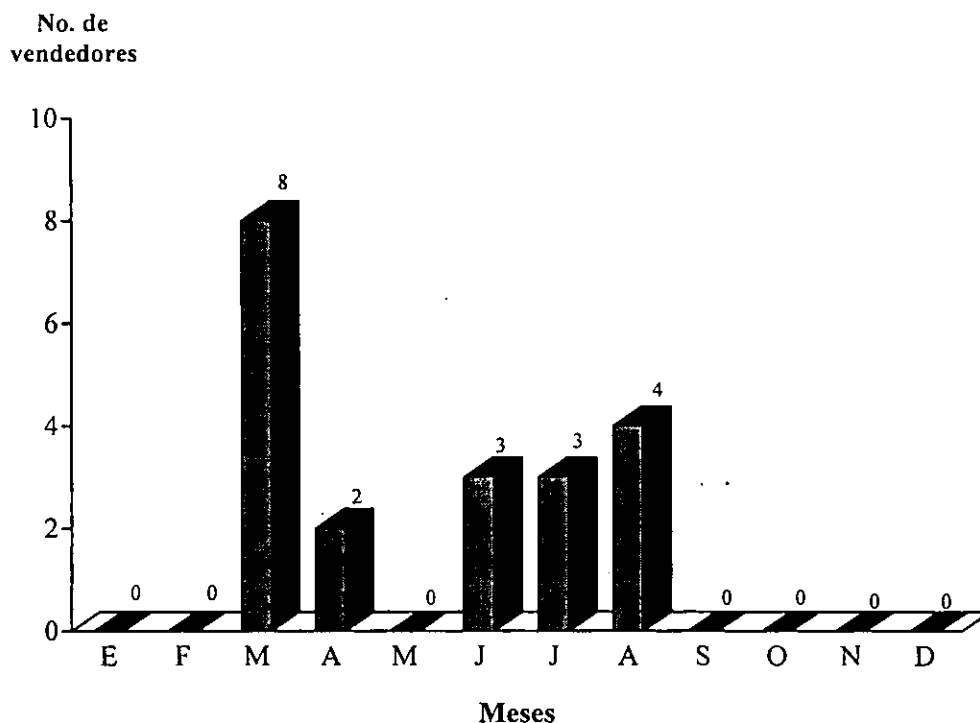


Octubre es el mes en el que ninguna de las especies en estudio está presente en el mercado, coincidiendo con el mes de siembra de chilares para el ciclo otoño-invierno en el que la mayoría de los productores siembran.

El pápalo (Figura 19) presenta un esquema de venta un poco diferente a las otras especies, debido a su manejo, ya que solo se cosecha una o dos veces, trozando los individuos completos. Generalmente se aprovecha cuando su estado de desarrollo es avanzado, presentando flores inmaduras.

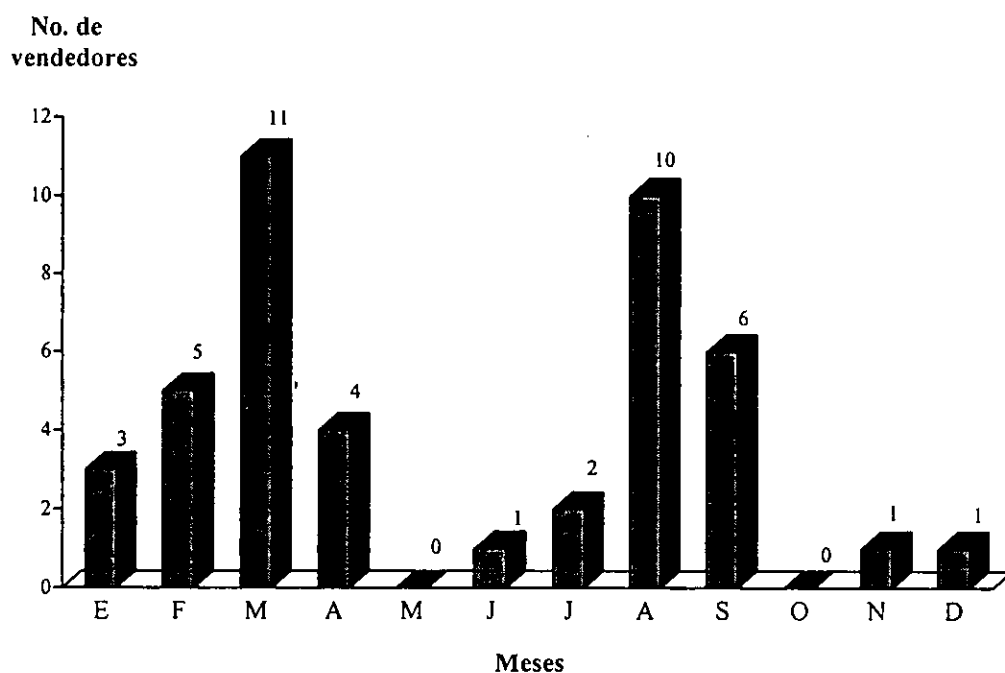
Se encuentra a la venta sólo en los meses de marzo, abril, junio, julio y agosto, pero al igual que las otras especies los meses que presenta un mayor número de vendedores es marzo y agosto.

Figura 19. Vendedores de pápalo procedentes de Tuxtla.



La hierbamora (Figura 20) es la especie que presenta un mayor número de vendedores en los meses de mayor venta; 11 en el mes de marzo y 10 en agosto.

Figura 20. Vendedores de hierbamora procedentes de Tuxtla.



El costo de quelites varia en función de la oferta y la demanda, dependiendo de la temporada y del estadio de desarrollo de los mismos, siendo más caros cuando son escasos y también cuando son más tiernos.

El costo estandarizado a 100 g en peso seco de las especies en estudio se observa en la Tabla 8; los meses que presentan mayores valores son febrero y julio, meses previos a la cosecha de chile (marzo y agosto) cuando los quelites están "tiernos", y los de menor valor en el costo se observan en el mes de abril y septiembre en los cuales los quelites "ya están recios" presentando estructuras reproductivas, además son los meses posteriores a la primera cosecha de chile cuando los chilares "se tienen que despejar de quelites".

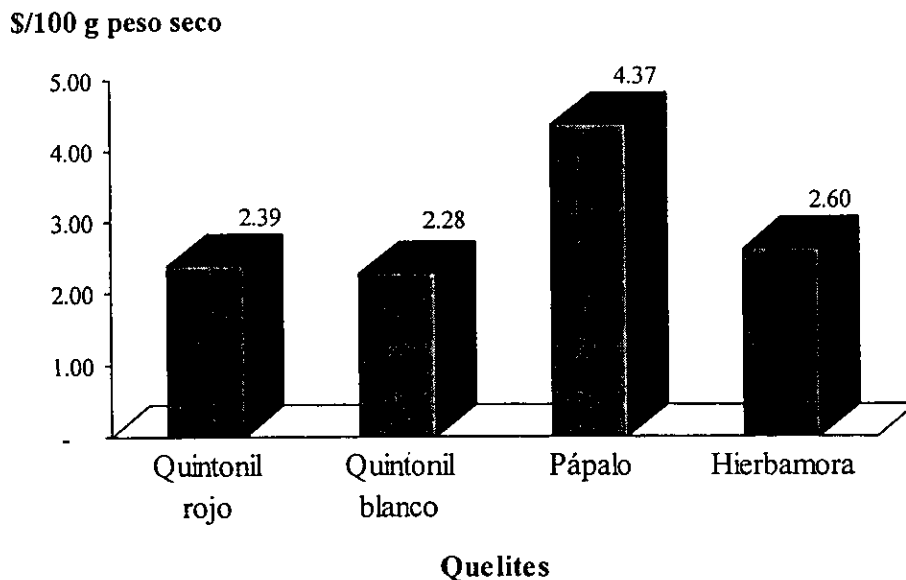
Tabla 8. Costo de cada especie de quelite durante un año.

Quelite	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	\bar{x}
Q. ROJO	2.75	3.39	2.42	1.40	1.49	2.57	3.50	2.23	1.32	—	1.97	3.20	2.39
Q. BLANCO	2.62	4.52	3.04	0.35	1.40	2.18	3.22	2.30	1.32	—	—	1.81	2.28
PÁPALO	—	—	5.83	2.03	—	5.00	5.95	3.76	3.67	—	—	—	4.37
HIERBAMORA	2.74	3.78	3.43	1.63	1.82	2.74	2.88	2.18	1.80	—	2.94	2.70	2.6

\$/100 g en peso seco.

De la tabla anterior se origina la Figura 21 en la que se representa el costo promedio para cada una de las cuatro especies de quelites en estudio.

Figura 21. Costo promedio de 4 quelites.



De los cuatro quelites, el pápalo es la especie que se vende más cara, con un costo de \$ 4.37 por cada 100 g en peso seco. El costo de las otras tres especies de quelites es muy similar entre ellas.

Para la colecta y venta de quelites los vendedores ocupan un jornal de trabajo que para el año 1997 representaba \$15, considerando que asisten al mercado en promedio 4 veces por ciclo agrícola se emplean en total 4 jornales por ciclo, que significan una inversión de \$ 60, obteniendo una ganancia por la venta de quelites de \$ 300 a \$ 400 por ciclo agrícola de Chile.

8.-DISCUSIÓN.

8.1.- CONOCIMIENTO, USO Y APROVECHAMIENTO.

A través de la relación que el hombre ha tenido con las plantas utilizadas como quelites, ha llegado a acumular un amplio conocimiento sobre las propiedades de cada especie y su aprovechamiento. Este conocimiento se ve reflejado cuando:

1. Las personas incluyen este tipo de plantas en su esquema cotidiano de alimentación. Badui (1981) dice que la preferencia del individuo por ciertos alimentos es el resultado de tradiciones, costumbres, experiencias y aspectos emotivos que desarrolla desde que nace. En este sentido se observa que tanto mestizos como indígenas consumen los quelites, no importando el nivel económico de la familia. Además son un recurso conocido por personas de uno y otro sexo, siendo amplio el espectro de edades en donde se reconoce el uso de los quelites, así como los beneficios que aportan para la salud del individuo, dicho en sus propias palabras “nutren al cuerpo” y “son buenos para la salud”.
2. Cuando los agricultores refieren diferentes usos a una misma especie de quelite, que además de comestible puede ser utilizada para forraje en el caso de los quintoniles o medicinal como sucede con la hierbamora y el pápalo, especie que según algunos autores (Bretting y Hernández, 1982; Vázquez, 1991) se utiliza en el tratamiento de 26 afecciones humanas, entre las que destacan las referentes al aparato digestivo.
3. Las personas tienen bien definidas que especies de quelites se pueden combinar ya sea para suplir alguna especie cuando esta es escasa o para complementar la preparación de un guiso, produciendo sabores similares y a la vez agradables. Cómo se observa con la hierbamora que al escasear se complementa con el quelite llamado chapulul (*Physalis gracilis*) o el quintonil blanco que se combina con la verdolaga (*Portulaca olerácea*).

4. Los productores a través del uso de una especie han podido determinar la hora propicia para su colecta, ya que esta puede influir en las propiedades de la planta pudiendo causar daños a la salud del organismo (Ariens *et al.*, 1978). Se ha reportado que al igual que los quelites, la hora de colecta en las plantas utilizadas como forraje es muy importante, ya que se evita cortarlos a pleno sol, pues a decir de los campesinos las plantas se "calientan" y causan daño al ganado (Espinosa y Díaz, 1996).

Por otro lado, se encontraron diferencias en la forma de aprovechamiento de algunas especies de quelites. Mapes (1997) menciona que para grupos de filiación nahuat de la Sierra Norte de Puebla, los quintoniles en plántula son muy apreciados como alimento e incluso su costo en el mercado es mayor en este estadio de desarrollo. En Tuxtla no hay aprovechamiento de quintoniles como plántula ya que las personas refieren que al cocinarlos "no rinden" ya que disminuyen en volumen y además se dice que "grandes tienen más sabor", en esta zona las plantas de quintoniles empiezan a ser aprovechadas cuando alcanzan una altura de 25 a 30 cm.

En el consumo de las especies de amaranto también existe diferencia en cuanto a preferencia por alguna de ellas, mientras que para el grupo nahuat estudiado por Mapes (*op cit.*) la especie que más gusta es *A. hypochondriacus* porque al guisarlo suelta una coloración roja, la mayoría de los totonacos de Tuxtla no gustan de esta particularidad por su semejanza con la sangre, prefiriendo a *A. cruentus*, que además se considera menos agresivo para el cultivo del chile.

Los cuatro tipos de quelites estudiados en el presente trabajo, al igual que otras especies de quelites cultivadas dentro del chilar como *Coriandrum sativum*, *Brassica oleracea*, *B. rapa* y *Portulaca oleracea* tienen un mayor estatus cultural con respecto a otros quelites que son simplemente objeto de recolecta. El hecho que se desarrollen en las parcelas de cultivo implica una mayor disponibilidad a lo largo del año y un más fácil acceso a ellos que no implica el "ir a buscarlos".

Es importante revalorizar, reforzar y fomentar el consumo de plantas como los quelites, mostrando sus cualidades como recurso alimentario, resaltando su aporte a la dieta, sus atributos de tipo nutricional y su papel dentro de la alimentación, ya que a pesar de ser recursos con gran tradición de consumo y de que en la población hay un gusto por comerlos, existe una tendencia a sustituirlos por otros alimentos de mayor "prestigio" cultural, como son las pastas, la carne y productos industrializados de menor calidad nutritiva ("alimentos chatarra").

Lo anterior se evidencia con la información proporcionada por las personas de mayor edad, respecto a que los quelites y las verduras en general jugaban un papel más relevante en la dieta de la población hasta hace unos 25 años.

Este fenómeno lamentablemente se puede generalizar a todo el país, pues según los resultados de la Encuesta Nacional de Alimentación (ENAL) realizada por Madrigal *et al.* (1990) citada por Guzmán (1997) existe una modificación de la dieta tradicional, que incorporaba principalmente alimentos vegetales ricos en fibra y vitaminas, por una en la que cada vez se agregan más productos industrializados que desplazan a frutas y verduras. Si bien los productos industrializados ayudan a proporcionar energía, no corrigen, cuando ocurre, la desnutrición proteica o crónica, que se presenta con mayor frecuencia en los niños del país.

8.2.- MANEJO.

El manejo y aprovechamiento que los productores efectúan en las plantas de quelites está integrado y relacionado directamente con el ciclo biológico y la producción del cultivo principal en el que se desarrollan, en este caso el chilar. Esta forma de integración de ambos elementos se ha generado a través de muchos años de relación del hombre con su entorno natural, tratando de aprovechar al máximo sus recursos, para satisfacer sus necesidades básicas.

En Tuxtla la relación hombre-chilar-quelites lleva más de 70 años, tiempo que les ha permitido generar toda una gama de estrategias para hacer un uso más eficiente del agroecosistema, lo que Toledo (1976) ha nombrado "uso múltiple de los recursos naturales y diversificación productiva".

A continuación se describen y analizan las estrategias encontradas.

Aprovechamiento del gradiente altitudinal en el que se desarrollan las personas, utilizando diferentes ambientes, adaptando a ellos diversos cultivos y en consecuencia la obtención de una gran variedad de productos en diferentes momentos del año.

El tener dos ciclos de cultivo de chile y en consecuencia producción de quelites durante todo el año, es un ejemplo de lo anterior, ya que los requerimientos del cultivo se adaptan a las condiciones bióticas de cada ambiente altitudinal mejor conocido como "tierra caliente" y "tierra fría". Obteniendo de esta manera satisfactores básicos para mejorar la calidad de vida de las familias.

El grado de manejo para tres de las especies de quelites estudiadas: *Amaranthus hypochondriacus*, *A. cruentus* y *Porophyllum ruderale*, dado como un cultivo incipiente se relaciona con la forma de uso del suelo para el cultivo de chile, ya que no se acostumbra sembrar un mismo terreno por dos ciclos continuos, sino que se siembra en terrenos que se han mantenido en barbecho por dos o más años.

Esta forma de utilización del terreno no asegura al productor la presencia de semillas al paso del tiempo, lo que provoca que las plantas productoras de semillas sean colectadas y almacenadas en la casa del agricultor hasta el siguiente ciclo agrícola de chile, momento en que son sembradas al voleo minutos antes de la siembra del chile.

Con estas acciones el hombre determina la estructura inicial de la población escogiendo cuales individuos van a ser la fuente de germoplasma, lo que implica un proceso de selección de las plantas de quelites en función de su adecuación con el cultivo de chile, ya que las plantas que desarrollan su potencial reproductivo y

concluyen si ciclo de vida son aquellas con gran capacidad de sobrevivencia, resistentes a cortes y plagas y con habilidad competitiva intra e interespecífica.

Solanum americanum recibe otro tipo de manejo ya que las plantas progenitoras son dejadas en la parcela de cultivo sin colecta de semilla, germinando espontáneamente en el siguiente ciclo agrícola.

Las cuatro especies de quelites son objeto de acciones selectivas por parte del hombre, desde el inicio del ciclo agrícola, como los deshierbes selectivos y la recolección para consumo humano (de toda la planta en el caso del pápalo o por poda en las otras especies).

Las acciones humanas que afectan directa e indirectamente el desarrollo y aprovechamiento de las poblaciones de quelites y que son dirigidas hacia el cultivo de chile son las siguientes prácticas agrícolas: Fertilización, fumigación, los deshierbes tan selectivos que se realizan, así como el tiempo de cosecha del chile y de los quelites.

Con estas acciones se proporciona indirectamente a los quelites los nutrientes necesarios para su desarrollo, se les protege contra plagas y enfermedades, a la vez que se evita la competencia entre especies de quelites y el cultivo principal, ya que solo se dejan en el terreno de cultivo aquellas especies útiles, situadas lejos de la mata de chile, pues existe una actitud consciente del agricultor para no eliminar los quelites mientras se considera que no compiten con el cultivo.

Lo anterior ha sido observado por diversos autores como Kohashi y Flores (1982) en el que los agricultores reconocen que la presencia de la arvense *Simsia amplexicaulis* no afecta la producción de maíz en cierta etapa del desarrollo de este cultivo y lo estudiado por Chacón y Gliessman (1982) en el que los campesinos de Tabasco reconocen el papel ecológico de las plantas arvenses llamando "mal monte" a las que son dañinas o agresivas para el cultivo retirándolas de este espacio y "buen monte" a aquellas que no afectan al cultivo y que son de utilidad para el hombre como alimento, medicina o forraje.

En este sentido, los agricultores de Tuxtla consideran que las especies de quelites no afectan el crecimiento del chile siempre y cuando no sean muy abundantes, por lo que controlan la densidad de estas plantas mediante la cosecha en estadios de desarrollo temprano de la planta, antes de su floración, es decir durante las primeras fases de desarrollo del cultivo de chile (Figura 7).

Durante esta etapa existe potencialmente una competencia de los quelites con las plantas cultivadas, por factores tanto físicos (espacio, luz) como químicos (agua, sales minerales, etc.) que es evitada mediante el manejo aplicado a los mismos, que consiste en el retiro paulatino de quelites en los campos de cultivo. En este momento precisamente es cuando las poblaciones humanas prefieren consumir los quelites ya que se encuentran en un estado de desarrollo tierno y es cuando están "más frescos" (Figura 7 y 8).

Con respecto a lo anterior se observó que la densidad de quelites se abate notoriamente conforme avanza el ciclo agrícola, de modo que cuando el cultivo primario empieza a florecer y fructificar el número de quelites por unidad de área está muy disminuido (Figuras 8, 9 y 10) y sólo permanecen en las parcelas de cultivo las plantas que producirán semilla para el próximo ciclo agrícola.

Para este momento los individuos que alcanzan la edad reproductiva y concluyen su ciclo de vida dentro de los chilares son el resultado de varios procesos de selección tanto natural como artificial, de su capacidad competitiva y de su adaptación a las condiciones de los agrohábitats. Como mencionan Speeding *et al* (1981), solamente las plantas que están adaptadas a un ambiente crecen en él, las plantas mejor adaptadas agrícolamente serán las más útiles y productivas.

Esta adaptación a las condiciones del agrohábitat por parte de las especies de quelites, es el resultado de una larga historia de coevolución entre el hombre y las poblaciones vegetales de arvenses, aplicando a ellas acciones conscientes e inconscientes por parte del agricultor, para arribar y mantenerlas dentro de un proceso de domesticación concordante con los usos, necesidades y logro de características deseadas en las plantas en contextos determinados, no más, no menos (Hernández y Ramos 1977).

8.3.- EFECTO DEL MANEJO APLICADO A LOS QUELITES.

El manejo que el agricultor aplica a las especies de quelites consistente en cortes o cosechas continuas, manteniéndolas en un estres constante, además de las condiciones ambientales cambiantes dentro del agroecosistema, generan respuestas de las plantas que permiten su persistencia dentro del chilar, por ejemplo.

1. El retraso de la floración (Figura 11) que permite un mayor periodo de aprovechamiento del recurso.
2. Disminución de la producción de semillas pero no suspensión, cuando las condiciones son adversas, a este respecto se observó (Tabla 6) que existe una disminución muy evidente de estructuras reproductivas en plantas de quelites con manejo (cortes mensuales para consumo humano) comparadas con plantas sin manejo, la cantidad de estructuras reproductivas desarrollada por individuos en condiciones de estres disminuye, pero les asegura su persistencia dentro del agroecosistema con la intervención del hombre en la reproducción y dispersión.
3. En cuanto a la producción de quelites, para cada individuo bajo tratamiento o manejo de cortes, se observó que el realizar cosechas continuas en una misma planta de quelite no produce un aumento en la cantidad de biomasa, sin embargo, la biomasa utilizable producida por los individuos bajo tratamiento es casi totalmente aprovechable a diferencia de la biomasa producida por los quelites no tratados.

Las plantas bajo tratamiento pueden producir una cantidad de biomasa (tallos y hojas) semejante, o con diferencias no significativas con respecto a las que no son cosechadas (Tabla 5), siempre y cuando tengan un periodo de tiempo que les permita recuperarse al estres al que fueron sometidas y las condiciones ambientales de humedad y temperatura sean las adecuadas para su desarrollo y recuperación, pues se encontró que la producción de quelites con y sin cosecha para el ciclo de otoño-invierno que es el ciclo agrícola con mayor duración (9 meses) no son significativamente diferentes en comparación con el ciclo de

primavera-verano que es más corto (6 meses) y en el que se observó una disminución significativa de la biomasa producida por tratamientos.

En el ciclo agrícola de otoño-invierno los cortes a una misma planta de quelite cesan en el mes de febrero y su cosecha para obtención de semilla se lleva a cabo en el mes de mayo y junio, con 3 y 4 meses de recuperación de la planta, en cambio en el ciclo agrícola de primavera-verano en el que las condiciones ambientales son más desfavorables por la elevada temperatura (García, 1981), existe un periodo de recuperación de 1 y 2 meses únicamente hasta el momento de su cosecha para la obtención de semillas.

Estas condiciones adecuadas para el cultivo de quelites y chile en el ciclo agrícola de otoño-invierno es reconocida por los productores ya que la mayoría de ellos siembra en este ciclo agrícola, pues a decir de ellos se obtiene mejor producción, tanto de chile como quelites, existe un desarrollo lento de las plantas pero más estable y seguro, ya que en la etapa de germinación, el suelo se encuentra humedecido por las lluvias invernales, no existe un exceso de humedad que favorezca el desarrollo de insectos u hongos que ataquen las semillas y raíces, como en el ciclo agrícola primavera-verano en el que la precipitación alcanza los valores más altos (García, 1981), cayendo grandes cantidades de agua durante periodos cortos de tiempo.

4. Los cortes efectuados a las plantas de quelites producen cambios en la estructura general de las plantas manifestándose en el tamaño que estas presentan, hecho que los agricultores propician para mantenerlos de una talla pequeña, para que no compitan con el cultivo de chile por factores físicos como espacio y luz “para que no hagan sombra al chile” y por factores químicos como agua y nutrientes “para que no se lleven todo el abono”.

Todas las características descritas anteriormente son el resultado de la plasticidad que presentan las plantas arvenses, lo que les permite sobrevivir en situaciones cambiantes (Espinoza 1981; Martínez 1999).

8.4.- PAPEL Y VALOR ECONÓMICO DE LOS QUELITES.

Los quelites o arvenses útiles como parte integral del agroecosistema contribuyen a la productividad, estabilidad y sostenibilidad del agroecosistema. Ruiz (1995) definió cada uno de estos términos, llamándolos propiedades del agroecosistema. La productividad la define como la cantidad de alimento, fibra o combustible¹ que un agroecosistema produce para los humanos. Incluye aspectos sociales como generación de empleo, valor recreativo o estético o varios productos difíciles de medir en términos de bienestar social, psicológico y espiritual. La estabilidad se refiere a la consistencia o continuidad de la producción ante las fluctuaciones del ambiente y la sostenibilidad es la habilidad para mantener la productividad ante eventualidades y al mantenimiento a un nivel específico de la producción a largo plazo.

Ante estos 3 términos se observa que la forma de manejo de quelites practicada por los productores de la zona permite el mantenimiento de la biodiversidad, reduce la incidencia de enfermedades e insectos (Altieri, 1983) y proporciona un mayor aprovechamiento temporal y espacial del terreno de cultivo, imitando patrones ecológicos naturales, con una mayor utilización de la luz solar, un uso eficiente del suelo que conlleva a una mejor utilización de nutrientes y más cultivos por unidad de tiempo en el mismo terreno.

Debido a la diversidad de especies presentes en el agroecosistema chileno y debido también a que presentan diferentes ciclos de vida, es posible tener cosechas de productos diferentes a lo largo del ciclo agrícola. Puesto que una vez que se empieza a cosechar el chile, ya se han obtenido de 2 a 5 cosechas de quelites, esto representa estabilidad en la producción ya que no hay dependencia de un solo cultivo, pues los quelites representan una alternativa de producción en caso que el cultivo principal no fructifique, intensificando de esta manera la producción con recursos limitados ya que los quelites, requieren muy poco costo para su cultivo.

La variedad de especies desarrolladas en el chilar implica, por supuesto, una dieta más completa para los habitantes de la zona, más completa en cuanto a variedad de productos obtenidos, como también de elementos nutritivos aportados por ellos, contribuyendo con ello a una mejor calidad de vida.

En general los quelites tienen un papel importante en la dieta de los lugareños, en cuanto al volumen de comida que se requiere para satisfacer el hambre, permiten completar las deficiencias que en algunos elementos nutricionales presentan los alimentos básicos, pueden sustituir a los productos básicos durante los períodos de escases y constituyen una posibilidad enorme de variar y enriquecer la dieta.

Además de lo mencionado anteriormente, los quelites contribuyen al ingreso familiar el cual se incrementa por la venta de estos productos, misma que representa en promedio el 15 % de la ganancia total en un ciclo agrícola de Chile.

A este respecto se observa un mayor precio por aquellos retoños de quelites tiernos, en comparación con los retoños en floración en los que el valor baja, ya que se les atribuyen características no gratas para su consumo; como "cambia el sabor", "se vuelven amargos" y el tallo recio es desagradable al masticar "esta muy fibrudo" a este respecto habría que preguntarse si en verdad la presencia de estructuras reproductivas cambia la calidad de el quelite o las personas procuran el desarrollo y permanencia de estas plantas "respetándolas" cuando presentan este tipo de estructuras propiciando así su desarrollo posterior.

El cultivo de quelites dentro de los chilares representa una ganancia en cuanto al costo invertido en energía, mano de obra e insumos. Aparte de que genera un aporte económico en sí, para la unidad familiar, representa trabajo e ingresos dentro de la propia comunidad, por el pago de salarios a jornaleros, ya que su presencia en las parcelas de cultivo requiere de una gran cantidad de mano de obra, aplicada principalmente a los deshierbes y a la cosecha del Chile.

Aunque el mayor porcentaje de jornales para el cultivo de chile se basa en la mano de obra familiar (Tabla 3) representa trabajo para la familia, mismo que se "autopagará" al final del ciclo agrícola. Esto evita migraciones permanentes, si bien se dan algunas migraciones temporales, estas se realizan con la finalidad de obtener recursos que se aplicaran en la práctica agrícola, además de otros satisfactores personales y compromisos comunitarios.

Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis general de trabajo referente a que el manejo, aprovechamiento y biología de quelites están integrados y relacionados directamente con el ciclo biológico y la producción del cultivo principal en el que se desarrollan, permitiendo un mayor aprovechamiento temporal y espacial del terreno de cultivo, generando un beneficio al productor, que a través del tiempo ha descubierto y perfeccionado estrategias de manejo de las plantas para obtener un mayor provecho de las mismas. Las estrategias practicadas por los agricultores de la zona involucran la mezcla o desarrollo de diferentes especies en un mismo campo de cultivo que conlleva a un relevo en la producción, sin dependencia de un solo cultivo, aprovechamiento mediante cosechas continuas de las plantas de quelites durante la etapa inicial de desarrollo del cultivo en el que crecen con la disminución paulatina de la densidad de quelites hasta el momento de la floración y fructificación del cultivo principal, generando así una adecuación de las plantas de quelites al ambiente en el que se desarrollan como respuesta a su manejo.

Se rechaza la segunda hipótesis enunciada referente a que el manejo aplicado a los quelites de cortes continuos para consumo humano, genera un efecto de poda que incrementa la producción de biomasa, según los resultados obtenidos, el realizar cosechas continuas a una misma planta de quelite no propicia un incremento en la biomasa producida comparada con la generada por los quelites no tratados, pero la producción de los individuos bajo tratamiento es casi cien porciento aprovechable, lo cual no ocurre en los quelites sin cosecha.

9.- CONCLUSIÓN

- ◆ Los quelites son consumidos tanto por mestizos como por indígenas, no importando el nivel económico de la familia y son incluidos en el esquema cotidiano de consumo por razones de tipo nutricional desde la percepción de las personas, económico, de disponibilidad del recurso y por razones culturales.
- ◆ El manejo y aprovechamiento de las cuatro especies de quelites estudiadas está en función directa del ciclo biológico y de la producción del cultivo de chile, al cual se asocian.
- ◆ Los quelites están integrados al agroecosistema chilar a través del conocimiento adquirido por los agricultores durante muchos años. Conocimiento que se ha transmitido y preservado de generación en generación.
- ◆ La estrategia del manejo de quelites se basa en mantener sus poblaciones en niveles que no ocasionen problemas al cultivo, es decir, que los quelites sólo alcancen una densidad poblacional tal que no compita, en tiempo y espacio, para no perturbar el crecimiento y desarrollo del cultivo principal.
- ◆ El manejo aplicado a los quelites consistente en cortes mensuales para consumo, no incrementa la biomasa de cada individuo, disminuye en forma considerable la producción de estructuras reproductivas y provoca un retraso grande en la floración de los individuos, sin embargo, casi toda la biomasa que produce un individuo cosechado es utilizable.
- ◆ Los quelites complementan y permiten un mayor aprovechamiento temporal y espacial del terreno de cultivo y representan una alternativa de producción en caso que el cultivo principal no fructifique.

- ◆ El ingreso aportado por el cultivo y la venta de quelites generados en el chilar representa un 15 % de la ganancia total para cada uno de los ciclos de cultivo de chile.
- ◆ El propiciar la presencia de quelites dentro de las parcelas de cultivo permite que los pobladores tengan una dieta más completa, en cuanto a volumen, variedad de productos y elementos nutritivos aportados por ellos, complementando aquellos nutrimentos brindados por los productos básicos como maíz, frijol y chile.

10.- COMENTARIOS FINALES.

1. Las experiencias de los agricultores tradicionales referentes al uso y manejo de plantas y del medio natural en general, son una base fundamental que hay que tomar en cuenta para plantear alternativas de desarrollo, acordes con la realidad social y ecológica de los lugares donde se llevan a cabo y que no entren en contradicción con las formas culturales de la población.
2. Es necesario promover acciones de revalorización de los quelites resaltando atributos de tipo nutricional, aprovechamiento en diferentes regiones del país y del mundo, importancia ecológica así como su papel en la alimentación, ya que es un recurso que está subaprovechado en muchos lugares del país y que puede ser una fuente nutricional potencial.
3. Para conocer y mostrar la potencialidad nutritiva de las plantas utilizadas como quelites es necesario incrementar la investigación acerca de su valor nutritivo, realizando análisis bromatológicos que tomen en cuenta aspectos como el estado de desarrollo en que se consumen y variaciones ecológicas.
4. Se pudieran diseñar esquemas de manejo que permitan aprovechar aquellos quelites con mayor potencial alimenticio en sistemas agrícolas extensivos, ampliando el espectro de plantas utilizadas para la alimentación y como un recurso a utilizar en caso de desastres naturales.
5. Habría que investigar más acerca del papel biológico que los quelites tienen dentro de agroecosistema, ya que diversos autores como Altieri (1979), Batra (1981), Collins y Johnson (1985), Gliessman (1990) y Moore (1995) mencionan que este tipo de plantas son valiosas para controlar la erosión, conservar la humedad del suelo, formar materia orgánica, captar nitrógeno en el suelo, crear microclimas, preservar la vida silvestre y entomofauna benéfica al brindar y proveer alimento (polen y néctar) a polinizadores silvestres y a los enemigos naturales (insectos benéficos) de plagas entomológicas.

6. Se han mencionado las ventajas que proporciona el cultivo de quelites dentro del chilar, pero habría que preguntarse si su presencia afecta o no la producción del cultivo de chile, para responder a esta pregunta se realizó un experimento comparando chilares cultivados con ausencia y presencia de quelites, encontrando que no hay diferencias significativas en la producción de chile (Castro *et al.* 1998).
7. Habría que probar dos hipótesis que manejan los productores de la zona referentes a la agresividad que tienen algunas de las cuatro especies de quelites estudiadas con respecto al chile, la primera se refiere a que la especie menos agresiva para este cultivo del chile es *Porophyllum ruderale* debido a su tamaño y estructura general y la segunda hipótesis dice que de los dos tipos de quintoniles estudiados *Amaranthus cruentus* y *A. hypochondriacus*, este último resulta ser más agresivo para el cultivo de chile.
8. Para conocer más acerca de los efectos del manejo aplicado a las cuatro especies de quelites estudiadas en el presente trabajo (cortes mensuales para consumo), se realizó el mapeo de 10 individuos de cada especie de quelite con y sin manejo, cultivadas *in situ* y en invernadero, para conocer si el manejo modifica la arquitectura de la planta en cuanto a patrones de ramificación y distancia entre nudos, los resultados se están analizando e indican que el manejo si altera el patrón de ramificación y la distancia entre nudos se acorta.
9. El registro y análisis del conocimiento y uso tradicional de los quelites o arvenses útiles llevado a cabo por los grupos humanos es fundamental para la comprensión de fenómenos como el complejo arvense-cultivo-hombre. Pero también es imprescindible para generar innovaciones que enriquezcan, fortalezcan y contribuyan a la persistencia de los sistemas de producción tradicional y su mejoramiento. Con este proceso, por supuesto se amplía el conocimiento científico en general y el agronómico en particular.

11.- BIBLIOGRAFIA.

- Alcalde, S. y Hernández X. 1972 Estudio preliminar sobre la competencia nutrimental entre arvenses y el maíz, y sus efectos sobre el rendimiento del cultivo. Resúmenes Ier. Congreso latinoamericano. Sociedad botánica de México. pp. 231.
- Almazan, A. 1991. Estudio Florístico- Ecológico de la maleza de los campos de cultivo de riego, en el Valle de Iguala. Guerrero. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F. pp 153.
- Altieri, M.A. y W. Whitcomb. 1979. The potential use of weeds in the manipulation of beneficial insects. Hort Science. 14 (1): 12-18.
- Altieri, M. 1983. Agroecology. The scientific basis of alter native agriculture. Berkeley, California. pp. 1977.
- Anaya, A. 1987. Perspectives on allelopathy in Mexican traditional agroecosistemas: A case study in Tlaxcala. Temas selectos de Fisiología Celular. U.N.A.M. México, D.F. pp. 25.
- Anaya, A. 1981. Importancia de la alelopatía dentro de la ecología química. En: Peña, A. (Ed.) Temas Selectos de Fisiología Celular. UNAM. México, D.F. pp. 69-99.
- Anónimo. 1710. Título de propiedad o instrumento escriturario de la fundación del Pueblo de Tuxtla, San Sebastián. Puebla, México.
- Anónimo. 1995. Archivos de población de Tuxtla. Presidencia auxiliar municipal de Zapotitlán de Méndez, Puebla, México.
- Aparicio, A. y E. García 1995. Percepción botánica: la visión del mundo natural por los totonacos de Zozocolco de Hidalgo, Veracruz, México. Tesis profesional, ENEP Iztacala, UNAM. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Edo. de México. pp. 266.
- Ariens, J., A. Lechmann y M. Simonis. 1978. Introducción a la toxicología general. Editorial Diana. México, D.F. pp. 538.

- Aschmann, P. 1983. Vocabulario Totonaco de la Sierra. Serie de vocabularios indígenas "Mariano Silva y Aceves" No.7. pp.171.
- Ávila, M., L. Suárez, L. Rojo y C. Ortega. 1993. Manejo de recursos vegetales para la alimentación entre los campesinos Tenek de la Huasteca Potosina. En: Ruvalcaba J. y Alcalá G. (Coords.). Huasteca. Tomo II. Prácticas agrícolas y medicina tradicional, arte y sociedad. CIESAS. México, D.F. pp. 211.
- Badui, S. 1981. Química de los alimentos. 1a. Edición. Alhambra Mexicana. México, D.F. pp. 430.
- Baker, G. 1974. The evolution of weeds. *Ann. Rev. Ecol. and Syst.* 5: 1-241.
- Basurto, F. 1982 Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la Sierra Norte de Puebla: Yancuictlalpan y Cuauhtapanaloyan. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F. pp. 140.
- Basurto, F., M.A. Martínez y G. Villalobos. 1998. Los quelites de la Sierra Norte de Puebla, México: Inventario y formas de preparación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México.* 62:49-62.
- Batra, S. 1981. Biological control of weeds. En: *Biological control in crop production.* Papavizas G. (editor). Allanheld Osmun. U.S.A. pp. 456.
- Bojórquez, G, R Vega. 1989. Malezas del Valle de Culiacán. SEP y Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México. pp 18.
- Bourges, H., J. Morales, G. Escobedo, E. Camacho. 1996. Tablas de composición de alimentos. Instituto Nacional de la Nutrición. "Salvador Zubiran". México, D.F. pp. 248.
- Bretting, P. y Hernández X. 1982. Papaloquelite y la etnobotánica de las especies de *Porophyllum* en México. *Biotica.* 7(2):191-203.
- Bye, R. 1976. Ethnoecology of the Tarahumara of Chihuahua, México. Tesis PhD. Harvard University. Cambridge, Massachusetts. pp. 284

- Bye, R. 1981. Ethnoecology of edible greens-past, present, and future. *Journal of Ethnobiology*.1(1): 109-123.
- Bye, R. 1998. La intervención del Hombre en la diversificación de las plantas en México. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A., Fa. J. (Compiladores) *Diversidad biológica de México*. U.N.A.M. México, D.F. pp 792.
- Caamal, A. 1985. Algunos aspectos ecológicos de un sistema agrícola de policultivo en una zona tropical húmeda. México. Tesis profesional. Facultad. de Ciencias. UNAM. México , D.F. pp.197.
- Caamal, A. y S. Del Amo. 1986. Comparación de la dinámica de las especies arvenses en sistemas de policultivo y monocultivo. *Biotica*. 11(2):127- 136.
- Caballero, L. 1984. Plantas comestibles usadas en la Sierra Norte de Puebla por Totonacos y Nahuas: Tuzamapan de Galeana y Santiago Yancuictlalapan, Puebla. Tesis profesional, ENEP Iztacala, UNAM. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, México, D.F. 175 pp.
- Casas, A y J. Caballero. 1995. Domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Ciencias*. 40: 36-45.
- Casas, A., J.L. Viveros, E. Katz y J. Caballero. 1987. Las plantas en la alimentación mixteca: una aproximación etnobotánica. *América Indígena*. 47(2): 317-343.
- Castro, D., F. Basurto y M.A. Martínez. 1998. Densidad de arvenses útiles y producción de chile en Tuxtla, Zapotitlán de Méndez. Puebla, México. Resúmenes del VII Congreso latinoamericano de Botánica y XIV Congreso Mexicano de botánica, Soc. Botánica de México. México, D.F. pp. 435.
- Collins, F. y S. Johnson. 1985. Reproductive response of caged adult Velvetvean caterpillar and soybean looper to the presence of weeds. *Agriculture, Ecosystems and Environmen*. 14: 139-149.
- Cruz, A. 1995. Los sistemas agrícolas de Jilotzingo, municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F. pp 318.

- Chacón, C. y R. Gliessman 1982. Use of the "Non-weed" concept in traditional tropical agroecosystems of south- eastern México. *Agro- Ecosystems* 8: 1-11.
- Díaz, A. 1998. Bioproductividad de la asociación amaranto- maíz. Tesis Maestría en Ciencias. Especialidad en Botánica. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. pp. 77.
- Espinosa, F.J. 1978. La evolución de las especies vegetales silvestres, asociadas a la perturbación humana: Un enfoque hacia las plantas arvenses. *Biología* 8 (1-4):25-39.
- Espinosa, F.J. 1981. Las Malezas: ¿Una maldición?. *Naturaleza*. 12(5): 297-308.
- Espinosa, J. y R. Díaz. 1996. El uso campesino de plantas arvenses como forraje en el Valle de México. *Etnoecológica*. 3(4-5): 83-96.
- Espinosa, F.J. y J. Sarukhán. 1997. Manual de malezas del Valle de México. UNAM., Fondo de Cultura Económica. México, D.F. pp 407.
- Evangelista, V. y M. Mendoza. 1987. Calendarios agrícolas en cuatro ejidos del municipio de Coxquihui, Veracruz. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. pp, 249.
- Ferrusquía, I. 1998. Geología de México: Una sinopsis. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A., Fa. J. (Compiladores) *Diversidad biológica de México*. U.N.A.M. México, D.F. pp 792.
- García, B. 1987. Los pueblos de la Sierra, el poder y el espacio entre los indios del Norte de Puebla hasta 1700. Centro de estudios históricos del Colegio de México. México, D.F. pp 424.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Edición de la autora, México, D.F. pp. 252.
- Gliessman, S. 1980. Aspectos ecológicos de las prácticas agrícolas tradicionales en Tabasco, México: Aplicaciones para la producción. *Biotica* 5 (3): 93-101.

- Gliessman, S. 1990. The ecology and management of traditional farming systems. En: Agroecology and small farm development. Altieri, M.A. y Hecht, S. (Editores). CRC Press. Boca Ratón, Florida, E.U. pp. 378.
- Guzmán, L. 1997. Riesgosos cambios en la dieta del mexicano rural, la proyección de la encuesta nacional de alimentación a ocho años de distancia. Investigación y Desarrollo. 45: 4-6.
- Harlan, J y J. de Wet 1965. Some thoughts about weeds. Economic Botany 19(1). 16-24.
- Hernández, X. y A. Ramos. 1985. Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional. En: Xolocotzia. Tomo I. Revista de Geografía Agrícola. UACH, Estado de México, México. pp 361- 364.
- INEGI. 1987. Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México, D.F. pp 56.
- Jimenez- Osornio, J. 1981. Interacciones entre las plantas cultivadas y arvenses en una chinampa. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. pp.155.
- Johnson, R. 1969. Monograph of plan genus *Porophyllum* (Compositae: Helenieae). University of Kansas Science Bulletin. 48 (7): 225-267.
- Koch, W., E. Beshir y R. Unterladstatter 1982. Pérdidas de cultivos causadas por malezas. Actas de la consulta de expertos FAO/WWSS sobre mejoramiento de control de malezas en los países en desarrollo. 44: 85-265. Roma, Italia.
- Kohashi, J. y D. Flores 1982. Efecto de densidades de población y época de emergencia del acahualillo, *Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., sobre el rendimiento de maíz, *Zea mays* L. Agric. Téc. Méx. 8(2):131-154.
- Mapes, C. 1997. Etnobotánica del "Quintonil" conocimiento, uso y manejo de *Amaranthus* spp. En México. Tesis de Doctor en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. pp.154.

- Mapes, C., F. Basurto y Bye R. 1997. Ethnobotany of quintonil: knowledge, use and management of edible greens *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) in the Sierra Norte de Puebla, México. *Economic Botany* 51(3): 293-306.
- Mapes, C., J. Caballero, E. Espitia., y R. Bye. 1996. Morphophysiological variation in some Mexican species of vegetable *Amaranthus*: Evolutionary tendencies under domestication. *Genetic resources and crop evolution* 43: 283-290.
- Martínez, D. 1999. Plasticidad como responsable del incremento de la productividad de *Amaranthus cruentus* L. y *Amaranthus hypochondriacus* L. Tesis de Doctor en Ciencias. Especialidad en botánica. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. pp. 75.
- Martínez, E. 1992. Especies vegetales como recurso energético de uso doméstico en Zozocolco de Hidalgo, Veracruz. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. pp. 122.
- Martínez, M.A., V. Evangelista, M. Mendoza, G., Morales, G. Toledo y A. Wong. 1995. Catálogo de las plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. Cuadernos 27. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. pp. 303.
- Moore, J. 1995. Manejo integrado de plagas: un gran muro de malezas. Meister Pub., co. Ohio. EUA. *Productores de Hortalizas* 4(10): 14-19.
- Nee, M. 1993. Solanaceae II. En: Flora de Veracruz. Fascículo 72. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. pp.158.
- Nieto, C. y J. Fargas 1987. Análisis del crecimiento en dos especies de *Amaranthus*. El amaranto y su potencial. Oficina editorial de archivos latinoamericanos de nutrición, Guatemala. 2: 7-9.
- Obando, J. 1990. Control integrado de malezas en trigo para el norte de México. Series técnicas de ASOMECA. 1(1): 35-45.
- Olivares, E. 1989. Paquete de diseños experimentales FAUANL, versión 1.4. Facultad de Agronomía, UANL. Marín, Nuevo León, Méx.

- Ruíz, R. 1995. Agroecosistema: el término, concepto y su definición bajo el enfoque agroecológico y sistémico. En: 2º. Seminario internacional de agroecología. UACH. México. pp. 254.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. D.F. pp. 432.
- Rzedowski, J. y G. Rzedowski (Edits.). 1985. Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, I.P.N., México, D.F. 2: pp.674.
- Sánchez-Marroquín, A., L. Pérez, F. Briones y J. Kuri. 1986. Potencialidad de la hoja de amaranto en la alimentación. En: Trinidad A., Gómez F. y Suárez G. (compiladores.). El amaranto (*Amaranthus* spp.): su cultivo y aprovechamiento. 1er. Seminario nacional de amaranto. Chapingo, Texcoco, Edo. de México. pp.307.
- SARH. 1992. Malezas comunes en cultivos agrícolas de México. SARH. Serie sanidad vegetal. México, D.F. pp 91.
- Spedding, C, J. Walsingham y A. Hoxey. 1981. Biological Efficiency in agriculture. Academic Press, New York and London. pp 383.
- Leopold, A. 1977. Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos de caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F. pp. 600.
- Toledo, V.M. 1976. "Uso multiple del ecosistema", Estrategía del desarrollo. Ciencia y desarrollo. 2(11): 33-39.
- Torres, B. 1985. Las plantas útiles en el México antiguo según las fuentes del siglo XVI. En: Rojas R.T., y Sanders T.W. Historia de la agricultura, época prehispánica-siglo XVI. Tomo I. INAH. México, D.F. pp. 266.
- Triphathi, S. 1977. Weed problem and ecological perspective. Tropical Ecology. 18: 138-148.
- Urbina, M, 1903. Plantas comestibles de los antiguos mexicanos. An. Mus. Nac. Méx. 2a. época. Tomo 1. M pp 503-591.

- Vargas, L.A. 1984. La historia de la alimentación en el México Prehispánico. En: Rojas T. (Edit.). Seminario sobre la alimentación en México. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F. pp. 12-26.
- Vázquez, C. 1991. Tendencias en el proceso de domesticación del papaloquelite (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. subsp. *macrocephalum* (D.C.) R.R. Johnson. Asteraceae). Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.. pp. 153.
- Villalobos, G. 1994. Plantas comestibles de dos comunidades de la Sierra Norte de Puebla: Xochitlán de Vicente Suarez y Zapotitlán de Méndez. Tesis profesional. FES. Zaragoza. UNAM. México, D.F. pp. 315.
- Villaseñor, R. 1988. Etnobotánica de plantas comestibles en dos comunidades. San Pablito y Xolotla en la Sierra Norte de Puebla. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México , D.F. pp.189.
- Villegas y de Gante, M. 1979. Malezas de la cuenca de México. Instituto de Ecología A. C., México, D.F. pp 137.
- Viveros, A. 1999. Complejo mosca blanca (*Bemisia tabac* Genn.) virosis en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) interferido con arvenses. Tesis de Maestría en Ciencias. Especialidad en agroecosistemas tropicales. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. pp. 114.
- Viveros, J.L. y A. Casas 1985. Etnobotánica Mixteca. Alimentación y subsistencia en la montaña de Guerrero. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México , D.F.
- Williams, D. 1985. Tres arvenses solanáceas comestibles y su proceso de domesticación en el estado de Tlaxcala, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Especialidad en Botánica. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. pp. 173.

11.- ANEXOS.

ANEXO 1. CUESTIONARIO BÁSICO PARA CADA ESPECIE DE QUELITE.

Las siguientes preguntas se tomaron como guía para dirigir las entrevistas abiertas, los términos en que están redactadas no son exactamente la forma en que se preguntaron, ya que se hizo una adecuación al léxico Tuxtleño.

¿Usted come quelites? ----- ¿Porque?

¿Siempre los ha comido? ----- ¿Desde cuando?

¿Que otros nombres tienen?

¿Cual es el quelite que le gusta o come más? ----- ¿Porque?

¿Usted piensa que los quelites son buenos para la salud? ----- ¿Porque?

¿Cual quelite considera más bueno o nutritivo? ----- ¿Porque?

¿ Que parte de la planta se come?

¿ Cómo se preparan para consumirlos?

¿En que temporadas se comen?

¿Alguno de estos quelites se almacena? ----- ¿Cómo se hace?

¿En que temporada se almacenan?

¿ En que cultivos crecen estas plantas?

¿ En que otro lugar pueden crecen cada una de las plantas de quelites aparte de los sistemas de cultivo?

¿El sabor de los quelites cambia, según el lugar en que crecen?

ANEXO 1. CONTINUACIÓN

¿ De que lugar prefiere comerlos?

¿Se colecta la semilla de quelites?

¿Como se seleccionan las plantas productoras de semilla?

¿En que temporada se realiza la selección de la semilla?

¿Cuanto tiempo puede durar guardada la semilla de quelites?

¿En que etapa del crecimiento de la planta prefiere consumirlas? ----- ¿Porque?

¿Los quelites se consumen en alguna fecha o época en especial?

¿Que otros usos tienen?

¿Que categoría de uso tienen los quelites: plato fuerte, complemento, postre, bebida, condimento, alimento ceremonial, o para casos especiales para enfermos, niños, ancianos y embarazadas?

¿Existe alguna prohibición para su consumo?

¿El consumo excesivo de cada especie de quelite produce algún daño?

¿Que provoca?

¿De que manera se recolectan los quelites?

¿Influye la hora del día o la fase lunar en la colecta de estas plantas?

¿En que beneficia o afecta la presencia de estas plantas a el cultivo principal? (reservorio de humedad, evitan degradación del suelo, plagas, etc.).

¿Existe algún tratamiento especial de cultivo para cada planta?

¿Como cree que la hierba mora se dispersa y emerge en los cultivos?

ANEXO 1. CONTINUACIÓN

PREGUNTAS A REALIZAR EN MERCADOS:

En cada uno de los puestos de quelites, se realizaban las siguientes preguntas, para cada una de las especies.

¿De que comunidad viene usted?

¿Cómo se nombra ahí a este quelite?

¿En que sitio se colectó o sembró?

¿Como colecta los quelites para su venta?

¿Que tanto se vende: mucho, poco, rara vez?

¿Es redituable su venta?

¿En que temporada es más abundante?

¿Cual es su precio?

¿Existe mayor demanda por algún estado de crecimiento de la planta?
(plántula, tierno, recio, planta con flor, etc).

ANEXO 2. ESPECIES DE QUELITES EN TUXTLA.

Las 4 especies de quelites que forman el tema central de esta investigación representan una parte de la riqueza florística comestible de la región. A continuación se presenta el inventario de quelites para la zona de estudio.

Familia	Especie	Nombre totonaco	Hábitat	Manejo
Amaranthaceae	<i>Amaranthus cruentus</i> L.	Caltunit	chilar	cultivada
	<i>A. hypochondriacus</i> L.	Caltunit	chilar	cultivada
	<i>A. hybridus</i> L.	Caltunit	acahual	tolerada, recolecta
	<i>A. spinosus</i> L.	Caltunit	acahual	recolecta, tolerada
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Culant	chilar	cultivada
	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Culant xtrangero	milpa, huerto	recolecta, tolerado
	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym.ex A.W. Hill.	Perejil	huerto	cultivada, fomentada
Araceae	<i>Xanthosoma robustum</i> . Schott.	Pa'xni'ka'k	cafetal, acahual	tolerada, recolecta, fomentada
	<i>X. violaceum</i> Schott.	Pa'xni'ka'k	cafetal, acahual	recolecta, tolerada, fomentada
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Xtiyu'	cafetal, milpa, acahual	tolerada, recolecta
	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq) Cass.	Puesnanca'ca	chilar	cultivada
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	X'pulu'kak	milpa, acahual	tolerada, recolecta

ANEXO 2. CONTINUACIÓN.

Familia	Especie	Nombre totonaco	Hábitat	Manejo
Begoniaceae	<i>Begonia heracleifolia</i> Cham. & Schlecht.	Xcutni	cafetal	tolerada, fomentada, recolecta.
	<i>Begonia manicata</i> Brong. Ex Cels.	Stalangaxcutni	cafetal, huerto	tolerada, fomentada, recolecta.
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.	Culix	chilar	cultivada
	<i>B. rapa</i> L.	Nabo	chilar	cultivada
Caryophyllaceae	<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex Schlecht.	Sca'ma	cafetal	tolerada, recolecta
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Sa'kalkha'jna	huerto	fomentada, tolerada
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schlecht.	Kixtac	cafetal, milpa, acahual	recolecta, tolerada
Convolvulaceae	<i>Ipomoea dumosa</i> (Benth.) L O. Williams	Siyo	cafetal, huerto	tolerada, recolecta
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera dissecta</i> (Torr. & Gray) Arn.	Achua	cafetal, milpa, acahual	tolerada, fomentada
	<i>C. aff ribiflora</i> Cogn.	X'culum	milpa, acahual	tolerada, fomentada
	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz.	Macampu	cafetal, huerto	fomentada, cultivada

ANEXO 2. CONTINUACIÓN.

Familia	Especie	Nombre totonaco	Hábitat	Manejo
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I.M. Johnston.	Cagni	cafetal, acahual	tolerada, recolecta
Fabaceae	<i>Erythrina caribaea</i> Krukoff & Barneby	Tlah'ni	huerto, potrero, acahual	fomentada, recolecta
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Palulh	acahual	tolerada, fomentada, recolecta.
	<i>Phaseolus polyanthus</i> Green.	Chiyakac (guías)	milpa	cultivada
Liliaceae	<i>Allium neapolitanum</i> Cyr.	A'katzasna'	chilar	cultivada
Melastomataceae	<i>Arthrostemum ciliatum</i> Ruiz & Pavon	Quiwixcutni	cafetal, huerto	tolerada, fomentada, recolecta
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> HBK.	Skocat	cafetal, milpa, acahual	recolecta, tolerada
Piperaceae	<i>Peperomia maculata</i> (L.) Hook	Cuxaza	cafetal	recolecta, tolerada
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Pasi'ma'ka't	huerto	tolerada, fomentada.
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> (Poelln.) Danin. & H.G. Baker	Xpulh	chilar	tolerada

ANEXO 2. CONTINUACIÓN.

Familia	Especie	Nombre totonaco	Hábitat	Manejo
Smilacaceae	<i>Smilax lanceolata</i> L.	Can'zi'lilh	acahual, cafetal,	recolecta
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Mu'stu'lut	chilar	fomentada
	<i>Physalis gracilis</i> Miers.	Chapuluh	cafetal, milpa, acahual	tolerada, fomentada, recolecta

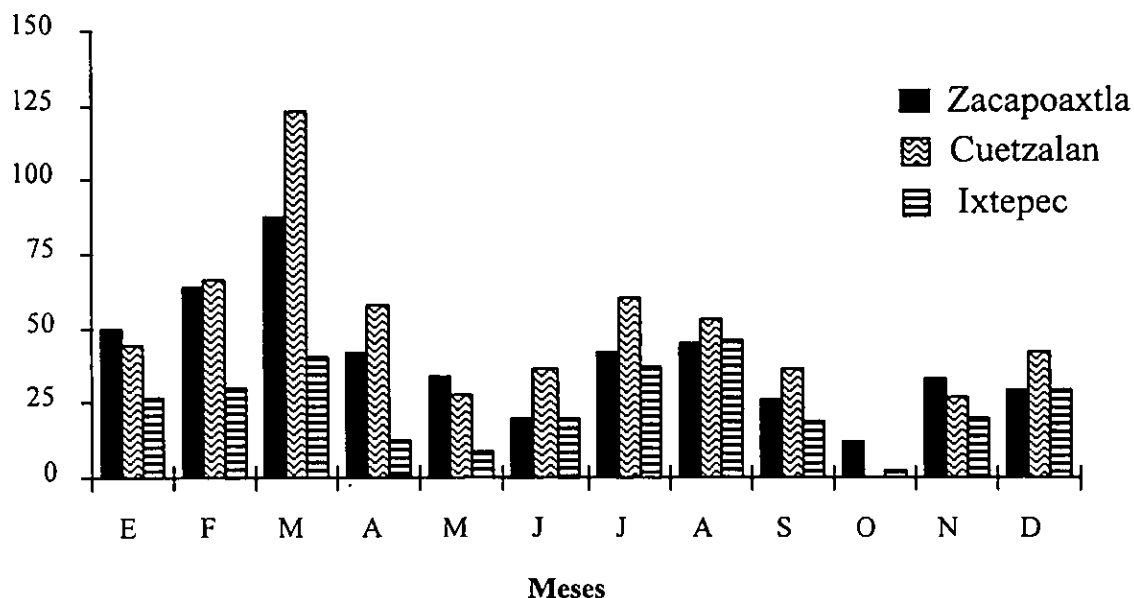
ANEXO 3. ESPECIES DE QUELITES EN TRES MERCADOS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA.

Nombre científico	Zacapoaxtla	Cuetzalan	Ixtepec	Costo (\$/100g seco)		
				Za	Cu	Ix
<i>A. cruentus</i> / <i>A. hypochondriacus</i>	Quintonil blanco y rojo	Quintonil blanco y rojo	Quintonil blanco y rojo	6.97	11.05	3.33
1 <i>Allium neapolitanum</i> Cyr	-----	-----	Cebollina	----	----	4.03
2 <i>Amaranthus cruentus</i> L.	Quintonil (plántulas)	Quintonil (plántulas)	-----	16.92	11.12	----
	Quintonil blanco	Quintonil blanco	Quintonil blanco	5.42	3.15	2.39
3 <i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.	Quintonil rojo	Quintonil rojo	Quintonil rojo	8.02	4.58	2.28
4 <i>Apium graveolens</i> L.	-----	Apio	-----	----	4.61	----
5 <i>Begonia fusca</i> Liebm.	Mazatxocoyoli	-----	-----	1.74	----	----
6 <i>Begonia heracleifolia</i> Cham. et Schlecht.	Xocoyoli	Xocoyoli	-----	6.89	6.53	----
7 <i>Brassica oleracea</i> L.	Col	Col	Col	3.38	2.74	3.19
	<i>Brassica oleracea</i> L.	-----	-----	1.72	----	----
8 <i>Brassica rapa</i> L.	Abosquilit	Abosquilit	-----	3.58	5.45	----
9 <i>Coriandrūn sativum</i> L.	Cilantro	Cilantro	Cilantro	13.92	19.21	9.09
10 <i>Cucurbita moschata</i> (Duchesne) Poir	Guías de calabaza	-----	-----	4.96	----	----
11 <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Epazote	Epazote	-----	26.19	25.90	----
12 <i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	Nexuaquilit	Nexuaquilit	-----	4.03	3.52	----
13 <i>Lactuca sativa</i> L.	-----	Lechuga	-----	----	9.38	----
14 <i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Salm-Dyck	Nopales	Nopales	-----	----	----	----
15 <i>Opuntia</i> sp	Nopales	Nopales	-----	20.57	7.98	----
16 <i>Peperomia peltilimba</i> C. DC. ex Trelease	Tequelite	Tequelite	-----	26.58	31.83	----
17 <i>P. maculata</i> (L.) Hook	-----	-----	Tequelite	----	----	19.12
18 <i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A. W. Hill	Perejil	Perejil	-----	11.39	23.69	----
19 <i>Phaseolus polyanthus</i> Greenm.	Etquilit	Etquilit	-----	12.27	8.18	----
20 <i>Pisum sativum</i> L.	Alverjón	Alverjón	-----	8.49	7.63	----
21 <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Pápalo	Pápalo	Pápalo	7.81	11.20	4.37
	Pápalo arribeño	Pápalo arribeño	Pápalo arribeño	5.63	4.29	5.35
22 <i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Verdolaga	Verdolaga	8.53	18.74	5.44
23 <i>Raphanus sativus</i> L.	Quelite de rábano	-----	-----	2.44	----	----
	Quelite de rábano largo	-----	-----	----	----	----
24 <i>Rorippa nasturium-acuaticum</i> (L.) Hayek	Berro	Berro	-----	8.79	8.14	----
25 <i>Rumex crispus</i> L.	Lengua	Lengua	Lenguas	7.72	7.64	3.35
26 <i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz	Chayoquilit	Chayoquilit	Chayoquilit	6.59	13.45	7.84
27 <i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba mora	Hierba mora	Hierba mora	4.24	3.79	2.60
28 <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Totomoxquilit	-----	-----	1.33	----	----
29 <i>Xanthosoma robustum</i> Schott	-----	-----	Mafafa y	----	----	1.42
30 <i>Arthrostemata ciliatum</i> Ruiz et Pavon	-----	-----	Kiwixcutni	----	----	----
	25 spp.	22 spp.	13 spp.	8.75	10.58	5.27

ANEXO 3. CONTINUACIÓN.

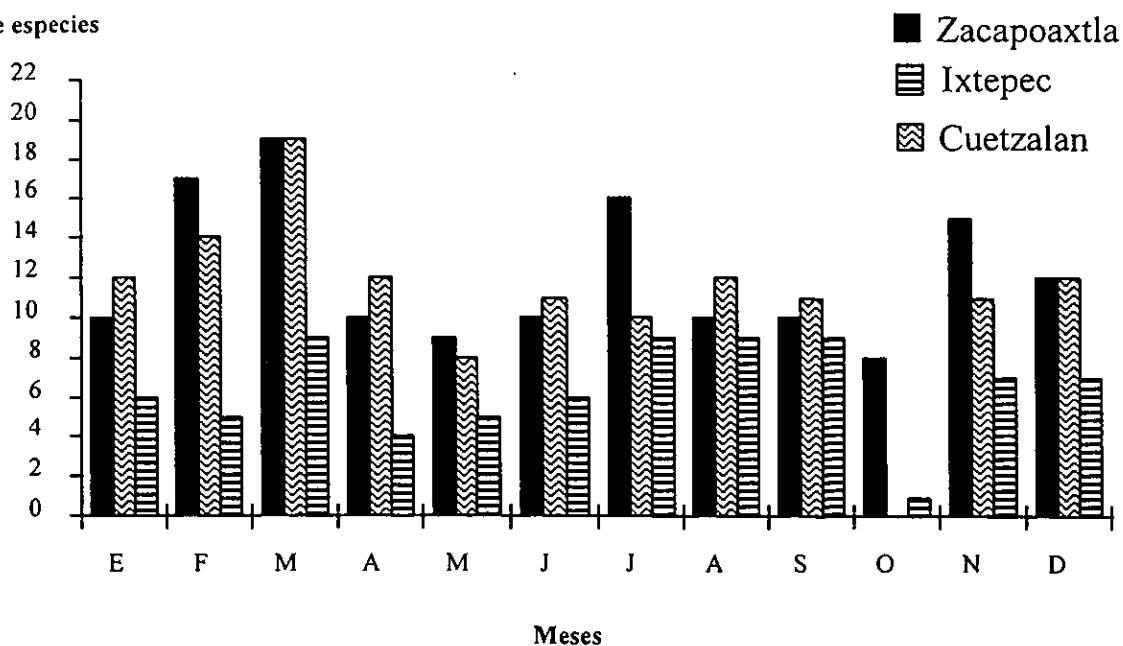
Número de vendedores de quelites en tres mercados de la Sierra Norte de Puebla

No. vendedores



Número de especies de quelites en tres mercados de la Sierra Norte de Puebla

No. de especies



ANEXO 3. CONTINUACIÓN.

Costo promedio de 4 especies de quelites en 3 mercados del Norte de Puebla

