



216  
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

**LAS PLANTAS UTILIZADAS EN FORMA TRADICIONAL  
EN LA ALIMENTACION EN UNA COMUNIDAD  
NAHUA DEL ESTE DEL ESTADO DE HIDALGO**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A:

**JOSE ALBERTO VILLA KAMEL**

México, D.F.

1991

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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 está 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.

## INDICE

I. INTRODUCCION

II. METODOLOGIA

III. AREA DE ESTUDIO

IV. PATRON DE SUBSISTENCIA

V. LAS PLANTAS COMESTIBLES SILVESTRES Y SEMICULTIVADAS.  
CLASIFICACION Y FORMAS DE MANEJO

VI. LOS RECURSOS VEGETALES SILVESTRES Y SEMICULTIVADOS EN  
LA ALIMENTACION

VII. DISCUSION

BIBLIOGRAFIA

AFENDICE 1. FICHA COLECTA ETNOBOTANICA

AFENDICE 2. CUESTIONARIOS

AFENDICE 3. LISTADO DE PLANTAS Y HONGOS

## 1. INTRODUCCION

La interrelación entre las actividades de subsistencia y el ambiente natural a lo largo de la historia humana ha sido estudiada bajo diversos enfoques teóricos y metodológicos en diferentes áreas del conocimiento. Así pues, se reconoce la existencia de varias corrientes teóricas desde las que privilegian la importancia del ambiente hasta las que, por el contrario, sostienen que los factores socioculturales son determinantes en el desarrollo de las sociedades humanas. Otra corriente propone que explicar las causas por las que han evolucionado las diferentes formas de interrelación sociedad-naturaleza, del cambio cultural así como de los efectos en la naturaleza y en las sociedades humanas, requiere del análisis integral de los factores socioculturales y las condiciones naturales en que ha ocurrido dicha interrelación. Bajo este último supuesto teórico las investigaciones interdisciplinarias que combinen conceptos y métodos de las ciencias naturales y las ciencias sociales permitirán una mayor comprensión de los diferentes sistemas de producción así como proponer formas de manejo de los recursos naturales en equilibrio con los sistemas naturales. Bajo esta perspectiva y considerando que un componente muy importante en la subsistencia de las sociedades humanas ha sido la flora, la Etnobotánica entendida como el estudio del conocimiento, significación cultural, manejo y usos tradicionales de la flora por un grupo humano (Barrera 1982), a través del tiempo y en diferentes ambientes (Hernández X. 1977), constituye una de las disciplinas que pueden hacer contribuciones importantes en la investigación sobre el uso y manejo de los recursos naturales por parte de los indígenas. En el caso de México se cuenta con una considerable cantidad de estudios etnobotánicos, que de acuerdo con Toledo (en prensa y 1987) pueden catalogarse en tres tipos:

- a) Compendios de plantas útiles.
- b) Trabajos de Rotanica Económica.
- c) Estudios sobre el conocimiento botánico de grupos étnicos.

El desarrollo del tercer tipo de investigación etnobotánica en México ha estado ligado según Toledo (1983, 1987) a los siguientes hechos:

- 1) Profunda crisis social que se expresa en una creciente destrucción de los recursos naturales como resultado de la expansión agrícola y ganadera así como de la contaminación industrial y la sobreexplotación forestal.
- 2) La enorme riqueza ecológica y florística resultado de la complejidad orográfica y ubicación biogeográfica.
- 3) La riqueza cultural y lingüística presente prácticamente en todas las zonas ecogeográficas.

Para subsistir los grupos humanos han utilizado los elementos físico bióticos del entorno natural, en épocas tempranas mediante

una economía de caza-recolección y posteriormente a través de procesos de producción que requieren de la manipulación y/o la transformación de los ecosistemas naturales. La manipulación mediante la sustitución de árboles, arbustos y hierbas útiles en nichos equivalentes tratando de conservar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas naturales. La transformación a través del remplazo a gran escala de la biota silvestre por organismos domesticados o semidomesticados (de acuerdo con Posey (1984) son plantas manipuladas intencionalmente, modificando su hábitat para estimular su desarrollo), es decir por la transformación a un ecosistema artificial creado y mantenido por el hombre con diferentes propiedades estructurales y de transferencia de energía (Harris 1969). Es importante hacer énfasis que estas formas de interacción hombre-naturaleza son el resultado de los conocimientos ecológicos y del manejo y utilización de los recursos naturales (vegetación, flora, fauna y suelo), que han desarrollado los grupos humanos. La importancia de estos fenómenos en la evolución y desarrollo de las sociedades humanas ha sido señalada por algunos autores. Así por ejemplo, Gomez-Fortea (1985) menciona que la especie humana ha evolucionado en un ambiente variable y cambiante y que una parte importante de su adaptación ha sido sido el haber desarrollado el conocimiento de la diversidad biológica a la que se enfrentaba y se enfrenta para poder subsistir. Por su parte, Caballero (1987) hace énfasis en que una amplia gama de formas de manipulación de los elementos del entorno vegetal han proporcionado un amplio conjunto de recursos útiles para la subsistencia y desarrollo de las civilizaciones.

Algunas de las investigaciones sobre la relación sociedad-naturaleza han centrado su atención en analizar e interpretar las formas en que el hombre aprovecha los recursos naturales, los factores que determinan las formas de explotación, el impacto ambiental y social. Recientemente algunas investigaciones han mostrado que el modelo de desarrollo de las sociedades modernas se caracteriza por el enorme impacto ambiental y social que provocan. En este sentido, Toledo et al. (1985) mencionan que uno de los rasgos de las sociedades modernas es su tendencia a la imposición de un modelo (tecnológico y cultural) que permite y favorece los procesos de acumulación; modelo que desde la perspectiva ecológica sólo es capaz de reproducirse a partir de ecosistemas especializados de mínima diversidad y que cuando se trata de integrar a la producción ecosistemas complejos la economía capitalista los subutiliza o los desaparece y sustituye por ecosistemas especializados. Uno de los ejemplos más catastróficos lo constituye la destrucción de los complejos ecosistemas tropicales debido a la implantación de modelos tecnológicos especializados (véase Posey 1984).

En este contexto algunos autores han impugnado la implantación indiscriminada de este modelo tecnológico, en particular en regiones con una gran diversidad ecológica, biológica y cultural. Los argumentos ofrecidos permiten reconocer la existencia de una contradicción, aparentemente sin solución, entre la concepción de modernidad y la diversidad ecológica. Así, se hace énfasis en los efectos ecológicos y sociales que provocan los sistemas agrícolas

basados en el uso de maquinaria, agroquímicos, variedades mejoradas de los cultivares y los monocultivos en grandes extensiones (Toledo et al. 1984, Caballero 1987, Posey 1984, Viveros y Casas 1985 entre otros). En materia de producción de alimentos, la implantación generalizada del modelo de desarrollo especializado no sólo no es garantía de una producción sostenida de alimentos sino además es un factor erosionador de la diversidad ecológica, biológica y cultural, en tanto que basa la producción en unas cuantas especies, uniformiza el espacio al desplazar y sustituir los diferentes ecosistemas por unos cuantos ecosistemas especializados y soslaya y excluye la experiencia que en materia alimentaria encierran las culturas antiguas y actuales de México (Toledo et al. 1985). El alcance de los cambios sociales y económicos es en algunos casos verdaderamente dramático, ya que no sólo las culturas indígenas, resultado de los conocimientos y experiencias acumulados durante miles de años, están desapareciendo en unas cuantas generaciones, sino además muchas de las formas de manejo, uso y los recursos mismos (Posey 1984, Caballero 1987).

Por otra parte, los resultados de algunas investigaciones etnobiológicas y de ecología humana sobre el conocimiento y formas de manejo de los recursos naturales entre culturas indígenas, han permitido proponer modelos alternativos de desarrollo basados en la experiencia productiva campesina. En su estudio sobre la producción de alimentos, Toledo et al. (1985) consideran que países como México dotados de una gran diversidad (biológica, ecológica y cultural) poseen en la misma un valioso potencial civilizatorio, social, cultural, tecnológico y alimentario, ya que si en la diversidad biológica se vislumbra la existencia de una riquísima gama de productos alimentarios potenciales, es en el conocimiento de las diversas culturas pasadas y presentes, donde habrán de encontrarse las estrategias de producción, esquemas de nutrición y dietéticos apropiados a ese potencial. En este sentido, los conocimientos empíricos que las diversas culturas indígenas poseen sobre los elementos de los ecosistemas (plantas, animales, suelos, climas) y sus interrelaciones y que sirven de base a sus estrategias de producción, se vuelven de enorme importancia en el desciframiento y comprensión de los modelos tecnológicos tradicionales (Toledo en prensa). Por otra parte, Posey (1984) asegura que la información etnobiológica presenta una riqueza no utilizada acerca de la diversidad biológica de regiones como el Amazonas y propone que esta diversidad biológica y conocimiento empírico se utilice para formular nuevas estrategias de explotación de recursos consecuentes con los modelos ecológicos indígenas y basados sobre un manejo muy amplio de plantas y animales nativos.

Lo anterior muestra la urgente necesidad de investigar la enorme cantidad de recursos vegetales, los conocimientos, así como las estrategias de manejo y utilización que los grupos humanos contemporáneos y del pasado han desarrollado como adaptación a las condiciones naturales y sociales. Numerosas investigaciones reportan una considerable cantidad de usos de las plantas por el hombre, así por ejemplo, Sarukhan et al. (1982) reconocen que si bien las plantas proporcionan alimentos, medicinas, combustibles, fibras, materiales de construcción y muchos otros productos, la

función más inmediata y cotidiana de las plantas es la de alimento. Algunos autores suponen la existencia de miles de plantas comestibles en el mundo (Caballero 1983, Gómez-Pompa 1985), sin embargo la mayoría de estas sólo son cultivadas y conocidas localmente pero representan recursos vegetales potenciales para el futuro de la humanidad. La diversidad de recursos vegetales utilizados por los numerosos grupos étnicos es muy grande, y de las 30 000 especies de plantas superiores existentes en México, por lo menos 5000 de ellas han sido utilizadas en alguna época; actualmente la población rural, principalmente la indígena, reconoce y utiliza alrededor de mil especies de plantas comestibles. En estos términos, la magnitud del conocimiento sobre los recursos vegetales, su pérdida acelerada por los cambios socioculturales y las crecientes necesidades de alimento de la población, hacen necesario realizar inventarios etnoflorísticos extensivos y sistemáticos en los estudios sobre los recursos naturales, ya que permiten comparar, verificar y ampliar la información existente así como reconocer nuevas especies y formas de aprovechamiento, lo cual requiere no sólo de un listado de plantas, sino además de información sobre las condiciones ecológicas, distribución espacial, disponibilidad temporal, formas de consumo y preparación, frecuencia de consumo, importancia económica, formas de manejo, nomenclatura y significación cultural (Caballero 1987).

Bajo esta perspectiva, el Proyecto denominado Etnobotánica de Plantas Comestibles de México desarrollado en el Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM, dentro del cual se desarrolló la presente investigación, tiene entre sus principales objetivos: a) el inventario, estudio y evaluación de los recursos vegetales utilizados en la alimentación humana en diferentes zonas ecológicas y culturales; b) realizar una caracterización de los patrones de alimentación en distintas situaciones ecológicas y sus variaciones de acuerdo a factores socioeconómicos y culturales; c) definir el papel de las plantas silvestres y semicultivadas en dichos patrones de alimentación; d) conocer las razones biológicas, económicas y culturales de su utilización por la población y e) identificar especies de valor promisorio en la alimentación (Caballero 1984). Dentro de este proyecto se han realizado estudios sobre el papel de las plantas silvestres y semicultivadas en la alimentación tradicional, a nivel regional en la Península de Yucatán y en el Istmo de Tehuantepec. A nivel de comunidad se realizaron investigaciones en el Sur de Puebla y en la región de la Montaña de Guerrero y el presente estudio realizado en la Sierra Norte de Puebla. De esta forma, las investigaciones etnobotánicas realizadas entre poblaciones mixtecas y nahuas han permitido reconocer 100 especies de plantas comestibles de valor potencial así como el contexto ecológico, cultural y económico de su empleo (Viveros y Casas 1985, Vázquez 1986). Asimismo han proporcionado información sobre las formas de manejo y del grado de domesticación en que se encuentran estos recursos vegetales. En este sentido, Caballero (1987) menciona que las especies involucradas en los procesos de domesticación incipiente son principalmente frutales, verdunas y algunos tubérculos. Algunas de estas especies son plantas arvenses y ruderales, que crecen en campos de cultivo y

vegetación antropogénica, cuyas poblaciones son toleradas o auspiciadas junto con los cultivos principales. En otros casos son árboles, arbustos o herbáceas cuyos individuos son seleccionados y sustraídos de sus poblaciones originales y mantenidos bajo cultivo en huertos o solares.

Con respecto a la función de las plantas silvestres y semicultivadas en la alimentación, numerosas investigaciones realizadas en distintas situaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales de México muestran que si bien los alimentos básicos son proporcionados por los productos de la agricultura de subsistencia como el maíz, frijol, chile y algunos más, la dieta rural es complementada de manera importante por las plantas silvestres y semicultivadas. Así por ejemplo, las investigaciones realizadas dentro del mencionado Proyecto de plantas comestibles de México han reportado de 30 a 50 especies de frutales y de otras especies cultivadas en los solares y unas 50 a 100 especies de plantas silvestres y semicultivadas que complementan la alimentación, proporcionando al menos en alguna época del año, hojas, flores, frutos o raíces las cuales son cosechadas o recolectadas en los campos cultivados, campos en barbecho y vegetación natural (Caballero y Mapes 1985, Viveros y Casas 1985, Vázquez 1986, Casas et al. 1987).

Bajo esta perspectiva, la presente investigación parte de la hipótesis de que las plantas silvestres y semicultivadas no sólo constituyen un importante complemento nutricional sino que además permiten variación en la dieta básica de la población rural y particularmente en las comunidades indígenas. La importancia relativa de estos recursos vegetales depende de factores ecológicos, socioeconómicos y culturales. Determinar con precisión este hecho será un elemento de enorme importancia para revalorar el consumo de estos recursos vegetales y además un factor decisivo en la selección de las especies de mayor valor potencial.

El presente trabajo presenta los resultados obtenidos en el estudio etnobotánico en la comunidad de San Francisco Atotonilco, Hidalgo, cuyos objetivos fueron los siguientes:

- a) Elaborar un inventario etnobotánico de las especies comestibles silvestres y semicultivadas.
- b) Caracterizar el patrón de alimentación de la comunidad estudiada, para inferir el papel real que juegan las plantas no cultivadas en la dieta.
- c) Obtener información acerca del conocimiento, uso y manejo de las especies vegetales comestibles silvestres y semicultivadas.
- d) Identificar algunos recursos vegetales de alto valor potencial en la alimentación.

## II. METODOLOGIA

### 1. Elección de la comunidad de estudio.

La selección de la zona de estudio fue motivada por algunas observaciones y colectas etnobotánicas en el mercado de Acaxochitlan. Uno de los aspectos que más llamaron la atención fue la gran variedad de productos de origen vegetal, en particular de especies comestibles silvestres y semicultivadas, que pueden observarse en el tianguis muchos de los cuales procedían de los pueblos vecinos, entre los que destacaba San Francisco Atotonilco. Asimismo, algunos recorridos y colectas etnobotánicas por los alrededores de Acaxochitlan y algunos pueblos cercanos mostraron la riqueza ecológica, biológica y cultural existente en la zona. Así pues, la comunidad de San Francisco Atotonilco fue elegida para realizar la investigación etnobotánica tomando en cuenta las siguientes características:

- a) La persistencia de un grupo indígena nahua.
- b) La subsistencia del patron cultural indígena, es decir, la población conserva el idioma autóctono, la indumentaria tradicional, la organización social, política y religiosa, la vivienda tradicional, las formas de aprovechamiento de los recursos naturales (agricultura de subsistencia, recolección, explotación forestal y caza) y el patrón de alimentación.
- c) Una gran diversidad ecológica y biológica en la zona.
- e) La ausencia de estudios botánicos y etnobotánicos en la zona.

### 2. Caracterización del medio natural

Con el propósito de identificar los ecosistemas naturales y transformados en San Francisco se realizó una caracterización fisiográfica, climática y ecológica con base en la revisión y análisis de la información bibliográfica, cartográfica y aerofotográfica disponible así como en recorridos de campo, muestreos y colectas florísticas. Con la información obtenida se elaboraron las diferentes cartas y mapas de la zona. A continuación se menciona la metodología utilizada en su preparación.

a) La delimitación de los linderos del predio propiedad de la comunidad se realizó con la información proporcionada por algunos informantes locales. Además se efectuaron recorridos en el campo con el propósito de verificar y precisar la información. La delimitación del territorio se registró en la hoja F14883 topográfica (INEGI 1983).

b) El área así definida se trazó sobre el par de fotografías aéreas 1269-70, del vuelo 7, línea 45 a escala 1:30 000, realizado en la sierra de Hidalgo-Puebla para PEMEX por Aereofoto Mexicana.

c) Con la información obtenida del análisis bibliográfico, cartográfico y trabajo de campo, se efectuó la fotointerpretación para la elaboración de las cartas geológica, edafológica, fisiográfica y la de vegetación y uso del suelo. En el análisis aerofotográfico se contó con la valiosa asesoría de Miguel Escalera, Marco Antonio Gutiérrez y Gustavo Goicoechea, estudiantes de Geografía que realizaron el servicio social en el proyecto de investigación coordinado por el M. en C. Miguel Ángel Martínez. En general, dicho análisis se realiza con el estereoscopio en base a la forma, tono y textura de los rasgos del paisaje. La información obtenida se marca en las fotografías y posteriormente se copia en papel albanense.

d) Los datos para la construcción de la carta de vegetación y uso del suelo fueron obtenidos principalmente mediante recorridos y colectas florísticas en el campo. La extensión y distribución de las comunidades vegetales se obtuvo mediante fotointerpretación, recorridos y muestreos de verificación en campo.

e) A fin de realizar la descripción de la vegetación natural se seleccionaron las zonas de muestreo y colectas botánicas en base al análisis de la fotografía aérea y recorridos de campo. En cada sitio de muestreo se registraron los siguientes datos ambientales: topografía, altitud, pendiente, exposición, tipo de suelo (profundidad, textura, color, grado de erosión, pedregosidad) y se realizaron observaciones sobre las comunidades vegetales. Las colectas florísticas se hicieron al azar a lo largo de transectos de 50 m. l.m., registrando por estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo los siguientes datos: altura, dominancia y composición. El material botánico colectado se trasladaba a la comunidad en bolsas de plástico para ser prensado lo que permitía complementar y enriquecer la información etnobotánica, también eran ocasiones para el intercambio de conocimientos botánicos entre las personas presentes. Algunas veces las colectas botánicas se realizaron con la colaboración de informantes locales. Cada punto de muestreo se señaló en las fotografías aéreas y carta topográfica.

f) El material botánico colectado una vez herborizado se etiquetó y envió al Herbario Nacional (MEXU) para la determinación botánica. Cabe mencionar que la identificación de las plantas colectadas fue realizada por Francisco Ramos y el material micológico fue determinado con la asesoría de la Dra. Evangelina Pérez-Silva.

g) Las cartas construidas tenían una escala muy reducida por lo cual las cartas se amplificaron en una fotocopidora y fueron dibujadas nuevamente.

### 3. Caracterización sociocultural

La obtención de la información básicamente se realizó a través de la revisión bibliográfica y documental, lo cual permitió en diferentes etapas de la investigación de campo verificar y complementar los datos a través de entrevistas abiertas y dirigidas a la población y a algunos informantes así como mediante

la observación directa y participativa. La información sociocultural obtenida en la bibliografía y trabajo de campo fue organizada en ficheros temáticos con base en la clasificación de datos culturales realizada por Murdock (1952). Con respecto a los datos demográficos fueron consultados los censos siguientes: IX censo de población (SIC 1973) y los censos de población elaborados por los maestros y la clínica IMSS-COPLAMAR de San Francisco Atotonilco.

#### 4. Caracterización de las estrategias de subsistencia.

La descripción de las diferentes actividades productivas se realizó en base a la observación directa de los diferentes procesos productivos así como de las entrevistas abiertas y dirigidas con los productores. Además se realizó la revisión de la literatura disponible acerca de las actividades económicas en la región, que ofreció información que fue verificada, ampliada o descartada a través de la confrontación con la realidad. Asimismo, la convivencia cotidiana permitió la recopilación de datos más precisos acerca del amplio conocimiento que poseen los productores sobre los elementos de los ecosistemas y sus interrelaciones, las diferentes prácticas productivas así como del manejo y utilización de los recursos naturales.

#### 5. Caracterización del patrón de alimentación

Con el propósito de reconocer las características más distintivas que permitieran definir el patrón de alimentación y las variaciones de acuerdo a las condiciones ambientales, culturales y socioeconómicas, se realizaron a lo largo del ciclo anual observaciones directas y participantes así como entrevistas abiertas y dirigidas durante las estancias en la comunidad, sobre la composición, preparación, cantidad, horarios, conceptos dietéticos, preferencias, simbolismos, variación de acuerdo a la estación, edad, estado fisiológico, actividad productiva, sexo, posición social y económica. Asimismo, a fin de complementar, precisar y evaluar la composición y la variación estacional de la dieta diaria, así como la función de las plantas silvestres y semicultivadas en la misma, se aplicaron dos cuestionarios con base en la metodología seguida por Williams (1969). Cabe señalar que los cuestionarios fueron diseñados a partir de la información obtenida en el trabajo de campo en la comunidad y con la asesoría de Javier Caballero. Uno de los cuestionarios fue aplicado con la colaboración de los maestros a los alumnos de sexto año de primaria durante tres o cuatro días. El segundo se aplicó a los pacientes de la clínica IMSS-COPLAMAR por el doctor y las enfermeras (apendice no.2). En forma simultánea se seleccionó y se obtuvo la autorización de un informante, para permanecer a su lado durante el mismo periodo en que se aplicaron los cuestionarios, con el propósito de registrar sus hábitos alimenticios y las actividades cotidianas. La aplicación de los cuestionarios y el seguimiento del informante se realizó durante 3 a 4 días en los meses de abril y octubre de 1985.

## 6. Inventario etnoflorístico

El inventario de las plantas utilizadas por la población fue una parte fundamental del estudio, por ello se hizo énfasis en la obtención de las muestras botánicas y la información etnobotánica. A continuación se menciona la forma en que se obtuvo dicho inventario:

a) Se elaboró un listado preliminar de nombres, usos y disponibilidad estacional y espacial de las plantas útiles reportadas en la literatura y sobretodo por los informantes locales. Con base en dicha información se realizaron las colectas de material botánico y se consultó a los informantes para corroborar y profundizar sobre los usos, formas de manejo, distribución, disponibilidad temporal, nomenclatura autóctona, preparación, frecuencia de consumo, práctica productiva que la proporciona y fenología asociada a la parte útil de las plantas útiles en general y en partículas de las especies comestibles silvestres y semicultivadas.

b) Las colectas etnobotánicas se realizaron siempre en compañía de algún informante en las comunidades vegetales primarias y secundarias, en las diferentes condiciones ecológicas, campos agrícolas (milpas, solares, huertos frutícolas y parcelas en descanso), graneros y en el mercado de Aca:ochitlan. Es importante señalar que durante el desarrollo del trabajo se fue seleccionando un número más o menos constante de informantes, sin embargo, al principio se trabajó con los primeros informantes con que se establecía relación, posteriormente la selección de los mismos fue de acuerdo a la disposición, la edad, sexo, posición social y económica, conocimientos, amistad y aun al establecimiento de compadrazgo. En algunas ocasiones el material botánico colectado se trasladaba en bolsas de plástico a la comunidad, con el fin de prensarlo en presencia de las personas que se reunían, lo cual no sólo permitió obtener más información, verificarla o ampliarla sino además eran ocasiones que favorecían el intercambio de conocimientos sobre la flora entre las personas presentes. De esta forma se pudo obtener información sobre la nomenclatura autóctona, los criterios utilizados para distinguir los taxa, las razones de preferir ciertos recursos y las diferencias del conocimiento de acuerdo a distintos factores como la edad, sexo, actividad productiva, etc. .

c) Se colectaron especímenes de referencia que fueron herborizados, en el caso de las partes útiles (frutos, tubérculos, tallos, etc.) se conservaron en "espíritu" (conservación en alcohol al 30%). También se colectaron semillas de algunas especies. Algunos especímenes fueron identificados en el Jardín Botánico, sin embargo la mayor parte se depositaron para su identificación e incorporación a la colección del Herbario Nacional (MEXU); los especímenes con varios ejemplares fueron depositados en los herbarios de la Facultad de Ciencias de la UNAM, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, y Universidad Autónoma de

Chapingo (CHAPA). Las colectas de semillas y en "espíritu" pasaron a formar parte de la colección del Laboratorio de Etnobotánica del Jardín Botánico de la UNAM.

d) La información ecológica, biológica y etnobotánica fue obtenida con base en la ficha de colecta del Banco de Información de la Unidad de Investigación sobre Recursos Genéticos del Jardín Botánico, Inst. de Biología, UNAM (apéndice no.1).

#### **7. Disponibilidad de los recursos vegetales comestibles**

a) La distribución de las plantas comestibles se obtuvo en base a los datos proporcionados por los informantes así como en los muestreos y colectas en los ecosistemas naturales y transformados.

b) La disponibilidad temporal de los recursos vegetales de uso alimenticio fue obtenida con base en la información de los informantes y las observaciones de campo sobre la fenología asociada a la parte apta para consumo de los vegetales (época de floración, fructificación, de consumo, forma de crecimiento, forma de vida, pérdida de follaje, germinación, etc.),

### III. AREA DE ESTUDIO

#### III.1. Caracterización del ambiente natural.

La descripción del ambiente constituye un aspecto de enorme importancia en los estudios sobre la interrelación sociedad-naturaleza, ya que conocer las características físico-biológicas de los ecosistemas con que interactúan los grupos humanos proporciona más elementos para entender las formas de uso y manejo de los recursos naturales, así como la modificación en la estructura y composición de los ecosistemas por los procesos de producción.

#### 1. Localización geográfica

Al sureste del estado de Hidalgo en el municipio de Acoxochitlan, entre los paralelos 20o 10' latitud norte y los meridianos 98o 06' longitud oeste, se localiza la comunidad de San Francisco Atotonilco, que forma parte de la región conocida como Sierra de Hidalgo en la porción sur de la Sierra Madre Oriental y cuyas estribaciones confluyen con la llamada Sierra Norte de Puebla (Fig. 1). El relieve de esta porción de la Sierra de Hidalgo es notable por sus montañas escarpadas y mesetas disectadas por profundas cañadas y sus ríos presentan numerosos saltos. Los valles intermontanos tiene una orientación E-W más o menos perpendicular a la zona de montaña. El rango altitudinal varía desde 1400 a los 2100 msnm (fig. 2 y 5). La comunidad cuenta con una superficie total de 564.3 hectáreas, de las cuales 323.7 Ha. se dedican regularmente a la agricultura y 240.6 hectáreas corresponden a la vegetación natural, que en general se aprovecha para la explotación de madera, leña y recolección de plantas silvestres.

#### 2. Geología

Hacer una revisión de la geología de la zona de estudio queda fuera de los objetivos del estudio, sin embargo, es importante presentar algunos de los eventos geológicos porque permiten entender algunas de las relaciones entre la geología, relieve, clima, suelos y vegetación. De acuerdo con Maldonado-Koerdell (1964) la Sierra Madre Oriental debe su formación a procesos tectónicos de plegamiento y fractura durante el terciario que provocaron un fuerte plegamiento del Geosinclinal Mexicano del mesozoico. Por otra parte, durante el plioceno superior se inicia la actividad volcánica. De esta manera, la Sierra Norte de Puebla se caracteriza por

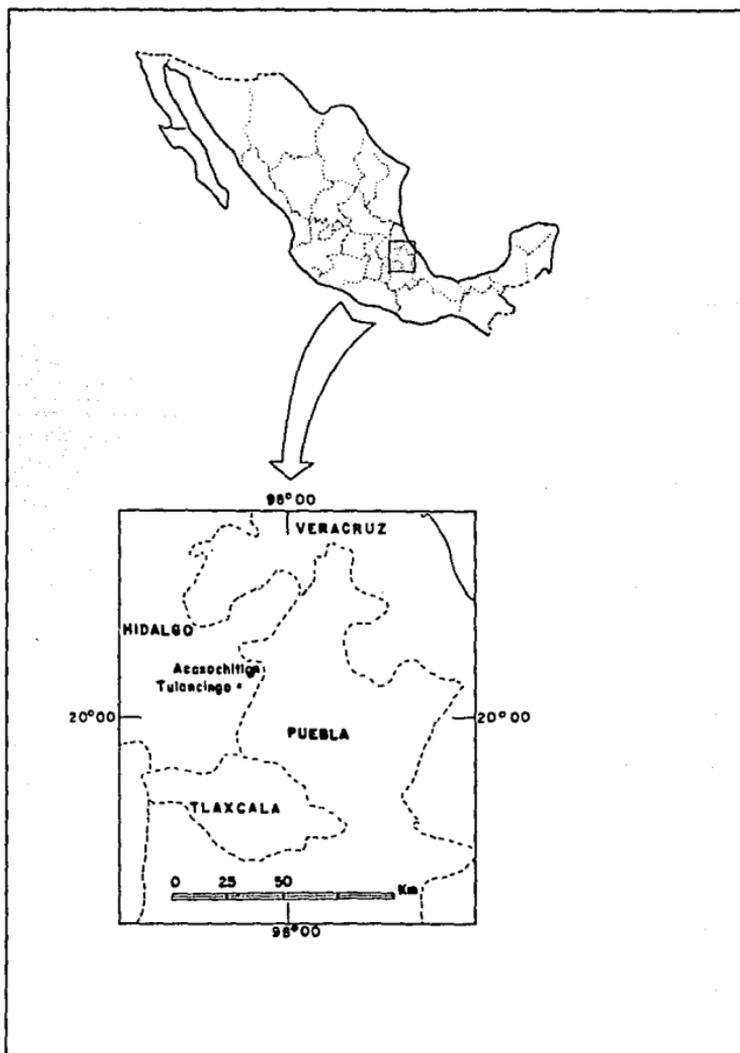


Fig 1 Localización área de estudio

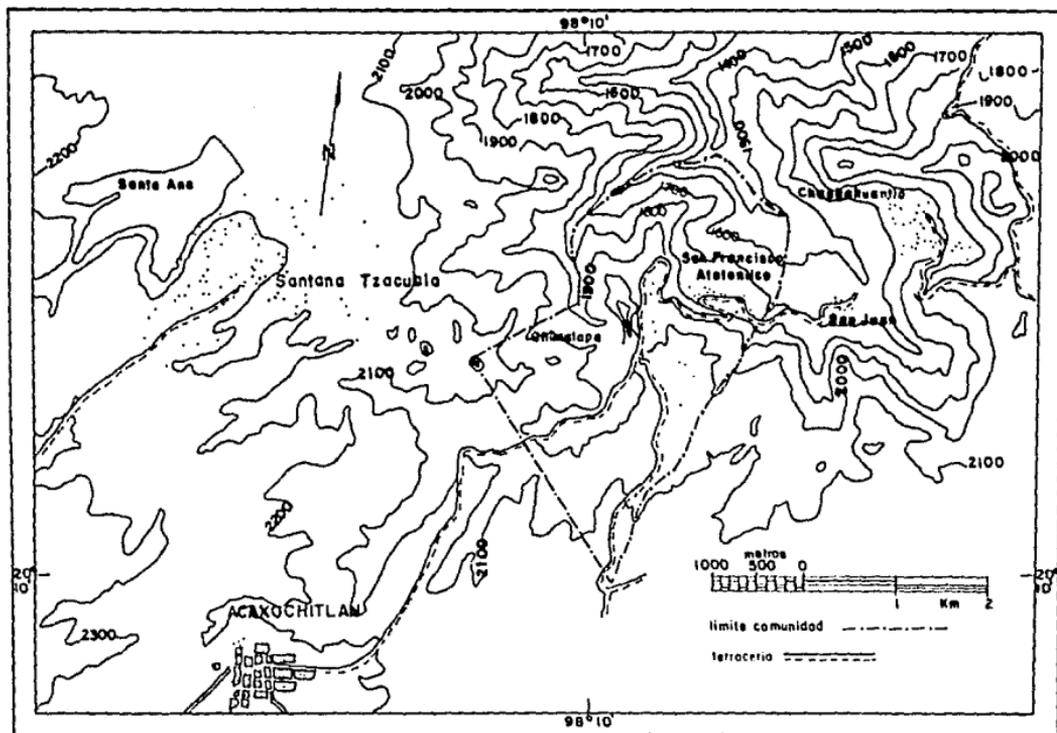


Fig 2 Mapa de la zona de influencia de la comunidad estudiada

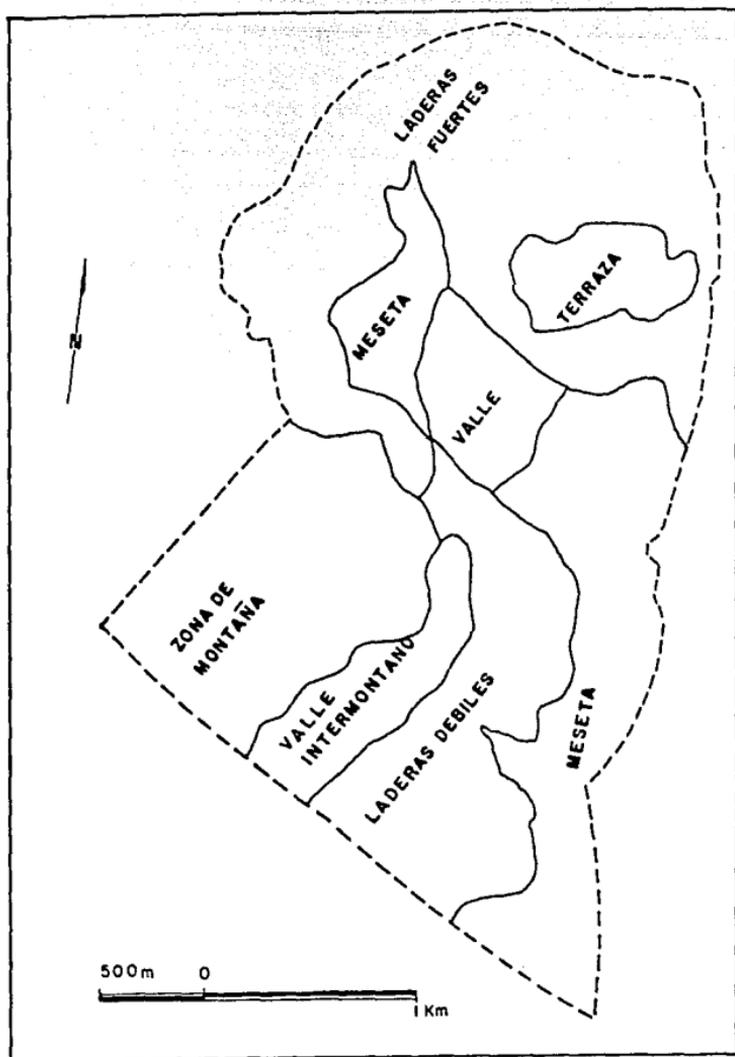


Fig 5 Mapa fisiográfico (topoformas)

pliegues de rocas sedimentarias erosionadas y cubiertas por roca volcánica, que forman un frente montañoso paralelo a la costa del Golfo de México, lo cual hace que los vientos alisios se eleven y enfrien con una precipitación fuerte como resultado (Seegerstrom 1956). La abundancia y la intensidad de las precipitaciones ha provocado una intensa erosión e impuesto al paisaje un relieve kárstico. En estas condiciones geológicas, climáticas y topográficas se encuentran bien representados los encinares y pinares así como ciertos suelos como los andosoles asociados a cenizas volcánicas (Puig 1976).

Finalmente, con base en el análisis cartográfico (INEGI 1982, Instituto de Geología) se describen dos unidades estratigráficas que intervienen en la diferenciación de los suelos en la zona de estudio (fig. 3).

a) Rocas sedimentarias y vulcanosedimentarias del triásico. Consiste de una secuencia de areniscas y conglomerados de color rojo, y algunas capas de lutitas arenosas depositadas en fosas tectónicas rellenas por sedimentos continentales. Subyace con discordancia angular a la secuencia detritica del jurásico inf. (formación Huayacocotla) y sobreyace de igual forma a la unidad pérmica (formación Guacamaya). Morfológicamente se presenta como montañas escarpadas con cantiles verticales disectados por profundos cañones.

b) Rocas ígneas extrusivas del terciario superior. Se identifican basaltos de olivino, piroxenos y andesitas en derrames densos y lavas en bloques. El color de la roca varía de gris a negro en muestras frescas y pardo rojizo al intemperismo. Esta unidad sobreyace discordantemente a las unidades sedimentarias mesozoicas y generalmente cubre a las unidades volcánicas ácidas del terciario. Morfológicamente se identifican como mesetas disectadas por profundos cañones, frecuentemente cineríticos o brechoideos.

### 3. Suelos

De acuerdo a las condiciones geológicas, climáticas y la vegetación en la región, los suelos característicos son los andosoles y los cambisoles. Con base en el análisis cartográfico (INEGI 1982) se describen las unidades de suelo (fig.4).

a) Suelo predominante: acrisol húmico (Ah). Suelo secundario: andosol húmico (Th) y una clase textural media. Del perfil edafológico de verificación destaca lo siguiente: datos de campo: profundidad 125 cm.; horizonte B con textura fina; Argílico. Drenado. Datos

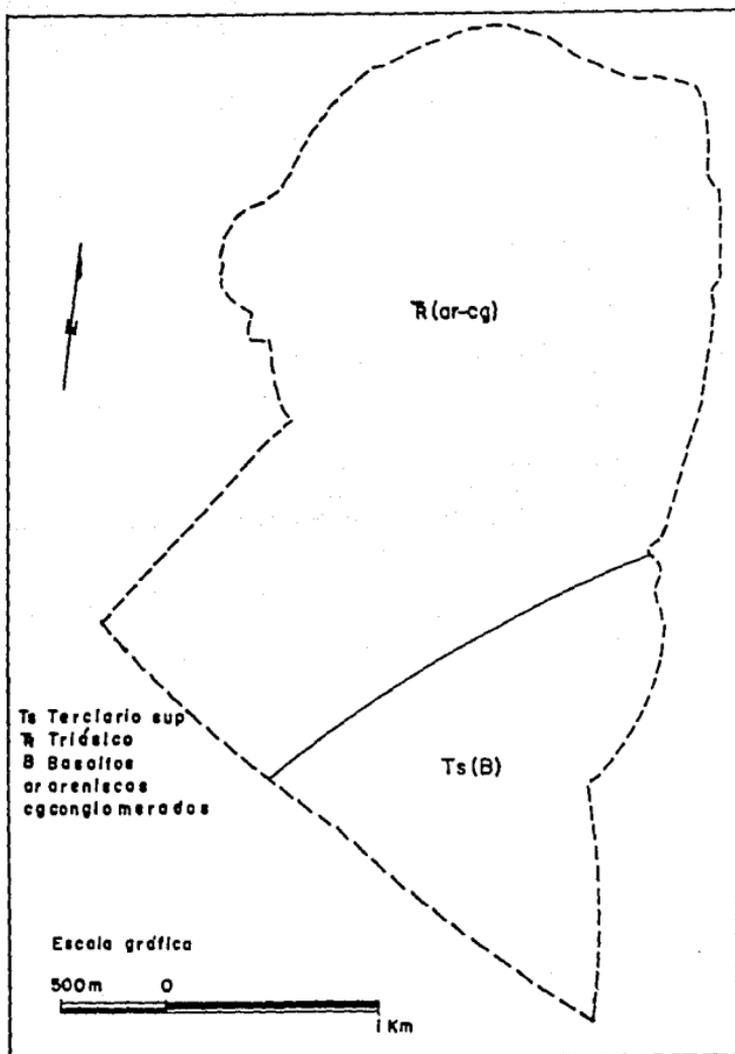


Fig 3 Mapa geológico (unidades estratigráficas). INEGI 1982

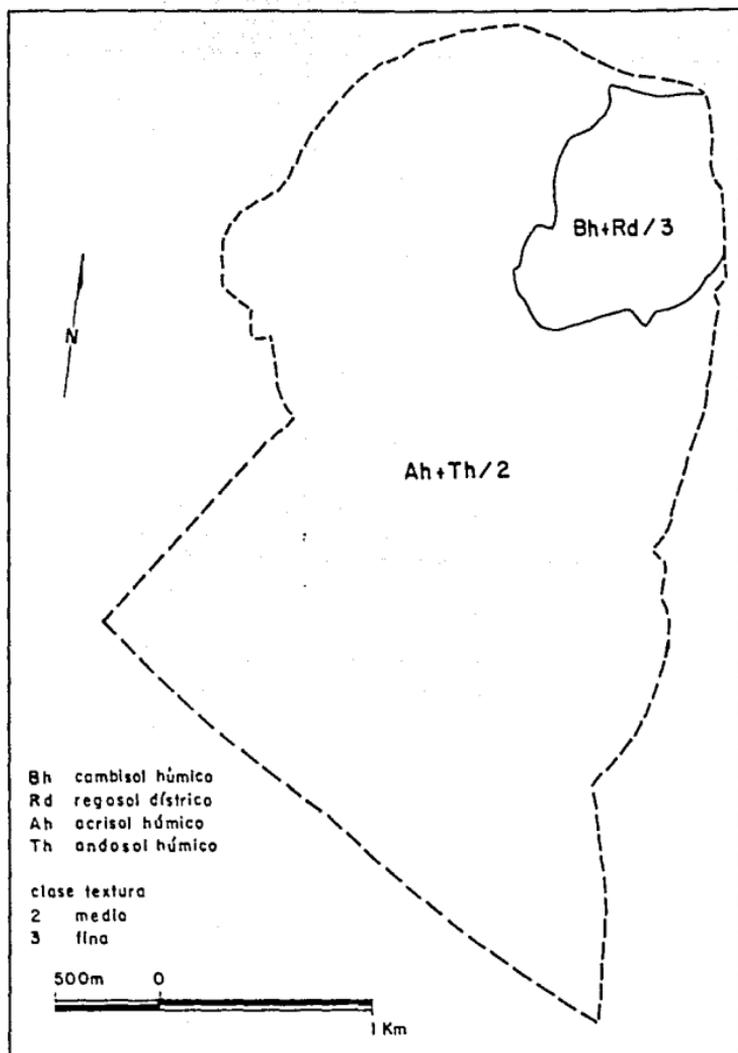


Fig 4 Mapa de unidades edáficas. INEGI 1982

analíticos: Horizonte A. en el estrato 0-10 cm., textura: 44% arcilla, 22% limo y 34% arena. Color: en seco, café; húmedo: café oscuro. Conductividad eléctrica menor de 2; pH= 5.6; materia orgánica 3.0 meq/100g; Mg 2.6 meq/100g; P 2.3 ppm.

b) Suelo predominante cambisol húmico (Bh). Suelo secundario regosol districo (Rh) y clase textural fina. Fase física (hasta 100 cm. de profundidad): litica profunda. Esta unidad no tiene perfil de verificación.

Un análisis de las propiedades físicas y químicas de los suelos permite reconocer que los acrisoles son pobres en nutrientes y su vocación productiva es la forestal, aunque la fertilización constante permite la explotación agrícola. Los andosoles son de origen volcánico, ligeros con alta capacidad de retención del agua y de los nutrientes. Son muy susceptibles a la erosión y deben destinarse a la explotación forestal o al uso recreativo. Sin embargo, los suelos andosoles y los cambisoles son considerados como muy fértiles y adecuados para la explotación agrícola.

#### 4. Clima

La estrecha relación que existe entre clima, suelo y vegetación resalta la importancia de conocer las condiciones climáticas. Asimismo es importante recordar que la humedad del suelo es uno de los factores limitantes en la actividad agrícola. Para realizar un análisis sobre las condiciones climáticas es preciso contar con datos sistemáticos durante largos periodos de tiempo. En la zona de estudio los datos registrados en la estación meteorológica de Acaxochitlan, Hgo., situada a 11 km al SW del poblado de San Francisco y a una altitud de 2180 msnm, corresponden al periodo 1976-1983. Es importante señalar que en algunos años los datos están incompletos lo cual no sólo disminuye a seis años el periodo analizado sino también el alcance del análisis. Aun cuando los datos de la estación de Acaxochitlan pueden ser diferentes a los datos específicos del área de estudio podrían ser representativos de un patrón general similar.

La humedad atmosférica tiene estrecha relación con la temperatura y la precipitación, por lo cual el análisis de éstos elementos es importante, dado el efecto que tienen en la vegetación, clima y suelo. De acuerdo con Shuster y Bye (1983) la relación entre temperatura y precipitación es crítica y puede ser expresada gráficamente en un diagrama ombrotérmico, utilizando la relación de que 10 grados centígrados equivalen a 20 mm de precipitación. La relación entre las líneas de temperatura y precipitación

representa la intensidad del stress de humedad atmosférica, así cuando la línea de precipitación está debajo de la línea de temperatura se asume un déficit de humedad, la altura de la diferencia representa la intensidad de la sequía y la amplitud se relaciona con la duración. Cuando la línea de precipitación está arriba de la línea de temperatura se asume un superávit de humedad.

Con los datos de temperatura y precipitación medias mensuales de la estación meteorológica de Acaochitlan en el periodo arriba señalado se elaboró una gráfica ombrotérmica (fig. 9). En el siguiente cuadro se presentan los datos de P y T.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P	21	16	9.5	26.5	31.5	146	166	140	146	87	23	28.5
T	14	16	18.5	21	22	20	18	16	16	16	19	16

Con base en estos datos y en la gráfica ombrotérmica (fig. 9) el patrón general del clima en la zona de estudio presenta las siguientes características: el régimen de lluvias ocurre entre junio y octubre siendo el verano el periodo de mayor intensidad en la precipitación y en particular el mes de julio con 166 mm y por lo tanto se presenta un superávit tanto en la humedad atmosférica como en la humedad del suelo; la precipitación media anual fue de 841.2 mm. Entre los meses de noviembre a mayo se presenta un déficit en la humedad atmosférica sobretudo entre marzo y abril, siendo marzo el mes más seco con una precipitación de 9.5 mm. Con respecto a las condiciones térmicas se observa un aumento de la temperatura en marzo, pero mayo es el mes más caliente. Las temperaturas medias mensuales están comprendidas en un margen estrecho (14 a 22o C); las temperaturas máximas extremas se presentan en los meses de abril y mayo; las temperaturas mínimas extremas se presentan entre septiembre y marzo, con las más bajas entre noviembre y febrero. Estas condiciones atmosféricas corresponden a un clima C (w1) b(e)g de acuerdo a la clasificación de García (1973), es decir un clima templado subhúmedo con lluvias en verano.

Entre los años de 1976 a 1978 se registraron un promedio de 10 heladas entre los meses de diciembre a marzo. Entre 1981 y 1983 las heladas ocurrieron durante 14 días en promedio, entre octubre y marzo. Las heladas constituyen un factor limitante para los procesos de producción agrícola, ya que la mayor parte de los cultivos básicos (por ejemplo maíz) son muy sensibles a las heladas sobre todo durante la floración y fructificación;

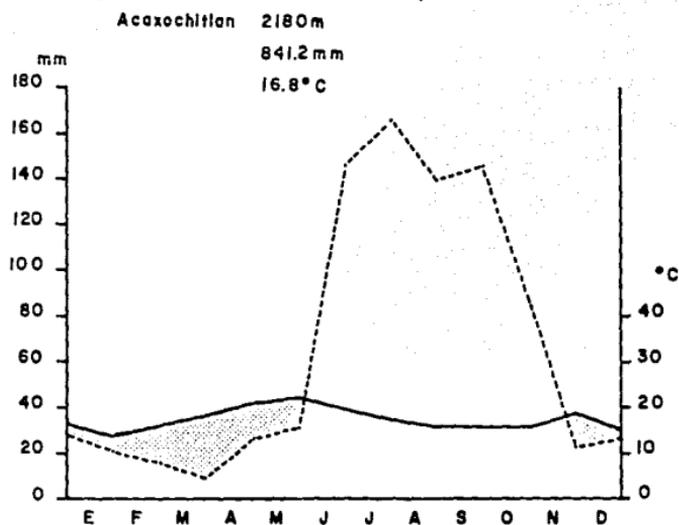


Fig. 9 Diagrama ombrotérmico. Estación meteorológica de Acaxochitlan, Hgo. (basado en los datos climáticos de 1976-1983).

asimismo algunos frutales (por ejemplo aguacate) también son afectados por este fenómeno meteorológico. En relación a otros elementos del clima, es necesario señalar la importancia de los vientos. Los vientos dominantes son los alisios que, en promedio, tienen dirección E y durante el verano aportan en forma de lluvia la humedad que recogieron al pasar por el Golfo de México. Otras corrientes de aire que contribuyen al aumento de la precipitación son las asociadas a los ciclones al final del verano y principio del otoño y a los "nortes" durante la mitad fría del año. Otro fenómeno frecuente es la neblina que por tener un efecto directo en la humedad atmosférica influye en el desarrollo de ciertas especies vegetales como *Pinus patula*, que Ern (1973) considera como "peinador de nieblas" ya que la niebla se condensa en sus hojas y gotea al suelo, proporcionando así agua a sus raíces aun cuando no llueva a sus alrededores.

## 5. Vegetación

Como fue señalado en la metodología la descripción de la vegetación se realizó mediante el análisis de la bibliografía, cartografía, fotoaerea y sobretodo de recorridos y colectas florísticas en el área de estudio. Sin embargo, es importante mencionar que la caracterización de los tipos de vegetación se realizó en base a apreciaciones cualitativas ya que no se hicieron muestreos para determinar, por ejemplo, las distintas asociaciones, la abundancia y diversidad de especies así como otros parámetros que permitieran la descripción de la vegetación de manera sistemática y cualitativa. Sin embargo, es importante mencionar que hacer un análisis de la vegetación no fue uno de los objetivos de la investigación.

Las comunidades vegetales primarias que dominan el paisaje de esta porción de la Sierra Madre Oriental son los bosques de encino y los bosques de pino que a menudo forman bosques mixtos de pino y encino. En su clasificación de la vegetación de México, Rzedowski (1978) señala que a pesar de la similitud de las afinidades ecológicas de los pinares y encinares ha dado como resultado que ocupen nichos similares y a menudo formen bosques mixtos, lo cual dificulta su interpretación y cartografía precisa, existen importantes diferencias fisonómicas que obligan a tratar estos dos tipos de vegetación por separado. A continuación se describen los tipos de vegetación que existen en la zona de estudio, siguiendo el sistema de clasificación de Rzedowski (1978).

### 1. Bosque de Pinos

En el área de estudio la distribución de los bosques de pino es muy amplia e incluye a la zona de montaña, pie de

monte y valles aunque son más abundantes en la zona de montaña, entre los 1500 y los 2100 m (fig. 6 y 7). Crecen sobre suelos acrisoles asociados con andosoles así como en cambisoles y regosoles (fig. 4 y 5), que son profundos, ácidos y con buen drenaje. Asimismo se desarrollan en todas las condiciones de humedad y temperatura de la zona. En las comunidades puras los bosques son densos, en forma de manchones y franjas de tamaño reducido, con un sólo estrato arbóreo dominado por los pinos, el estrato arbustivo no siempre está bien definido y aquí son importantes las ericáceas. El estrato herbáceo está dominado por las compuestas y las gramíneas. La presencia de los pinos impone un carácter perennifolio, sin embargo, la intervención de otras especies arbóreas en la comunidad modifica la estructura y la composición. En estos casos se trata de bosques mixtos de pino y encino y quizás bosque mesófilo de montaña y es posible definir hasta tres estratos arbóreos pero es más frecuente establecer sólo dos estratos arbóreos, un arbustivo y un herbáceo. El estrato arbóreo superior es dominado por los pinos, en el inferior además participan los encinos y los otros árboles. Los pinares en la zona de estudio constituyen la comunidad de *Pinus patula* que a continuación se describe.

a) Pinar de *Pinus patula*. Algunos autores (Rzedowski 1978, Puig 1975) señalan que el ocote (*P. patula*) es la especie dominante en los pinares del estado de Hidalgo. En San Francisco los bosques de *P. patula* se desarrollan sobre suelos de origen volcánico, poco desarrollados como los andosoles húmicos o sobre suelos más evolucionados pero con mayor grado de intemperización como los acrisoles húmicos. En el habitat de estos bosques las neblinas son muy frecuentes durante la mayor parte del año y en la época fría las heladas son comunes.

*Pinus patula* forma bosques densos que en general presentan un estrato arbóreo de 16-20 m de alto dominado por *P. patula*. Además se distingue un estrato arbóreo medio con una altura de 10 m donde las especies comunes son *Quercus laurina* y *Alnus jorullensis*. Existe también un estrato arbóreo bajo de 6-8 m de altura, aunque no siempre es posible definirlo. Aquí son importantes *Berberis ilicina*, *Crataegus pubescens*, *Monnina jalapensis*, *Prunus serotina* ssp. *capuli*, *Quercus candicans* y *Vaccinium leucanthum*. El estrato arbustivo alcanza 4 m. de alto y las especies dominantes son *Arbutus jalapensis*, *Baccharis conferta*, *Cornus viciflora*, *Eupatorium cf. sordidum*, *Rhamnus mucronata*, *Rubus humistratus* y *Smilax morelensis*. Las especies herbáceas más abundantes son *Panicum jalapense*, *Polypodium aureum* y *Pteridium aquilinum*.

Existe una variación en la estructura y composición de

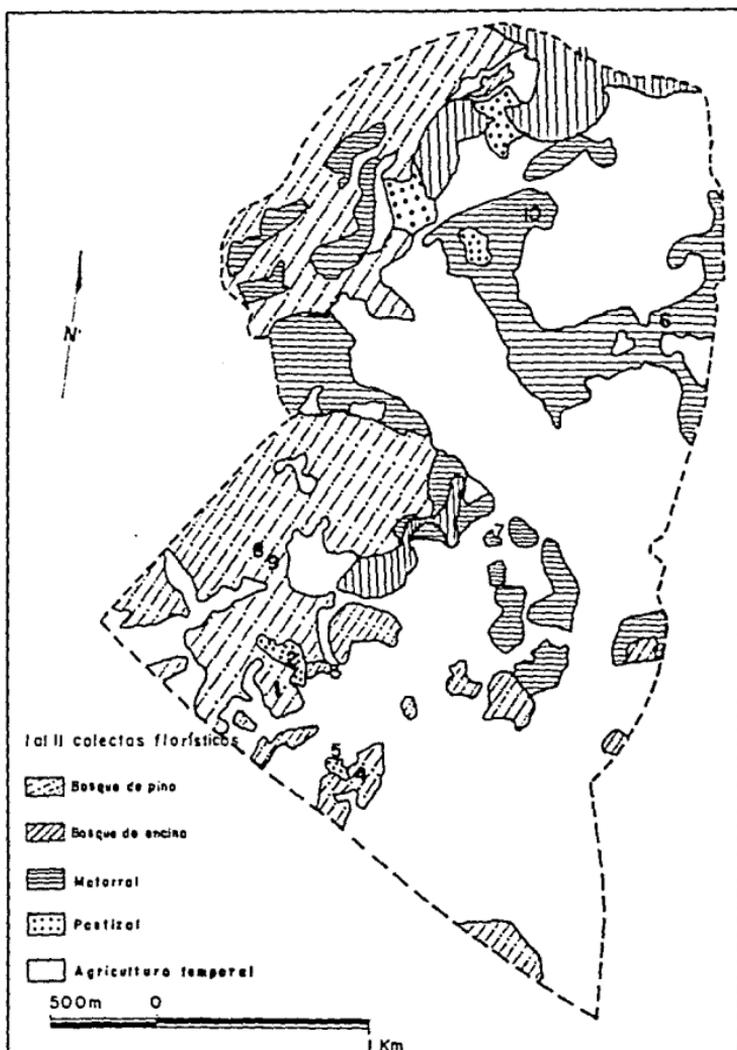


Fig 6 Mapa de vegetación y uso del suelo y sitios de colectas florísticas



Fig 7 Mapa topográfico. INEGI 1983

esta comunidad que responde a las diferentes condiciones ecológicas y a diferentes grados de perturbación por las actividades humanas. Así puede observarse que en los sitios más abiertos y de mayor perturbación antropogénica, las especies que acompañan a los pinos son Quercus laurina, Alnus lorullensis, A. acuminata ssp. arcuta, Baccharis conferta, Polypodium aureum, Pteridium aquilinum y Cornus viciflora. Algunos estudios sobre la ecología del ocote coinciden en señalar la gran capacidad de colonización de áreas de pastizales y sitios perturbados, debido a su capacidad de regeneración (Fuig 1976, Vela 1980). Por otro lado, en condiciones de mayor humedad y mayor temperatura las especies que participan con los pinares son Liquidambar styraciflua, Alnus lorullensis, A. acuminata ssp. arcuta, Quercus ssp. que parecen constituir un bosque mesófilo de montaña.

En la medida en que los encinos y otros árboles intervienen en forma más importante en la composición ocurren cambios en la estructura. El dosel de estos bosques alcanza 20 m y está dominado por Pinus patula, Quercus candicans, Q. laurina y Q. rugosa. En el sotobosque se aprecia un estrato arbóreo bajo de 8 m de alto, donde son importantes Alnus lorullensis, A. acuminata ssp. arcuta, Citharexylum laustrinum, Ternstroemia sylvatica, Vaccinium leucanthum y V. confertum. El estrato arbustivo alcanza 4 m y está formado principalmente por Bomarea hirtella, Smilax morelensis y Rubus humistratus. El estrato herbáceo está dominado por Carex lonzii, Conopochis alpina, Chinaphila umbellata, Dryopteris paralelogramma, Lepchinia schiedeana, Monnina xalapensis, Peperomia collata, Trisetum aff. pringlei, Uncinia hamata. En los sitios más abiertos son importantes Pteridium aquilinum, Phytolacca octandra, Rubus humistratus, R. adenotrichos y Solanum nigrum.

El área donde se desarrollan los pinares está sujeta a la extracción de leña, madera y resina. La ampliación de la frontera agrícola y el fuego han afectado la distribución y la composición florística de estos bosques. En la carta de vegetación (fig.6) los números 1.4.B y 7 corresponden a los sitios donde se realizaron los muestreos de esta comunidad vegetal y a partir de los cuales se realizó la descripción de los bosques de Pinus patula.

## 2. Bosques de Encino

El bosque de encino es una comunidad de gran amplitud ecológica, que puede formar masas puras pero en general la dominancia se reparte entre varias especies del mismo género y a menudo forman bosques mixtos con Pinus patula.

El área de distribución comprende desde los 1400m hasta los 2100m de altitud, sobre la zona de montaña y laderas de pendiente fuerte a moderada. Las condiciones climáticas determinan cambios significativos en la composición de esta comunidad. Se desarrollan en todas las asociaciones edáficas existentes en la región (figs. 4 a 7). Los bosques de encino presentan un aspecto perennifolio, sin embargo, existe variación en cuanto a la estructura y composición de la comunidad de acuerdo a la interacción de factores como la altitud, temperatura, humedad atmosférica, exposición, suelo, presencia de otras especies arbóreas, etc. La altura de estos bosques llega a tener 15-20 m. En condiciones de alta humedad los encinares forman bosques densos, en cambio en localidades más secas se presentan como comunidades más abiertas. En general varias especies de encinos son codominantes en una comunidad, aunque existen otras dominadas por una sola especie de encino. En la estratificación vertical es posible definir uno o dos estratos arbóreos, un estrato arbustivo y un estrato herbáceo que es rico y variado en especial en los claros del bosque y en áreas de fuerte alteración. La distribución y la composición florística están influidas por las actividades agrícolas, la sobreexplotación forestal y los incendios. A continuación se describen las comunidades que constituyen este tipo de vegetación y las condiciones ecológicas que prevalecen en ellas.

a) Encinar de Quercus laurina. Estos bosques son característicos de altitudes comprendidas entre los 1900 y los 2100m, donde se presentan las temperaturas más bajas y la humedad atmosférica es menor. Esta comunidad se desarrolla sobre suelos acrisoles húmicos y andosoles húmicos. En las cimas de las montañas forma bosque que llegan a tener una altura de 20 m donde la dominancia corresponde a Quercus laurina, aunque también son importantes Quercus candicans y Pinus patula. Se distingue otro estrato arbóreo de 10 m de alto que es dominado por Q. laurina, Alnus lorullensis y Crataegus pubescens. Los arbustos constituyen claramente otro estrato que alcanza 4m de altura, compuesto principalmente por Vaccinium leucanthum, V. confertum y Quercus spp. En el estrato herbáceo destacan Conopodium alpina, Chimaphila umbellata, Lepechinia schiediana, Monarda jalapensis, Trisetum aff. pringlei, Rubus humistratus, Pteridium aquilinum y Myrica cerifera. En las laderas de la zona montañosa la estructura y composición presenta notables variaciones. Solo puede distinguirse claramente un estrato arbóreo de 20 m de altura dominado por Quercus laurina y Q. candicans; los pinos están presentes pero no es en forma importante. Existe un segundo estrato arbóreo bajo no bien definido compuesto principalmente por Ternstroemia sylvatica, Vaccinium leucanthum y Citharexylum ligustrinum. En el estrato herbáceo intervienen Carex longii, Dryopteris

Paralelogramma, Peperomia cocollata y Uncinia hamata. En las áreas más abiertas son abundantes manchones de Phytolacca octandra y Solanum nigrum.

En las comunidades donde los pinos y los encinos son codominantes la micoflora es muy rica y diversa. Existe una amplia variedad de especies comestibles en estos bosques mixtos, entre las cuales son abundantes Clitocybe clavipes, C. gibba, C. hydrogramma, C. squamulosa, Collybia aff. acervata, Cortinarius caeruleus, Hipomyces lactiflorum, Higrophosphorosia aurantiaca, Ramaria stricta, Rhodophyllus abortivus y Rusula delicata. Los puntos de muestreo son representados en el mapa de vegetación y uso del suelo con los números 8 y 9 (fig. 6).

b) Encinar de Quercus candicans. Comunidad representada en altitudes entre los 1500 y 1600 m, donde prevalecen condiciones de mayor humedad atmosférica. Se desarrolla en todos los tipos de suelo existentes. Prosperan en las laderas protegidas, en fondos de cañadas y en orillas de arroyos (fig. 4-7). Estos bosques no forman más que un solo estrato arboreo que llega a 10-15 m dominado por Q. candicans, acompañado por algunos individuos de Q. laurina y Carpinus caroliniana. En el estrato arbustivo son abundantes Baccharis conferta, Vaccinium confertum y Eupatorium cf. sordidum. Entre las especies herbáceas son importantes Cyperus hermaphroditus, Fanicum bulbosum y Pteridium aquilinum. Esta asociación corresponde al muestreo número 3 representado en la carta de vegetación y uso del suelo (fig. 6).

c) Encinares de Quercus rugosa. Este bosque se encuentra confinado a la zona más húmeda y menos fría y a elevaciones entre los 1500 y 1800 m. Aquí son muy frecuentes las neblinas y la precipitación elevada. Estos bosques prosperan en laderas con pendiente fuerte y en las cañadas sobre suelos acrisoles y andosoles (fig. 4-7). Estos encinares rara vez forman bosques puros, en general intervienen otras especies arbóreas y en conjunto constituyen los bosques mixtos de pino-encino. En comunidades donde participa Pinus patula el estrato arboreo alcanza 15 m. y es dominado por esta especie. Un segundo estrato arboreo de 6-8 m de altura puede distinguirse, donde además de Quercus rugosa son abundantes Q. candicans, Q. laurina, Alnus torruensis, Alnus acuminata ssp. arcuta, Clethra alcoceri. En el estrato arbustivo las especies más frecuentes son Vaccinium leucanthum, Citharexylum liaustrinum, Ternstroemia sylvatica, Crataegus pubescens, Rubus humistratus, Rubus adenitricus, Smilax morelensis y Bomarea hirtella. Entre las herbáceas las más abundantes son Dryopteris paralelogramma, Uncinia hamata y Pteridium aquilinum. En las comunidades

dominadas por Quercus rugosa el estrato superior tiene 10-15m de alto y las especies asociadas son Q. candicans, Q. laurina, Carpinus caroliniana y Clethra alcoceri. El estrato arbustivo está formado por Eupatorium cf. sordidum, Crataegus pubescens, Citharexylum ligustrinum y Ternstroemia sylvatica. En el estrato herbáceo intervienen frecuentemente Carex longii, Castilleja arvensis, Pteridium aquilinum, Rubus humistratus, R. adenitricus, Calea integrifolia y Conyza canadensis.

La apropiación de los recursos naturales o ecosistemas mediante diferentes prácticas productivas ha afectado la distribución, estructura y composición de la vegetación primaria, resultando un mosaico de bosques primarios, matorrales secundarios y campos de cultivo. La explotación forestal y el desmonte para ampliar la zona agrícola constituyen las actividades humanas que en la comunidad estudiada han provocado que comunidades como los matorrales y los pastizales inducidos ocupen el área de los bosques primarios. A continuación se describen las asociaciones vegetales secundarias derivadas de los bosques primarios así como las condiciones ecológicas en que se desarrollan.

### 3) Pastizales inducidos

Los pastizales son favorecidos por los desmontes de la vegetación primaria (BP, BQ y BPQ) y la vegetación secundaria derivada de la misma, con el propósito de abrir áreas a la producción agrícola. Asimismo la explotación forestal ha provocado el establecimiento de estas comunidades vegetales. Los pastizales tienen una gran amplitud ecológica. Prosperan prácticamente desde los 1400 hasta los 2100 m de altitud y en todas las condiciones climáticas, edafológicas y topográficas. No ocupan grandes extensiones sino más bien existen en forma de manchones. En la zona montañosa, entre los 1800 y 2100 m de altitud, los pastizales se localizan a las orillas de los bosques primarios en laderas con pendiente fuerte y acentuada. En esta zona los desmontes con fines agrícolas y la deforestación son frecuentes. Una característica de los pastizales es la riqueza de las herbáceas y de manera especial de las gramíneas y compuestas. La presencia de algunos individuos arbóreos significa que el proceso de regeneración está más avanzado o son vestigios de la vegetación primaria o secundaria. Las especies mejor representadas en los pastizales son Heterotheca inuloides, Panicum jalapense, Andropogon liebmanni, Briza subaristata, Aegopogon tenellus, Sporobolus indicus, Eragrostis intermedia, Paspalum dilatatum, Conyza canadensis, Rumex acetosella, Polygala alba y Frunella vulgaris. Entre los elementos arbóreos destaca significativamente Pinus patula. También existen individuos de Baccharis conferta.

Los muestreos representados en la carta de vegetación con los números 2 y 5 corresponden a esta comunidad (fig. 5).

#### 4. Matorrales secundarios

Los matorrales secundarios originados del desmonte de la vegetación primaria (BP, BQ y BPQ) se localizan en las mismas condiciones altitudinales, topográficas, edafológicas y climatológicas de la vegetación original. La estructura y composición de estas comunidades varía en respuesta a las condiciones ecológicas, tipo de vegetación original, grado e intensidad de la perturbación y estado de desarrollo. Así, los matorrales sobre laderas con pendiente fuerte y moderada y los valles intermontanos derivaron de los bosques de pino, bosques de encino y bosques de pino-encino que están sujetos a la explotación forestal y agrícola. Se presentan en forma de manchones que cubren áreas pequeñas intercalados con los terrenos cultivados y los manchones de bosques primarios. Entre estos matorrales existen cuando menos tres estados de desarrollo en la sucesión secundaria. Los matorrales que representan la etapa menos desarrollada presentan ya un estrato arbustivo mal definido donde las especies con gran capacidad colonizadora son las comunes, entre estas puede mencionarse Pinus patula, Alnus acuminata spp. arguta, Crataegus pubescens, Vaccinium confertum, V. leucanthum, Rubus spp. y Ternstroemia sylvatica. Entre las especies herbáceas se destacan por su abundancia Panicum xalapense, Pteridium aquilinum y Solanum nigrum. En las zonas más alteradas Pteridium aquilinum forma manchones más o menos extensos; en forma similar se desarrolla Braccharis conferta. El número 7 en la carta de vegetación (fig. 6) corresponde al muestreo realizado para definir este matorral.

Los matorrales que representan un estado intermedio en la regeneración de la vegetación primaria tienen algunos individuos arbóreos de alrededor de 4 m. donde se distinguen Alnus acuminata ssp. arguta, Buddleia cordata, Clethra alcoceri, Crataegus pubescens, Litsea cf. diabrescens, Persea americana, Pinus patula, Quercus candicans, Rhamnus mucronata, Vaccinium leucanthum. El estrato arbustivo alcanza 3 m de altura donde están presentes Arracacia zaeopodioides, Eupatorium cf. sordidum, Gaultheria americana, Gonolobus chloranthus, Leandra melanodesma, Monnina xalapensis, Rubus adenotrichus, Smilax morelensis, Ternstroemia sylvatica, Viburnum filiaefolium. En el estrato herbáceo las más representativas son Amicia zygoemis, Calea integrifolia, Castilleja arvensis, Carex longii, Erigeron karwinskianus, Gnaphalium attenuatum, Lobelia laxiflora, Lopezia hirsuta, Lophorhina quadripinnata, Panicum xalapense, Phytolacca octandra, Polypodium aureum, Rhodosciadium y Thalictrum pubigeron. Es notable la abundancia y riqueza de las

herbáceas que pueden presentar mayor diversidad que en los bosques originales. Estos matorrales corresponden al muestreo florístico número 7 representado en el mapa de vegetación y uso del suelo (fig.6).

Por último, los matorrales secundarios que presentan un estado de desarrollo más avanzado que los dos anteriores en general se localizan en laderas protegidas, fondos de cañadas y arroyos. Se distingue un estrato arbóreo alto mal definido que alcanza 16 m de alto, donde algunos individuos de Pinus patula están presentes. Algunos individuos forman estrato arbóreo mal definido de 8m formado principalmente por Alnus jorulensis, A. acuminata spp. arguta, Liquidambar styraciflua, Ficus carica, Persea americana, Prunus serotina spp. capuli, Quercus candicans, Q. rugosa y Vaccinium leucanthum. El estrato arbustivo de 3 m está formado Annona cherimola, Crataegus pubescens, Lesianthea ceanothifolia y Rubus adenotrichus. En el estrato herbáceo destacan Ancía zigomeris, Lantana hirta, Lopezia hirsuta, Mimulus glaberrimus, Piper auritum, Pteridium equilinum. De acuerdo a su composición este matorral parece ser una etapa sucesional del bosque mesófilo de montaña. En el mapa de vegetación este matorral secundario corresponde al muestreo número 10 (fig.6).

## 5. Vegetación riparia

Asociación vegetal conocida también como "bosque de galería", que se desarrolla a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes (Kzedowsky 1978). Su distribución en San Francisco es a lo largo del río acuxcomatl, entre los 1400 y 1900 msnm. Las condiciones climáticas son las más húmedas y frescas del territorio. Con respecto a la fisonomía esta comunidad es heterogénea. La estructura presenta un estrato arbóreo alto de 14 a 16 m. que domina Pinus patula y Palicourea padifolia. Mejor representado se encuentra el estrato arbóreo mal definido, entre 4 y 6 m. donde predominan P. patula, Cnidocolus multilobulos, Annona cherimola, Palicourea padifolia. Se distingue un estrato arbustivo de 3 m donde las especies dominantes son Annona cherimola y Cnidocolus multilobulos, Malvaviscus arboreus y Palicourea padifolia. En el estrato herbáceo se reconocen Polypodium crassifolia, Nephrolepis pectinata, Piper auritum, Peperomia cocollata y plántulas de Cnidocolus y Palicourea. Entre las especies presentes se reconocen Tigridia cf. pringlei y Gonolobus chloranthus. Esta comunidad está representada como el muestreo 11 en el mapa de vegetación (fig. 6).

La identificación y el análisis de las condiciones ecofisiográficas permite reconocer los ecosistemas con los cuales interactúa mediante diferentes prácticas

productivas el grupo humano bajo estudio y a través de las cuales se aprovechan de los recursos naturales. Así, se reconocen los siguientes ecosistemas naturales: bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino y encino, la vegetación riparia, los matorrales secundarios y pastizales inducidos y aunque en principio no se reconoció como otro tipo de vegetación, también el bosque mesófilo de montaña. Asimismo se reconocen dos ecosistemas artificiales: las áreas dedicadas a la agricultura de campo y la agricultura de solar (fig. 6).

### III.2. Ethnohistoria

De acuerdo con las fuentes históricas citadas por algunos autores el pueblo de San Francisco tiene al menos 500 años de existencia. La historia del pueblo está ligada a la de Acaxochitlan, cabecera del municipio. Así, Mancano (1922) menciona que en el año 645 a.c. los toltecas llegan a Tullancingo donde permanecen 20 años, fundando en ese tiempo la mayor parte de las poblaciones que son cabeceras de municipio en el estado. Según Earlow (1949) el actual municipio de Acaxochitlan (del nahuatl acatl: caña; xochitl: flor, tlan: locativo) perteneció a la provincia de Atotonilco el Grande que formó parte del reino de Acolhuacan Texcoco. Por su parte, Gerhard (1972) considera que en 1483 Acaxochitlan mandaba tributo a Tullancingo que fue una provincia azteca, pero en 1519 fue controlado por el rebelde acolhua Ixtlilxochitl; esta región fue sometida a los españoles en 1521. Acaxochitlan fue asignado a Luis de la Fuente, cuando murió en 1550 fue concedida a su viuda, Luisa de Acuña, quien murió antes de 1610; subsecuentemente los tributos fueron asignados a los herederos de Moctezuma (Paso y Troncoso 1940). Acaxochitlan en 1570 tuvo 15 estancias con dos idiomas; mexicanos y otomíes vivieron juntos en la cabecera, mientras los asentamientos dependientes tuvieron otomíes, totonacos y mexicanos. El patrón de asentamiento fue ampliamente disperso. En la memoria del pueblo de Acaxochitlan formada por el vicario Pedro fomero Bazan, en el periodo que Luisa de Acuña tenía el pueblo encomendado, al pueblo de San Francisco lo menciona de la siguiente manera: "al pueblo y sujeto de Chapantla, la bocacion de San Francisco, tiene cuarenta casados tributantes, son de lengua thonaque y mexicana; dista poco mas de media legua de la cabecera" (Kelly y Palerm 1952). Todo lo anterior, no solo ofrece una idea de la antigüedad del asentamiento, sino además la composición étnica y las relaciones de producción a lo largo del tiempo, aspectos que pueden tener alguna relación con el conocimiento y formas de aprovechamiento de los recursos naturales por parte de la población actual.

### III.3. rasgos socioculturales

En el apartado anterior se puede encontrar la explicación que el municipio de Acaxochitlan tenga un importante porcentaje de población indígena (SPP 1983). El pueblo de San Francisco Atotonilco forma parte de la región nahua de este municipio, sin embargo, debido a su situación geográfica y a la similitud de algunos rasgos culturales es considerado parte de la región conocida como Sierra Norte de Puebla. La población total está constituida por nahuas, que aun mantienen el nahuatl como el idioma principal; el español lo habla un sector importante de hombres jóvenes y adultos así como niños de ambos sexos. En estos sectores, el bilingüismo ha aumentado a consecuencia de la migración a los centros urbanos regionales (Cd. de México, Fachuca, Tulancingo, etc.). Asimismo, la escuela primaria en la comunidad ha contribuido a aumentar el grado de bilingüismo en los niños y jóvenes. Entre las mujeres es notable un alto grado de monolingüismo o escaso conocimiento del español, fenómeno que es interpretado por Montoya (1981) como indicador del status conservador y rango social menor de la mujer indígena.

La descripción de aspectos de la cultura como la habitación y la indumentaria pueden permitir entender algunas de las estrategias adoptadas por el grupo humano como adaptación al ambiente natural, así como indicar ciertas características del patrón de valores, el grado de aculturación, status social, uso de los recursos naturales, etc. De acuerdo al material de construcción, se distinguen tres tipos de habitación, que en orden de importancia son madera, piedra y block. Todas las casas tienen forma rectangular, una habitación-dormitorio, en general, sin ventanas y con techo de teja a "dos aguas". El piso puede ser de tierra apisonada, madera o cemento. En general, un cuarto independiente al dormitorio se utiliza para cocinar, aunque en algunas casas éste se usa como dormitorio y cocina. La mayoría de las casas constan de un tapanco que funciona como granero. Entre los enseres de la cocina destacan el comal de barro que colocado sobre piedras en el suelo forma el fogón (tlecuitl), el metate y el molcajete de piedra volcánica, ollas y cazuelas de barro, chiquihuites de tule para tortillas y un molino manual de maíz. Algunas familias cuentan con una repisa de madera colgada del techo y con banquitos de madera para sentarse y solo pocas con mesa. En la habitación-dormitorio destacan los petates o tablas dispuestas a manera de cama, mecates para colgar ropa y las mazorcas de maíz y un altar con imágenes religiosas.

El temascal, baño de vapor prehispánico, es una construcción adyacente a la casa. Los muros son de piedra y el techo de ramas, plástico y tierra. Se utiliza con

fines medicinales (embarazo, cuidados posparto, dolores musculares, mal de ojo, enfermedades de la piel, nerviosas, etc.) y para reunión social. El uso de plantas para estos fines es muy importante. En general existe uno por familia o grupo familiar (compadres, primos etc.). Es interesante mencionar que en Acaxochitlan no se observo la presencia de estos baños de origen prehispánico.

En una parte del solar de la casa, se crían animales domésticos y en otra parte de mayor extensión se cultiva maíz, frijol, calabaza, chayote, frutales, plantas medicinales y de ornato. En algunas casas dentro de los solares existe una área protegida por cercas, utilizada para cultivar hortalizas. En el apartado de actividades económicas se describe con más detalle este sistema agrícola.

La indumentaria tradicional masculina consiste de camisa y pantalón de manta, algodón o jorongo de lana o algodón, huaraches y sombrero de palma. El atuendo femenino se compone de blusa de manta adornada con flores y/o animales bordados, enaguas negras con fajas o enredos tejidos en telar de cintura. Encima de la blusa utilizan un quechqueneti, prenda romboidal con un corte en medio, de algodón blanco tejida en telar de cintura y bordada con flores, animales y grecas, y un reboso negro. Ninguna mujer utiliza zapatos o huaraches. Los adornos son aretes de metal y collares de cuentas de vidrio; en general arreglan su cabello en dos trenzas. Algunos informantes mencionan que hasta hace unos 20 años todavía se elaboraban algunas de estas prendas en San Francisco, actualmente se compran en Acaxochitlan y Chachahuantla. El fenómeno de la migración de los hombres para vender su mano de obra como jornaleros agrícolas, en la construcción o dedicarse al comercio de fruta y verdura en los tianquis de la Cd. de México y Estado de México, ha resultado también en el cambio de la indumentaria tradicional por pantalones y camisas de telas sintéticas, cinturones de cuero, botas o tenis y sombreros tejados. La indumentaria tradicional aún es utilizada por las personas de mayor edad, por hombres que sólo se dedican a la agricultura y por casi todas las mujeres. Al interior de la comunidad, a las personas que visten como mestizo se les denomina "coyotl" y quizá el vocablo se refiera no sólo al cambio de indumentaria sino a la adopción de los valores, costumbres y patrones culturales de los mestizos.

#### 1. Organización social, política y religiosa .

El sistema de cargos tiene una función relevante en la organización política y religiosa, ya que las autoridades desempeñan tanto funciones político-administrativas y religiosas. Las autoridades son seleccionadas en una asamblea, los primeros días de noviembre de cada año, en

la que participan todos los hombres mayores de 15 años y menores de 60 años; los cargos pueden ser ocupados por cualquier hombre y todos en un momento dado deben adquirir las responsabilidades de los cargos. Así de esta forma se eligen, por un lado 2 jueces auxiliares, un regidor y un comandante, y por otro lado, un fiscal y un teniente fiscal. La organización del trabajo comunal, la reunión del dinero para la realización de obras en beneficio de la comunidad, la representación de los intereses de la misma ante las autoridades municipales y estatales así como la organización y financiamiento de las fiestas del santo patrón son las funciones más importantes de los cargos de mayor rango en el sistema, que en un orden de importancia son: primero y segundo juez auxiliar, regidor y comandante. Por su parte, las obligaciones del fiscal y teniente fiscal son las de organizar y financiar las fiestas de la Virgen de Guadalupe, conservar limpia y abastecer de flores la iglesia del pueblo así como ocuparse de todos los asuntos relacionados con la iglesia. Algunos autores señalan que ocupar un cargo implica la adquisición de prestigio social (Ruchler 1967). En efecto, en San Francisco las personas que han ocupado un cargo son respetadas y recordadas por las obras realizadas durante su gestión. Asimismo el sistema de cargos ha permitido la conservación del sentimiento de permanencia a la comunidad, del espíritu de colaboración así como de las responsabilidades cívico-religiosas, es decir permite la cohesión social. Al respecto la opinión de uno de los miembros de la comunidad es muy ilustrativa "aunque cuesta mucho realizar un encargo, hay que seguir cumpliendo porque de otro modo los hijos ya no van a respetar a los santitos ni a las autoridades".

En San Francisco Atotonilco las celebraciones religiosas en honor del santo patrón y la virgen de Guadalupe tienen lugar del 1 al 4 de Octubre y mediados de diciembre respectivamente. Durante las fiestas civiles (matrimonios, bautizos y velorios) y religiosas (santo patrón, virgen de Guadalupe, día de muertos y el carnaval) son consumidos alimentos y bebidas reservados para dichas ocasiones, lo cual les confiere un alto valor cultural. En general, son ocasiones para el consumo de alimentos ricos en proteínas de origen animal por parte de la comunidad. Entre los platillos consumidos durante estas festividades pueden mencionarse los siguientes: mole con pollo, guajolote o carne de puerco, caldo de res, arroz, huevo con salsa de tomate, tamales de carne o frijoles, atole, chocolate, agua de panela, tortillas, pan, cerveza y aguardiente.

En San Francisco, como en otras comunidades indígenas o campesinas, la unidad de producción es la familia o el grupo doméstico. De acuerdo con Solomie (1981) la familia según su constitución puede ser de cuatro tipos:

a) Nuclear. Cuando la integran los padres y los descendientes; b) Extensa. Constituida por una pareja con o sin sus hijos con uno o más miembros que no son descendientes; c) Compuesta. Que son dos o más nucleares unidas por parentesco o afinidad y d) Parejas solas.

Las actividades productivas son realizadas principalmente por la familia, aunque la actividad agrícola requiere de la participación del grupo doméstico, es decir las familias extensas y compuestas o una familia nuclear junto con los parientes, compadres y amigos. La unidad de producción también se dedica a la artesanía y al comercio. Las actividades productivas son parte de un capítulo posterior. La familia está organizada en base a la división del trabajo por sexo. Así, los hombres realizan casi todas las labores agrícolas y las mujeres realizan el trabajo doméstico. Como los hombres van al campo con más frecuencia que las mujeres, ellos recogen las plantas comestibles silvestres y semicultivadas. La mayoría de las familias son endogámicas aunque hay algunas exogámicas. Los habitantes de la comunidad prefieren casarse con miembros de la comunidad aunque existen algunos matrimonios exogámicos, estos, en general, se realizan con habitantes de comunidades vecinas o bien con personas que no son de San Francisco pero que residen en el pueblo.

Por otra parte, como ya ha sido mencionado, una de las funciones de los jueces auxiliares, el regidor y el comandante es organizar la "faena" o trabajo que deben realizar sin pago, una vez a la semana, todos los hombres mayores de 16 años, para realizar obras en beneficio de la comunidad. La faena más frecuente es limpiar los caminos, pero también la construcción de instalaciones para la clínica, la escuela y la iglesia. Sobre la importancia social y política que tiene la faena entre los mazatecos Cowan (1954) llegó a las siguientes conclusiones:

a) Existe una fuerte presión social para asistir a la faena; b) Todo habitante, por pobre que sea, puede contribuir y sentirse orgulloso del progreso material de su comunidad; c) Es un factor para conservar la cohesión social de la comunidad. Además son la ocasión para un mayor contacto y trato social; d) Es uno de los factores que ponen de manifiesto el dominio del hombre en la estructura social y vida política y e) Aumenta la importancia de la posición, poder, funciones y popularidad de las autoridades que fungen ese año.

## 2. Tenencia de la tierra

El régimen de propiedad es la pequeña propiedad privada. Los terrenos no son mayores de 2 ha. y en general, son numerosos los terrenos de un cuarto de hectárea. La propiedad privada presenta las siguientes modalidades :

a) Tierra libre. Trabajada por la unidad familiar, cubriendo enteramente los costos y disponiendo totalmente del producto.

b) Tierra empeñada. La familia no la trabaja. El "prestamista" la trabaja y devenga la producción hasta que le sea cubierto el préstamo.

Por otro lado, es frecuente la renta de las tierras, que presenta las siguientes modalidades:

1) Tierras a medias. La familia propietaria pone el terreno y la basura (fertilizante). El aparcerero barbecha, pone la semilla, siembra y escarda. La producción se reparte a la mitad; cada quien cosecha la parte que le corresponde de mazorca. La producción de frijol se reúne y se reparte en cantidades iguales.

2) Tierras al tercio. El propietario cubre la semilla y paxca su parte. El aparcerero cubre el fertilizante, limpia, barbecha, siembra, escarda y cosecha sólo su parte. La producción de mazorca se reparte en la siguiente proporción: 2 meigas (surcos) para el aparcerero y una meiga para el dueño. La producción de frijol se reúne y reparte en costales en la siguiente proporción : dos costales para el aparcerero y un costal para el dueño.

## 3. Demografía

Los datos sobre población proceden de tres fuentes: IX censo general de población (SIC, 1973), de los censos de la Clínica IMSS-COFLAMAR UMR45 en el periodo 1980-1984 y del censo elaborado por los maestros rurales en enero de 1986. En el censo de los maestros los grupos de edad fueron establecidos en función de los objetivos escolares, es decir se trataba de conocer la población en edad de recibir educación preescolar y primaria. De esta manera los grupos de edad no tienen la misma magnitud y en consecuencia resulta inútil la construcción de una pirámide por edad y sexo. Sin embargo, puede deducirse la frecuencia relativa de los sexos en la población. En relación a la población total la población femenina representa el 52.7%; en el primer grupo de edad de 0 a 5 años, las mujeres constituyen el 52.4%; en el grupo de 6-

14 la proporción de mujeres es 51.9%; del grupo de 15-44 años las mujeres representan el 55.6% y finalmente de la población mayor de 45 años constituyen el 45.7% (tabla 1). Al examinar esta situación es necesario tener en cuenta que la edad pudo ser subestimada o sobrestimada debido a que no todos los niños son llevados al registro civil y a que no se acostumbra celebrar los cumpleaños. En consecuencia entre las personas mayores es más frecuente que no conozcan con precisión su edad. Esto explica, de alguna manera, el mayor porcentaje de los hombres en la población mayor de 45 años. En el grupo de 15-44 años resulta significativo el hecho que las mujeres representen el 11.2% más que los hombres. Pudiera pensarse que la migración tiene un papel muy importante en esta diferencia, ya que sólo se presenta en la población masculina y precisamente en mayor proporción entre los jóvenes mayores de 12 años y los adultos hasta de 40-45 años. Otro factor a considerar es que la mortalidad puede ser mayor entre los hombres de este grupo de edad, puesto que ellos están sujetos a sufrir los efectos del alcoholismo y por tanto tienen menores expectativas de alcanzar una edad avanzada. Por otra parte, la natalidad del sexo femenino puede ser mayor, pero en vista que no existen datos, sólo queda en especulación.

Cabe mencionar la discrepancia que existe acerca de la población total en las fuentes consultadas. En el censo de población de 1970 se registro 716 habitantes; el censo de la UMR 45 en 1980 reportó 809 habitantes y el censo de los maestros señala 729 habitantes en 1986. De esta manera el crecimiento de la población en la década 1970-1980 es del 12.9%, en cambio después de 6 años aparentemente en lugar de aumentar la población disminuyó en 9.8%. Esta situación revela que el censo de los maestros no considero quizás a las personas que se encontraban fuera de la comunidad en esa época, que por cierto coincide con la temporada en las que las labores agrícolas no requieren mucha atención de los hombres. Además, es posible que tampoco se haya considerado a las familias que no tienen hijos en edad escolar.

Es importante destacar la relación de la tenencia de la tierra y la densidad de población en los estudios de nutrición. Un aspecto que debe considerarse es que de la superficie total cultivable una parte se encuentra en descanso, lo que significa que sólo una parte de la superficie cultivable pueda destinarse a la producción de alimentos de subsistencia. Además existen diferencias en los terrenos en cuanto a fertilidad, profundidad, pendiente, etc. que evidentemente afectan la producción. Por otro lado, las familias poseen, en general, varias parcelas pero en la mayoría de los casos en total no suman más de 2 ha., superficie que con el tiempo es insuficiente

Tabla 1. Censo de población de San Francisco, Meis. de  
Acaxochitlan, Hgo. realizado por los maestros en enero de  
1985

Grupo de edad	Hombres (no. individuos)	Mujeres (no. individuos)
0-5	78	66
5-14	103	111
15-44	120	150
45-	44	37
total	345	384

porque los descendientes al casarse requieren de tierra para sostener a su familia. Esto trae como resultado que la propiedad familiar se divida a tal grado que la extensión de los terrenos sea insuficiente para la subsistencia de la familia. Entonces los nuevos matrimonios se ven obligados a comprar o rentar una parcela. Esta situación es uno de los fenómenos que provoca que la frontera agrícola gane terreno a la vegetación natural. También ha sido un factor importante en la disminución del tiempo de descanso de los terrenos agrícolas y que al disminuir la producción se requiere utilizar fertilizantes. En consecuencia, ante una situación de producción insuficiente, terrenos pequeños, bajos salarios, entre otros factores, los jóvenes no tienen otra alternativa que migrar temporalmente para vender su mano de obra como jornaleros agrícolas o dedicarse al comercio.

La población económicamente activa en 1970 era del orden de 40.4%, proporción que en el periodo 1982-1984 no vario mucho, pues, en promedio es del 39.5%. Pero al examinar por rama de actividad, destaca un aspecto muy importante. En 1970 el 83.7% de la población económicamente activa se dedicaba a las actividades primarias y sólo el 8.0% al comercio. En cambio, en el periodo 1982-84 la población económicamente activa que se dedicaba a las actividades primarias fue de 30.0% y la que se dedica al comercio fue de 48.6%. Lo anterior evidentemente se refleja en la migración que existe en la comunidad, puesto que el comercio lo realizan fuera de la comunidad (tabla 2).

Por otro lado, de acuerdo con los reportes de la clínica, los padecimientos transmisibles más frecuentes en 1984, fueron las enfermedades respiratorias (62 casos), las enfermedades diarreicas (32 casos), las parasitosis intestinales (16 casos) y amibiasis (16 casos).

Tabla 2. Población económicamente activa de acuerdo con el IX censo de población de 1970 y el censo de la clínica IMSS COPLAMAR en el periodo 1982-1984.

Año	Población total	Datos de población.		Porcentaje
		Económicamente activa	Actividades primarias	Comercio
1970	716	40.4	83.7	8.0
1982	809	39.0	50.0	48.4
1983		39.7	29.9	48.6
1984		39.8	30.1	48.8

#### IV. PATRON DE SUBSISTENCIA

En términos generales en San Francisco la subsistencia se basa en una compleja estrategia de uso múltiple de los ecosistemas. Es posible distinguir actividades productivas primarias como la producción agrícola, la pecuaria, la recolección de plantas silvestres y semicultivadas, la caza, la pesca y la extracción forestal. También se realizan actividades más relacionadas con la distribución y los servicios que con la producción primaria. Estas actividades pueden ser consideradas como secundarias y terciarias en términos de su importancia en la economía. El comercio y la artesanía constituyen las secundarias y los oficios las terciarias.

Numerosas investigaciones etnobiológicas entre algunos grupos étnicos de México, han mostrado que el conocimiento, así como los mecanismos para generarlo y transmitirlo, que estos poseen sobre los recursos naturales y ecosistemas con los cuales interactúan, les ha permitido la subsistencia mediante el desarrollo de tecnologías y formas de manejo de los recursos naturales acordes con las condiciones ecológicas y socioeconómicas (Toledo et al. 1975, Caballero y Mapes 1985, Viveros y Casas 1985, Hernández X. 1980). En este sentido, Toledo (1980) señala que ante la diversidad ecológica y biótica, expresada en diferentes comunidades vegetales y condiciones de suelo, topografía y microclimas, el campesino adecua una estrategia basada en el uso múltiple de los recursos de que dispone y la diversificación de las prácticas productivas, garantizando así no solo su propia reproducción material sino la renovabilidad de los ecosistemas, tratando de armonizar el monto de sus necesidades con la cantidad de los "productos disponibles", única forma de sobrevivir en una economía dirigida a la autosubsistencia. Desde el punto de vista económico, esta estrategia productiva es caracterizada como el modo de producción campesino (véase Diaz-Folanco 1977; Bartra 1974, 1978). En los apartados siguientes se describen las actividades de subsistencia que se realizan en la comunidad estudiada.

##### 1. Agricultura

De los procesos de producción primaria, la agricultura continua constituyendo la principal actividad económica de los grupos étnicos de México. Esto no significa, sin embargo, que la actividad agrícola ha permanecido invariable a través del proceso histórico. Así, Palerm (1967) afirma que la posición y la función de la agricultura indígena en la estructura de la sociedad nacional ha sufrido profundas e irreversibles

transformaciones, especialmente en los últimos 50 años. Han ocurrido cambios significativos, aunque de menor importancia, en la tecnología agrícola; en los implementos utilizados; en los métodos de cultivo y en las plantas cultivadas; en las formas sociales y en otros aspectos culturales muy relacionados (comercio y distribución; tenencia de la tierra, creencias religiosas y prácticas mágicas). Existe no sólo aculturación y transculturación acompañada de marginación geográfica y socioeconómica, sino además de la transformación de una sociedad dual (originada de la conquista española) y una sociedad multicultural (originada en la época prehispánica) en una sociedad moderna, nacional de carácter y uniforme en cultura.

En México la agricultura tradicional se caracteriza por su diversidad, que es el resultado de la adaptación de los grupos humanos a la variabilidad ecológica, mediante el desarrollo de diferentes sistemas agrícolas, plantas cultivadas, implementos y técnicas. Bajo esta perspectiva, se realizó un análisis de los sistemas agrícolas en San Francisco, con base en los criterios utilizados por Viveros y Casas (1955), con el propósito de conocer los factores ambientales, tecnológicos y socioeconómicos que limitan la producción agrícola, y que permiten diferenciar y definir cada sistema agrícola (tabla 3.1). De esta manera, entre los elementos ecológicos deben considerarse la topografía, debido a la influencia que tiene en la formación y distribución de los suelos, en la distribución y cantidad de la precipitación, nubosidad, humedad y temperatura. Entre las propiedades del suelo destacan la fertilidad, textura, profundidad, drenaje y erosión, debido a que influyen en combinación con otros factores en el desarrollo de la vegetación, de los cultivos, de los implementos y las técnicas de cultivo. En el caso del clima, la temperatura y la precipitación son los elementos que tienen mayor importancia en el desarrollo de los cultivos, así por ejemplo existe relación entre la fase de floración y fructificación del maíz y la temperatura y precipitación, es decir en los climas templados las heladas y la precipitación baja durante el espigamiento y fructificación afectan los rendimientos del maíz. Además, el inicio de las lluvias es un factor crítico para la siembra. La vegetación es un elemento muy importante ya que influye principalmente en la fertilidad del suelo, en las prácticas agrícolas, en los implementos agrícolas y en la frecuencia de uso. Las limitaciones impuestas por los factores ecológicos tratan de superarse a través del diseño y desarrollo de instrumentos, prácticas agrícolas y cultivos. Una de las prácticas agrícolas que deben considerarse es el periodo de descanso y de cultivo. Otro factor en la producción agrícola es el socioeconómico, que incluye formas de organización para el trabajo, tenencia de la tierra, destino de la producción, tamaño de los predios, producción, tasa de crecimiento poblacional, etc.

Tabla 3.1. Factores y elementos para el análisis de los sistemas agrícolas en San Francisco. Hgo. (En Viveros y Casas (1985) según Caballero y Mapes (com. personal)).

Factores	elementos
Ecológicos	clima, humedad, altitud, suelo, topografía, pendiente.
Tecnológicos	forma de cultivo, plantas cultivadas, ciclos agrícolas, intensidad de uso del suelo, implementos de labranza, fertilización, control de plagas.
Socioeconómicos	fuerza de trabajo, organización del trabajo, formas de cooperación, tamaño de los predios, forma de propiedad, destino de la producción, productividad.

Esta clasificación considera que los productores con base en el conocimiento de las características físico bióticas de cada uno de los ecosistemas, sus potenciales productivos, limitaciones ecológicas y las condiciones socioeconómicas, adaptan tecnología, cultivos y prácticas agrícolas, formas de organización para el trabajo, con el propósito de obtener una producción eficiente y sostenida. Así pues en esta caracterización, se reconoció un primer nivel en que se distinguen dos grupos de sistemas agrícolas de acuerdo con los objetivos en la economía familiar. Los sistemas de campo orientados a la producción básica de alimentos y comercial de frutos y hortalizas. Los sistemas de solar dirigidos no sólo a la producción en menor escala de los cultivos básicos, hortalizas y frutales sino además a proporcionar en mayores cantidades los productos inmaduros, como elotes, ejotes y chilacayotes que complementan de forma significativa la dieta diaria. Se tiene un segundo nivel constituido por subtipos de sistemas de acuerdo a la forma de crecimiento de las especies cultivadas. De esta manera es posible distinguir un subtipo donde las especies cultivadas son anuales. Otro donde las especies perennes constituyen los únicos elementos y otro más donde las especies anuales y perennes se encuentra cultivadas en diversas asociaciones. El siguiente nivel se compone de los sistemas agrícolas de acuerdo principalmente a los elementos tecnológicos. Finalmente, es posible diferenciar algunos subsistemas de acuerdo con las características topográficas en que se presentan los diferentes sistemas (Tabla 3). Los sistemas agrícolas reconocidos en San Francisco son los siguientes:

#### 1.1. Sistema de yunta (incanyunta) (SY).

Este sistema es definido principalmente por el empleo del arado de bueyes o caballos, la ausencia de formas de manejo de agua, el uso de fertilizantes, la rotación de cultivos y de las parcelas. De acuerdo con Rubalcava (1985) el empleo del arado ha sido el factor de más peso para la expansión de este sistema debido a que implica mayor rendimiento del trabajo humano, aunque no del suelo ni de las semillas. Los diferentes sistemas agrícolas constituyen adaptaciones tecnológicas a las condiciones ecológicas. De esta manera en la comunidad de estudio pueden reconocerse algunas variaciones de este sistema en relación a la altitud, topografía y condiciones microclimáticas, que permiten definir dos subsistemas.

a) subsistema de ladera. Es practicado sobre laderas de pendiente fuerte (>25°), en altitudes entre 1400 y 1800 msnm, sobre suelos cambisoles, limosos, café y con alto grado de pedregosidad. La humedad atmosférica en la zona es mayor que en las laderas en altitudes superiores. La exposición de las laderas en general es NE. En las

Tabla 3. Clasificación de los sistemas agrícolas en San Francisco

TIPO	SUBTIPO	SISTEMA	SUBSISTEMA
CAMPO	ANUALES	YUNTA	LADERA MESETAS Y VALLES
		TLAMAHUILLI	
	PERENNES	HUERTAS FRUTICOLAS	
SOLAR	COMBINADO	MILPA CON FRUTALES	
		SOLAR	

laderas las heladas afectan menos a los cultivos que en los valles debido al fenómeno de inversión térmica. Estos terrenos son evidentemente más susceptibles a la erosión que aquellos localizados en valles y mesetas, lo cual se trata de evitar mediante la construcción de terrazas con piedra y tierra siguiendo el contorno de las laderas. Los matorrales secundarios y algunos manchones de bosque de pino encino constituyen la vegetación en esta zona, sin embargo, la presencia de algunos elementos característicos del bosque mesófilo de montaña en la composición del bosque de pino encino, permiten pensar que en el pasado el bosque mesófilo de montaña también se localizaba en esta zona.

Estas características permiten diferenciar algunos rasgos particulares del subsistema. El ciclo agrícola es de marzo a septiembre, se utilizan fertilizantes químicos, los suelos con alto grado de pedregosidad son cultivados con el arado de bueyes ya que la reja es más resistente que la del arado de caballos; el rendimiento por área comparado al otro subsistema, pero el capital invertido es también menor; la intensidad de uso es de dos a tres años de cultivo por uno o dos de descanso). En estos terrenos se cultiva la mayor cantidad del frijol de mata o tlalpanetl (Phaseolus vulgaris cv. "colores",) de chilacayote (Cucurbita ficifolia) y de tamalayota (C. pepo). La recuperación de la fertilidad del suelo se realiza mediante la rotación del cultivo, que en general se utiliza el alverjon (Pisum sativum var. durum) así como del descanso de la parcela.

b) **subsistema de valles y mesetas.** Es desarrollado en laderas, mesetas y fondo de valles localizados entre los 1800 y 2100 msnm, sobre suelos acrisoles, limo-arcillosos, cafés y con escaso grado de pedregosidad. En estos terrenos la pendiente es de moderada a nula (de 0-7o y 7-15o), por lo que están menos sujetos a la erosión. El fenómeno de las heladas es más frecuente y en general las condiciones de humedad son menores que en los terrenos de menor altitud. En esta zona se localizan los bosques de pino, bosques de encino y los bosques de pino encino así como los matorrales secundarios y los pastizales. Con base en estas condiciones ambientales se pueden distinguir algunas características del subsistema. El ciclo agrícola es de mayo a noviembre, la fertilización es con abono orgánico (estiércol de gallina), la productividad es mayor comparada con la del otro subsistema, la estrategia agrológica son asociaciones de maíz (Zea mays), frijol de gufa (Phaseolus coccineus ssp. coccineus y P. coccineus ssp. darwinianus) y calabazas (Cucurbita ssp.). La intensidad de uso es en general de dos a tres años, por uno o dos de descanso, pero el periodo de cultivo se ha extendido debido al uso del abono.

Los dos subsistemas a pesar de sus diferencias conservan los procesos básicos del sistema de yunta, es decir, el ciclo de trabajo consiste de cuatro etapas: preparación de la tierra, siembra, limpias o escardas y cosecha. La preparación de la tierra o barbecho (nahua: incayunta) consiste en la roturación del suelo con el arado de bueyes o caballos. La siembra (tiowe titoca) es realizada con corral o estaca (no witsotli) en hileras paralelas de hoyos, la distancia entre hileras y hoyos es aproximadamente un metro (un metro cuadrado es una melga). En general por cada golpe son sembradas 5 semillas de maíz (Zea mays) por 2 o 3 de frijol (Phaseolus spp.). Después de la siembra se fertiliza con abono o con fertilizante. Aproximadamente al mes de la siembra se realiza la primera limpia (tlasepawilli) que consiste en deshierbar (sempanwilli) y aterrar con pala (cohpali mila), es decir amontonar tierra alrededor del tallo del maíz. A los dos meses de la "primera" se realiza la segunda limpia (tlampawilli) que es prácticamente igual que la primera excepto porque el deshierre es selectivo, es decir, sólo se dejan algunas plantas arvenses (plantas asociadas a los campos de cultivo) comestibles y medicinales. Finalmente, es realizada la cosecha (picca) con ayuda del deshojador o piscador (cuawistli) y un ayate (ayatl), pedazo de manta unida por dos extremos. Las mazorcas son desprendidas de sus brácteas (totomostle) con el piscador (pedazo de madera o hueso con punta) y colocadas en el ayate. El frijol de guía se cosecha en vaina; los frijoles de mata son cosechados con toda la planta y después de eliminar las hojas, con los tallos se hacen hatos con el fin de almacenarlos. Son utilizadas todas las variedades de maíz, frijol y calabazas, aunque existen diferencias en el empleo de las variedades en los dos subsistemas. Mientras en el subsistema de ladera es práctica común intercalar las variedades de frijol de mata o tlalpanetl (Phaseolus vulgaris cv. "colores") con asociaciones de maíz (Z. mays) y frijol de guía (Phaseolus coccineus ssp. coccineus y P. vulgaris cv. "negro arribeño"), en el subsistema de valles y mesetas se utiliza únicamente la asociación de maíz (Z. mays) y frijol de guía (P. coccineus ssp. coccineus y P. coccineus ssp. darwinianus).

El sistema de yunta depende del temporal, lo cual permite únicamente un ciclo de cultivo por año. También la pedregosidad puede ser un factor limitante puesto que impide el empleo del arado. La pendiente es otro factor que limita el uso del arado. Otro factor que puede limitar la agricultura es la fertilidad del suelo. Por otro lado, el control de plagas es manual en el caso de las malezas; no se registró el empleo de plaguicidas químicos. Para el control de animales como hormigas, cacomixtle, tepexcuintle etc. algunos campesinos cubren las semillas de maíz con trementina (resina de Pinus patula) para evitar que estos las coman. Algunos también rodean la

milpa con hilo o mecate para proteger la milpa de las aves. Se registro como plaga del maíz un gusano conocido como "nenech".

La fuerza de trabajo es aportada por la familia o grupo doméstico. La mano de obra asalariada es contratada por algunos productores en todas las etapas de la producción. En 1984 el salario fue de \$500.00 y en 1985 de \$700.00 por jornada. Las labores agrícolas son desarrolladas por los hombres que forman la unidad de producción. Los niños ayudan a sembrar, fertilizar y cuidar la milpa; las mujeres en ocasiones también ayudan a fertilizar y cosechar. Un rasgo característico en la región es un sistema de ayuda mutua entre los campesinos con tierra, que de acuerdo con Schnoller (1977) se denomina sistema de "mano vuelta" y consiste en la agrupación de varios hombres (compadres, parientes, amigos o vecinos) para trabajar conjunta y recíprocamente sus parcelas. Este sistema carece de espíritu mercantil y además permite, por ejemplo, sembrar en un sólo día la parcela y afianzar lazos de parentesco y amistad. El tamaño de los predios varía desde 1/4 a 2 Ha y todos son de propiedad privada. La producción está destinada al autoconsumo y el rendimiento con buen temporal es de 1500 k de maíz/Ha y de 200 k de frijol/ Ha. en cultivos asociados e intercalados. En los terrenos que son cultivados bajo el subsistema de ladera la producción en promedio es de 850 k/ Ha en el caso de maíz y de 200k/Ha de frijol.

## 1.2 Sistema de Tlamawilli (ST).

El sistema de tlamawilli, junto con el de yunta, es uno de los más extendidos. Se practica básicamente en terrenos con pendiente muy acentuada y un alto grado de pedregosidad, localizados entre los 1400 y 2100 msnm, en todas las condiciones edafológicas y climáticas presentes en la zona. Entonces los factores limitantes para este sistema agrícola son la humedad del suelo, la pendiente, la pedregosidad y la fertilidad del suelo. La primera es obvia porque el sistema depende del temporal y por lo tanto se carece de algún manejo del agua. La pendiente determina la mayor o menor susceptibilidad a la erosión así como el uso de la yunta, la pedregosidad debido a que dificulta algunas prácticas agrícolas como el cultivo con yunta. La fertilidad determina la intensidad de uso de la parcela y el periodo de descanso para recuperar la fertilidad. Estos factores afectan la producción agrícola.

El ciclo de trabajo consiste de cuatro etapas: limpieza del terreno, siembra, limpias y cosecha. En zonas con vegetación primaria (cuautlaktli) y acahuales con árboles (cuitlajtli con itlawatl) la primera etapa para establecer una milpa consiste en desmontar mediante la

roza, tumba y quema (tlamawilli o tlawilteki). El desmonte se lleva a cabo mediante la roza de las hierbas y arbustos de menor tamaño con machete, después se tumba los árboles con hacha o machete, dejando sólo los tocones; la madera es utilizada para la construcción, leña de uso doméstico o para vender. Los arbustos y hierbas anteriormente picados son distribuidos en el terreno de forma adecuada para realizar la quema (tlixteki). El desmonte se realiza entre diciembre y febrero, la quema en abril, no hay rotación del suelo y la siembra (titoki) se realiza con corral o estaca (wisontli) en forma semejante que en el sistema de yunta. Enseguida se agrega el fertilizante químico, al mes de la siembra se realiza la primera limpia y a los dos meses la "segunda"; las dos limpiezas se realizan con azada. La cosecha es igual a la descrita para el sistema de yunta. En el caso de las parcelas que el ciclo agrícola anterior fueron cultivadas, antes de la siembra sólo se realiza la limpia del rastrojo o "zacate" con machete; algunos productores utilizan el rastrojo como forraje y otros lo dejan en la parcela o bien lo queman. En promedio los terrenos bajo el sistema de tlamawilli son cultivados dos años consecutivamente y barbechados dos o tres años. La intensidad de uso depende de la calidad del suelo, es decir la relación entre los años de cultivo y los de descanso dependen de los nutrientes del suelo. La rotación de los terrenos y de cultivos han sido establecidas con el propósito de permitir la recuperación de la fertilidad del suelo, en cambio, con el descanso del terreno además se persigue en algunos casos la regeneración de la vegetación. La estrategia de cultivo es el policultivo de maíz, frijol y calabaza (tabla 4); los monocultivos exclusivamente son utilizados para favorecer la recuperación de la fertilidad, sobretudo el de alverjon (Psidium sativum var. durun).

La fuerza de trabajo básicamente es familiar, aunque existen la forma de ayuda mutua y el trabajo asalariado en general no son muy importantes. El tamaño de los predios es muy reducido (de 1/4 a 1/2 Ha) debido a la escasez de tierras y la gran cantidad de trabajo que requiere este sistema. La forma de tenencia de la tierra es propiedad privada. La producción es mayor que en el sistema de yunta, no obstante, el tamaño tan reducido de los terrenos disminuye la cantidad de semilla sembrada. La producción se destina generalmente al autoconsumo familiar, aunque en ocasiones es necesario vender parte de la producción para cubrir otros satisfactores. En temporales buenos la producción de maíz llega a 1000 k/ha y la de frijol a 150 k/ha.

### 1.3 Huertas frutícolas (SHF)

Las huertas frutícolas ocupan principalmente los valles, mesetas y laderas con poca inclinación, que se

Tabla 4. Plantas cultivadas en los sistemas agrícolas en San Francisco Atotonilco, Hgo.

Familia	Sistema agrícola				
	SY	ST	HF	SMF	SS
<b>ANNONACEAE</b>					
<i>Annona cherimola</i> chirimoya				+	+
<b>COMPOSITAE</b>					
<i>Porophyllum ruderale</i> papaloquiliti (nah)					+
<i>Tagetes erecta</i> flor de muerto papalocempoalxochitl (nah) cempoalxochitl (nah)					+
<b>CRUCIFERAE</b>					
<i>Brassica oleracea</i> col	+				+
<i>Raphanus raphanistrum</i> rábano	+				+
<i>Raphanus sativus</i> rábano de bola					+
<b>CUCURBITACEAE</b>					
<i>Cucurbita ficifolia</i> chilacayota chilacayohtli (nah)	+	+			+
<i>Cucurbita pepo</i> calabaza tamalayota tamalayotli (nah)			+		+
<i>Cucurbita sp</i> calabaza yecayohtli (nah)	+	+			+
<i>Sochium edule</i> espinoso huitzayohtli (nah)					+
<b>GRAMINEAE</b>					
<i>Zea mays</i> raza arrocillo amarillo maíz amarillo costictzi (nah)	+	+			+

Tabla 4. Plantas cultivadas en San Francisco (continuación)

	SY	ST	HF	SMF	SS
<i>Zea mays</i> raza conico	+	+			+
maiz colorado					
nocoyotzi (nah)					
<i>Zea mays</i> raza tuxpeño		+			+
maiz negro					
yausintli (nah)					
<i>Zea mays</i>	+	+			+
maiz blanco					
ixtactzi (nah)					
LAURACEAE					
<i>Persea americana</i>				+	+
aguacate hass					
ahuacatl (nah)					
<i>Persea americana</i> var. <i>drymifolia</i>		+		+	+
aguacate criollo negro					
kiliwiniawacatl (nah)					
aguacate criollo verde					
kiloawacatl (nah)					
LEGUMINOSAE					
<i>Erythrina coralloides</i>					+
pipita					
quiquimite, nochiquimite (nah)					
<i>Phaseolus coccineus</i> ssp. <i>coccineus</i>	+	+			+
frijol ayecote o ayocote					
weyiyetl (nah)					
<i>Phaseolus coccineus</i> ssp. <i>darwinianus</i>	+	+			+
Frijol de guía o zima					
yepatiastli (nah)					
<i>Phaseolus vulgaris</i> raza colores	+	+			+
frijol de mata					
chichiltictlalpanetl (nah)					
pintito					
ixtactlalpanetl (nah)					
<i>Phaseolus vulgaris</i> raza negro arribeño	+	+			+
frijol negro de guía					
pitshuaquetl (nah)					
<i>Pisum sativum</i> var. <i>durum</i>	+	+			+
alverjon, chicharo seco					
alwexo (nah)					
<i>Vicia faba</i>					+
heba					
MIRTACEAE					
<i>Psidium guajava</i>				+	+
guayaba					
xalxocoti (nah)					

Tabla 4. Plantas cultivadas en San Francisco (continuación)

	SY	ST	HF	SMF	SS
<b>MORACEAE</b>					
<i>Ficus carica</i> higo				+	+
<b>OXALIDACEAE</b>					
<i>Oxalis crenata</i> papa inglesa		+	+		
<b>PUNICACEAE</b>					
<i>Punica granatum</i> granada cardolina				+	+
<b>ROSACEAE</b>					
<i>Malus pumila</i> manzana rayada xocotl (nah)				+	+
<i>Prunus domestica</i> var. santa rosa betabel cerezo seco amarillo pintadita tempranero.				+	+
ciruela					
<i>Prunus persica</i> durazno fino y corriente tolasno (nah)				+	+
<i>Prunus serotina</i> ssp. capuli capulin yellocapulli, capulli (nah)				+	+
<i>Pyrus communis</i> pera				+	+
<b>RUTACEAE</b>					
<i>Casimiroa edulis</i> zapote blanco ixtact:apotl (nah)				+	
<i>Citrus aurantifolia</i> lima real				+	+
<b>SOLANACEAE</b>					
<i>Capsicum annuum</i> chile serrano chilli (nah)			+		+
<i>Lycopersicon</i> sp. xiltomatl (nah)					+

Tabla 4. Plantas cultivadas en San Francisco (continuación)

	SY	ST	HF	SMF	ES
-----					
SOLANACEAE					
<i>Solanum tuberosum</i>		+	+		+
papa blanca y morada					
cañoti					
UMBELLIFERAE					
<i>Coriandrum sativum</i>		+	+		+
cilantro					
culianto (nah)					
-----					

localizan entre los 1800 y 2100 msnm. Los suelos son acrisoles húmicos, pobres en nutrientes y ricos en materia orgánica. En esta zona las heladas son frecuentes y el grado de humedad es menor que en las zonas de menor altitud, pero esto de alguna manera es compensado con la cercanía de algunos arroyos. La pendiente es casi nula en los valles y moderada en las mesetas y laderas. Las especies cultivadas son perennes y todas son introducidas. El sistema de cultivo más frecuente es el monocultivo de las especies con mayor valor comercial. Este modelo especializado de producción permite lograr mayor productividad de una especie evitando la competencia interespecífica y reduciendo la intraespecífica con la separación adecuada de los individuos (Viveros y Casas 1985). Sin embargo, existen algunas huertas que siguen el modelo de cultivo multiespecífico, es decir, en el mismo terreno se cultivan diferentes especies por ejemplo de manzana, ciruelos, duraznos y peras. No se cuenta con ningún manejo del agua, tampoco se utilizan fertilizantes ni plaguicidas.

El cultivo más importante en términos de su valor comercial es el de la manzana rayada (Malus pumila). El grueso de la cosecha se realiza en agosto. Los ciruelos (Frunus domestica) constituyen otro cultivo de gran importancia económica para la población. Se registró el cultivo de siete variedades de ciruelo; estas variedades son injertos que utilizan como base el durazno y las yemas de la variedad de ciruelo deseada. Los injertos se realizan entre enero y febrero. La cosecha de las especies más comerciales se lleva a cabo entre junio y agosto. La poda de las ramas viejas o muertas de los frutales se realiza cuando estos carecen del follaje (otoño-invierno).

La fuerza de trabajo fundamentalmente la constituye la unidad familiar; la cosecha de la producción es realizada exclusivamente por los hombres y en ocasiones participan también los niños. No obstante, los productores que poseen las huertas más extensas contratan mano de obra asalariada para el corte de la producción de manzana y ciruelos. Todas las huertas son de propiedad privada. El tamaño varía de 1/4 a 1/8 ha. La producción está orientada al mercado regional y nacional. La comercialización depende de los medios con que cuente el productor; los que poseen camión transportan la mercancía a los mercados regionales (Acaxochitlan, Zacatlan, Tulancingo) o a la Cd. de México. Sin embargo, la mayoría no tiene la posibilidad de transportar su mercancía por lo costoso del flete y vende la producción a los acaparadores que llegan a la región; esta forma de comercialización tiene las siguientes modalidades: a) el acaparador compra la producción antes de la cosecha al precio por el fijado; b) el productor cosecha y transporta la producción en cajas al borde del camino; c) la venta de la producción se realiza en el mercado de Acaxochitlan. Con respecto a la

localizan entre los 1800 y 2100 msnm. Los suelos son acrisoles húmicos, pobres en nutrientes y ricos en materia orgánica. En esta zona las heladas son frecuentes y el grado de humedad es menor que en las zonas de menor altitud, pero esto de alguna manera es compensado con la cercanía de algunos arroyos. La pendiente es casi nula en los valles y moderada en las mesetas y laderas. Las especies cultivadas son perennes y todas son introducidas. El sistema de cultivo más frecuente es el monocultivo de las especies con mayor valor comercial. Este modelo especializado de producción permite lograr mayor productividad de una especie evitando la competencia interespecífica y reduciendo la intraespecífica con la separación adecuada de los individuos (Viveros y Casas 1965). Sin embargo, existen algunas huertas que siguen el modelo de cultivo multiespecífico, es decir, en el mismo terreno se cultivan diferentes especies por ejemplo de manzana, ciruelos, duraznos y peras. No se cuenta con ningún manejo del agua, tampoco se utilizan fertilizantes ni plaguicidas.

El cultivo más importante en términos de su valor comercial es el de la manzana rayada (*Malus pumilla*). El grueso de la cosecha se realiza en agosto. Los ciruelos (*Prunus domestica*) constituyen otro cultivo de gran importancia económica para la población. Se registró el cultivo de siete variedades de ciruelo; estas variedades son injertos que utilizan como base el durazno y las yemas de la variedad de ciruelo deseada. Los injertos se realizan entre enero y febrero. La cosecha de las especies más comerciales se lleva a cabo entre junio y agosto. La poda de las ramas viejas o muertas de los frutales se realiza cuando estos carecen del follaje (otoño-invierno).

La fuerza de trabajo fundamentalmente la constituye la unidad familiar; la cosecha de la producción es realizada exclusivamente por los hombres y en ocasiones participan también los niños. No obstante, los productores que poseen las huertas más extensas contratan mano de obra asalariada para el corte de la producción de manzana y ciruelos. Todas las huertas son de propiedad privada. El tamaño varía de 1/4 a 1/8 ha. La producción está orientada al mercado regional y nacional. La comercialización depende de los medios con que cuenta el productor; los que poseen camión transportan la mercancía a los mercados regionales (Acaxochitlan, Zacatlan, Tulancingo) o a la Cd. de México. Sin embargo, la mayoría no tiene la posibilidad de transportar su mercancía por lo costoso del flete y vende la producción a los acaparadores que llegan a la región; esta forma de comercialización tiene las siguientes modalidades: a) el acaparador compra la producción antes de la cosecha al precio por él fijado; b) el productor cosecha y transporta la producción en cajas al borde del camino; c) la venta de la producción se realiza en el mercado de Acaxochitlan. Con respecto a la

manzana rayada una parte importante de la producción es acaparada para la elaboración de cidra en Acahochtlan. En el caso de los ciruelos, las variedades comerciales son la "santa rosa" y "cerezo". La primera es preferida por su mayor tamaño, mejor sabor y consistencia, pero su calidad es mermada si no se corta antes de las lluvias fuertes ya que el fruto se revienta. La segunda aunque alcanza un menor precio en el mercado es más productiva y más resistente a la lluvia. La producción de durazno y pera es muy reducida porque existen pocos individuos. La cosecha de estos últimos frutales se comercializan generalmente en el mercado de Acahochtlan.

#### 1.4 Sistema de milpa con frutales (SMF)

Este sistema se practica en todas las condiciones climáticas, altitudinales, edáficas y topográficas existentes en el predio propiedad de la comunidad. Consiste en el cultivo combinado de especies frutícolas perennes y las especies anuales de subsistencia cultivadas bajo los sistemas de junta y tlamawilli. Los frutales se utilizan comúnmente como lindero de los campos de cultivo. Los campesinos han desarrollado dos tipos de milpas con frutales en respuestas a las diferentes condiciones ecofisiográficas. En la zona de valles, mesetas y laderas con declive menor las especies frutícolas utilizadas son manzana (Malus pumila), ciruelas (Prunus domestica), durazno (Prunus persica) y pera (Pyrus communis). Las especies anuales más importantes son maíz, frijol y calabaza (tabla 4). El rasgo común que tienen los terrenos donde se practica este tipo de milpa con frutales es la cercanía de arroyos. Por otro lado, en las laderas con mayor inclinación y entre los 1400 y 1800 msnm se localizan las milpas con individuos dispersos de aguacate (Persea americana), capulín (Prunus capuli y P. capuli var. serotina), guayaba (Psidium guajava), zapote (Casimiroa edulis), lima (Citrus aurantifolia), e higo (Ficus carica). La cantidad de individuos de Persea americana es muy superior a la de las otras especies frutícolas, que se reduce a unos pocos árboles dispersos.

La producción está dirigida al consumo familiar, excepto la de aguacate que a pesar que la producción es baja, este producto es muy apreciado en el mercado. La fuerza de trabajo es básicamente familiar y como en el caso de los otros sistemas se presenta la ayuda mutua y la contratación de mano de obra asalariada en algunas de las tareas agrícolas. Así por ejemplo, en la cosecha de manzana y ciruela algunos productores, los de mayores recursos económicos, contratan a trabajadores.

### 1.5 Sistema de solar de temporal (calnawak) (SS)

Los solares son terrenos pequeños adyacentes a las casas lo cual restringe su distribución al poblado. De esta manera, los solares se localizan en la terraza entre los 1750 y 1900 msnm. Los suelos son cambisoles de textura limo arcillosa y escasa pedregosidad. Los factores limitantes para la producción agrícola en la zona son la humedad del suelo y la fertilidad. En los solares las técnicas de cultivo consisten en la preparación del suelo, la siembra, los deshierbes y la cosecha. La preparación consiste en la roturación del suelo con el arado, pico y pala o bien con tlalacha y azaca. La siembra se realiza con estaca, los deshierbes con pala o azada. Los terrenos que estuvieron en barbecho (en el sentido de descanso) se preparan desenraizando y eliminando el zacate. El ciclo agrícola inicia en febrero con la preparación, la siembra se realiza en marzo y la cosecha durante noviembre. No existe manejo de agua, sin embargo en ciertas ocasiones llega a realizarse riego a brazo. La intensidad de cultivo depende de la calidad del suelo, pero en general los terrenos se dejan descansar uno a dos años después de dos o tres cultivos sucesivos. Los solares con frecuencia funcionan como semilleros o para almácnigos de las especies frutales que después serán transplantados.

En general la fertilización del suelo es con agroquímicos, sin embargo, en ocasiones también se utiliza estiércol de animales domésticos (aves y cerdos), restos vegetales y excremento humano. El control de plagas es manual de la misma forma que se describió en el sistema de yunta. Con respecto a la estrategia de cultivo se realizan la asociación, intercalado y rotación de cultivos. La primera consiste en la siembra al mismo tiempo de las variedades de maíz y frijol de guía que han sido seleccionadas para evitar la competencia entre ellas. En la siembra intercalada la variedad de frijol de mata es utilizada porque llega a la madurez antes de que el maíz interfiera en la penetración de la luz (Hernandez X. et al. 1979). La rotación de cultivos tiene como fin la recuperación y conservación de los nutrientes del suelo después del cultivo de las especies de subsistencia (maíz, frijol y calabaza). En la comunidad de San Francisco la especie utilizada con este fin es el alverjon (Pisum sativum var. durum) cuyo ciclo de cultivo es de diciembre a febrero.

Una característica importante de los solares es la diversidad de plantas cultivadas y semicultivadas, con este término Posey (1984) se refiere a plantas manipuladas por el hombre mediante la modificación del habitat con el fin de favorecer su desarrollo. Los solares son los agroecosistemas más apropiados para la manipulación de las

plantas y la modificación de las condiciones ambientales, ya que al estar localizados junto a la casa el campesino puede dedicar más atención a las especies cultivadas y semicultivadas, a nivel de poblaciones o aún individual. Asimismo se trasladan a estos sitios individuos de especies silvestres desde el hábitat natural, modificando con ello las condiciones de temperatura, humedad, luz, competencia, nutrientes, depredadores, etc. Debido a que estos individuos están aislados de la población natural pueden "fijar" más pronto las características apreciadas por el campesino. Además estos individuos pueden intercambiar información genética con parientes cultivados fenómeno importante en el fitomejoramiento.

Por otro lado la diversidad de especies favorece la eficiencia productiva del sistema. El policultivo maíz, frijol y calabaza permite obtener una producción total absoluta mayor de la que se lograría en la misma superficie de cada especie por separado, si bien la cosecha obtenida por cada especie es menor que la que rendirían como monocultivos (Ruvalcaba 1985). Además hay que añadir que el cultivo de hortalizas, chayote, papa, chiles y árboles frutales contribuyen de manera importante al aumento de la productividad. Las plantas semicultivadas se encuentran bien representadas, sobre todo por los quelites (Tabla 4), que también contribuyen a la producción total del agroecosistema.

Las tareas agrícolas son realizadas por la unidad familiar; la participación de la mujer y los niños es más frecuente. La mano de obra asalariada es contratada por personas que tienen posibilidades económicas o que tienen varias parcelas sembradas y no pueden trabajarlas todas. También en los solares se requiere la utilización de la ayuda mutua o "mano vuelta". El tamaño de los solares varía desde 100 m<sup>2</sup> a 1/2 ha. Todos son de propiedad privada. La producción está orientada al autoconsumo. Debido al número y variedad de productos que se produce en los solares, estos tienen un papel muy significativo en la economía familiar y particularmente en la alimentación familiar. Entre mayo y agosto las reservas de granos básicos llegan a los niveles más bajos y comúnmente se agotan. En estas circunstancias los productos de los solares adquieren un papel muy importante al subsanar la escasez de granos. Entre las especies que destacan están las variedades de frijol de mata (tlalpanetl) que son sembradas en forma intercalada, lo cual permite tener disponible semilla para consumirse tierna desde principios de junio y semilla madura a partir de julio. Aunque todas las variedades de maíz son de ciclo largo, el consumo familiar de "elotes" es obtenido de los solares. De la misma manera sucede con el consumo de chilacayotes tiernos; los chayotes están disponibles en esa temporada. El uso de los frijoles de guía, de las calabazas y de los chayotes es en forma integral. De los cuales se aprovecha

las hojas, tallos y flores; en el chayote también la raíz (chayotestli) es consumida como alimento. En este periodo se presenta la producción de aguacates y ciruelos. Además hay que añadir que en los solares se encuentran la mayor variedad y abundancia de quelites, tomates, jitomates y chiles no cultivados. La producción de maíz es de 1500 k/ha y la de frijol de 200 k/ha. Sin embargo, cabe mencionar que el aprovechamiento múltiple que de estas especies se realiza aumenta la eficiencia productiva de estas especies.

## 2. Actividades pecuarias

La actividad pecuaria se restringe a algunos individuos de ganado bovino y porcino y en menor cantidad ovinos, equinos, caprinos y aves (gallinas, guajolotes y patos). La crianza del ganado bovino se practica en forma tradicional, es decir, los animales son llevados a pastorear a los potreros (milpas en descanso con aprovechamiento pecuario) y pastizales inducidos. La raza de ganado más común es la "criolla", aunque existen pocos individuos de raza holstein, que en condiciones de buena alimentación producen leche, sin embargo, en la región no se cría al ganado con este propósito. En general, los campesinos que tienen bovinos los utilizan como animales de tiro en las labores agrícolas, por lo cual no llegan a tener más de 3 toros. El cuidado de los toros es una actividad que realizan los jefes de familia, los niños se encargan de esta actividad durante la época en que el ciclo agrícola requiere de más atención por parte de los adultos. Para evitar daños a las milpas vecinas es común dejar amanzados (estacados) a los animales en los potreros y pastizales. En la época de estiaje los animales son alimentados con los esquilmos agrícolas o "rastrojo" y plantas forrajeras autóctonas. Algunos propietarios de ganado que no poseen tierras suficientes, arriendan potreros. Un factor limitante es la escasez de pastos durante la temporada seca del año. En ocasiones de emergencia la familia dispone de su ganado y lo vende. En el caso de los animales de labor la operación se realiza, generalmente, en la misma comunidad o en poblaciones vecinas. Si la venta es como ganado en pie (para carne), esta se efectúa con los carniceros del mercado de Acaxochitlan.

El ganado porcino se cría en chiqueros dentro de los solares. La mayoría de las familias poseen entre 2 y 3 marranos. La producción está dirigida al consumo familiar, aunque con frecuencia los animales son engordados para la venta de ganado en pie, carne y manteca. Los marranos son alimentados con formula comercial llamada "sema", chilacayote, maíz y plantas forrajeras silvestres. En promedio un puerco consume 1.5 K de maíz por día. Si el objeto de la crianza es la venta, se les alimenta con maíz

y "sema" porque el desarrollo es más acelerado. Al cuidado de los marranos se dedica toda la familia. En la comunidad se realiza matanza de marrano los días miércoles. La enfermedad más frecuente de estos animales es el "granizo", así denominado porque la carne presenta pequeños granos de grasa. Al parecer se trata de cisticercosis. En el caso de un animal con "granizo", su precio disminuye y de cualquier forma la carne es consumida. La cría de ganado equino (caballos, burros y mulas) se debe principalmente a que son utilizados como animales de carga; los caballos son también ocupados en las labores agrícolas. Sin embargo, el número de estos animales es muy reducido. El valor promedio de un caballo adulto, en 1986, es de \$ 30,000.00 y el de un asno, de \$ 15,000.00. Pocas familias cuentan con ganado ovino y caprino. La producción se destinada al autoconsumo y al mercado regional. El producto sólo consiste del ganado en pie.

La avicultura es una actividad de gran importancia para la subsistencia familiar. Se realiza en los solares con el fin de producir carne y huevos para el autoconsumo. Sin embargo, debido a que el número de aves que posee cada familia no rebasa los 20 individuos, el consumo de dichos productos es muy bajo. De esta manera, la carne sólo es consumida en ocasiones especiales, como en las fiestas religiosas y civiles. En el caso de los huevos, la cantidad consumida a la semana es reducida. Las aves de corral en orden de importancia son gallinas, guajolotes y patos. En general, estos animales se encuentran libres en los solares y se alimentan con maíz o masa. La enfermedad más frecuente es el "moquillo", que ha llegado a diezmar gravemente la población.

En general, la producción pecuaria se destinada a la autosubsistencia, la venta y el trueque. La venta permite a las familias obtener ingresos monetarios para adquirir productos básicos (alimentos, ropa, herramientas, etc.), para alguna emergencia o para cumplir con los gastos inherentes a un cargo o mayordomía. En ocasiones, se cambian las aves y huevos por otros productos que ellos no producen; esto ocurre a nivel de la comunidad o en el mercado regional.

### 3. Caza y Pesca

La cacería es una actividad exclusiva de los hombres. Es practicada ocasionalmente por las personas que poseen rifles o escopetas. Los animales que llegan a cazarse son: tlacuache, ardilla (techalotl), tejón (pesutli), conejo (tochtli), armadillo (ayotochi) y algunas palomas o pájaros. El producto es destinado al autoconsumo. El caparazón de los armadillos es utilizado como recipiente de semillas durante la siembra. En las milpas, algunos de estos animales provocan grandes pérdidas al campesino, el

cual utiliza venenos químicos para matarlos.

La pesca es una actividad que hasta hace algunos años se practicaba en el río acue:comatl, pero debido a la grave contaminación provocada por las fábricas y desagües de Acaxochitlan, todas las especies comestibles que se capturaban han desaparecido. Actualmente, pocas personas van a pescar "chacales" al río de San Juan, aunque esto es ocasional y en general por jóvenes y niños. Los "chacales" son atrapados manualmente o con redes.

#### 4. Recolección

En San Francisco la recolección de plantas silvestres y semicultivadas es muy importante ya que proporciona un amplio abanico de productos a lo largo del año. Así pues, se registró el uso de 128 especies recolectadas, de las cuales la mayoría son de uso alimenticio, medicinal e industrial (tabla 5). Sin embargo, es importante mencionar que no todas las plantas son recolectadas con la misma regularidad, es decir, sólo unas 25 especies son recolectadas regularmente, de las cuales la mayoría son utilizadas como alimento, combustible y medicina. La recolección es practicada por la mayor parte de la población, pero sobre todo por aquellas personas que se dedican a la agricultura como principal actividad productiva; las personas que tienen como actividad el comercio ya no la realizan, porque casi no acuden a los campos de cultivo ni al monte. Existe un claro predominio del hombre en el desempeño de esta actividad, sin embargo, las mujeres y los niños frecuentemente participan en la recolección. Los hombres realizan la recolección al regresar de los campos de cultivo a casa, cuando acuden al monte a leñar, cuando llevan a pastorear a sus animales y cuando acuden especialmente a recolectar a la vegetación natural y campos de cultivo. Los niños colaboran en esta actividad en obediencia a sus padres, durante el desempeño de las labores agrícolas y de pastoreo. Las mujeres realizan la recolección respondiendo a las necesidades de los productos en el hogar y la llevan a cabo en los campos de cultivo, solares y el bosque.

La recolección de plantas silvestres y arvenses (que crecen en los campos de cultivo) comestibles juegan un papel muy importante en la dieta diaria de la población estudiada, por lo cual la información detallada sobre las especies recolectadas, disponibilidad espacial y temporal, frecuencia de uso, preparación y la importancia nutricional forma parte de los siguientes capítulos. Sin embargo, puede mencionarse que algunas plantas recolectadas son consumidas en las áreas de actividad (campos de cultivo, bosque y caminos) con el propósito de calmar el apetito y la sed mientras otras son llevadas a casa para consumirse como fruta y verdura. Los hongos

Tabla 5. Especies vegetales útiles recolectadas regularmente por la población en San Francisco Atotonilco, Hgo.

Forma de uso	no. de especies
alimento	64
medicinal	23
industrial	11
combustible	7
construcción	6
ornamental	5
fornaje	4
insecticida	1
utensilios domésticos	1
total	128

también constituyen un recurso importante durante la temporada de lluvias. La recolección de plantas se lleva a cabo en los diferentes tipos de vegetación natural, en los campos de cultivo y solares, durante todo el ciclo anual, sin embargo durante la temporada de lluvias se encuentra una mayor diversidad y abundancia de especies y entre los meses de diciembre a marzo tanto la variedad como la cantidad disminuyen. La cantidad y diversidad de estos productos proporcionan variedad a la dieta diaria de los habitantes de San Francisco.

Las especies arbóreas que comúnmente son recolectadas para utilizarlas como combustible para preparar los alimentos son el ocote (Pinus patula), encinos (Quercus spp.), aile (Alnus acuminata ssp. arcuta) y ocosocuowitl (Liquidambar styraciflua). Algunas especies arbustivas como Arbutus xalapensis son también utilizadas con el mismo fin. En forma similar a lo observado por Caballero y Mapes (1985) las propiedades que determinan la preferencia de las especies leñosas son el tipo de fuego deseado y la disponibilidad. Así por ejemplo, en San Francisco se observó que para calentar el temascal se utiliza leña de pino cuando se necesita hacerlo rápidamente, en cambio para mantener caliente durante más tiempo el temascal se emplea leña de encinos o aile. Igual que en muchas comunidades rurales de México, en la comunidad de estudio la leña es el combustible principal. Por tal motivo los hombres tienen la necesidad de realizar viajes especiales, comúnmente cada tercer día, al bosque para cortar la leña del consumo familiar. Algunas veces las mujeres y los niños participan en esta labor, recogiendo las ramas secas que encuentran sobre el suelo. La leña se obtiene también cortando las ramas secas de los árboles y del corte de los árboles muertos, aunque cada vez es más frecuente la tala de árboles vivos. En este sentido se observó que en el caso del ocote los individuos que tienen el tronco más grueso son los seleccionados para talar.

El uso y conocimiento de plantas medicinales es un rasgo común entre los grupos étnicos y campesinos de México. En San Francisco el conocimiento y uso de las plantas está muy extendido entre la población, así por ejemplo reconocen entre las variedades de Solanum nigrum aquella que tiene propiedades curativas de la que es comestible con base en las diferencias morfológicas. El uso de las plantas con fines medicinales, con frecuencia está muy relacionado con concepciones religiosas y mágicas. En efecto, se reconocen dos tipos de enfermedades, las "naturales" como diarreas, fiebres, sarampión etc., y las "sobrenaturales" como el susto, el mal de ojo, la envidia, la muina etc. que son enviadas por brujos, nahuales o Dios. Las hojas, tallos, raíces y flores son utilizados para elaborar pocimas, infusiones y cataplasmas, polvos y tes. En la comunidad se registró la existencia de tres curanderos.

En la comunidad existe una clínica IMSS-COFLAMAR, sin embargo, muchos de los habitantes no acuden a ella. Un factor muy importante de esta situación es el concepto de enfermedad que tienen los habitantes. Por lo tanto, el doctor no comprende los síntomas y los considera ignorantes cuando conoce la idea que tiene el paciente de su enfermedad. Además hay que señalar que el doctor no habla el idioma nahuatl y que una parte de la población (las mujeres) son monolingües. De esta manera, en el caso de enfermedades naturales recurren en primer lugar a remedios naturales conocidos por ellos. Si el padecimiento persiste consultan con los curanderos locales, si no es adecuado el tratamiento acuden con los curanderos de Chachahuantla, Pue. y finalmente van a consultar al doctor de la clínica o de Acaxochitlan. Para el caso de las enfermedades sobrenaturales se procede de la misma manera excepto en la consulta a los doctores. La atención de los partos refleja de alguna manera esta situación, ya que en el periodo 1983-1984 en la clínica sólo fueron atendidos 4 partos. Los habitantes prefieren la atención de comadronas (se registro a cuatro). El uso de las plantas en la atención del embarazo y posparto es muy frecuente ya sea en té, en infusiones o en baños de temascal. Así por ejemplo, la planta conocida como "cola de caballo" (Equisetum sp.) se utiliza contra las infecciones del aparato reproductor femenino en enjuagues locales y té.

Durante el periodo de estudio se colectaron sólo 28 especies de plantas medicinales, sin embargo, el número de plantas con propiedades medicinales es quizás mayor que la de otras categorías de uso. Estos recursos vegetales comúnmente son recolectados cuando se requieren, aunque algunos de estos se cultivan o se toleran en los solares para cuando se necesitan. Otros sólo se localizan en campos de cultivo y en la vegetación natural; con frecuencia se conservan en estado seco algunas plantas que son muy utilizadas y que sólo están disponibles en cortas temporadas o en sitios muy lejanos.

Las plantas ornamentales son recolectadas en fechas especiales para decorar los altares domésticos y las iglesias. Así, en las fiestas religiosas del "santo patrono", la Virgen de Guadalupe y Todos Santos se emplean las flores y tallos de algunas plantas en los altares domésticos y de la iglesia, también se elaboran las cruces y arreglos de la iglesia y panteón. Algunas personas tienen por costumbre llevar flores a la iglesia de Acaxochitlan el día de tianquis. También en ocasiones llevan flores a sus difuntos en el panteón local.

La recolección de plantas utilizadas como forraje de puercos tiene lugar frecuentemente. De estas especies, Amicia vaomeris es de las más apreciadas por estos animales. En la construcción las especies arbóreas más

utilizadas son los pinos (Pinus patula) y los encinos (Quercus spp.). De la madera fabrican tablas y vigas para la construcción de viviendas. La corteza del árbol llamado localmente "xonoti" (Ficus sp.) es empleada como material de amarre.

La recolección de plantas tiene gran significado en la vida económica de la población, porque de esta manera se obtienen una amplia gama de satisfactores. Algunos recursos tienen una singular importancia económica ya que en el mercado son muy apreciados. De esta manera, estos productos son recolectados en cantidades importantes para ser vendidos. En el presente estudio se considera que los productos recolectados con ese propósito constituyen una actividad extractiva. En consecuencia la información se presenta en el siguiente apartado.

## 5. Extracción

La extracción consiste en la obtención de algunos recursos bióticos que poseen valor de cambio. Esta práctica productiva implica la recolección de especies silvestres y semicultivadas con el propósito de venderlas en los mercados de los pueblos cercanos o en la misma comunidad. Los recursos vegetales que comunmente son explotados son la leña, madera, plantas silvestres comestibles, hongos comestibles y plantas medicinales. La extracción forestal consiste en la obtención de leña y madera para construcción. Así pues, la vegetación primaria y secundaria son las unidades ambientales donde se realiza dicha actividad. Actualmente los habitantes de San Francisco tienen que caminar alrededor de 6 km para llegar a los bosques de pino y encino. En consecuencia cortar leña, tablas y vigas implica invertir cuando menos una jornada de trabajo. La tarea es realizada únicamente por los hombres, las herramientas empleadas para el corte de leña son el machete y el hacha; en la manufactura de tablas y vigas es indispensable, además, la sierra manual (la motosierra sólo es utilizada por los habitantes de Acaxochitlan). Las especies arbóreas explotadas como leña y madera son las mismas que se aprovechan mediante la recolección. La extracción forestal se realiza todo el año. El transporte del producto es efectuado por los mismos hombres mediante un mecapan sostenido con la frente, con animales de carga (burros, mulas o caballos) y en ocasiones se alquila una camioneta. La leña sigue constituyendo la principal fuente de energía doméstica, una familia consume en promedio un "tercio" de leña (30 k) cada tercer día. En 1984 el valor de un tercio era de \$ 400.00. Otro combustible utilizado es el carbón sin embargo sólo una persona se dedica a su elaboración; los árboles de encino son los utilizados con este fin. En 1984 el valor de un tercio de carbón fue de \$400.00.

En la extracción forestal es frecuente la explotación de los recursos mediante la modalidad conocida como "a medias", cuyas características se ilustran con un caso comentado por uno de los integrantes del trato: el dueño de una fábrica de cajas de madera para fruta y verdura en Acaxochitlan posee propiedades en el bosque de Acaxochitlan. Para obtener madera y elaborar las cajas corta los árboles con motosierra, el tronco es empleado para la fabricación de cajas y las "copas" de los árboles son aprovechadas para leña mediante un convenio "a medias". De este modo, por cada metro cuadrado de leña cortada por el mediero, este se compromete a cortar otro metro cuadrado, venderlo y entregar el dinero al dueño. El mediero vende a \$700.00 /m<sup>2</sup> de leña puesto a la orilla del camino. Como se ha mencionado, la madera es el principal material de construcción empleado en la comunidad. Algunos informantes recuerdan que aproximadamente hace 30 años la extracción de madera era una actividad económica muy importante. En la actualidad sólo algunas personas se dedican a ella, ya que la extensión de los bosques ha disminuido. Aun así algunos extraen tablas y vigas que venden a compradores de Los Reyes, Hgo. En 1985 las tablas de 12" x 2.5" x 2.5 m tenían un valor unitario de \$1200.00 y las vigas de \$300.00/m. El manejo intensivo de los recursos forestales ha provocado que el área de los bosques se reduzca cada día más. En la extracción de los recursos maderables y combustibles se derriban los árboles secos y viejos, es decir se seleccionan los individuos que tienen mayor diámetro del fuste.

Dentro de las especies comestibles y medicinales destacan los frutos conocidos como "cahuicho o cuawiwisok" (Vaccinium leucanthum y V. confertum) ya que con ellos se fabrica en Acaxochitlan una bebida conocida como "acachul". En 1985 el fabricante pagaba \$20.00 l. de cahuicho. Otro recurso importante que tiene buena aceptación en el mercado es la mora (Rubus spp.). Con objeto tener una idea de la abundancia de la mora se acompañó a una persona a recolectar mora para evaluar la cantidad obtenida del fruto en un tiempo determinado. Así en un lapso de dos horas se logró recolectar 1k de mora. Entre los quelites son muy apreciados el quiltonile (Amaranthus hybridus), quelite cenizo (Cenocodium berlandieri), quelite de venado (Peperomia socollata), flor de pipito (Erythrina coralloides), hierba mora (Solanum nigrum), lengua de vaca (Rumex crispus) y el tubérculo de la planta conocida como cuechnepa (Tigridia prinquei). Algunas plantas medicinales como la arnica (Heterotheca inuloides) y la flor de tila (Terstroemia sylvatica) son comúnmente vendidas en el mercado regional de Acaxochitlan. Algunas personas comentan que muchas plantas que crecen en los alrededores de San Francisco las venden en el mercado de Sonora de la Cd. de México pero que no saben para qué se utilizan.

Los hongos comestibles tienen especial importancia, porque algunas especies son muy apreciados en el mercado. Se puede mencionar, entre otros, a Russula delicata (Ixtacnanacatl) Rhodophyllus abortivus (totolcoscatl), Higrophoropsis aurantiaca (chilatolnanacatl), Hipomyces lactiflorum (chichilnanacatl) y Clitocybe gibba (molochenanacatl). De la misma manera que para las moras, se realizó una evaluación de la cantidad recolectada de hongos en un tiempo dado. Así en un lapso de 3 horas tres personas recogieron 6.2 k de 4 especies de hongos comestibles.

#### 6. Actividades secundarias

El comercio es una ocupación que recientemente ha cobrado especial importancia entre la población masculina. Alrededor del 50% de la población económicamente activa (Tabla 2) se desplaza continuamente a la Cd. de México y poblaciones vecinas (San Juan Tectihuacan, San Cristobal Ecatepec, Coatepec, Zumpango, Chalma entre otras) para dedicarse al comercio de fruta y verdura en los tianguis. Estos comerciantes adquieren sus mercancías en La Merced y Central de Abastos del D.F. Algunos otros compran en Pachuca, Tulancingo, Huauchinango y Zacatlan los productos agrícolas regionales para revenderlos en los tianguis de las ciudades. Se observó la existencia de dos niveles en esta ocupación. Por un lado, la población que se dedica al comercio de manera permanente, ya sea permaneciendo por largas temporadas fuera de la comunidad o sólo por los fines de semana, que es cuando se realizan los tianguis más importantes y por otro lado, la población que sólo temporalmente se dedica a esta actividad, sobre todo en los periodos del ciclo agrícola que no requieren mucha atención del productor. El primer grupo de comerciantes, en general, lo componen personas que a pesar que tienen tierras, no las trabajan sino que las rentan "a medias" o bien contratan mano de obra. Entre estos comerciantes se encuentran las personas que tienen mayor poder económico en la comunidad, poseen las tiendas más surtidas, el molino de nixtamal y los vehículos que existen en la comunidad. También en este grupo existen personas que no tienen tierra propia, como es el caso de muchos jóvenes que tienen que trabajar fuera de la comunidad como comerciantes, jornaleros agrícolas o en otros oficios. Es común que estos trabajen con sus paisanos en lo que logran un capital para trabajar en forma independiente. El segundo grupo está compuesto por personas que aun teniendo tierras, estas son insuficientes para producir los productos necesarios para la subsistencia familiar. Así, el comercio permite obtener los recursos económicos para adquirir los satisfactores requeridos por la familia. Otro motivo muy frecuente que obliga a los hombres de la familia dedicarse temporalmente al comercio son las deudas contraídas por

diversas razones. Los gastos inherentes a los cargos cívico-religiosos en ocasiones son cubiertos mediante los ingresos generados por esta actividad.

La elaboración de artesanías la realizan las mujeres la cual consiste en el bordado de morrales, quechquemeti, blusas, así como en el tejido en telar de cintura de cintas y fajas. Esta actividad se realiza durante todo el año en los ratos libres. El estambre empleado en el bordado lo compran a comerciantes de la comunidad, lo cuales compran retazos o saldos de prendas de acrílico en los centros urbanos (D.F., Puebla) y lo revenden por kilo. Con frecuencia llegan a la comunidad comerciantes de poblados vecinos a ofrecer este material. La manta y yute la compran en el mercado de Acaxochitlan o a los comerciantes de la comunidad. Sus productos los venden en los mercados de Acaxochitlan, Zacatlan, Pahuatlan y Huauchinango. Algunos comerciantes de la comunidad compran los productos y los revenden en la Cd. de México y Naucalpan. El valor de las blusas bordadas varía de acuerdo a la cantidad de trabajo y dificultad del bordado. Así, en 1985 el precio de las blusas variaba entre \$5000.00 y \$ 10 000.00. Excepto los morrales las prendas elaboradas constituyen parte de la indumentaria tradicional de las mujeres y una parte importante de la producción se destina al mercado.

#### 7. Actividades terciarias

Algunas de las actividades registradas en esta categoría son la de chofer y albañil. La primera se realiza fuera de la comunidad, operando vehículos de comerciantes que compran productos agrícolas en las zonas de producción, por ejemplo van a comprar melón a Michoacán, chile a Veracruz. Los albañiles son ocupados en la comunidad o también se desplazan a los poblados cercanos.

## V. LAS PLANTAS COMESTIBLES SILVESTRES Y SEMICULTIVADAS. CLASIFICACION Y FORMAS DE MANEJO.

Las actividades de subsistencia de los grupos humanos a lo largo del tiempo han provocado de alguna manera algún impacto en los ecosistemas, particularmente en las plantas, animales, climas, suelos y rasgos físicos del paisaje (laderas, valles etc.). La interrelación de los grupos humanos con la naturaleza también ha tenido repercusiones en las formas de organización socioeconómica, patrones de asentamiento y tecnología. En estos términos, la destrucción de la vegetación original, dejando islas reliquias entre una red de vegetación ajena tiene que influir sobre la evolución consiguiente de las plantas que comprenden aquella vegetación original (Baker 1972). Los habitats abiertos y perturbados por el hombre han favorecido la adaptación de algunas plantas a estos sitios, fenómeno que ha tenido importancia en la domesticación. La actividad evolutiva está concentrada en (aunque no restringida a) habitats perturbados, en tiempo y lugares donde la perturbación humana ha sido severa, por lo cual la influencia del hombre es catalítica con respecto a la evolución rápida y la creación de plantas nuevas (Anderson 1956). En efecto, en la transición de la dependencia de alimentos silvestres a la producción de alimentos, Hawkes (1959) señala que los habitats perturbados por el hombre alrededor de los sitios permanentes o semipermanentes de refugio pudieron favorecer la colonización de los ancestros malezoides de los cultivos posteriores. En estos sitios la acumulación de desechos nitrogenados proporcionó las condiciones ideales para dicha colonización y para la experimentación del cultivo (Anderson 1952). Por otro lado, Smith (1972) sostiene que la transición a la producción de alimentos ocurrió por la transferencia de los cereales silvestres a habitats distintos a los nativos y que mediante la protección del hombre se permitió sobrevivir a las nuevas variedades y mutaciones, aunque estas no estuvieran tan adaptadas para crecer en estos sitios como las plantas silvestres. Así por ejemplo, fue seleccionando trigos que no se dispersaran, que tuvieran mayor número de hileras de granos, etc. La organización de las bandas y tribus de los cazadores-recolectores también fue modificada debido a la existencia de los sitios donde crecían los mutantes protegidos y posteriormente sembrados por estos grupos humanos. En esta etapa ya existían campamentos semipermanentes, donde probablemente ya cultivaban, que dejaban para ir a cazar y recolectar alimentos silvestres, pero a los que regresaban para cosechar sus cultivos. Posteriormente se establecieron en asentamientos permanentes cuando ya dependían en mayor grado de sus cultivos, lo cual permitió un desarrollo de complejas estructuras sociales; con el aumento de la población se desarrollaron complejos sistemas políticos.

Por otro lado, Eye (1981) señala que la existencia de grandes poblaciones humanas depende de la productividad neta del ecosistema, que es aprovechable únicamente en los estados inmaduros de la sucesión, debido a ello las actividades humanas se orientan a mantener y acelerar el regreso a los estados inmaduros de la sucesión, ya que no sólo ciertos recursos pueden ser manipulados directamente (por ejemplo los campos de cultivo) o indirectamente (por ejemplo comunidades de arvenses), sino además permite concentrar esos recursos en tiempo y espacio. Como ya fue mencionado ciertas especies tienen una amplitud ecológica para adaptarse a condiciones de perturbación natural o humana. La mayoría de las especies adaptadas a los habitats antropogénicos son malezas que en algunos casos se han convertido en cultivos, sin embargo, no todos los cultivos tienen su origen en este tipo de plantas. En este sentido, un aspecto importante es la actitud del hombre hacia estas plantas y la consecuente respuesta del hombre (Harlan y De Wet 1965, Sauer 1965, Harlan 1975 y Eye 1981). En efecto, Harlan y De Wet (1965) definieron a una maleza como un organismo generalmente indeseable que prospera en habitats perturbados por el hombre. Por otro lado, Hill (1977) reconoce que existen dos clases de malezas: las arvenses (plantas que aparecen espontáneamente en los campos de cultivo) y las ruderales (plantas que crecen a los lados de los caminos, veredas y vías). En estos términos, puede decirse que las plantas arvenses y las cultivadas poseen la misma adaptación ecológica a los agrohabitats y que las prácticas agrícolas dirigidas a los cultivos también benefician a las arvenses. Sin embargo, no sólo algunas malezas están sujetas al manejo del hombre, conciente o inconciente, sino además cierto número de plantas silvestres. El estudio de los procesos que ocurren actualmente en las plantas silvestres, semicultivadas y cultivadas ha mostrado que la domesticación es un proceso activo y continuo (Bye 1979, Davis y Bye 1982 y Williams 1985). Cabe señalar que las plantas semicultivadas son plantas cuyos habitats son intencionalmente manipulados para estimular su desarrollo, en estas se incluyen las arvenses, ruderales, toleradas y protegidas. En este sentido, Csballero (1987) menciona que existe un amplio abanico de especies útiles, entre las que destacan las comestibles, sujetas a procesos de domesticación inconciente. Algunas son plantas arvenses toleradas o protegidas en los campos de cultivo, otras son árboles, arbustos y herbáceas silvestres sustraídas de la vegetación natural y mantenidos bajo cultivo en los huertos familiares o en solares.

Es claro que no puede separarse las malezas de las plantas domesticadas, pues ambas son producto de las alteraciones genéticas y ecológicas de la actividad

humana. El fenómeno de la domesticación implica un cambio en la adaptación ecológica, asociado con la diferenciación morfológica y las alteraciones genéticas provocadas por la actividad humana (Harlan 1975). En el estudio de la transformación de una planta silvestre a una planta domesticada es posible reconocer diferentes formas y grados de asociación del hombre y las plantas. Numerosos autores han mencionado las diferentes fases del proceso de domesticación haciendo énfasis que se trata de un proceso continuo. Sin embargo, no siempre resulta posible determinar cuando una planta es silvestre, semicultivada, cultivada, domesticada, escapada de cultivo o un vestigio de un cultivo antiguo (Anderson 1952). Esta situación conduce a la definición de diferentes estados de domesticación. En este sentido, Hernández X. (1971) considera que para realizar una caracterización tiene que contemplarse tres aspectos: a) intención consciente o acción inconsciente del hombre; b) la modificación en el proceso de selección natural sobre la planta como consecuencia de la acción del hombre y c) la modificación del medio como consecuencia de la acción humana. Por su parte, Harlan (1975) propone que las plantas útiles pueden ser clasificadas como silvestres, toleradas, fomentadas y domesticadas. En los estudios de las plantas comestibles se considera importante establecer en que fase del proceso de domesticación se encuentran estas plantas. Además de los conceptos de los autores arriba mencionados, se consideraron los utilizados por Viveros y Casas (1985) y Vázquez (1986) para realizar la siguiente clasificación de las plantas comestibles en San Francisco en base al grado de domesticación.

## 1. Clasificación de las plantas comestibles

### 1) plantas silvestres

Las especies incluidas en esta categoría forman parte de comunidades vegetales primarias y secundarias. Las especies comestibles silvestres son aprovechadas mediante la recolección con lo cual en apariencia no se afecta la estructura de las comunidades vegetales y el efecto genético sobre las poblaciones de estas plantas es insignificante y se restringe a la dispersión. Sin embargo, algunos estudios sugieren que algunas formas de manejo del ecosistema puede influir en la estructura de la población y en la disponibilidad del recurso en cuestión (Caballero 1987). Así por ejemplo, Bye (1985) señala que los grupos indígenas del norte de México y suroeste de los Estados Unidos han percibido y aprovechado ventajosamente el carácter dioico de las poblaciones del pino piñonero, ya que la semilla sólo es recolectada de los árboles de edad intermedia, que producen sólo estróbilos femeninos y mayor cantidad de semillas por cono. Así esta manipulación de la población representa no sólo la maximización de la obtención de la semilla sino que también fomenta la

diversidad genética y la capacidad de supervivencia (Caballero 1987).

Es importante mencionar que la existencia de algunos parientes silvestres de especies cultivadas y domesticadas. En las comunidades vegetales primarias y secundarias de la zona de estudio existen poblaciones silvestres de plantas cultivadas y domesticadas, así por ejemplo, pueden mencionarse el capulín (Prunus serotina ssp. capuli), chirimoya (Annona cherimola), zapote blanco (Casimiroa edulis), frijol ayocote (Phaseolus coccineus ssp. coccineus) y granadas (Cydonia betacea y Fossiflora cf. subpeltata).

## 2) Plantas toleradas

Se trata de plantas silvestres y semicultivadas útiles que el hombre intencionalmente ha permitido su desarrollo en los campos de cultivo, solares y caminos. Así pues, el hombre tolera la presencia de algunas plantas arvenses, por ejemplo durante los deshierbes a los cultivos elimina diferencialmente a las malezas permitiendo así el crecimiento de algunos individuos de las plantas arvenses útiles. Aun más, en ocasiones durante el desmonte de la vegetación natural con fines agrícolas el hombre no elimina algunos individuos de especies silvestres útiles. Es importante destacar que el hombre tiene una actitud hacia este tipo de plantas que no va más allá de permitir el crecimiento de estas, es decir que no realiza un esfuerzo adicional para modificar intencionalmente el agrohabitat a fin de favorecer a estas especies. Esta clase de manejo ocurre a nivel de poblaciones, es decir, el productor selecciona las especies que quiere eliminar o las que quiere tolerar (Williams, 1985). Las especies silvestres y semicultivadas que son toleradas no sólo proporcionan una considerable cantidad de productos comestibles, medicinales, combustibles, etc., sino además contribuyen a evitar los efectos de la erosión en los campos de cultivo y participan en la regeneración de la vegetación natural. Entre las arvenses toleradas se pueden mencionar los quiltoniles (Amaranthus hybridus), ahuechquiliti (Stellaria cuspidata), nabos (Brassica campestris y Raphanus raphanistrum), cuechnepa (Tigridia pringlei), xoxocoyol (Oxalis rubra) entre otras. En el caso de los desmontes con fines agrícolas las especies silvestres toleradas ya sea porque sus frutos son comestibles, porque proporcionarán sombra o protección contra la erosión o bien porque favorecerán que la regeneración de la vegetación original ocurra en menos tiempo, pueden mencionarse Prunus serotina ssp. capuli, Fubus ssp., Casimiroa edulis, Annona cherimola, Pinus patula y Quercus ssp.

### 3) Plantas fomentadas

La diferencia entre fomentar y tolerar consiste en el grado de manipulación del ambiente por parte del hombre con el propósito de auspiciar el desarrollo de plantas arvenses de interés para él. Algunas de las prácticas que se realizan con este fin son la dispersión de las estructuras vegetativas o reproductoras, el control de la competencia y depredadores, la fertilización y el riego. Es importante destacar que a pesar de que el hombre modifica intencionalmente el hábitat, no está conciente del efecto evolutivo provocado en las plantas, en este sentido, Rindos (1984) señala que la manipulación es una forma de selección inconciente, pues el agricultor está favoreciendo especies de otras que está eliminando, pero no está conciente de las modificaciones genéticas y morfofisiológicas que puede provocar en las plantas con el tiempo.

En la zona de estudio las especies fomentadas de forma más clara son sin duda el quintonil (Amaranthus hybridus) y el quelite cenizo (Chenopodium berlandieri). Durante las labores de deshierbe a los cultivos de subsistencia, los productores eliminan las malezas que compiten con los cultivos. En el caso de las plantas fomentadas como el quintonil y quelite cenizo, los agricultores no eliminan todos los individuos de estas especies con el propósito de permitir que estos alcancen la madurez y así pueda formarse un banco de semillas que asegure en el siguiente ciclo agrícola la disponibilidad de estas plantas. Asimismo, el campesino durante la preparación de los terrenos para el siguiente ciclo agrícola permite la permanencia de algunos individuos maduros de las plantas fomentadas en la parcela con el propósito de favorecer la dispersión de las semillas durante la roturación o preparación del terreno para sembrar. También es frecuente que las inflorescencias maduras se almacenen en lugares secos como en las paredes de la cocina, con el propósito de dispersar las semillas en los terrenos de cultivo después de la roturación del suelo.

### 4) Plantas cultivadas

Además de los cultivos de subsistencia y comerciales (tabla 4) en esta categoría se incluyen especies silvestres cultivadas en los solares y campos agrícolas. Los individuos o las estructuras de propagación de algunas plantas silvestres son sustraídas de la vegetación natural y trasladados a los solares y en ocasiones a las milpas, donde están sujetas a la observación y cuidados especiales a fin lograr su establecimiento en el agrohábitat. Este manejo puede consistir en la siembra de las estructuras de

propagación (vegetativas o reproductoras), en la protección a través de la poda, control de la competencia y depredadores, fertilización y riego y finalmente en la cosecha y selección de las estructuras apreciadas por el hombre. El aislamiento de los individuos de estas especies de sus poblaciones naturales, podría no sólo reducir las posibilidades de libre fertilización con sus parientes silvestres y así permitir la más rápida fijación de las características valiosas, sino además la transferencia a un habitat nuevo podría inducir hibridaciones con otras variedades o especies cultivadas (Heiser 1959). Lo anterior no significa que estas plantas cultivadas estén domesticadas, pues domesticación implica, como ya se menciona, la modificación genética y ecológica asociada a la diferenciación morfofisiológica de las plantas. Algunas de las especies incluidas en esta categoría son Annona cherimola, Gladiolus andavensis, Mentha sp., Casimiroa edulis, Passiflora cf. subpeltata y Cyphomandra betacea.

Por otra parte, como ya se menciona, existen especies que resulta difícil determinar el estado de domesticación ya que cuentan con poblaciones que pueden incluirse entre las plantas silvestres, toleradas, fomentadas o bien cultivadas. Este es el caso de Amaranthus hybridus y Chenopodium berlandieri que tienen poblaciones toleradas y fomentadas.

Las plantas comestibles silvestres y semicultivadas son aprovechadas por la población mediante la recolección lo cual implica tener conocimientos de la distribución espacial y temporal de estos recursos vegetales, debido a la importancia que tienen en la dieta familiar a lo largo del año. La población posee los conocimientos relativos a los lugares y épocas de recolección, la parte útil, las formas de recolección, preparación y consumo así como propiedades alimenticias y medicinales de las especies comestibles silvestres y semicultivadas. Con respecto al lugar de recolección, algunos sitios son preferidos por los pobladores, debido a que los productos que crecen ahí tienen propiedades más apreciadas, como el sabor, tamaño, abundancia, etc. Estos conocimientos se generan y transmiten de una forma informal, es decir, el conocimiento generado se transmite oralmente y a través del ejemplo, en primer lugar a los parientes y posteriormente a otros miembros de la comunidad, de generación en generación. Así de esta forma son transmitidos y conservados los conocimientos sobre los recursos naturales, formas de manejo y aprovechamiento.

Por otro lado, las plantas comestibles silvestres y semicultivadas y clasificarse de acuerdo a diferentes características, así por ejemplo se pueden ordenar considerando la parte comestible, forma de preparación y consumo e importancia nutricional. En este sentido, también es importante considerar la nomenclatura nahuatl

de las plantas ya que de alguna forma muestra la existencia de una clasificación botánica del grupo indígena. Con base en lo anterior a continuación se presenta una clasificación de las plantas comestibles silvestres y semicultivadas utilizadas en San Francisco Atotonilco.

a) **Quelites.** La clasificación botánica nahua incluye algunas categorías de plantas de uso alimenticio como los quelites. En efecto, las plantas que por la parte comestible, forma de preparación y consumo se consideran quelites poseen el morfema "quiliti" en la nomenclatura nahuatl. Sin embargo, existen algunas especies que a pesar que son quelite no poseen esta partícula en su denominación. En algunas investigaciones etnobotánicas realizadas entre grupos indígenas de México se muestra que los quelites son reconocidos como un grupo de plantas comestibles, sin embargo, en cada grupo étnico esta categoría puede incluir plantas no sólo con características botánicas diferentes sino además con valor cultural distinto. Así por ejemplo, Bye (1981) menciona que los tarahumara tienen un amplio conocimiento sobre los quelites, que son plantas herbáceas, y algunas perennes, que proporcionan hojas, tallos, brotes e inflorescencias inmaduras. En cambio, Viveros y Casas (1985) consideran que debido a que pueden incluirse plantas que proporcionan frutos como el tomate, jitomate y chiles así como magueyes y palmas, es más adecuado utilizar el término de verduras para este tipo de plantas.

En la zona de estudio en el grupo de los quelites se consideraron a las plantas que se ajustan al concepto de quelite definido por Bye (1981). Un aspecto interesante es que algunos de los quelites que actualmente son consumidos por los habitantes de San Francisco formaron parte de la dieta precolombina, lo cual se infiere por la presencia de restos vegetales como Amaranthus hybridus, Chenopodium berlandieri, Oxalis sp. y Portulaca oleracea en algunos sitios arqueológicos (véase MacNeish 1967 y Manzanilla y Serra 1987). Otra fuente de información que proporciona datos sobre la nomenclatura, preparación y consumo de quelites en la dieta mesoamericana al momento de la conquista es el código Florentino (Sahagún 1979). De lo anterior resulta interesante observar la persistencia en San Francisco de los nombres, formas de preparación y consumo de algunos quelites, frutas y raíces utilizados en la época prehispánica. Por otro lado, en forma similar a lo mencionado por Bye (1981), Viveros y Casas (1985) y Vázquez (1986) entre otros, el consumo de quelites juega un papel importante en la dieta diaria de la población bajo estudio, ya que no sólo tienen un papel complementario en la dieta y en ocasiones se convierten en la comida principal sino además porque aportan variedad a la misma. Estos alimentos pueden consumirse crudos,

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ligeramente hervidos, fritos o asados, con sal o tequesquite, limón, chile y cebolla, en tamales, con frijoles y en "gorditas"; con frecuencia acompañan algunos guisados con carne. Los quelites son una fuente importante de vitaminas, minerales y fibra vegetal. En general, los quelites son especies silvestres y semicultivadas, aunque también algunas especies domesticadas como el chayote y los frijoles son consumidos como quelites.

b) Frutas. Las plantas que proporcionan frutos comestibles son denominados en la clasificación autóctona de varias formas, correspondiendo diferentes morfemas o raíces a las características o atributos semejantes, es decir, los frutos que tienen un sabor dulce se denominan con el vocablo nahuatl "tsapoti", por ejemplo el zapote blanco (Casimiroa edulis) "istatsapoti" y la chirimoya (Annona cherimola) "matsapoti". Para nombrar los frutos de sabor agrídulces se utiliza el morfema "xokotl", este es el caso de la guayaba (Psidium guajava) "xalkokotl" y el tejocote (Crataegus pubescens) "teocotl". Sin embargo, existen algunos frutos que son denominados atendiendo al atributo más importante, así puede mencionarse el aguacate (Persea americana) "awusiatl" y el "xaltomatl" (Jaltomata procumbens).

Las frutas son consumidas en fresco, y se les consume a cualquier hora del día por "puro gusto". Con las frutas son elaboradas algunas comidas y bebidas especiales como atoles, tamales y vinos. Estos productos constituyen un complemento importante de la dieta diaria; contribuyen significativamente con vitaminas, minerales, carbohidratos y fibra vegetal. Las plantas que proporcionan estos recursos son silvestres, semicultivadas y cultivadas. Algunas de estas frutas están citadas en las fuentes históricas primarias (Sahagún 1979, Clavijero 1958), lo cual es testimonio de que han sido utilizadas y manejadas desde la época prehispánica y que su conocimiento ha persistido a través del tiempo, además algunos de estas especies han conservado a lo largo de casi 500 años su nomenclatura nahuatl.

En algunos casos las especies cultivadas tienen parientes silvestres y escapados de cultivo en la vegetación natural. Esta situación es importante ya las especies o variedades silvestres y semicultivadas pueden aprovecharse para el fitomejoramiento genético de los frutales cultivados. Ejemplos de esta categoría son la chirimoya (A. cherimola), zapote blanco (C. edulis), granada (Passiflora cf. subpelata), tlalayontli (Gonolobus chloranthus), cahuico (Vaccinium confertum y V. leucanthum) y los moras (Rubus spp.)

c) Raíces, tubérculos y bulbos. Esta clase no tiene

correspondencia especial con el nahuatl, sin embargo, existen varias especies cuyas partes subterráneas son consumidas como alimento humano. Algunas son consumidas ocasionalmente como las silvestres y semicultivadas, en cambio las cultivadas son consumidas con frecuencia. Las raíces, tubérculos y bulbos pueden ser consumidos crudos y hervidos acompañando algunas comidas. Estos alimentos proporcionan básicamente carbohidratos a la dieta. También algunas de las especies de esta categoría son mencionados en el código florentino (Sahag'1979) y en la obra de Clavijero (1949) lo cual muestra la antigüedad y persistencia de uso y manejo entre la población indígena actual. Algunos ejemplos de esta categoría son el ocopetate (Dryopteris paralelogramma), acaxochitl (Dahlia coccinea), cuechnepa (Tigridia prinolei), ayocote (Phaseolus coccineus spp. coccineus), xoxocoyoli (Oxalis rubra) y chayote (Sechium edule).

d) Semillas. Entre las semillas destacan el maíz (Zea mays), frijol (Phaseolus spp.) y calabaza (Cucurbita pepo) que constituyen elementos básicos en la dieta tradicional. La forma de preparación de estos granos, del maíz sobre todo, es muy variada. Su consumo aporta una parte importante de carbohidratos y proteínas de la dieta. En el caso de las plantas silvestres y semicultivadas que proporcionan semillas comestibles solo se tiene noticia del "hauatli" (Amaranthus hybridus) y el huaje (Leucena sp.). Esta última especie es muy escasa y además las semillas son amargas, sin embargo, en la época de producción de semilla se la adquiere en el mercado de Acaxochitlan.

e) Condimentos. Este grupo de alimentos son proporcionados por plantas cuyas hojas, tallos o frutos son utilizados como saborizantes o para sazonar algunas de las comidas que se preparan cotidianamente o en fechas especiales. Por lo cual su consumo es ocasional y en pequeñas cantidades. Los nutrimentos que proporcionan son vitaminas, minerales y fibra vegetal. La mayoría de las plantas de esta categoría son silvestres y semicultivadas. Algunos ejemplos de de este grupo son el epazote (Chenopodium ambrosioides), hierba santa (Piper auritum) y aguacate (Persea americana).

f) Golosinas. Esta categoría se compone de aquellas plantas que son recolectadas y consumidas fuera de casa, en camino a la milpa o a otras labores, ya sea como golosina, para calmar la sed o el hambre. El consumo de algunos productos en general es por parte de los niños. Las partes que son aprovechadas de esta manera son tallos, hojas y frutos de plantas silvestres y semicultivadas. El consumo de estas contribuye a la dieta principalmente con vitaminas y fibra natural. Entre las golosinas pueden

mencionarse xoxocoyoli (Oxalis rubra), acaxochitl (Danlia coccinea), hierba santa (Piper auritum) y axocopak (Gaultheria americana).

g) Hongos. Si bien los hongos no son plantas, son incluidos como otra categoría de alimentos debido a la importancia de estos en la dieta tradicional del grupo en cuestión. Todas las especies son recolectadas en la vegetación primaria (bosque de pino, bosque de encino y bosque de pino encino). El consumo de los hongos se encuentra limitado por la disponibilidad estacional. Durante la época de lluvias el consumo suele ser frecuente y la forma de prepararlos es muy variada. Los hongos proporcionan básicamente proteínas y carbohidratos.

En la Tabla 6 se muestra el número de plantas comestibles de acuerdo a la forma de uso. Cabe señalar que algunas de las especies incluidas proporcionan varios productos comestibles de diferentes categorías de uso, por lo cual se incluyeron en más de una forma de uso. En estos términos, de las 63 especies silvestres y semicultivadas consideradas, incluyendo 9 especies domesticadas que tienen formas escogidas de cultivo o silvestres, 41.1% son consumidas como quelites; las frutas constituyen el 29.4%; como condimento son utilizadas el 11.7%; los hongos representan el 15.1%; en forma de golosinas pueden ser consumidas el 10.2%; las raíces y tubérculos constituyen el 7.3% y sólo el 2.9% proporcionan semillas. Asimismo es posible apreciar la importancia de las especies silvestres y semicultivadas en la alimentación. Así, al comparar el número de productos por forma de consumo que proporcionan las plantas domesticadas y las plantas silvestres y semicultivadas, es notable que sólo en la categoría de semillas las plantas domesticadas contribuyen con un número mayor de especies. Vale mencionar que entre las plantas silvestres y semicultivadas destacan, por el número de especies, los quelites y las frutas.

A continuación se presenta la información sistematizada sobre las plantas comestibles silvestres y semicultivadas en San Francisco. El listado contiene la siguiente información: identidad botánica, nombres comunes y en náhuatl, grado de manejo, categoría de alimento y parte útil, habitat, disponibilidad espacial y temporal, frecuencia de consumo, forma de preparación, destino del producto y otros usos o propiedades. Los lectores interesados en la importancia de las plantas silvestres y semicultivadas en la alimentación pueden dirigirse al capítulo VI (pag. 39).

Tabla 6. Número de plantas comestibles según la forma de uso

FORMA DE USO	CULTIVADAS	NO CULTIVADA	TOTAL
QUELITES	20	29	49
FRUTOS	12	20	32
RAICES Y TUBERCULOS	5	5	10
CONDIMENTOS	8	8	16
SEMILLA	14	2	16
GOLOSINAS	1	7	8
HONSOS	-	11	11

Listado de plantas comestibles silvestres y semicultivadas y hongos comestibles colectados en San Francisco, Hgo. (\* especies no colectadas).

#### AGAVACEAE

Yucca sp. -- Icsotl (nah), árbol cultivado en solares, la flor se consume hervida y lavada revuelta con huevo, en mole de chile ancho y en salsa de jitomate o tomate. Florece en feb-mar y su consumo es ocasional. Especie escasa.

#### ASCLEPIADACEAE

Gonolobus chloranthus Schl.-- Tlalayoxihuitl (nah.). Bejuco silvestre y ruderal, el fruto (tlalayohtli) se consume asado y hervido con tequesquite o piloncillo. Crece en matorrales secundarios y borde de caminos, florece entre mayo y septiembre y fructifica de junio a agosto. Se reconocen dos tipos, el blanco y el espinoso, sólo el primero es comestible. Fruto muy apreciado por los niños y se consume regularmente en la temporada. La infusión de tlalayoxihuitl (G. chloranthus) y chichihualayo (Lobelia laxiflora) se utiliza como lactígeno.

#### ASPIDACEAE

Dryopteris parallelogramma (Kze.) Alston -- Ocopetate (esp.); ocopetlatl y tatzatlacotl (nah). Herbácea silvestre, presente en áreas abiertas del bosque de pino encino, abundante en matorrales secundarios y en parcelas en descanso. El rizoma es un alimento de emergencia, hervida y molida se mezcla con masa de maíz para elaborar tortillas. Disponible todo el año excepto en mayo.

#### AMARANTHACEAE

Amaranthus hybridus L. -- Quiltonile rojo, blanco y pinto (quilitl; ixtacquilitl; tlalquilitl). Herbácea, arvense tolerada y fomentada. Las hojas y tallos tiernos se ingieren hervidos en poca agua con sal o tequesquite, fritas en manteca y en salsa de tomate con carne de puerco. Con la semilla (huauhtli) y alverjón (Pisum sativum var. durum) hervido y molido se hace masa para elaborar tamales y atole. Asimismo la semilla se mezcla con masa de maíz y piloncillo para elaborar tamales (huauhtamalli) y atole (huauhatolli). Las gorditas de masa de maíz y quelite fritas en manteca se llaman quilaacalli. Abundante en campos de cultivo y solares; entre abril y junio están disponible las hojas y tallos tiernos y la semilla de sep- nov. La floración de jun-jul. También se usa como forraje para puercos. El quiltonile rojo es el más apreciado. Consumo estacional frecuente.

#### ANONACEAE

Annona cherimola Mill.-- Chirimoya. Arbol silvestre y cultivado; escaso en vegetación riparia, en campos de cultivo y solares. Fruto comestible en fresco, disponible de octubre a enero. Florece en mayo. La producción llega a venderse en el mercado de Acaxochitlan.

#### BEGONIACEAE

Begonia cf. plebeja Liebm. -- Xocoyolli (nah). Herbácea silvestre en BPQ y VR. El tallo sin epidermis se utiliza para preparar salsas o se consume crudo y aunque todo el año se encuentra disponible sólo se consume ocasionalmente. Floración todo el año.

#### CACTACEAE

\*Opuntia sp.-- Nopal (nopalli), Cactus silvestre, escaso en matorral secundario. Los tallos (cladodio) son comestibles crudos, asados y hervidos, revueltos con huevo. Disponible todo el año; el consumo es ocasional ya que es escaso, sin embargo, durante la temporada de calor se adquiere con frecuencia en el mercado de Acaxochitlan.

#### CAMPANULACEAE

Specularia perfoliata D.C. -- Quelite de olote (oloquilitl). Herbácea silvestre y arvense tolerada, escasa en campos de cultivo y matorral secundario. Las hojas y tallos tiernos se consumen ocasionalmente como quelite durante marzo y mayo, hervidas, fritas o asadas.

#### CARYOPHYLLACEAE

Stellaria cuspidata Willd. -- Ahuechquilitl (nah). Herbácea, arvense fomentada en campos de cultivo y solares. Las hojas y tallos son comestibles en forma de quelites, hervidos o asados, disponibles de dic-oct. La floración desde enero febrero.

#### CHENOPODIACEAE

Chenopodium berlandieri Moq. - Quelite cenizo corriente o criollo (tlahuahquilitl). Herbácea, arvense tolerada y fomentada. Algunas inflorescencias son seleccionadas para obtener la semilla que se sembrará al voleo (regada). Las hojas tallos e inflorescencias (huasonquilitl o huasontle) son utilizados en la alimentación. El consumo en forma de quelite es frecuente durante marzo y septiembre y la inflorescencia entre julio y agosto. Las hojas y tallos pueden cocinarse hervidas, fritas y en salsa de tomate con carne de puerco. Las inflorescencias hervidas y revueltas con huevo o también capeadas y en mole de chile ancho. No existe preferencia por

alguno de los tipos de quelite cenizo.

Chenopodium berlandieri Moq. ssp. nuttalliae (Safford) Wilson & Heiser - Quelite cenizo morado (huahquilitl). Herbácea, arvense tolerada y fomentada de la misma manera que C. berlandieri, en milpas y solares. Las hojas y tallos tiernos así como las inflorescencias son comestibles. La disponibilidad temporal de los primeros es de marzo a septiembre y de la segunda durante julio y agosto. La forma de preparación es igual que la del quelite cenizo corriente (Ch. berlandieri).

Chenopodium ambrosioides L. - Epazote (yepazotl). Herbácea, silvestre y fomentada. Es abundante en los solares pero escasa en los matorrales secundarios. Disponibilidad temporal todo el año. Florece en febrero. Se utiliza como condimento de frijoles, tamales, hongos y caldo de res. Además es remedio contra el dolor de estómago.

#### COMPOSITAE

Dahlia coccinea Cav. - Acaxochitl (nah). Rejuco silvestre en matorral secundario de EPD. El tubérculo es comestible en fresco para calmar la sed y como golosina por los niños. Florece en mayo y el tubérculo se halla disponible de mayo a octubre.

Sorbus oleraceus L. Quelite envidia (caxtelquilitl). Herbácea, arvense tolerada en milpas y solares. Las hojas tiernas son comestibles en forma de quelite durante febrero y marzo. Consumo estacional frecuente, hervida o cruda, algunas veces se mezcla con tomaquilitl (Solanum nigrum) y tequesquite. Existen dos tipos: una sin espinas y la otra con espinas, se prefiere la primera pero la segunda se cocer mejor.

#### CRUCIFERAE

Brassica campestris L. - nabo fino (apox). Hierba, arvense fomentada en milpas y solares. Las hojas y tallos tiernos se consumen como quelite en abril y mayo. Especie muy apreciada y consumida con frecuencia, hervida o frita. El nabo fino se prefiere a la forma corriente (Raphanus raphanistrum).

Cardamine flaccida Schl. & Cham. - pata de pájaro (icxiltotol). Hierba silvestre y arvense. Crece en matorrales secundarios y milpas. Las hojas y tallos son utilizadas como alimento durante noviembre y diciembre. Florece todo el año. Se consume hervida, mezclada con yezoquilitl (Phaseolus coccineus L. ssp. coccineus) y chayoquilitl (Sechium edule).

Nasturtium officinale R.Br. - berro (atesquilitl). Hierba acuática, silvestre, en arroyos intermitentes, ríos permanentes y vegetación riparia. Las hojas y tallos se utilizan como quelite y se consume en crudo con limón o bien asada. Se consume ocasionalmente a lo largo del año.

Raphanus raphanistrum L. - nabo corriente (apox). Hierba, arvense fomentada, en milpas y solares. Se consume como quelite en abril y mayo hervida, frita o asada. Florece en mayo y junio. Se prefiere el nabo fino (Brassica campestris).

#### CUCURBITACEAE

Cyclanthera naudiana Cogn. - macuilquilitl (nah). Hierba trepadora, silvestre en cañadas y barrancas con matorrales secundarios, se consume en forma de quelite en mayo y junio. Florece en agosto. Se consume en forma ocasional y en épocas de emergencia, hervida con tequesquite, mezclada con chilacayote (Cucurbita ficifolia) o bien en salsa de tomate y carne de puerco.

#### ERICACEAE

Gaultheria americana Echl. & Cham. - axocopak (nah). Arbusto, silvestre en vegetación secundaria arbustiva. El fruto es comestible como solosina y en periodos de emergencia. La infusión de la hojas tomada y las vaporizaciones en baño de temascal son usadas para el dolor.

Vaccinium confertum HBK -- cahuicho (cuohuihuisoc), árbol silvestre en BFQ y matorrales secundarios. El fruto es comestible y se encuentra de octubre a diciembre, consumo regular, en fresco y se utiliza para preparar atole, tamales así como el licor conocido como acachul. Florece en marzo y es abundante.

Vaccinium leucanthum Schl.-- cahuicho (cuohuihuisoc), árbol silvestre en BFQ y en matorrales secundarios. Fruto comestible en fresco y se utiliza para la preparación de atole, tamales y el licor llamado "acachul". Florece en marzo y fructifica de octubre a diciembre. Es abundante y se consume regularmente. No hay preferencia por alguna de las dos variedades de cahuicho.

#### EUPHORBIACEAE

Cnidioscolus multilobus (Pax.) L. M. Johnst. - ortiga (totopo). Arbol, silvestre en vegetación riparia y bosque mesófilo de montaña. La flor es un alimento de emergencia y se consume hervida, lavada y revuelta con huevo. Se encuentra disponible todo el año.

#### IRIDACEAE

Tigridia prinolei Wats. - cuechnepa (nah), hierba, arvense tlerada en milpas y solares. El tubérculo es utilizado en la alimentación, hervido o asado y se encuentra disponible de enero a marzo. Florece durante agosto y septiembre. Especie muy apreciada, se recolecta para vender el tubérculo en el tianguis de Acaxochitlan.

## LAURACEAE

Persea americana Mill. - aguacate criollo (kilibu:ahuacatl). Árbol cultivado y escapado de cultivo. El fruto maduro es negro y es comestible como fruta, la hoja molida se utiliza para condimentar la salsa. Se localiza en las milpas, matorral secundario y vegetación riparia, la fructificación ocurre de mayo a octubre, aunque en septiembre y octubre la producción es mayor. La floración es de enero a febrero. Consumo frecuente.

Persea americana var. grvmifolia Mez. - aguacate (kilobhuacatl). Árbol cultivado y escapado de cultivo. El fruto maduro es verde y es utilizado como alimento, la hoja se utiliza como condimento de salsas. Se localiza en orillas de los campos de cultivo, solares y es escaso en matorrales secundarios y vegetación riparia, la floración ocurre en enero y febrero y la fructificación es desde mayo a octubre, siendo los dos últimos meses los de mayor producción y consumo.

## LEGUMINOSAE

Erythrina coralloides D.C. - quiquimite, yet:kimitl (nah). Árbol cultivado y escapado de cultivo. se encuentra en bordes de milpas y solares así como en matorrales secundarios. La flor (pipita (esp), xochiquimite, xochipito) es comestible regularmente en los meses de diciembre a abril, hervida con tequesquite y revuelta con huevo; en salsa de jitamate con chile chiltepin (Capsicum annuum); cocidas con frijoles o bien en mole de chile ancho. Se reconocen dos variedades de acuerdo al color de la flor, la roja y blanca, la segunda sólo crece en San Juan (un pueblo vecino) y el árbol es de talla menor. No existe preferencia por alguna de las variedades.

Phaseolus coccineus L. ssp. coccineus Hdez. X. - ayecote, ayecote (nah). Hierba trepadora, cultivada y silvestre, en milpas y matorrales secundarios. Las hojas, tallos tiernos y flores son comestibles como quelite (yezoquilitl) así como las semillas (hueyiyetl) y raíces. Como quelite se consume de junio a octubre; la semilla se cosecha de septiembre a octubre y se consume a lo largo del año. La raíz está disponible todo el ciclo agrícola sin embargo sólo se consume como alimento de emergencia y en cantidades reducidas porque es peligroso el exceso. Fructifica entre junio y agosto. Las hojas y tallos hervidos; las flores (yezo:xochitl) revueltas con huevo; las semillas cocidas en caldo y frita en manteca. La raíz hervida durante dos días con tequesquite y xometl (sólo se mastica); Se preparan tamales con semilla (yeyizilqui); Las hojas y tallos cocidos con chayoquilitl (Sechium edule).

## MALVACEAE

Malva biflora Desr. - malva (alacxihuittl). hierba ruderal, abundante en solares y caminos, se consume como quelite sólo

por algunas personas que la han comido en México. Disponible todo el año.

#### MYRTACEAE

Psidium guajava L.- guayaba (xalkocotl), árbol cultivado y escapado de cultivo, en bordes de milpas y en vegetación secundaria entre los 1400 y 1600 msnm. El fruto se consume frecuentemente durante octubre y febrero. Florece en marzo. Se identifican dos tipos de acuerdo al color del mesocarpio, blanca y morada. La morada es la más apreciada. La infusión de hojas o tallos o corteza se usa como remedio contra la diarrea.

#### OXALIDACEAE

Oxalis rubra St. Hil - xoxocoyolli (nah), hierba, arvense, tolerada, abundante. Se consume ocasionalmente como quelite, en crudo o molido con salsa, también el bulbo (tlalpipizotl) se consume en crudo. En general es consumido como golosina por los niños. Disponible entre abril y noviembre. Floración de marzo a junio.

#### PASSIFLORACEAE

Passiflora cf. subpeltata Ort.- granada corriente, bejuco silvestre, escaso en vegetación secundaria arbustiva. Florece en mayo y fructifica en noviembre. El fruto es comestible en forma ocasional.

#### PHYTOLACCACEAE

Phytolacca octandra L. - quelite de monte (tepehuaj, tepequilitl), hierba silvestre y arvense tolerada. Se encuentra todo el año en las orillas de milpas, en áreas abiertas del BPQ y en matorrales secundarios. Se consume como quelite y se guisa en salsa de tomate con carne de puerco. Se reconocen dos clases: blanca y morada. No hay preferencia ni se reporta diferencia organoléptica entre las dos clases.

#### PIPERACEAE

Peperomia coccolata Trel. ex. Yuncker - quelite de venado (tlaxincaquilitl). Hierba silvestre, que crece en manchones en sitios sombreados y húmedos del BPQ y vegetación riparia. Se consume como quelite con cierta frecuencia durante todo el año. Florece todo el año; En general se come cruda, aunque también hervida con frijoles, en mole (yemolli) y en tamales. Se reconocen tres variedades: blanca morada y amarilla. Hay marcada preferencia por la variedad blanca. Se recolecta con frecuencia para venderse en el tianquis de Acaxochitlan. Quelite muy apreciado.

Piper auritum HBK - hierba santa (coequilitl), hierba silvestre escasa en lugares sombreados y de la vegetación primaria (BPQ, VR) y secundaria. Se consume como quelite en forma ocasional y se le encuentra todo el año. Los tallos sin epidermis se consumen crudos para calmar la sed, las hojas hervidas con frijoles o bien con carne y chile. Se usa con fines terapéuticos en forma de vaporizaciones en el temascal durante la cuarentena de las mujeres; la infusión tomada es remedio contra el asco.

#### POLYGONACEAE

Monnina xalapensis HBK - icalpontanchau (nah), arbusto silvestre en ladera y cañadas con BPQ y natural secundario. Fruto comestible como golosina. Florece en mayo y fructifica en junio. Alimento de emergencia.

Ruellia acetosella L. - hierba del monte, hierba arvense y ruderal, abundante, se consume ocasionalmente como quelite en el mes de abril. También se cocina en salsa de salsa de chiltepin (Capsicum annuum)

Ruellia crispus L. - lengua de vaca (xocoquilitl), hierba arvense tolerada, de regular abundancia, También se encuentra en matorrales secundarios. Se consume como quelite en abril y mayo, hervida o frita con cebolla, en salsa de tomate y carne de puerco o bien hervida con frijoles. Muy apreciado y de consumo temporal frecuente.

Ruellia obtusifolia L. - lengua de cahuayo (xocoquilitl), hierba arvense y ruderal, tolerada en campos de cultivo y solares. Se consume como quelite durante abril y mayo sólo por algunas personas y en periodos de emergencia. Florece todo el año. Se consume hervida o cocinada en salsa de tomate y carne de puerco. Existe marcada preferencia por el xocoquilitl fino (R. crispus). Algunos no la comen porque es más amarga.

#### PORTULACACEAE

\*Portulaca oleracea L. - verdolaga. Hierba rastrera, arvense escasa en solares y milpas, fomentada y cultivada en solares. Florece en agosto. Se consume con frecuencia como quelite durante mayo y junio, hervidas o cocinadas en salsa de tomate con puerco. Quelite muy apreciado. Con frecuencia se adquiere en el tiquis.

#### ROSACEAE

Crataegus pubescens (HBK) Steud - tejocote (texocotl), árbol silvestre de regular abundancia en BPQ y vegetación secundaria arbustiva. Florece en marzo. El fruto es comestible de octubre a diciembre.

Fracaria mexicana Schl.-- talmora (xihuitl), hierba rastrera, abundante en campos de cultivo, solares y caminos. El fruto es comestible como golosina por los niños. Florece todo el año, la fructificación es más abundante de mayo a junio. Las hojas y tallos tiernos en infusión remedio contra la disenteria.

Prunus serotina Ehrh. ssp. capuli (Cav. ex Spreng) McVaugh - capulín (capulli, yelocapulli). Arbol cultivado y escapado de cultivo escaso en orillas de milpas y solares. Florece de marzo a junio. El fruto es muy apreciado como fruta y se consume regularmente durante junio y julio. En general se consume en fresco pero también se utiliza para "curar" aguardiente. Se reconocen dos tipos de acuerdo al tamaño y sabor del fruto: yelocapulli, el fruto es más grande y sabroso y capuli fruto más pequeño. La infusión de hojas es remedio contra la tosferina y bronquitis.

Rubus adenotrichos Schl. & Cham.- mora azul (nechhuatsapi), arbusto espinoso silvestre y tolerado. Abundante en matorrales secundarios, orillas de milpas, y caminos. Florece en marzo y abril y fructifica de junio a septiembre; el fruto se consume frecuentemente en la temporada, como fruta, en atole, tamales y vino. Fruta muy apreciada que se recolecta para su venta en el tianguis en Acauochitlan.

Rubus carifolius Liebm.- mora (tlanchhuistlihuatsapi), arbusto espinoso que habita en matorrales secundarios y orillas de milpas y caminos. Silvestre y tolerado. Florece de marzo a abril y fructifica de junio a septiembre; el fruto se consume regularmente en la temporada como fruta, en atole, en tamales y licor. Recurso muy apreciado. Se recolecta para su venta.

Rubus cariocarpus Liebm.- mora (coxoletlihuatsapi), arbusto espinoso, silvestre y tolerado en BFD, matorrales secundarios, orillas de milpas y caminos. Floración en marzo y abril; fructificación de junio a septiembre. El fruto se consume en forma regular, en crudo, en atole, tamales y vino. Se recolecta para su venta. Es la especie de mora más apreciada porque es la más dulce.

Rubus humistratus Steud.- mora (tlalhuatsapi), hierba rastrera en campos de cultivo en descanso. Silvestre y tolerada. Floración en marzo y fructificación en mayo y junio. El fruto se consume con regularidad en la temporada, como fruta, en atole, tamales y licor. Se recolecta para su venta.

#### RUTACEAE

Casimiroa edulis Llav. et Lex.- zapote blanco (ixtactsapoti), árbol cultivado y escapado de cultivo, escaso en milpas, solares y vegetación secundaria arbórea. El fruto se consume en la temporada de mayo a julio.

## SOLANACEAE

Capsicum annuum  L. - chile (chillil), hierba subarborescente cultivada y arvense fomentada en milpas y solares. Escasa. Florece en mayo y fructifica en junio. El fruto se utiliza frecuentemente como condimento de muchos guisos. Es complemento inseparable del maíz y frijol y constituye en ciertos momentos del ciclo anual alimenticio el platillo fuerte. Se prepara en salsa.

Cythomandra betacea  (Cav.) Senth - granada fina, árbol silvestre escaso en matorrales secundarios arbustivos. Florece en enero y fructifica en agosto. El fruto se consume en fresco.

Chamaesaracha  aff.  pallida  Averett - chivitos, lengüitas. Hierba arvense tolerada. Floración en diciembre-febrero. Se consume como quelite durante junio y septiembre. Consumo ocasional y en épocas de emergencia. Hervida, frita con carne de cerdo, chile y papas.

Jaltomata procumbens  (Cav.) Gentry - (xaltomaxihuitl), hierba perenne, arvense fomentada, de abundancia regular en milpas y solares. Florece en mayo y fructifica de agosto a noviembre. El fruto (xaltomatl) se consume regularmente en la temporada y se recolecta para su venta en el tianguis. Fruta muy apreciada, particularmente por los niños.

Lycopersicon  sp. - jitomate (xiltomatl), hierba arvense cultivada y fomentada. Florece en enero y febrero, fructifica en marzo. El fruto tiene un amplio uso en la cocina como condimento. Es escaso en las milpas tanto en forma cultivada como arvense.

Physalis aequata  Jacq. - tomate serrano (tomatl, ixcohuatoratl), hierba arvense fomentada y cultivada. Florece de marzo a junio, fructifica de junio a noviembre. El fruto es condimento importante de muchos guisos, lo cual hace que el condimento sea frecuente. Es más sabroso que el tomate grande.

Solanum nigrum  L. - hierbamora (oxistomaquilitl, tomaquilitl). Hierba silvestre y arvense tolerada, escasa en áreas alteradas del BPO, abundante en milpas y solares. Florece en noviembre. Se consume como quelite de febrero a junio, hervida, frita, o cruda; guisada en mole de chile ancho. Dos clases: oxistomaquilitl (comestible) y cualetomaquilitl (remedio contra el dolor de estómago y contra la cirrosis).

## UMBELIFERAE

Petroselinum crispus  A.W. Hill - perejil. Hierba cultivada y escapada de cultivo, en solares y matorrales secundarios. Se utiliza como condimento del caldo de res y otros platillos. Se encuentra disponible todo el año, sin embargo su consumo es ocasional.

## HONGOS

### ASCOMYCETES

#### Hypocreales

Hypomyces lactiflorum (Schw. ex Fr.) Tul.- orejas (chichilnancatl), silvestre, humícola en BPQ y BQ, en un rango altitudinal de 1900 a 2200 msnm, en la temporada de lluvias, particularmente en junio a septiembre. Consumo frecuente estacional. Guisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

### HYMENOMYCETES

#### Aphyllophorales

##### Clavariaceae

Ramaria stricta (Fr.) Quel.- xolhuaxnancatl (nah), silvestre, humícola en BPQ, entre los 1900 y los 2200 msnm. Consumo frecuente en la temporada de junio a septiembre. Guisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

##### Cortinariaceae

Cortinarius caerulescens Fries ex Schaeffer - hongo de agua morado (ichcacuicatl nancatl), silvestre en BPQ y BQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Consumo frecuente en la temporada de junio a septiembre. Guisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

Rhodophyllum abortivum (Berk & Curt) Sing - totolccscatl (nah), silvestre, terrícola, escaso en BPQ y BQ. Disponible en octubre y noviembre. Consumo ocasional y guisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

##### Paxillaceae

Hydrophoropsis aurantiaca (Wulf. ex Fr.) Maire-chilatolnancatl (nah), silvestre, humícola en BPQ y BQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Disponible todo el año, aunque son más abundantes entre junio y septiembre. Consumo estacional frecuente y guisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de

chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

#### Russulaceae

Russula delicata Fr. - hongo blanco (ixtacnanacatl), silvestre, humicola, abundante en BFQ y EQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Disponible todo el año sin embargo, se consume más frecuentemente en la temporada de lluvias y quisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

#### Tricholomataceae

Clitocybe clavipes (Fr.) Kummer - hongo de agua (ayonanacatl), silvestre humicola, abundante en EFQ y EQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Abundante entre los meses de junio y septiembre, se consumen quisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

Clitocybe gibba (Pers. ex Fr.) Kummer - molochenanacatl (nah), silvestre humicola, abundante en EFQ y EQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Abundante entre los meses de junio y septiembre, se consumen quisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

Clitocybe hydrogramma (Fr.) Kummer - hongo de agua (ayonanacatl), silvestre humicola, abundante en BFQ y BQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Abundante entre los meses de junio y septiembre, se consumen quisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

Clitocybe squamulosa (Fries ex Person) - hongo de agua (ayonanacatl) silvestre humicola, abundante en BFQ y BQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Abundante entre los meses de junio y septiembre, se consumen quisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

Collybia aff. acerbata (Fr.) Kummer - hongo de agua (ayonanacatl), silvestre humicola, abundante en BFQ y EQ, entre los 1900 y 2200 msnm. Abundante entre los meses de junio y septiembre, se consumen quisados con frijoles; en caldo con epazote, cebolla y chile; en tamales; en quesadilla así como en mole de chile ancho y carne de puerco. Especie muy apreciada. Se recolecta para vender en tianquis de Acaxochitlan.

## 2. Distribución

Las plantas arvenses y ruderales constituyen el 52% de las plantas comestibles silvestres y semicultivadas lo que significa que es en los agroecosistemas donde crecen la mayoría de estos recursos vegetales. De las 29 especies silvestres, sin incluir los hongos, utilizadas como alimento aproximadamente el 63% son elementos de los bosques de pino (BP), los bosques de encino (EQ) y los bosques de pino-encino, así por ejemplo son importantes Vaccinium confertum, V. leucanthum, Prunus serotina spp., aculi y Peperomia cocollata; el 52% también crece en los matorrales secundarios, entre los cuales debe mencionarse a Gonolobus chloranthus, Dahlia coccinea, Fessiflora cf. subpeltata, Piper auritum y Rubus spp. y solo el 22% son elementos de la vegetación riparia y del bosque mesófilo de montaña, este es el caso de Nasturtium officinale, Eseonia cf. plebeja, Cnidocolus multilobus, Peperomia cocollata, Piper auritum y Casimiroa edulis. Conviene mencionar que algunas de las especies presentan una amplia distribución por lo cual se consideraron en varias comunidades vegetales. Las especies comestibles silvestres y semicultivadas se distribuyen ampliamente en laderas y en menor medida en valles, mesetas y terrazas.

Por otro lado, la cuantificación de la abundancia de las especies comestibles silvestres y semicultivadas más importantes en cada ecosistema natural y transformado no fue posible realizarla. Sin embargo, de acuerdo con Viveros y Casas (1985) puede estimarse la abundancia relativa de las especies comestibles silvestres y semicultivadas en los ecosistemas, relacionando la extensión de las unidades ambientales y topográficas (topoformas) con la capacidad de aportación de este tipo de recursos vegetales de cada comunidad vegetal. Así pues, con base en esta relación y la fotointerpretación se puede decir que del área cubierta por la vegetación, el Bosque de pino-encino cubre aproximadamente 60%, los matorrales tienen una extensión de 30%, la vegetación riparia, los pastizales y el bosque mesófilo de montaña cubren alrededor del 10%. En relación a las topoformas las laderas constituyen el 70% del área total, las mesetas 15%; los valles 10% y la terraza el 5% aproximadamente. De acuerdo con lo anterior y si se considera la capacidad de aportación de las plantas comestibles silvestres de cada comunidad vegetal puede asumirse que las laderas que tienen BPQ, matorrales secundarios y bosque mesófilo de montaña presentan no sólo mayor diversidad sino además las plantas comestibles silvestres son más abundantes. En orden de importancia, siguen la terraza, los valles y mesetas cubiertos con los matorrales y finalmente las vegas de los ríos con vegetación riparia.

Con el propósito de determinar alguna relación entre

las técnicas de cultivo de los sistemas agrícolas practicados y la distribución de las plantas arvenses comestibles, se realizó 8 muestreos en tres sistemas agrícolas. En la Tabla 11 se observa que la diversidad de arvenses comestibles es mayor en los solares que en los de sistemas agrícolas de tlamahuilli y yunta, siendo este último el que tiene menor número de plantas arvenses de uso alimenticio. Lo anterior puede estar relacionado con las técnicas agrícolas, ya que en la mayoría de los solares y en todos los tlamahuilli no se utiliza el arado sino la azada, el pico y la pala para realizar la roturación del suelo y los deshierbes a los cultivos. Asimismo, se puede apreciar que las especies que presentan una amplia distribución en el agrohabitat fueron Amaranthus hybridus, Jaltomata procumbens, Tiergia Pringlei y Oxalis rubra, ya que se colectaron en los agroecosistemas mencionados muestreados, lo que además muestra la amplia tolerancia a factores como la altitud, temperatura, humedad, grado de pedregosidad, etc. Hay especies con una distribución es más restringida, entre las que destacan Phytolacca octandra y Brassica campestris que sólo se colectaron en los tlamahuilli, sin embargo, con base en las observaciones en el campo y los datos de algunos informantes la segunda especie tiene una amplia distribución, no es así con la primera especie que sólo se observó en los sistemas que no emplean el arado, en los que ocupa las orillas de las parcelas; también crece en sitios perturbados de la vegetación natural. A los solares se restringen Chenopodium ambrosioides, Brassica campestris, C. berlandieri, Fynsalis acutata, Sonchus oleracea, Gaultheria americana, Raphanus raphanistrum y Solanum nigrum. Cabe señalar que algunas de estas especies también se colectaron en otros sistemas agrícolas, sin embargo, en la mayoría de los casos estas parcelas están muy cerca del pueblo y por esta razón se consideraron restringidos a esta área. En el caso de C. ambrosioides se tiene conocimiento de la existencia de epazote de monte pero durante la investigación no se pudo coleccionar. Finalmente, debe señalarse que parece que ninguna especie se limita a los sistemas de yunta.

Por otro lado, hay varias especies silvestres y arvenses que aunque no fueron colectadas en los muestreos anteriores deben ser mencionadas. Así por ejemplo, las verdolagas (Portulaca oleracea) tiene una distribución restringida a los solares y a campos de cultivo situados a menor altitud, además es una especie escasa. En el caso de Gonolobus chloranthus crece en los matrales y es ruderal en algunas cercas de los solares. Otras especies son Capsicum annuum, Lycopersicum sp., Cardamine flaccida (ixiltotol), Rumex acetosella (hierba del monte), Rumex obtusifolius (lengua de caballo), Specularia perfoliata (toquililitl), Stellaria cuspidata (awechquilitl) y Malva parviflora, son especies que se localizan en solares y milpas cerca del pueblo, entre los 1600 y 1800msnm.

Tabla 11. Distribucion de las arvenses comestibles en tres sistemas agricolas en San Francisco, Hgo.

ESPECIES	TLAMAWILLI			SOLAR			YUNTA		
	colecta msnm	1 1640	3 1680	5 1740	2 1750	7 1700	8 1725	4 2050	6 1940
<i>Amaranthus hybridus</i>	X		X		X	X	X		X
<i>Brassica campestris</i>				X					
<i>Chenopodium ambrosioides</i>					X	X	X		
<i>Ch. berlandieri</i>					X		X		
<i>Ch. berlandieri</i> ssp. <i>nuttalliae</i>					X		X		X
<i>Gaultheria americana</i>						X			
<i>Jaltonata procumbens</i>		X	X			X		X	X
<i>Oxalis rubra</i>	X	X	X		X			X	X
<i>Physalis aequata</i>	X				X	X			
<i>Phytolacca octandra</i>		X							
<i>Raphanus raphanistrum</i>				X					
<i>Rumex crispus</i>	X				X				
<i>Solanum nigrum</i>				X		X			
<i>Sonchus oleraceae</i>		X	X		X				
<i>Tigridia pringlei</i>		X	X					X	

### 3. Disponibilidad temporal

Con respecto a la disponibilidad temporal de las plantas silvestres y semicultivadas utilizadas como alimento (véase listado pag. ) es notable que alrededor del 70% de los quelites estén disponibles para el consumo humano desde marzo a octubre y sólo el 28% de los quelites pueden ser aprovechados todo en año. Sin embargo, cabe señalar que durante el periodo de fines de abril a julio la importancia de los quelites es mayor ya que precisamente en estos momentos no sólo hay la mayor diversidad y abundancia de quelites sino también porque las especies preferidas por la población se encuentran en el estado de desarrollo adecuado para el consumo. La importancia de la disponibilidad estacional de las plantas silvestres y semicultivadas en la alimentación será analizado en el siguiente capítulo. Entre los quelites disponibles entre enero y octubre puede mencionarse al xocoquilitl (Rumex crispus), macuilquilitl (Cyclanthera naudiana), nabo (Brassica campestris), huepahuilitl (Chenopodium berlandieri) y quilitonile (Amaranthus hybridus). De los quelites disponibles todo el año destacan atesquilitl (Nasturtium officinale), tomaquilitl (Solanum nigrum), omiquilitl (Piper auritum), tepehuauj (Phytolacca octandra) y tlaxincaquilitl, (Peperomia cocollata).

Es interesante analizar los factores que determinan la disponibilidad temporal de las plantas arvenses, que en general coincide con la época del año que tiene un superávit de la humedad ambiental, es decir, de junio a octubre en la zona de estudio. Asimismo en el periodo de noviembre a marzo se presenta un déficit en la humedad ambiental que se relaciona con una disponibilidad estacional sensiblemente menor de las plantas arvenses (Fig. 9). Algunas técnicas de cultivo tienen efecto en la disponibilidad de las arvenses, así por ejemplo la roturación del suelo permite entre otras cosas, mayor absorción de la humedad, modifica la estructura del suelo y dispersa las semillas de las arvenses, todo lo cual ofrece condiciones favorables para la germinación. Los suelos agrícolas se caracterizan por tener una cantidad de nutrientes suficiente para el crecimiento vegetal, ya sea por procesos naturales o culturales, lo que es también aprovechado por las plantas arvenses. Además la manipulación intencional del ambiente por parte del hombre favorece la disponibilidad de ciertas arvenses útiles.

Con respecto a los recursos vegetales aprovechados como frutas, se observa que entre los meses mayo a marzo existe posibilidad de consumir frutas. Sin embargo, existe un periodo de mayor importancia en cuanto a la abundancia y diversidad de las frutas comestibles, y este es

justamente entre los meses de mayo a septiembre, pues el 65% de los frutos están disponibles. El resto de los frutos están disponibles entre los meses de octubre a marzo. En el caso de los frutos también es notable que en el periodo de mayor variedad (mayo-septiembre), estén disponibles las especies frutales más estimadas por los francisqueños. Entre estas debe mencionarse las cuatro variedades de moras silvestres conocidas como tlaiwatzapi (Rubus humistratus), tiancowistiwatzapi (R. carifolius), nechwatzapi (R. adenotrichos) y conolewatzapi (R. cariosarpus), que por cierto son muy apreciadas en el tianguis de Acaxochitlan, ya que con ellas se elabora vino. También puede mencionarse el capulín (Ficus serotina ssp. capuli) y el zapote (Casimiroa edulis). Entre los frutos disponibles entre octubre y marzo debe mencionarse al cuowiwitsok (Vaccinium leucanthum y V. confertum), con el que se elabora en Acaxochitlan la bebida llamada acachul. También merece mencionarse al xaltomatl (Jaltonata procumbens) que es una especie muy apreciada.

En la categoría de raíces y tubérculos se encuentran algunas de las especies que son consumidas en los periodos de escasez, es decir, son alimentos de emergencia. Entre estos debe mencionarse a xoxocoyolli (abril-nov.) (Oxalis rubra) y occpetlatl (todo el año) (Dryopteris paralelogramma). Otras especies tienen mayor importancia ya que son consumidas con frecuencia en el periodo en que están disponibles. Así por ejemplo, el tubérculo de acaxochitl (Dahlia coccinea) se consume entre mayo y julio; cuechnepa (Tioridia princlei) se encuentra disponible entre febrero y marzo. Esta especie es muy apreciada y se recolecta para venderse en el tianguis.

La mayor parte de las especies de hongos están disponibles entre los meses de junio y noviembre (81.6% de las especies). Existen una especie que sólo puede ser recolectada durante octubre y noviembre, se trata de totolcoscatl (Rhodophyllus abortivus). La especie chichilnanacatl (Hypomyces lactiflorum) aunque es posible consumirla todo el año durante la temporada de lluvias se encuentra en abundancia.

Entre las especies utilizadas como condimento destacan, atoxiwitl (Mentha sp.) y epasotl (Chenopodium ambrosioides), que se encuentran disponibles todo el año. Entre las semillas utilizadas como alimento debe mencionarse que sólo se encuentran disponibles entre los meses de septiembre y noviembre. Se trata de una especie de huahquilitl (C. berlandieri).

## VI. LOS RECURSOS VEGETALES SILVESTRES Y SEMICULTIVADOS EN LA ALIMENTACION

Debido a su complejidad, la cuestión alimentaria no solo debe analizarse en el aspecto fisiológico o biológico sino además deben considerarse las variables económicas, sociales y culturales. La alimentación es un fenómeno que ha sido abordado desde muy diversos campos de la ciencia. En este sentido, Garine (1988) afirma que en el estudio de la alimentación se debe partir de la relatividad de la adaptación alimentaria de las sociedades, ya que la alimentación es un fenómeno relevante para las ciencias biológicas y humanas, susceptible de cuantificarse y que influye una acción recíproca entre la naturaleza y la cultura. En efecto, en la elección de los alimentos no sólo se toma en cuenta el valor nutricional, sino además el valor cultural que tienen adscrito por los grupos humanos así como los recursos alimenticios disponibles en los ecosistemas con los que interactúan. Así pues, Mead (1945) consideró que "los hábitos alimenticios son las elecciones efectuadas por individuos o grupos de individuos como respuesta a las presiones sociales y culturales para seleccionar, consumir y utilizar una fracción de los recursos alimenticios posibles" (en Garine 1988). Asimismo, se afirma que es frecuente la discrepancia entre lo que es valorado por la cultura y lo que es fisiológicamente deseable en el campo de la nutrición (Aguirre 1980, Garine 1988). Por otra parte, Petrich (1985) puntualiza los aspectos que intervienen en la elección: los ecológicos, que agrupan todos los recursos que el medio natural puede ofrecer; los económicos o técnicos, constituidos por el conjunto de posibilidades con que se cuenta (instrumentos, bienes para intercambiar, dinero, etc) y los socioculturales que abarcan por una parte, toda la trama de relaciones sociales y por otra, todo el universo de representaciones, toda la ideología que cada grupo concibe como "modelo de vida".

Es importante conocer cuales fueron los alimentos que formaron la dieta mesoamericana en la época prehispánica y los sistemas de producción de los mismos, ya que esto aportaría en el conocimiento no sólo de los alimentos y los nutrientes que proporcionaron a la dieta sino además de los cambios dietéticos producidos por el invento de la agricultura y la domesticación de plantas y animales, las formas de preparación y consumo así como de los factores que determinan la preferencia de los alimentos (véase Yudkin 1969). Además permitiría conocer cuales de esos recursos vegetales y formas de uso y manejo de los ecosistemas han persistido hasta el presente. Uno de los grupos más conocidos en muchos aspectos son sin duda los mexicas, así por ejemplo, Soustelle (1972) señala que la dieta prehispánica consistía esencialmente de tortillas, de atole o de tamales, más frijoles y granos de huauhtli y de chian, salsa de chile y tomate y raramente carne, todo se comía cocido o asado. En épocas de sequía recurrían a la recolección de plantas silvestres como los quiltil. En la obra de Sahagún (1979) se menciona un amplio número de quelites, frutos, tallos, raíces que fueron empleados como alimento por los nahuas. Asimismo es muy conocida la descripción de Bernal Díaz del Castillo, de la variedad de productos comestibles que se podían adquirir en el mercado de Tlatelolco (Dávalos 1965). Sin embargo, estos documentos dan cuenta

sólo de la alimentación de una clase social y en el momento de la conquista. La evidencia arqueológica ha proporcionado restos orgánicos (semillas, frutos, polen, fitolitos, coprolitos y huesos) y artefactos utilizados en la alimentación, producción, preparación y consumo de alimentos de las sociedades pretéritas, con las cuales han sustentado modelos para explicar el origen de la agricultura, la domesticación de plantas y animales, la importancia de algunos productos en la alimentación, las técnicas de cultivo, algunas deficiencias en la nutrición a partir del análisis de la osteopatología, etc., es decir, han permitido la elaboración de hipótesis sobre las formas de interacción de los grupos humanos pretéritos con su ambiente natural y el cambio cultural desde los cazadores-recolectores hasta las grandes civilizaciones mesoamericanas (véase MacNeish 1967, Manzanilla 1987, Byers 1968 entre otros).

Actualmente se han realizado estudios etnobotánicos y de ecología humana entre algunos grupos indígenas y campesinos de México, que han mostrado la persistencia de la alimentación a base de los cultivos de subsistencia como maíz, frijol, chile, calabaza y un amplio espectro de otros productos. Además se ha resaltado la permanencia de la recolección de plantas comestibles silvestres y semicultivadas, como parte de una estrategia de manejo múltiple de los ecosistemas, que como en el pasado tienen una función importante en la dieta indígena y campesina al proporcionar un importante complemento nutricional y un amplio espectro de productos a largo del año.

Uno de los objetivos de la investigación fue realizar una evaluación del patrón alimentario, lo que implicaba conocer los alimentos que componen la dieta y la variación de acuerdo a los factores ecológicos, socioeconómicos y culturales durante el año, así como la cuantificación del consumo individual, la importancia relativa de los alimentos básico y complementarios, con énfasis en las plantas silvestres y semicultivadas relativa, y del valor nutricional de la dieta. La información de estos aspectos del patrón básico de alimentación de la población estudiada, se obtuvo a través de la aplicación de cuestionarios y la observación directa y participante durante la investigación. A continuación se explica los detalles de la encuesta.

- 1) Se aplicaron 3 cuestionarios sobre la alimentación (apéndice 2) a los alumnos de sexto de primaria. Vale mencionar que los cuestionarios fueron aplicados por el autor con la colaboración del maestro, al que se explicó el objeto de los mismos.
- 2) El doctor y las enfermeras del centro de salud aplicaron los cuestionarios 1 y 2 a los pacientes de la clínica (Apéndice 2).
- 3) En los mismos períodos de la aplicación de los cuestionarios se realizaron observaciones sistemáticas de los alimentos consumidos por los miembros de una familia en las comidas, por lo que se solicitó no modificaran su dieta por este motivo.
- 4) Los cuestionarios se aplicaron durante los meses de abril y

octubre de 1985.

Con el propósito de tener una idea más precisa de la composición y variación temporal de la dieta, los cuestionarios fueron aplicados en los dos periodos mencionados. Cabe señalar que se intentó aplicar los cuestionarios durante tres períodos: abril, mayo y octubre, sin embargo, durante mayo sólo fue posible hacerlo un día, por lo que se decidió a integrar los datos recabados en este día con los obtenidos en abril, puesto que los datos registrados fueron muy semejantes. La selección de los períodos en que se aplicaron los cuestionarios se debió principalmente a que los meses elegidos (abril-mayo y octubre) presentaban características que resultaba interesante cotejar y analizar. Por un lado, durante abril y mayo se presenta un déficit de humedad ambiental y las reservas de los granos básicos de la cosecha anterior supuestamente se encuentran en niveles bajos o bien ya no habría existencias. En contraste, durante octubre existe un superávit de humedad y algunos productos agrícolas ya fueron cosechados y otros se cosechan durante ese período (oct-nov). Por otro lado, la disponibilidad de las plantas comestibles silvestres y semicultivadas es distinta en cada uno de estos periodos, así por ejemplo durante el primer periodo varios de los quelites preferidos por la población se encuentran disponibles para el consumo, en cambio, en octubre es mayor la importancia de los frutos silvestres y semicultivados.

En total fueron aplicados 171 cuestionarios, de los cuales se aplicaron 126 cuestionarios durante abril y mayo (durante cuatro días consecutivos) y los 45 cuestionarios restantes se aplicaron durante octubre (en dos días consecutivos). En la elaboración de la dieta general se consideró la totalidad de los alimentos registrados en las tres fuentes de información indicadas. Con base en el número total de cuestionarios por comida (matutina o vespertina) en cada periodo, se obtuvo la cantidad promedio y la frecuencia relativa de consumo de cada uno de los alimentos. De este modo, fue posible arreglar por orden de importancia los alimentos de las comidas de los francisqueños. Los datos obtenidos en la escuela primaria se utilizaron para elaborar las dietas de los adolescentes, considerados así porque la edad fluctúa entre los 12 y 17 años. Asimismo, la información recabada en la clínica fue utilizada para la construcción de la dieta de los adultos.

Otra forma de obtener información sobre los hábitos alimenticios en la comunidad fue la observación directa y participante durante la convivencia cotidiana con las familias, lo que permitió definir los datos acerca del tipo de alimentos, cantidad y frecuencia de consumo por los diferentes miembros de la familia, forma de preparación y consumo, preferencia de los alimentos, conocimiento sobre los recursos vegetales comestibles, valor nutritivo y horario de las comidas.

Un análisis de los resultados permite hacer algunas consideraciones sobre el patrón general de alimentación de la población de San Francisco. En las Tablas 13-16 se muestran todos los alimentos que componen las comidas matutina y vespertina

Tabla 13. Alimentos consumidos en la comida matutina de la población estudiada durante abril-mayo de 1985. El orden de los alimentos es de acuerdo a la importancia en la cantidad y frecuencia relativa de consumo

alimento	cantidad y frecuencia de consumo	
	adultos	adolescentes
tortillas	7 pz./día	6 pz./día
salsa	3 cuch./día	2 cuch./día
agua	1 tz./día	1 tz./día
frijoles	3 pl./día	3 pl./día
quelites*	1-3 pl./sem.	1-3 pl./sem.
fruta*	1-2 pz./sem.	1-2 pz./sem.
carne	1-2 trozos/sem.	1-2 trozos/sem.
refresco	1 pz./sem.	1 pz./sem.
huevo	1 pz./sem.	1 pz./sem.
te	1-3 tz./sem.	1-3 tz./sem.
verduras <sup>2</sup>	2 pz./sem.	2 pz./sem.
pollo	1 pz./mes	1 pz./mes
otros <sup>3</sup>	1 pz./sem.	1 pz./sem.
atole	2 tz./mes	1 tz./mes

\* quintonile, chayotequilitl, yeroquilitl, apax

\* plátano, aguacate, mango, naranja, fresa, melón, sandía

<sup>2</sup> cilantro, rábano, papaloquelite, zanahoria, lechuga, nopales, papas

<sup>3</sup> dulces, galletas, semilla de calabaza, tamales, pan, queso

Tabla 14. Alimentos consumidos en la comida vespertina de la población estudiada durante abril-mayo de 1986. El orden de los alimentos es de acuerdo a la importancia en cantidad y frecuencia relativa de consumo.

alimento	cantidad y frecuencia de consumo	
	adultos	adolescentes
tortillas	8 pz./día	7 pz./día
salsa	3 cuch./día	2 cuch./día
agua	2 tz./día	1 tz./día
frijoles	1 pl./día	1 pl./día
quelites*	2-3 pl./sem.	2-3 pl./sem.
te	1-2 tz./sem.	1-2 tz./sem.
carne	1-2 trozos/mes	1-2 trozos/mes
refresco	1 pz./sem.	1 pz./sem.
huevo	1 pz./sem.	1 pz./sem.
fruta*	1-2 pz./sem.	3 pz./sem.
verdura ‡	1 pz./sem.	2 pz./sem.
pollo	1-2 pz./mes	1-2 pz./mes
atole	2 tz./sem.	1 tz./sem.
otras*	1 pz./sem.	1 pz./sem.
hongos**	1 taco/mes	1 taco/mes

\* quintonile, chayoquiliti, ajo\*

+ plátano, naranja, sandía, fresa, melón, aguacate, mango, piña

‡ cilantro, col, zanahoria, pepaloquilito, papas

\* tamales, queso, pulmón de res (zoconotlie)

\*\* kowananalatl

Tabla 15. Alimentos consumidos en la comida matutina de la población estudiada durante octubre de 1982. El orden de los alimentos es de acuerdo a la importancia en cantidad y frecuencia relativa de consumo.

alimento	cantidad y frecuencia de consumo	
	adultos	adolescentes
tortillas	9 pz./día	8 pz./día
agua	1 tz./día	2 tz./día
frijoles	1 pl./día	1.5 pl./día
salsa	2 cuch./día	4 cuch./día
te	2 tz./sem	2 tz./sem.
carne	2 trozos/mes	1 trozo/mes
huevo	2 pz./sem.	1 pz./sem.
fruta*	2 pz./sem.	2 pz./sem/
quesites*	1 pl./sem.	1 pl./sem.
verduras†	1 pz./sem.	2 pz./sem.
atole	2 tz./sem.	2 tz./sem
pollo	1 pz./mes	1 pz./mes
hongos**	1 pl./mes	1 pl./mes
otros*		1 pz./sem.

\* plátano, caña, guayaba, uvas

† verdolagas, quintonillo, apoc

‡ cilantro, col, zanahoria, nopales

\*\* instantaneati

\* tamales con carne

Tabla 16. Alimentos consumidos en la comida vespertina de la población estudiada durante octubre de 1986. El orden de los alimentos es de acuerdo a la importancia en la cantidad y frecuencia relativa de consumo

alimento	cantidad y frecuencia de consumo	
	adultos	adolescentes
tortilla	7 pz./día	8 pz./día
salsa	3 cuch./día	2 cuch./día
frijoles	1 pl./día	1 pl./día
agua	2 tz./día	1-2 tz./día
carne	1-2 trozos/sem.	1-2 trozos/sem.
quelites*	1 pl./sem.	1 pl./sem.
café	1-2 tz./sem.	1-2 tz./sem.
fruta*	1 pz./sem.	1 pz./sem.
verduras†	2 pz./sem.	2 pz./sem.
huevo	1-2 pz./mes	1-2 pz./mes
pollo	1 pz./mes	1 pz./mes
atole	1 tz./sem.	1 tz./sem.
hongos**	1 pl./mes	1 pl./mes
refresco	1 pz./mes	1-2 pz./mes
otros‡	1 pz./mes	1 pz./sem.

\* chayotequilitl

† caña, cacahuete, naranja, guayaba, plátano

‡ cilantro, papaloquelite, coi, zanahoria, nopales

\*\* chichilnankatl

‡ semilla de calabaza

durante abril y octubre así como la cantidad y frecuencia de consumo. Es importante el monto de los productos elaborados de maíz como las tortillas, atoles, tamales y gorditas. La diferencia del consumo de tortillas en las comidas en los dos periodos no es importante, sin embargo, esto podría tener relación con la edad ya que en la adolescencia aumentan los requerimientos de los nutrimentos. Los frijoles durante abril-mayo en la comida matutina constituyen un alimento básico en términos de la cantidad y frecuencia de consumo. Un elemento importante de la dieta indígena es la salsa. En el primer periodo, la salsa en las dos comidas del día constituye un platillo principal, en cambio, durante octubre su importancia disminuye en cantidad y frecuencia es decir, se convierte en un alimento complementario, lo cual podría ser resultado de la disponibilidad suficiente de los granos básicos. Es evidente un mayor consumo de salsa entre los adultos.

En el caso de las bebidas, el agua destaca como la de mayor consumo. El té es la bebida más consumida durante las comidas después del agua. Durante el primer periodo el consumo de refresco es mayor que durante octubre, debido quizás a las condiciones térmicas, sin embargo, los refrescos no sólo se consumen durante las comidas sino que entre comidas el consumo es muy importante. En el caso de las bebidas alcohólicas, la cerveza es consumida en forma parecida al refresco, ya que como este se trata de un producto de prestigio, sólo que debido a su costo más elevado su consumo no es tan frecuente. Otra bebida es el aguardiente conocido como "refino" que es consumido regularmente por la población debido, entre otros motivos, por su bajo costo en comparación con la cerveza y las bebidas comerciales así como por su significado ritual y social. El pulque sólo es ingerido los días de plaza en Acaxochitlan y durante las fiestas de octubre y diciembre.

Entre las categorías de alimento más apreciadas y consumidas con frecuencia por la población ocupan un lugar importante los quelites. Durante la temporada anterior a las lluvias (abril-mayo) los quelites constituyen un alimento muy importante, lo cual es evidente porque son consumidos por un número más elevado de personas tanto en cantidad como en frecuencia que durante octubre. Además en ocasiones constituyen el platillo principal. Esta situación se explica porque en el primer periodo es mayor la abundancia de algunos quelites, que por cierto son las especies preferidas y más consumidas, que en otras épocas del año. También durante abril y mayo las reservas de los granos básicos disminuyen, lo cual aumenta la importancia de los quelites en la dieta. En los pies de las Tablas 13-16 aparecen los tipos de quelites que fueron reportados y el orden de los quelites corresponde a la frecuencia de consumo, es decir, al número de personas que reportaron su consumo. La importancia de los quelites en la alimentación será analizada más adelante con mayor detalle.

No sorprende que la ingesta de proteína de origen animal presente niveles muy bajos, siendo común el consumo de una pequeña fracción de carne a la semana, situación que es característica de gran parte de la población agrícola del país. Cabe mencionar, que esta situación es determinada por restricciones económicas y

socioculturales. En el caso de San Francisco el consumo de pollo presenta niveles de consumo aún más bajos que la carne de res, lo que puede deberse a que el consumo de pollo se reserve para ocasiones ceremoniales. Asimismo, es importante mencionar que los productos de origen animal (huevos, aves, carne de puerco) regularmente se destinan al intercambio de otros bienes ya sea en el mercado o en la comunidad.

Las frutas son consumidas regularmente en la dieta diaria, sin embargo, hay que tener presente que su consumo no siempre es realizado durante las comidas, sino más bien entre las comidas. La mayoría de las frutas registradas en los cuestionarios se adquieren en Acaxochitlan o con los comerciantes que ocasionalmente van a la comunidad. No obstante, es importante destacar que el consumo de las frutas silvestres y semicultivadas tienen un papel fundamental en la dieta cotidiana de los francisqueños, si bien la evaluación de su consumo presenta dificultades debido a que se consumen en el camino a las parcelas o al monte y que sólo algunas especies son llevadas a casa para el consumo familiar. Se observa que durante abril y mayo existe mayor variedad de frutas que en octubre. Como en el caso de los quelites, los nombres de las frutas se presentan en los pies de las Tablas 13-16, ordenadas de acuerdo al número de personas que las consumen.

El consumo de verduras en las dos temporadas presenta niveles muy bajos y no existen diferencias significativas en el consumo en ambas temporadas. Es interesante mencionar que las verduras preferidas por la población son semejantes al sabor, forma de preparación y consumo de algunos quelites, así por ejemplo, en las Tablas 13-16 se muestra que las verduras más consumidas en orden de importancia son cilantro (Coriandrum sativum), col (Brassica oleracea) rabanos (Raphanus sativus) y nopales (Opuntia), que en general se consumen en fresco, hervidas o fritas. Excepto los nopales estas verduras son producidas en los solares; la col también se siembra en monocultivos en el pie de monte por algunos productores. Otras especies mencionadas son el papaloquelite (Porophyllum ruderale) que es un cultivo incipiente en los solares, sin embargo, se compra en el tianquis y a comerciantes de Tlaxpanaloya, Pue. que lo llevan a San Francisco. También es importante señalar que la papa (Solanum tuberosum) presenta un consumo más elevado que el registrado en los cuestionarios y en ocasiones constituye uno de los platillos principales, ya que además se cultiva y se compra regularmente en el mercado.

Los datos sobre el consumo de hongos revelan que algunas especies son consumidas fuera de la época de mayor abundancia y diversidad, es decir durante la época de lluvias. Sin embargo, la importancia de estas especies no radica en la cantidad y frecuencia de consumo sino que proporcionen variedad a la dieta. (véase los pies de las tablas 13-16).

En la categoría de otros fueron registrados alimentos tradicionales como los tamales que tienen un papel complementario en la dieta básica y son parte importante de la comida ceremonial. Otro producto importante es el pulmón de res que se consume con

frecuencia y es una fuente de proteína animal accesible por su bajo costo. También se mencionaron alimentos de prestigio como el pan y el queso cuyo consumo es ocasional. Asimismo, los alimentos industrializados como las sopas de pastas, aceite, galletas, dulces, panes de dulce, etc. que cada día son más consumidos por la población.

Con base en los cuestionarios 1 y 2 (apéndice 2) se advierte la preferencia de ciertos alimentos por parte de la población. Así el orden de preferencia de los alimentos más importantes entre la muestra estudiada fue el siguiente: carne, tortillas, pollo, frijoles y verduras. En el caso de las verduras se señaló, en orden de importancia: cilantro (Coriandrum sativum), papaloquelite (Porophyllum lineare y P. nuderale), rábano (Raphanus sativus) y col (Brassica oleracea). Entre las frutas se observó preferencia por: plátanos (Musa spp.), mangos (Mangifera indica), sandía (Citrullus vulgaris) y guayaba (Psidium guajava). En relación a los quelites, durante abril-mayo el orden de preferencia fue: quiltonile (Amarantus hybridus), chayoquiltil (Secium edule), apox (Erassica campestris) y yezoquiltil (Phaseolus vulgaris y P. coccineus), la primera y tercera son plantas semicultivadas, las otras son plantas domesticadas. Durante octubre la preferencia indicada es: quiltonile, apox, yezoquiltil y tomaquiltil (Solanum nigrum), de las cuales solo la tercera es domesticada, las otras son semicultivadas.

Con el propósito de presentar un panorama general de la dieta en el ciclo anual y su variación temporal es importante mencionar que durante julio, la dieta básica no presenta variación significativa en comparación con los períodos descritos. En esta temporada se cosecha el frijol por lo cual se elaboran muchos platillos en base a este grano, algunos de estos platillos son: yemolli (mole de frijol), yetamalli (tamal de frijol), neuticatolli (atole agrio), xixilquis y tetloyos (gorditas de frijol maduro y tierno respectivamente). La dieta es complementada con los productos de los frutales como son las ciruelas (Prunus domestica), manzanas (Malus pumila), duraznos (Prunus persica), aguacates (Persea americana), verdolagas (Portulaca oleracea), xocoquiltil (Rumex crispus) y tlaxincaquiltil (Peperomia coccolata) principalmente.

Se aplicó a los alumnos un cuestionario (#3) sobre el conocimiento de tres categorías de alimentos: quelites, frutas y hongos (apéndice 2). En total fueron aplicados 21 cuestionarios, en los cuales se mencionan en conjunto 52 plantas comestibles silvestres y semicultivadas que corresponden a 14 especies de frutos, 18 especies de quelites y 20 especies de hongos. Lo anterior muestra que los niños tienen un amplio conocimiento sobre las plantas comestibles silvestres y semicultivadas. Con los datos obtenidos se enriqueció el listado etnoflorístico, en particular la información sobre los hongos.

Con respecto a los hábitos y costumbres alimentarias, en la comunidad de estudio casi todas familias acostumbra realizar sólo dos comidas durante el día, la primera alrededor de las 10 h. y la segunda aproximadamente a las 17 h., excepto los días que se

realizan actividades más pesadas, sobre todo las relacionadas con la agricultura, recolección, extracción de leña y madera y la construcción de una obra. En estas ocasiones los hombres realizan otra comida, a menudo en el lugar donde se lleva a cabo el trabajo (la milpa, el monte o el pueblo). En este caso el hombre lleva consigo un itacate que en general, se compone de tortillas, chiles asados y sal; tacos de frijoles, tamales o gorditas, los cuales pueden consumirse fríos o bien hacer una lumbre para calentarlos. Es también frecuente dependiendo de la distancia, que una de las mujeres de la familia se ocupe de llevar el itacate al lugar de trabajo. También es posible que esta tercera comida se realice en la casa.

Las dietas anteriores muestran el conjunto de alimentos que la población generalmente consume, sin embargo, para realizar una evaluación del valor nutritivo de la dieta se considero más adecuado hacerla con base en la dieta básica, es decir, aquella compuesta de alimentos que se consumen con frecuencia durante el año. De esta manera, con base en la cantidad y frecuencia de consumo de cada uno de los componentes de la dieta general se seleccionaron los alimentos que componen las dietas básicas en ambos periodos. Asimismo, se estimó el peso promedio de cada uno de los alimentos incluidos en la dieta básica (Tabla 8). En las Tablas 17-20 se muestra la composición y la variación temporal de la dieta básica así como la cantidad y frecuencia de consumo de cada uno de los componentes. Esta información fue la base para el análisis nutritivo de la dieta básica. Con respecto a la cuantificación del valor nutritivo de la dieta es importante mencionar que la información disponible sobre los valores nutritivos de los alimentos, en particular de las plantas comestibles silvestres y semicultivadas, presenta poca fiabilidad en cuanto a la identificación botánica y los valores de los nutrimentos de un mismo producto tienen diferencias significativas en los diferentes estudios (Cravioto et al. 1951, Hernández et al. 1980 y Fisher y Bender 1983). Con estas precisiones, para el cálculo de los rendimientos calóricos y nutritivos de la dieta en San Francisco se utilizó la tabla de valores de los alimentos mexicanos elaborada por Hernández et al. (1980). En la Tabla 9 se presentan los valores nutritivos de algunas plantas silvestres y semicultivadas utilizadas en la alimentación en la comunidad estudiada, obtenidos principalmente del estudio de Hernández et al. (1980).

En San Francisco la agricultura de subsistencia proporciona los alimentos básicos que son la fuente principal de carbohidratos y proteínas vegetales de la dieta. En las Tablas 17-20 se muestra que la dieta básica presenta un consumo reducido de alimentos considerados básicos de un buen patrón de alimentación, como carne, leche y huevos. (Coplamar 1983). Así por ejemplo se observa que el consumo de proteína animal se reduce a una fracción de carne y un huevo a la semana. Asimismo, se observa que los quelites recolectados son la fuente principal de vitaminas y minerales de la dieta.

En la Tabla 12 se muestra el consumo diario de calorías y nutrimentos en la dieta de la población estudiada y las

tabla 8. Peso promedio de los principales alimentos incluidos en la dieta básica entre la población de San Francisco, Hgo.

alimento	peso promedio (g)
tortilla	50
plato de frijoles	100
plato de salsa	
tomate	30
chile	10
plato de quelites	100
huevo	70
pedazo de carne	80
taza de te o café	
con azúcar	15
taza de atole	200

Tabla 9. Valor nutritivo de algunos alimentos complementarios en la dieta de San Francisco Atotonilco (por cada 100 g.) (Hernández et al. 1986)

nombre	energía kcal	prot. (g)	grasas (g)	CH (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Tia. (mg)	Rf. (mg)	nia. (mg)	sc. asc. (mg)	ret. (mcgEq)
berro	26	3.6	0.8	2.9	155	2.5	0.13	0.20	1.5	51	312
capulín	66	1.5	0.0	16.8	45	1.4	0.04	0.07	1.0	10	75
flor de yuca	31	2.6	0.4	6.0	95	0.6	0.16	0.18	1.5	273	0
guayaba	55	1.0	0.4	13.5	33	1.3	0.04	0.04	1.3	199	30
hierba santa*		3.9	1.4	10.2	257	5.5	0.12	0.24	0.9	60	1720
hongos	27	3.2	0.4	4.4	19	4.2	0.48	0.29	3.5	7	0
lengua de vaca*		1.5	0.3	4.1	11	1.7	0.02	0.01	1.5	11	125
malva	31	4.8	0.5	3.9	247	2.0	0.12	0.19	1.0	35	544
nabo*	22	2.13	0.32	3.9	65.5	3.2	0.05	0.17	5.08	50.8	500.2
nopal	27	1.7	0.3	5.5	93	1.5	0.03	0.06	0.3	0	41
papalo											
quelite	17	1.8	0.3	2.9	261	2.3	0.08	0.20	0.7	19	129
quelite cenizo	29	4.8	0.4	4.0	150	3.5	0.15	0.19	0.9	40	928
quiltoni le**		2.8	1.0	10.6	250.5	7.0	0.05	0.17	0.87	30.2	
verdolega	26	2.3	0.3	4.9	66	4.5	0.02	0.10	0.6	13	192
yerbamora	50	4.8	0.8	8.8	276	14.0	0.24	0.36	1.0	120	1
zanahora	57	1.2	0.6	13.2	34	2.0	0.02	0.04	0.5	18	10

\* Eze, K. (1901)

\* Caballero, C. (1967)

\*\* Vázquez, C. (1966)

tabla 12. Consumo diario de nutrimentos de las dietas observadas en San Francisco y la comparación con las ingestas recomendadas por el IIN y la OMS (CODIPAMAR 1987).

nutriente	abril-may		octubre		IIN		OMS/FAD	
	adol.	adultos	adol.	adultos	adol.	adultos	adol.	adultos
Energía (kcal)	2079	2125	2717	2482	2500	2750	2750	3000
Proteínas (g)	79.4	87.0	107.2	93.53	60	60	22.5*	27*
Grasas (g)	19.78	21.75	21.67	21.67	-	-	-	-
Carbohidratos(g)	410.3	461.9	526.2	494.6	-	-	-	-
Calcio (mg)	1129.9	1259	1507.7	1478	700	500	600-700	400-500
Hierro (mg)	29.16	324	72.75	71.98	16	10	14	9
Tiamina (mg)	2.296	2.61	3.14	2.66	1.3	1.4	1.1	1.2
Riboflavina(mg)	1.08	1.22	1.22	1.18	1.6	1.7	1.65	1.8
Niacina (mg)	10.85	17.97	11.0	16.28	20.0	24.8	15.1	19.8
Ac. ascórbico(mg)	43.25	49.75	74.04	79.1	50	50	25	30

\* como proteína del huevo o de la leche

Tabla 17. Dieta básica matutina estimada durante abril-mayo en San Francisco. El porcentaje entre paréntesis corresponde a la frecuencia relativa de consumo del número total de individuos encuestados.

alimento		cantidad y frecuencia de consumo	
		adultos	adolescentes
tortillas	(78.3%)	7 pz/día (250g)	6 pz./día (200g)
salsa	(78.3%)	3 cuch/día (20g)	2 cuch/día (20g)
agua	(78.3%)	1 tz/día	1 tz/día
fríjoles	(61%)	3 pl./sem. (42.8g)	3 pl./sem. (42.8g)
quelites	(53%)	1-3 pl./sem. (42.8g)	1-3 pl./sem. (42.8g)
carne	(35%)	1-2 trozo/sem. (22.8g)	1-2 trozo/sem. (22.8g)
huevo	(26%)	1 pz./sem. (10g)	1 pz./sem. (10g)
te	(20%)	1-3 tz./sem. (5.4g)	1-3 tz./sem. (5.4g)

Tabla 18. Dieta básica vespertina estandarizada durante abril-mayo en San Francisco. Los porcentajes entre parentesis corresponden a la frecuencia relativa de consumo del total de individuos encuestados.

alimento		cantidad y frecuencia de consumo	
		adultos	adolescentes
tortillas	(75.5%)	8 pz./dia (400g)	7 pz./dia (350g)
salsa	(75.5%)	3 cuch./dia (70g)	2 cuch./dia (50g)
agua	(75.5%)	2 tz./dia	1 tz./dia
frijoles	(75.5%)	1 pl./dia (100g)	1 pl./dia (100g)
quesites	(54%)	2-3 pl./sem. (42.8g)	2-3 pl./sem. (42.8g)
te	(42%)	1-2 tz./sem. (4.2g)	1-2 tz./sem. (4.2g)
carne	(35%)	1-2 trozo/mes (22.8g)	1-2 trozo/mes (22.8g)
huevo	(31%)	1 pz./sem. (10g)	1 pz./sem. (10g)
alcía	(16%)	2 tz./sem. (57.1g)	1 tz./sem. (28.6g)

Tabla 19. Dieta básica matutina estratada durante octubre en San Francisco. Los porcentajes entre paréntesis corresponden a la frecuencia relativa de consumo del número total de individuos encuestados.

alimento		cantidad y frecuencia de consumo	
		adultos	adolescentes
tortillas	(81.8%)	8 pz./día (400g)	8 pz./día (400g)
agua	(81.6%)	1 tz./día	2 tz./día
frijoles	(61.6%)	1 pl./día (100g)	1.5 pl./día (150g)
salsa	(61.6%)	2 cuch./día (20g)	0.5 cuch./día (5g)
te	(55%)	2 tz./sem. (4.0g)	2 tz./sem. (4.0g)
carne	(45%)	2 trozo/mes (8.0g)	1 trozo/mes (2.0g)
huevo	(41%)	2 pz./sem. (20g)	1 pz./sem. (10g)
quelites	(32%)	1 pl./sem. (14.3g)	1 pl./sem. (14.3g)
atole	(18%)	2 tz./sem. (57.1g)	2 tz./sem. (57.1g)

Tabla 20. Dieta básica vespertina estimada durante octubre en San Francisco. El porcentaje entre paréntesis corresponde a la frecuencia relativa de consumo del número total de individuos encuestados en ese periodo.

alimento		cantidad y frecuencia de consumo	
		adultos	adolescentes
tortillas	(78.5%)	7 pz./día (250g)	8 pz./día (400g)
salsa	(78.5%)	3 cuch./día (30g)	2 cuch./día (20g)
frijoles	(78.5%)	1 pl./día (100g)	1 pl./día (100g)
agua	(78.5%)	2 tz./día	1-2 tz./día
carne	(4%)	1-2 trozo/sem. (22.8g)	1-2 trozo/sem. (22.8g)
quesites	(2%)	1 pl./sem. (14.3g)	1 pl./sem. (14.3g)
café	(3%)	1-2 tz./sem (4.3g)	1-2 tz./sem (4.3g)
huevo	(14%)	1-2 pz./mes (4.7g)	1 pz./mes (2.3g)
atole	(7%)	1 tz./sem (25.6)	1 tz./sem. (28.6g)

recomendaciones del Instituto Nacional de la Nutrición (INN) y la FAD/DMS de las necesidades alimentarias óptimas para mantener un estado saludable (Coplamar 1983). La comparación entre la dieta de la población estudiada y las recomendaciones mencionadas permite evaluar si la dieta de la población considerada es adecuada o no en términos de su rendimiento nutritivo. En estos términos, la dieta tradicional de la población presenta las siguientes características:

1) En general, se observa un déficit calórico de la dieta con respecto a las recomendaciones del INN y la OMS. Sólo durante octubre la cantidad de calorías consumidas por los adolescentes supera la recomendación del INN y se acerca bastante a la de FAD/DMS. Es importante señalar que el consumo de maíz aporta aproximadamente el 64% de la energía y el frijol contribuye con 23.7% de la energía de la dieta.

2) Los niveles de consumo proteico superan ambas recomendaciones. No obstante, debe mencionarse que el 94.7% de la proteína consumida es de origen vegetal; el maíz aporta en promedio 47% y el frijol 41.8% de dicha proteína, es decir que sólo el 5.3% de la proteína total es de origen animal. Vale mencionar que los niveles de seguridad en la ingesta de proteína recomendados por la FAD/DMS son en promedio de 0.59 g/k. Así por ejemplo, un hombre de 65 k debería consumir 38.4g de proteína animal diario y una mujer de 55 k debe consumir 32.4g. Por consiguiente existe un déficit significativo en el consumo de proteína de origen animal.

3) Los niveles de consumo calculados para el calcio, hierro y tiamina presentan un superavit en comparación con ambas recomendaciones.

4) Existe una clara deficiencia en los niveles de consumo de riboflavina, niacina y retinol en contraste con las dos recomendaciones.

5) Los valores del ácido ascórbico en comparación con los recomendados por el INN no presentan durante abril-mayo una diferencia significativa, no es así durante octubre que son claramente superados. Con respecto a los valores de la OMS es notable que la dieta indígena ofrece cantidades superiores a estas recomendaciones.

En resumen, la dieta básica en San Francisco en comparación con los requerimientos alimenticios recomendados por el INN y la OMS presentan diferencias que muestran que la dieta es hipocalórica, hipoproteica (de origen animal) y deficiente en vitaminas como el retinol, riboflavina y niacina. No obstante, lo anterior no debe considerarse como una conclusión ya que existen estudios que sugieren que estas diferencias pueden ser debido a una adaptabilidad diferencial de origen metabólico en las poblaciones tradicionales. Las observaciones efectuadas por desde 1947 en Nueva Guinea sugieren que sociedades enteras consiguen vivir con buena salud, en equilibrio demográfico y consiguiendo transformaciones físicas adaptadas a su género de vida, poseyendo regímenes

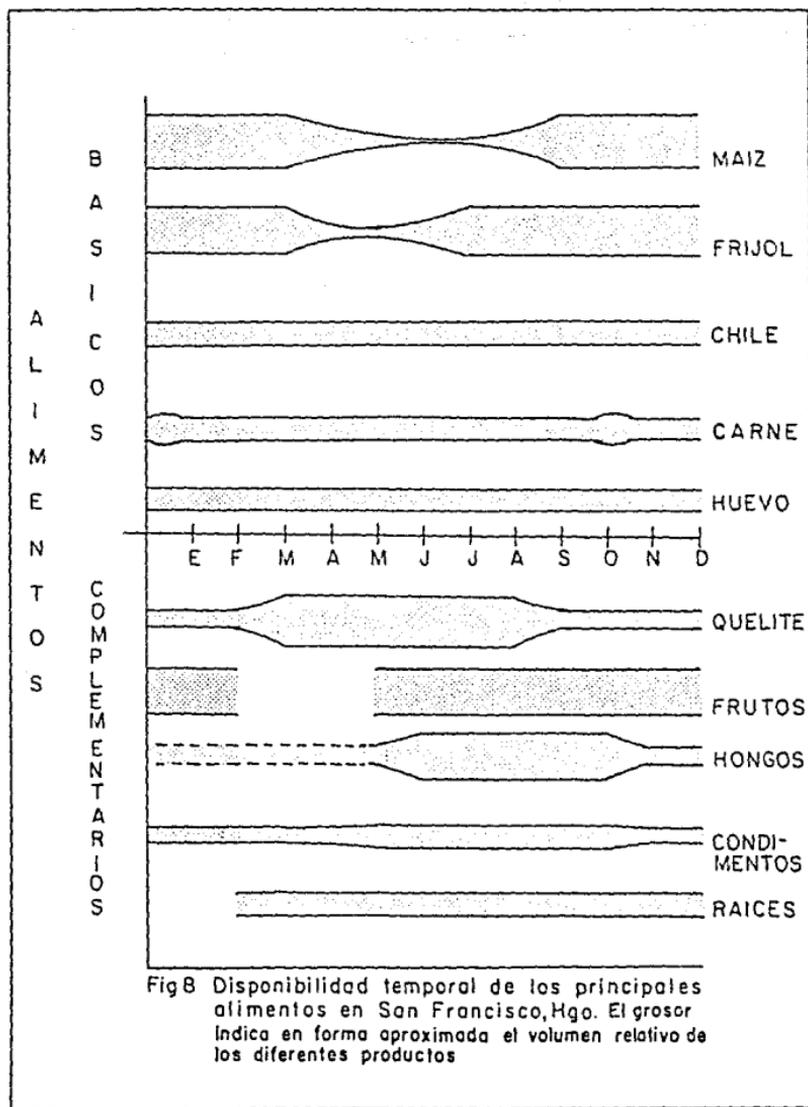
alimentarios que siguen siendo inadecuados si se comparan con las normas nutricionales elaboradas en el marco de la sociedad industrial (Domen 1971, en Garina 1985).

Por otra parte, como ya fue mencionado un sector de la población económicamente activa tiene la necesidad de migrar temporalmente ya sea por que se dedica al comercio o bien porque son jornaleros agrícolas o peones de la construcción. En consecuencia, se ven obligados a adoptar una dieta diferente a la tradicional en la comunidad. Así por ejemplo, un comerciante que pasó largas temporadas en la Cd. de México al que se le preguntó la razón de vivir en esta ciudad respondió: "en San Francisco sólo comemos sopita frijoles y tortillas... en México se come mejor, comemos más seguido carne y huevos... hay donde comprar tortillas, frijoles o cualquiera cosa de comer". Sin embargo, hay quienes opinan que en "San Francisco se come mejor, la comida es más sabrosa y les da fuerzas para trabajar duro". Al regresar a la comunidad, los migrantes generalmente vuelven a la dieta tradicional, sin embargo, esta es una de las vías más importantes para la introducción de algunos alimentos industrializados como sopa de pasta, aceite, frituras etc. Las personas que migran enfrentan una situación compartida por muchos indígenas del país que los obliga en la mayoría de los casos, a cambiar su dieta tradicional, ya sea para no ser señalados como "nacos o indios" por consumir los alimentos propios de la dieta indígena o los productos comestibles tradicionales no se encuentran disponibles y se ven obligados a sustituirlos por otros alimentos (Aguirre 1980).

Otro aspecto importante es que algunos de los comerciantes que tienen mayor poder adquisitivo no presentan en su dieta cambios muy contrastantes en relación a la dieta tradicional de la comunidad, así por ejemplo, no consumen más huevo o carne, lo cual podría deberse a que durante su estancia en la comunidad estas gentes no modifican su dieta o bien porque la disponibilidad de tales productos es insuficiente debido a la irregularidad de la matanza de puercos y la exigua producción de huevos en la comunidad. Mas bien parece que existe un fuerte arraigo en el consumo de los alimentos tradicionales, porque la carne y el huevo pueden ser adquiridos en Acaxochitlan y no lo hacen de manera diferente a los demás. Esta situación es semejante entre los jornaleros que periódicamente salen a trabajar fuera de la comunidad. Al igual que en los comerciantes el dinero obtenido no lo emplean para adquirir productos de origen animal con más frecuencia y si en cambio llegan a adquirir productos industrializados como pan, aceite, sopa de pasta, galletas, refrescos y bebidas alcohólicas. Lo anterior es importante porque muestra que el cambio dietético puede ser el resultado del proceso de aculturación, es decir, la adquisición de alimentos que tienen asignado un mayor "status" social es un factor importante que puede determinar un cambio en la dieta y posiblemente la sustitución de alimentos tradicionales que son considerados de menor valor social por la sociedad mestiza.

La agricultura de subsistencia contribuye con los alimentos básicos de la dieta y otras actividades como la recolección de plantas silvestres y semicultivadas, comercio, intercambio y ia

agricultura comercial proporcionan la mayoría de los alimentos complementarios. Sin embargo, la importancia relativa de ambos tipos de alimentos en la dieta a lo largo del año presenta algunos cambios. En la Figura 3 se muestra la disponibilidad de los alimentos básicos y complementarios a lo largo del ciclo anual. En el caso de los granos básicos la disponibilidad está condicionada al ciclo estacional y a la producción lograda, así pues en la comunidad considerada se presenta un período en el cual la disponibilidad del maíz y frijol se reduce notablemente al grado de obligar a los productores a adquirir en el mercado dichos productos de subsistencia y/o a reducir su consumo. Los otros alimentos considerados básicos tienen un consumo bastante reducido como ya fue mencionado anteriormente y en general son adquiridos en el mercado. En esta misma temporada la mayoría de los quelites se encuentran disponibles en abundancia y utilizables como alimento, lo cual permite a los agricultores echar mano de ellos. Lo anterior convierte a los quelites de un alimento complementario a uno de consumo cotidiano en esta temporada, es decir aumenta su importancia en la dieta. Posteriormente entre junio y agosto la cosecha de los productos inmaduros, como ejotes, frijoles y calabazas tiernas así como de las variedades de frijol precoces, se complementa con los quelites, hongos y frutos recolectados para constituir así el período de mayor variabilidad de la dieta. La cosecha de la producción de maíces y frijoles en noviembre y diciembre restablece la importancia de estos en la alimentación que además coincide con la disminución de la abundancia de los quelites, hongos y frutos obtenidos mediante la recolección. Todo lo anterior permite entender que la disponibilidad de los recursos comestibles y las estrategias de aprovechamiento de los mismos se complementan temporalmente para proporcionar los elementos que cubran las necesidades nutritivas de la población. Así la recolección juega un papel importante no solo en los períodos en que la producción agrícola es afectada por cambios en el régimen climático, plagas y enfermedades sino también en los momentos en que la disponibilidad de los alimentos básicos se reduce regularmente debido al ciclo estacional. La diversificación productiva se expresa en una variabilidad alimenticia y en la complementariedad de las estrategias de aprovisionamiento de alimentos de la dieta de la población en cuestión.



## VII. DISCUSION

Un aspecto relevante en la investigación fue conocer y registrar el conocimiento, uso y manejo de las plantas útiles, en particular de las especies comestibles silvestres y semicultivadas, por parte de la población estudiada. Para ello se realizó un inventario sistemático de la flora útil de la localidad. Un análisis de los resultados del inventario etnoflorístico elaborado, muestra que la población local posee un amplio conocimiento empírico sobre la flora local en general y sobre las plantas comestibles en particular. En efecto, de las 179 especies colectadas (Apéndice 3) durante la investigación la población conoce y utiliza en la alimentación alrededor de 67 especies silvestres y semicultivadas (véase listado pag. 83), es decir un tercio de la flora colectada tiene uso alimenticio. Lo anterior es un indicador de la diversidad biológica presente en la zona de apropiación de los recursos naturales propiedad de los francisqueños, con la cual interactúan, conocen, utilizan y modifican a través de las actividades de subsistencia. Asimismo, esta diversidad de recursos vegetales silvestres y semicultivados proporciona una fuente de nutrientes y variación a la dieta básica de los francisqueños. Así pues, es necesario destacar que la relevancia de estos recursos vegetales en el régimen alimenticio es precisamente la complementariedad ecológica, es decir, que su disponibilidad temporal corresponde estrechamente con el periodo en que los granos básicos producidos por la agricultura se encuentran en niveles muy bajos. Lo que significa que, existe, en mayor o menor grado, dependencia de algunos productos vegetales proporcionados por la recolección. El origen de la complementariedad temporal de la recolección y la agricultura puede remontarse al periodo de transición a la economía agrícola, ya que se trató de un proceso gradual, es decir, aun cuando la agricultura fue ganando importancia algunos productos vegetales seguían siendo recolectados en los campos cultivados o en los ecosistemas naturales. Las fuentes históricas y las evidencias arqueológicas proporcionan datos de plantas comestibles que en la época prehispánica eran recolectadas y que actualmente siguen siendo recolectadas (Opuntia sp., Fraxinus serotina spp. capuli, Amaranthus hybridus, Chenopodium berlandieri, Portulaca oleracea, Jaltomata procumbens, Physalis spp., entre otros).

La ausencia de formas de almacenamiento de los productos comestibles de las plantas silvestres y semicultivadas para utilizarlos en periodos posteriores a la época en que se encuentran disponibles, puede estar relacionado con la disponibilidad espacial y temporal así como con la abundancia de los recursos vegetales silvestres y semicultivados más importantes en la alimentación, ya que si estas plantas se encuentran disponibles en lugares accesibles, en las estaciones en que disminuyen las reservas de los alimentos básicos y en cantidades suficientes, no existe la necesidad de almacenarlas para utilizarlas posteriormente.

Por otra parte, estudios etnobotánicos y de Ecología humana realizados entre algunos grupos étnicos y campesinos de México, han demostrado que estos grupos poseen conocimientos profundos y

precisos sobre el medio natural y los recursos vegetales, las tecnologías apropiadas para su aprovechamiento eficiente y sostenido, las formas tradicionales de transmisión de los conocimientos e innovaciones tecnológicas, que les han permitido sobrevivir durante siglos. Por lo anterior, considerando la diversidad biológica, ecológica y cultural en el país, la existencia de un conjunto muy grande de plantas útiles, la distribución restringida, la disponibilidad temporal breve de algunos recursos vegetales, la pérdida de los conocimientos, de los recursos naturales y el deterioro ecológico producidos por el proceso de modernidad que vive el país, bajo el modelo tecnológico especializado, algunos autores han planteado la necesidad de recuperar, estudiar, evaluar, experimentar y mejorar algunos de estos recursos vegetales que puedan ser de importancia económica no sólo en el presente sino también en el futuro. (véase Caballero 1987, Gomez-Fompa 1985, Toledo et al. 1985).

Por lo anterior, sería importante estudiar y evaluar algunas de las plantas que presentan un alto valor potencial en la alimentación, con el propósito de introducir las al cultivo y así ampliar su disponibilidad y aumentar la productividad. Estas especies tienen algunas características que han permitido considerarlas importantes para estudiarlas con más detalle. Entre los atributos más sobresalientes pueden señalarse los siguientes:

- a) plantas arvenses comestibles mantenidas en diferentes estados de domesticación de acuerdo a las necesidades y objetivos de los campesinos (Hernández X. 1985).
- b) formas de manejo que permitan la conservación y variabilidad genética. Por ejemplo la dispersión de los propágulos en los campos de cultivo y dejar algunos individuos en las parcelas con el propósito de formar un banco de semillas para el siguiente ciclo.
- c) contenido nutricional significativo.
- d) importancia en el patrón de alimentación tradicional.
- e) que representen un recurso de importancia económica.

En estos términos, a continuación se presentan las especies, en orden de importancia, que se considera podrían ser desarrolladas como cultivo.

1. Amaranthus hybridus. Se reconocen tres tipos: rojo, blanco y pinto, que la población distingue de acuerdo al tamaño, forma y color de las hojas y el tamaño de la planta. Se utiliza como quelite, cereal (la semilla) y forraje. Durante los meses de abril y junio se consume regularmente y en ciertas ocasiones llega a constituir el platillo principal. Las semillas son utilizadas para elaborar tamales y atole. Es una especie que tiene variedades toleradas y fomentadas. Algunas ocasiones se recolecta para venderla en el mercado de Acaxochitlan. Es abundante en milpas, solares, campos de cultivo en descanso y caminos. Existen

evidencias del cultivo y consumo de esta especie entre algunas culturas prehispánicas (Sahagún 1979, McNeish 1967).

2. Chenopodium berlandieri y Chenopodium berlandieri ssp. nuttalliae. Estas especies son consumidas frecuentemente y algunos estudios reportan valores nutritivos altos (Bye 1981, Hernández et al. 1980). Su utilización como alimento humano se remonta a los tiempos prehispánicos (MacNeish 1967). Son especies que presentan variedades toleradas y fomentadas por los agricultores. Se utiliza como quelite (hojas, tallos e inflorescencia) y en ciertas ocasiones se vende en el Mercado de Acaxochitlan. Abundantes en solares, milpas, campos cultivados en descanso y caminos.

3. Brassica campestris. Especie tolerada y muy apreciada por la población. Su consumo es frecuente. Es un quelite que forma parte de la dieta tradicional en varias poblaciones del país. Así por ejemplo Bye (1981, 1979) señala algunos aspectos del proceso de domesticación, la productividad, importancia ecológica y nutricional entre los tarahumaras. Además en algunos mercados de la ciudad de México con frecuencia se encuentra en venta y en Xochimilco se cultiva en las chinampas. Por lo anterior se trata de un recurso vegetal con grandes posibilidades de desarrollo.

4. Rumex crispus. Especie muy apreciada, abundante en milpas, solares y matorrales de vegetación secundaria de Bosque de pino y encino. Es tolerada por los agricultores y su consumo es frecuente. Algunas personas mayores señalan que los quelites que más les gustan y consumen son A. hybridus, Ch. berlandieri, Ch. berlandieri ssp. nuttalliae, Brassica campestris y Rumex crispus y los demás quelites sólo los consumen en caso que no haya otra cosa que comer. Este quelite se vende en algunos mercados de la Cd. de México.

5. Portulacca oleracea. Es una especie muy apreciada, sin embargo es escasa en las milpas y solares, por lo que en temporada se adquiere en el mercado de Acaxochitlan. Es tolerada por los productores. Se consume frecuentemente. Es cultivada en algunas partes de la república por lo que sería importante impulsar su cultivo entre la población estudiada partiendo de la experiencia de otros agricultores.

6. Tigridia cf. pringlei. Se utiliza el tubérculo y es abundante en milpas, solares y acahuals derivados de Bosque de pino encino. Es recolectado para su venta en el mercado. La forma de consumo es parecida a la papa. Es tolerada.

7. Jaltomata procumbens. Fruto comestible muy apreciado entre la población. Abundante en milpas y solares. Especie tolerada y fomentada. La utilización como alimento se conoce desde el periodo prehispánico (Sahagún 1973). Algunos aspectos sobre el conocimiento, manejo y uso de Jaltomata son señalados por Davis y Bye (1982) y Williams (1985). Es un recurso vegetal de importancia económica que tiene un alto valor potencial.

8. Lycopersicum sp. Algunos agricultores la cultivan en almácigos y posteriormente la trasplantan a las milpas. Escasa en milpas y

solares. Fruto muy apreciado, utilizado en como condimento de salsas y guisados. Es un recurso de importancia económica. Es tolerada y fomentada por los agricultores.

9. Physalis aequata. Abundante en milpas y solares. Es tolerada y fomentada. Algunas formas de manejo consisten en la dispersión de las semillas y permitir la permanencia de algunos individuos en las milpas para la formación del banco de semillas. Tiene importancia económica. Fruto utilizado como condimento en salsas y guisados.

10. Solanum nigrum. Abundante en las milpas, solares y en algunos claros del bosque de pino-encino más perturbado. Se distinguen dos formas de las cuales sólo una es comestible, la otra se utiliza como remedio contra el dolor de estómago y enfermedades del hígado. Consumo frecuente. Tiene importancia económica.

Los habitantes de San Francisco dependen de los recursos naturales para cubrir las necesidades de subsistencia. El patrón de subsistencia consiste en la compleja interrelación entre el potencial productivo de los ecosistemas, las prácticas productivas y la preparación de los alimentos. Dicha estrategia se basa en el conocimiento empírico de cuáles son los organismos comestibles, del efecto de los factores ecológicos en la distribución, la disponibilidad estacional y la abundancia de los recursos naturales así como del ajuste de las prácticas productivas a los ciclos impuestos por la naturaleza. La estrategia de subsistencia representa la adaptación humana a los factores ambientales y culturales. Las principales características de la producción han sido descritas y analizadas anteriormente, sin embargo, es importante destacar algunas de las prácticas productivas con el propósito de ofrecer algunos elementos que permitan revalorar las formas de aprovechamiento de los ecosistemas por parte de los indígenas. En este sentido, algunos autores han señalado que realizar una producción eficiente requiere de conocimientos que permitan al productor reconocer los factores físico-bióticos y el potencial productivo de los ecosistemas; de tecnologías adaptadas a esas condiciones naturales y socioeconómicas y de organización para el trabajo (véase Toledo et al. 1985 y Hernández X. 1980).

En general, las actividades de subsistencia de los grupos humanos provocan cierto impacto en el entorno natural, la magnitud depende entre otros factores de la intensidad de la producción, del desarrollo tecnológico así como de factores ambientales y socioeconómicos. A primera vista algunas de las prácticas agrícolas en San Francisco parecen inadecuadas a las condiciones ecológicas en que se llevan a cabo. Así por ejemplo, el establecimiento de una milpa en terrenos con pendiente muy fuerte, con vegetación natural y con vocación forestal se realiza mediante el sistema agrícola de roza, tumba y quema (tlayistectli) que provoca la destrucción de la cubierta vegetal y favorece la erosión del suelo. Sin embargo, debe recordarse que sólo a través de este sistema agrícola es posible cultivar los terrenos con vegetación primaria o secundaria arbustiva en laderas con fuerte pendiente y elevado grado de pedregosidad. Además la agricultura en laderas tiene la ventaja que es menos susceptible a los efectos de las heladas que en los

terrenos en los fondos de valle. Otros factores que favorecen la explotación agrícola en las laderas son, por un lado, el descenso en la productividad en otros terrenos provocado por la mayor intensidad de uso del suelo y por otro lado, el aumento de población que provoca la extensión de la frontera agrícola. En los terrenos trabajados mediante la técnica de roza los agricultores desarrollan algunas prácticas con el propósito de conservar el suelo, la humedad y la fertilidad. Entre estas se destacan las siguientes:

- a) durante la tala se respetan algunos individuos útiles con objeto de disminuir la erosión por escorrentía;
- b) quema controlada para evitar que el fuego se extienda a terrenos vecinos;
- c) intensidad de uso no mayor de dos años;
- d) descanso de los terrenos al menos el mismo tiempo de cultivo;
- e) rotación de cultivos y
- f) construcción de bancos de piedra y siembra de árboles frutales o silvestres en terrenos con pendiente muy pronunciada, con el propósito de disminuir la erosión y conservar la humedad del suelo.

Por otra parte, la comparación de los subsistemas de ladera y de valle del sistema de yunta permite destacar algunas de las prácticas que el productor realiza para adecuar la producción al entorno natural y socioeconómico. Con este propósito en la Tabla siguiente se señalan algunas de las 'diferencias significativas' entre estos subsistemas.

#### SUBSISTEMA DE LADERA

- ciclo agrícola mar-sep.
- variantes de los cultivos: 4 razas de maíz; frijol de mata y alverjón.
- uso de palo sembrador.
- fertilización química después de la siembra.
- intensidad de uso de 2-3 años, con descanso igual o menor que el uso.
- menores rendimientos.
- menor inversión económica.
- construcción de bancos de piedra.
- cercas vivas de árboles frutales y silvestres.

#### SUBSISTEMA DE VALLES

- ciclo agrícola abril-octubre.
- variantes de los cultivos: 3 razas de maíz; papa inglesa y col.
- siembra con pala.
- fertilización orgánica antes de siembra.
- productividad mayor.

- mayor inversión económica.
- intensidad de uso permanente con descanso casi imperceptible.

De esta manera es evidente que los campesinos de la comunidad reconocen las características físicas limitantes (pendiente, pedregosidad, fertilidad del suelo, humedad del suelo, temperatura, heladas, fertilidad y humedad del suelo, etc.) para la producción agrícola de cada una de las parcelas de su propiedad, lo que les permite desarrollar estrategias productivas adecuadas a esas condiciones particulares: la construcción de bancos, cercas vivas de frutales, el uso de la coa o pala para sembrar, adecuación del ciclo agrícola (selección de la fecha de siembra), la rotación de cultivos apropiados, empleo específico de variantes de las especies cultivadas y selección de fertilizantes adecuados. Aún más, algunas de las etapas del ciclo agrícola requieren de una organización adecuada para el trabajo como por ejemplo la "mano vuelta".

Como fue mencionado anteriormente, el manejo de las variantes de las especies cultivadas corresponde a las condiciones particulares de cada subsistema, es decir, los genotipos de los cultivos han sido seleccionados porque se han adaptado a las condiciones climáticas, edáficas, topográficas y altitudinales, por su mayor productividad, resistencia a las plagas, formas de consumo, contenido nutricional, etc. El manejo de los cultivos de alguna forma, conciente o involuntariamente, produce algunos cambios morfológicos y fisiológicos en las arvenses. En este sentido, Caballero (1990) menciona que la manipulación de la variabilidad genética intraespecífica no sólo incluye a los cultivos sino también a poblaciones de especies arvenses, que el productor mantiene en procesos activos de domesticación incipiente porque son útiles a él como alimento y medicina. También señala que las prácticas de selección y manipulación de estas plantas están generando variación genética en las poblaciones, lo cual permite estudiar la evolución de las plantas bajo la domesticación humana.

La agricultura tradicional tiene en el policultivo una de las practicas más interesantes ya que no sólo indica que los agricultores manejan y fomentan la diversidad genética de las plantas cultivadas y arvenses sino también otros factores físicos y bióticos del agroecosistema. En San Francisco los productores cultivan las especies de maíz, frijol y calabaza de manera que cada una aproveche diferencialmente los recursos para el crecimiento y desarrollo, en forma separada tanto temporal como espacialmente. Con respecto a las arvenses han sido realizados estudios etnoecológicos dirigidos a conocer el papel que juegan en los sistemas agrícolas tradicionales. Bye (1980) observó que los tarahumaras manejan los quelites y malezas como otros componentes del sistema, de tal manera que el deshierbe de la milpa corresponde con el momento en que se presenta competencia por los recursos entre las arvenses y los cultivos principales. Asimismo, menciona que la productividad neta en estos sistemas agrícolas presentan dos máximos temporales, el primero de ellos durante el crecimiento estacional de los quelites y posteriormente con la cosecha de los cultivos principales. Esto es muy importante porque muestra que en las culturas indígenas, las arvenses comestibles no

sólo constituyen recursos vegetales aprovechables en situaciones de emergencia, como pueden ser las sequías, las inundaciones, las plagas o las malas cosechas, sino además porque la producción de las arvenses comestibles es considerada como un complemento importante y necesario en la dieta indígena.

Diversos estudios han proporcionado excelente información acerca de las prácticas tradicionales que hacen posible la conservación e incremento de la variabilidad genética de las arvenses útiles. Asimismo, han mostrado la importancia ecológica de arvenses y malezas en los sistemas agrícolas tradicionales (véase Bye 1981). Las escardas o deshierbes durante diferentes etapas del ciclo agrícola, de alguna manera, favorecen el desarrollo de las poblaciones de arvenses, al permitir la formación de un banco de semillas que asegura la permanencia de arvenses y malezas; los deshierbes selectivos, la protección y auspicio de algunos individuos de ciertas especies, la selección y extracción de individuos de silvestres para ser cultivados en los solares son otras de las formas que los productores tradicionales realizan con el propósito de conservar y aumentar la variabilidad de las poblaciones de arvenses útiles (véase Caballero 1990, Williams 1984).

El sistema de huertas frutícolas ha venido a constituirse en una de las prácticas agrícolas más importantes para la economía familiar. Por un lado, una parte importante de la producción es destinada a la comercialización en el mercado regional y nacional, que permite a los productores obtener ganancias que pueden ser utilizadas para apoyar algunas de las actividades agrícolas de subsistencia, como la compra de fertilizante, herramientas y la contratación de mano de obra. También pueden adquirir algunos de los bienes indispensables de consumo familiar (vestido, alimentos, energía eléctrica, etc.). Por otro lado, la producción frutícola permite incorporar a la dieta algunos nutrimentos (vitaminas, minerales y fibra) en cantidades adecuadas. Es decir un sistema agrícola que complementa la economía de las unidades domésticas.

Los solares constituyen uno de los sistemas que más han llamado la atención a los investigadores del medio rural en México, debido a la importancia que tienen en la economía familiar. Algunos autores como Palerm (1972) y Viveros y Casas (1985) consideran los solares como verdaderas despensas familiares ya que aportan no sólo los granos básicos, en los diferentes estados de desarrollo, sino además cantidades importantes de arvenses comestibles, frutos cultivados y animales domesticados. Otros estudios etnobotánicos han mostrado el papel de las prácticas de cultivo, manejo y selección de las plantas en los solares en el proceso de domesticación (Caballero 1990, Vázquez 1986, entre otros). En efecto, los solares en San Francisco muestran las características señaladas; así por ejemplo, algunos individuos silvestres son trasladados a estos sitios con el propósito de experimentar su cultivo, este hecho implica aspectos muy importantes ya que el aislamiento de sus parientes silvestres permite la selección de las características deseadas y además ofrece la posibilidad de hibridación con parientes cultivadas o domesticadas. Las razones de este manejo pueden ser muy diversas, desde tener el recurso

disponible a la mano y en mayor cantidad hasta de mejorar las formas cultivadas o domesticadas. Una parte importante de las plantas sujetas a este manejo en los solares son comestibles, medicinales, ornamentales y rituales.

Existe una estrecha interrelación entre las actividades de subsistencia y el régimen de alimentación. En una economía de subsistencia como la que existe en San Francisco, la actividad productiva básica es la agricultura ya que proporciona los alimentos básicos de la dieta familiar. En general, otras actividades como la ganadería, la recolección, la elaboración de artesanías, intercambio y el comercio contribuyen con los alimentos complementarios. En este aspecto cabe destacar que de las 179 especies vegetales colectadas durante la investigación, 66 de ellas son plantas silvestres y semicultivadas comestibles y son obtenidas mediante la recolección. Sin embargo, para algunos autores como Wilken (1970) la recolección de plantas y animales es una característica de las poblaciones en condiciones de pobreza, o que sufren escasez de alimentos debido a sequías, malas cosechas, plagas y otras condiciones de emergencia. Otros autores han demostrado que entre los grupos étnicos del país, la recolección de plantas y animales forma parte del complejo patrón de subsistencia indígena basado en el uso múltiple de los ecosistemas, la diversificación productiva y la complementariedad ecológica (Toledo et al. 1976, Caballero y Mapeo 1985). La recolección se basa en el conocimiento de dónde y cuándo se encuentran disponibles los organismos comestibles, de la forma de consumo y preparación, de su contenido nutricional y su significado cultural entre otras cosas. Es claro, sin embargo, que el uso de las plantas recolectadas, adquiere mayor importancia en condiciones de emergencia que afectan los rendimientos de los alimentos básicos. Por otro lado, en las economías campesinas de autosubsistencia puede suponerse que la situación nutricional es más adecuada que en aquellas más vinculadas a la agricultura tecnificada (modelo especializado de producción). En las economías de subsistencia la producción de alimentos se basa en el aprovechamiento de los ecosistemas mediante diversas prácticas productivas para permitir la reproducción de las unidades de producción y de los mismos ecosistemas. Así la producción agrícola no busca altos rendimientos sino una producción sostenida sin deteriorar los ecosistemas, base material de la producción. Esta forma de aprovechamiento de los ecosistemas se traduce en la producción de una amplia gama de productos alimenticios que buscan no solo la autosuficiencia alimentaria sino una nutrición balanceada. En cambio en las economías agrícolas donde la producción se realiza mediante el modelo especializado, el propósito es obtener altos rendimientos de los productos de alto valor comercial, lo cual obliga a los productores a reducir el repertorio de las especies cultivadas, es decir al monocultivo, y al empleo de mayor cantidad de insumos lo cual eleva la producción pero también los costos y el deterioro ambiental. Además la producción se destina a la comercialización que permite la transferencia de las ganancias a los intermediarios y acaparadores de los productos alimentarios. En consecuencia estas unidades de producción pierden la autosuficiencia alimentaria y se ven obligados a adquirir sus alimentos básicos en el mercado. Lo

anterior se expresa en una nutrición inadecuada debido a la adquisición de alimentos de prestigio (pan, sopas de pasta, aceite, refrescos, etc) en detrimento de los alimentos tradicionales. En este sentido, Aguirre (1980) apunta que un incremento en los ingresos monetarios de los indígenas que migran de su comunidad no se traduce en una mejor alimentación sino en la adquisición de alimentos de prestigio. Esto es un factor relevante por su incidencia en el cambio dietético de los indígenas ya que al regresar a sus comunidades si bien vuelven a adoptar el patrón tradicional de alimentación hay mayor disposición a la adquisición de otros productos industrializados.

Algunas investigaciones sobre la situación nutricional en el medio rural presentan como un hecho indiscutible que la dieta campesina es deficiente en cantidad y calidad de los alimentos que la componen. Sin embargo, la situación nutricional en la comunidad bajo estudio presenta algunos hechos que cuestionan la generalización de esta aseveración. La dieta básica en San Francisco es inadecuada en comparación con las recomendaciones alimentarias elaboradas por el INN y FAO/DMS en condiciones diferentes a las del medio rural (Coplamar 1983) ya que presenta una deficiencia calórica, de proteínas animales y de algunas vitaminas (riboflavina, retinol, niacina). Sin embargo, en algunas épocas del año el balance dietético presenta niveles de consumo tanto en cantidad como en calidad de alimentos cercanos a los recomendados para la situación de México. Quizá la deficiencia más difícil de remediar sea la del consumo de proteína animal, pero en cuanto a las demás no presentan magnitudes difíciles de superar. Por otro lado, es importante mencionar, y que los estudios mencionados soslayan, la diversidad de la dieta indígena. Los francisqueños hacen frente a los problemas alimentarios mediante la incorporación a la dieta básica de un amplio conjunto de plantas comestibles silvestres y semicultivadas, que por lo general son obtenidas a través de la recolección en las diferentes unidades ambientales a que tienen acceso. El consumo de esta clase de plantas es difícil de registrar a través de la aplicación de encuestas. Este hecho presenta varios factores causales, por un lado está el menosprecio que tienen algunos mestizos y ladinos por este tipo de alimentos, lo que provoca que el indígena no informe que consume estos productos comestibles, y por otra parte la dificultad de evaluar la cantidad y frecuencia de consumo de estas plantas comestibles, lo cual las deja fuera de la mayoría de los análisis nutricionales.

Asimismo es importante mencionar que las dietas de las poblaciones rurales como la estudiada resultan inadecuadas en términos nutritivos a las recomendaciones alimentarias elaboradas para sociedades industriales y urbanas. Así pues, conviene mencionar que los estudios realizados en Nueva Guinea señalan la existencia de poblaciones que consiguen vivir con buena salud, en equilibrio demográfico y consiguiendo transformaciones físicas adaptadas a su modo de vida, poseyendo regímenes alimentarios que son inadecuados si se comparan a las normas nutricionales elaboradas en sociedades industriales y que tales diferencias son explicadas en base a que las poblaciones tradicionales tienen una

adaptabilidad diferencial de origen metabólico (Ocmen 1971 en Garine 1982).

Es interesante hacer notar que son muy escasos y poco confiables los estudios realizados para determinar el valor nutricional de esta clase de plantas. Sin embargo con la información disponible puede suponerse que contribuyen de manera importante a incrementar la calidad y diversidad de la dieta indígena. Es importante tener presente que las plantas silvestres y semicultivadas son considerados alimentos complementarios debido a que generalmente acompañan a los alimentos básicos con cierta regularidad a lo largo del año y en determinadas estaciones tienen mayor importancia relativa en la dieta. De esta manera vale mencionar que estos recursos cubren algunas deficiencias presentes en la dieta, sobre todo con respecto al aporte de algunas vitaminas, minerales y fibra vegetal. Los resultados del estudio etnoecológico realizado entre los tarahumara muestra que la calidad nutricional de los quelites en la dieta puede evaluarse, considerando que el consumo de 100 g de quelites (por ejemplo Amaranthus, Brassica y Chenopodium ) proporcionan suficiente Calcio, Vitamina A, tiamina, riboflavina y Vitamina C, de acuerdo al RDA de los Estados Unidos de Norteamérica (Bye 1981).

## BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, Gonzálo  
 1980 Programas de salud en la situación intercultural. Méx: IMSS. Pp. 69-92.
- Anderson, Edgar  
 1952 Plants, man and life. Boston, Little, Brown.  
 1956 Man as a maker of new plant and new plants communities. En: William, T. (ed.) Man's role in changing the face of earth. V.2. Chicago: University of Chicago Press. Pp. 763-777.
- Barlow, Robert H.  
 1949 The extent of the empire of the culhua mexicana. Berkeley: University of California Press. Pp. 64-66.
- Barrera, Alfredo  
 1982 La Etnobotánica. En: Memorias del Simposio de Etnobotánica. México, D.F. 1976. Pp. 6-11.
- Bartra, Roger  
 1974 Estructura agraria y clases sociales en México. México: Era  
 1978 Poder despótico burgues. México: Era.
- Euchler, Ira  
 1967 La organización ceremonial de una aldea mexicana. América Indígena XXVII (2): 237-264.
- Bye, Robert A. Jr.  
 1979 Incipient domestication of mustards of northwest Mexico. Kiv 44: 237-256.  
 1981 Quelites-Ethnoecology of edible greens-past, present, and future. J. Ethnobiol. 1(1): 109-123.
- Eyers, Douglas  
 1968 Tehuacan: el primer horizonte agrícola de Mesoamérica. Méx: Pliegos del Colibrí núm. 5
- Caballero, Javier  
 1990 El uso de la diversidad vegetal en México: tendencias y perspectivas. En: Leff, E. (coord.). Medio ambiente y desarrollo en México. vol. 1. México: CIIH, UNAM; Miguel Angel Porrúa. Pp. 257-296.  
 1987 Etnobotánica y desarrollo: la búsqueda de nuevos recursos vegetales. En: Memorias del 4o. Congreso Latinoamericano de Botánica. Medellín, Colombia. Pp. 79-96.  
 1983 La Unidad de Investigación sobre Recursos Genéticos Vegetales (UNIRGEN). Manuscrito no publicado.

- Caballero, J. and C. Mapes  
 1985 Gathering and subsistence patterns among the P'urnepzcha Indians of Mexico. *J. Ethnobiol.* 5(1): 31-41.
- Carrillo Bravo, J.  
 1965 Boletín AMGP XVII (5-6): 81-95.
- Casas, A., J. Viveros, E. Katz y J. Caballero  
 1987 Las plantas en la alimentación mixteca: una aproximación etnobotánica. *América Indígena* XLVII (2): 317-343.
- Clavijero, F.J.  
 1958 Historia antigua de México. V.II. México: Porrúa. Pp. 327-331.
- Cravioto, R.O., G.H. Massieu, et al.  
 1951 Composición de los alimentos mexicanos. *Ciencia* XI (5-6): 129-153
- Dávalos, Eusebio  
 1965 Temas de Antropología Física. México: INAH. Pp. 239-245.
- Davis, T. and R. Bye  
 1982 Ethnobotany and progresiva domestication of Jaltomata (Solanaceae) in Mexico and Central America. *Economic Botany* 36(2): 225-241.
- Díaz del Castillo, Bernal  
 1968 Historia verdadera de la conquista de la Nueva España. México: Porrúa.
- Del Paso y Troncoso, Francisco  
 1905 Papeles de Nueva España. Madrid: Tip. sucesores de Rivadeneyra. Tomo III.
- Erben, H.K.  
 1956 Excursiones A-10 y C-13. XX Congreso Geológico Internacional. Pp. 9-13.
- Ern, Hartmut  
 1973 Repartición, Ecología e importancia económica de los bosques de coníferas en los estados mexicanos de Puebla y Tlaxcala. *Comunicaciones* 7: 21-23.
- Fisher, P. y A. Bender  
 1963 Valor nutritivo de los alimentos. México: Limusa.
- Flores, Emma  
 1977 Algunas costumbres del municipio de Cuetzalan. 2a. mesa redonda sobre problemáticas antropológicas de la Sierra Norte de Puebla. Pp. 57-64.
- García, Enriqueta  
 1973 Modificaciones al sistemas de clasificación climática de Köppen

México: Inst. de Geografía. UNAM.

- Garine, Igor  
1988 Antropología de la alimentación y pluridisciplinariedad. América Indígena XLVIII (3): 635- 650.
- Gómez-Fompa, Arturo  
1985 Los recursos bióticos de México: reflexiones. México: INIRE Alhambra. Pp. 122.
- Harlan, Jack  
1975 Crops and man. Wisconsin: American Society of Agronomy.
- Harris, David  
1969 Agricultural systems, ecosystems and the origins of agriculture. En: Ucko, P. and G. Dimbleby (eds.) The domestication and exploitation of plants and animals. Chicago: Aldine. Pp. 3-15.
- Hawkes, J.G.  
1969 The ecological background of plant domestication. En: Ucko and Dimbleby, G.W. (eds.) The domestication and exploitation of plants and animals. Chicago: Aldine. Pp. 17-29.
- Heiser, C.B. Jr.  
1969 Some considerations of early plant domestications. Bio Science 19: 226-231.
- Gerhard, Peter  
1972 A guide to the historical geography of New Spain. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. 335-340.
- Hesler, Juan A.  
1975 Los dialectos de la lengua nahua. América Indígena XXXV (1) 179-188.
- Hernández, Francisco  
1959 Historia natural de la Nueva España. México: UNAM.
- Hernández, M., A. Chávez y H. Bourges  
1980 Valor nutritivo de los alimentos mexicanos: tablas de uso práctico. México: Instituto Nacional de la Nutrición.
- Hernández X., Efraim  
1971 Apuntes sobre la exploración etnobotánica y su metodología. Chapingo: Colegio de posgraduados.
- 1980 La producción de alimentos básicos en Yucatán. Presentación. En: Seminario sobre producción agrícola en Yucatán. Mérida: Gobierno de Yucatán, SPP, SARH, Colegio de Posgraduados. Pp. 18.
- Kelly, Isabel and Angel Palerm  
1952 The Tz'uj totonacapan. Part 1: history, subsistence, shelter technology. Washington: Smithsonian Institution, Institute

Mac Neish, Richard

- 1967 A summary of the subsistence. En: Byers, D. (ed.) The prehistory of the Tehuacan Valley. V.1. Austin: University of Texas. Pp. 290-293.

Manrique, Leonardo

- 1975 Relaciones entre las áreas lingüísticas y las áreas culturales. En: 13a. Reunión de mesa redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología. Jalapa, Ver., Pp. 137-60.

Manzanilla, L. y M. Serra

- 1987 Aprovechamiento de recursos de origen biológico en la Cuenca de México (2500 ac- 1500dc). Geof. Int. 26(1): 15-28.

Manzano, Teodomiro

- 1922 Anales del Estado de Hidalgo desde los tiempos mas remotos hasta nuestros días. Mexico: Archivo General de la Nación.

Murdock, G. et al.

- 1954 Guía para la clasificación de los datos culturales. Washington: Unión Panamericana.

Palerm, Angel

- 1967 Agricultural systems and food patterns. En: Nash, M. (ed.) Handbook of Middle American Indians. V. 6. Austin: University of Texas Press. Pp. 26-52.

Palerm, A. y E. Wolf

- 1972 Agricultura y civilización en Mesoamérica. Mexico: SEP (septentas ; 32). Pp. 9-29.

Pennington, C.

- 1963 The tarahumar of Mexico. Utah: University of Utah Press. 257 p.  
1969. The tepehuan of Chihuahua: their material culture. Utah: University of Utah.

Petrích, Perla

- 1965 La alimentación Mochó: acto y palabra. Chiapas: Centro de Estudios Indígenas, UACh. Pp. 71-108.

Posey, D.

- 1984 A preliminary report on diversified management of tropical forest by the Kayapó Indians of the Brazilian Amazon. Advances in Economy Botany 1: 112-126.

Puig, Henry

- 1976 Vegetation de la Huasteca, Mexique. México: Mission Archeologique et Ethnologique Française au Mexique.

Rindos, David

- 1984 The origins of agriculture: an evolutionary perspective. Orlando: Academic Press.

- Ruvalcaba, Jesús  
1985 Agricultura india en Cempoala, Tepeapulco y Tulancingo. Sig. XVI. México: UCCI, DDF.
- Rzedowsky, Jerzy  
1978 Vegetación de México. México: Limusa.
- Sahagún, Bernardino de  
1979 Códice Florentino. México: Secretaría de Gobernación.
- 1979 Historia general de las cosas de la Nueva España. México: Porrúa.
- Sarukhan, J., J. Caballero y R. Bye  
1982 La Unidad de Investigación sobre Recursos Genéticos Vegetal justificación, bases y estructura. Manuscrito no publicado.
- Schnoller, Chantal  
1977 Panorama socioeconómico de un municipio en el norte de la Sierra de Puebla: Ahuacatlan. Tesis licenciatura ENAH. Méx.
- SARH,  
s. f. Dirección General Servicio Meteorológico Nacional ( resumen mensual y anual). México.
- SIC  
1975 V censos agrícola, ganadero y ejidal: Hidalgo (1970). México: Dir. Gral. de Estadística, SIC.
- 1973 IX censo general de población (1970): localidades por entic federativa y municipio con algunas características de su población y vivienda. México.
- SFP  
1983 X censo general de población y vivienda, 1980: (Estado Hidalgo. México: SFP.
- Segerstrom, Kenneth  
1956 Excursiones A10 y C13. XX Congreso Geológica Internacional. 14-25.
- Shuster, R. and R. Bye Jr.  
1983 Patterns of variation in exotic races of maize (*Zea mays* Gramineae) in a new geographic area. *J. Ethnobiol.* 3(2): 174.
- Solomieu, Blandine  
1981 Grupo doméstico y uso de recursos. Un estudio de caso en la meseta tarasca. Tesis licenciatura, ENAH. México.
- Soustelle, Jacques  
1972 La vida cotidiana de los aztecas. México: FCE. Pp. 153-151.

- Toledo, Victor M.  
1980 El modo de producción campesino. Antropología y marxismo no. 3: 35-55.
- 1967 La Etnobotánica en Latinoamérica: vicisitudes, contextos, desafíos. Eni Memorias del 4o. Congreso Latinoamericano de Botánica. Simposio de Etnobotánica, Medellín, Colombia. Pp.13-34.
- Toledo, V. M., A. Arqueta, P. Rojas, C. Mapes y J. Caballero  
1976 Uso múltiple del ecosistema, estrategias del ecodesarrollo. Ciencia y Desarrollo 11: 33-39.
- Toledo, V.M., J. Caballero et al.  
1978 El uso múltiple de la selva basado en el conocimiento tradicional. Biótica 3 (2): 85-101.
- Toledo, V.M. y N. Barrera  
1984 Ecología y desarrollo rural en Pattecuaro: un modelo para el análisis interdisciplinario de comunidades campesinas. México: Inst. de Biología, UNAM.
- Toledo, V.M., J. Carabias, C. Mapes y C. Toledo  
1985 Ecología y autosuficiencia alimentaria. México: Siglo XXI.
- Vázquez, Carmen  
1986 El uso de las plantas silvestres y semicultivadas en la alimentación tradicional en dos comunidades campesinas del sur Puebla. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM, México.
- Vela, Luciano  
1980 Contribución a la Ecología de Pinus patula. México: SARH.
- Viveros, J.L. y A. Casas  
1985 Etnobotánica mixteca: alimentación y subsistencia en la Montaña de Guerrero. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM, México.
- Wilken, G.C.  
1970 The ecology of gathering in American farming region. Econ. Bot. 24: 286-295.
- Williams, Aubrey  
1967 Dietary patterns in three Mexican villages. Eni Smith, E. (ed.) Man and his foods. Alabama: University of Alabama Press.
- Williams, David  
1985 Tres solanáceas comestibles y su proceso de domesticación en el estado de Tlaxcala. Tesis maestría. Colegio de posgraduados, Chapingo, Edo. de México.
- Yudkin, John  
1969 Archaeology and nutritionist. Eni Ucko, P. and G. Dimbleby (eds.) The domestication and exploitation of plants and animals. Chicago: Aldine.

## CARTOGRAFIA

Instituto de Geografía, UNAM

1979 Hoja 14 Q(IV), climática 1:500 000. México: CETENAL.

Instituto de Geología, UNAM

s.f. Carta geológica del estado de Hidalgo, 1: 50 000. México.

INEGI

1983 Hoja F14083, topográfica 1: 50 000. México: INEGI.

1982 Hoja F14-11, edafológica 1: 250 000. México: INEGI.

1982 Hoja F14-11, geológica 1: 250 000. México: INEGI.

## APPENDICE 1

JARDIN BOTANICO  
BANCO DE INFORMACION ETNOBOTANICA  
SOBRE RECURSOS GENETICOS



FICHA DE COLECTA

COLECTOR	NO. COL.	NUM. COL. UN.	NUM. COL. UN.
TIPO-C 1007	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
NO. RE. COMUN 113	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
SIGNIFICADO	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
TEX (10)	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
TIPO-C 1007	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
NO. RE. COMUN 113	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
SIGNIFICADO	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
TEX (10)	NO. C 1077	REF. C 1077	LENGUA 1007
OBSERVACIONES			



## APENDICE 2

QUESTIONARIO # 1

NOMBRE \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_  
 N.º DE CASA \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_

I.- ¿Qué almorcistaste ayer? Marca con una cruz dentro del paréntesis lo que hayas almorcistado. En la línea siguiente escribe cuanto consiste de cada cosa.

TORTILLAS	( )	_____
FRIOLES	( )	_____
HUEVO	( )	_____
CARNE	( )	_____
POLEO	( )	_____
QUELINES (cuales)	( )	_____
		_____
ARROZ	( )	_____
MARZ	( )	_____
LECHE	( )	_____
AGUA	( )	_____
REFRISCO	( )	_____
FRUTAS (cuales)	( )	_____
		_____
HONGOS (cuales)	( )	_____
		_____
VERDURAS (cuales)	( )	_____
		_____
SALSA	( )	_____
OTRA CLASE DE COMIDA (cuales)	( )	_____
		_____
		_____

ENCUESTARIO #2

NOMBRE \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

1.- ¿Qué comiste ayer? Marca con una cruz dentro del paréntesis lo que hayas comido. En la línea siguiente escribe cuánto comiste de cada cosa.

BORRILLOS	( )	_____
FRIOLES	( )	_____
HUEVO	( )	_____
CARNE	( )	_____
POLLO	( )	_____
QUESADAS (cuales)	( )	_____
ARROZ	( )	_____
CAFÉ	( )	_____
LECHE	( )	_____
AGUA	( )	_____
REFRESCO	( )	_____
FRUTAS (cuales)	( )	_____
HONGOS (cuales)	( )	_____
VERDURAS (cuales)	( )	_____
SALSA	( )	_____
OTRA COMIDA DE COMIDA (cuales)	( )	_____

CUESTIONARIO # 3

- 2.- Si comiste carne, huevo, verduras o quelites escribe como estaban cocinados.

CLASE DE COMIDA

FORMA DE PREPARACION

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

- 3.- ¿Qué quelites te gustan más?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 4.- ¿Qué frutas te gustan más?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 5.- ¿Qué verduras te gustan más?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 6.- En orden de preferencia anota que clase de comida te gusta más

( ) CARNE

( ) POLLO

( ) VERDURAS

( ) TORTILLA

( ) FRIJOLIS

### APPENDICE 3

Apéndice 3. Listado de plantas y hongos colectados en San Francisco Atotonilco (a la derecha se indican los números de colecta).

#### ANGIOSPERMAS

##### AMARANTHACEAE

*Amaranthus hybridus* L. (12,13,34,37)

##### AMARYLLIDACEAE

*Bomarea hirtella* (HBK) Herb. (243,269)

##### ANNONACEAE

*Annona cherimola* Mill. (287)

##### ASCLEPIADACEAE

*Gonolobus chloranthus* Schl. (141,214,57)

##### BEGONIACEAE

*Begonia* cf. *plebeja* Liebm. (81)

##### BERBERIDACEAE

*Berberis ilicina* (Schl.)Hemsl. (166)

##### BETULACEAE

*Alnus* sp. (161); *Alnus acuminata* HBK ssp. *arguta* (Schl.)Fourl. (5,276)

##### CAMPANULACEAE

*Specularia perfoliata* DC (155)

##### CAPRIFOLIACEAE

*Viburnum microcarpum* Schl. & Cham. (260); *Viburnum tiliaefolium* (Derst.)Hemsl. (219)

##### CARYOPHYLLACEAE

*Stellaria cuspidata* Willd.(55); *Stellaria media* (L.)Cyrillo (104)

##### CHENOPODIACEAE

*Chenopodium ambrosioides* L. (68,102,119); *Chenopodium berlandieri* Moq. (38,67,136); *Chenopodium berlandieri* Moq. ssp. *nuttalliae* (Safford) Wilson & Heiser (131); *Chenopodium murale* L. (112,130)

Apéndice 3. Listado de plantas y hongos (continuación)

CLETHRACEAE

*Clethra alcoceri* Greenm. (274)

COMPOSITAE

*Baccharis conferta* HBK. (165); *Calea integrifolia* (DC.) Hemsl. (199); *Chrysanthemum parthenium* (L.) Bernh. (273); *Coryza canadensis* L. (15); *Dahlia coccinea* Cav. (52); *Erigeron karvinskianus* DC. (51, 200); *Eupatorium* cf. *sordidum* Less (209); *Gnaphalium attenuatum* DC. (206); *Heterotheca inuloides* Cav. (152, 153); *Lasianthea ceanothifolia* (W. K. Becher) (261); *Porophyllum lineare* (Cav.) DC. (110); *Porophyllum punctatum* (Mill.) Blake (3); *Sonchus oleraceus* L. (43, 86, 96, 97); *Tage erecta* L. (309, 310)

CONVOLVULACEAE

*Ipomoea cholulensis* HBK. (91)

CRASSULACEAE

*Sedum dendroideum* Moc. & Sesse (116)

CRUCIFERAE

*Brassica campestris* L. (15, 100); *Cardamine flaccida* Schl. & Cham. (9); *Nasturtium officinale* R.Br. (109); *Rhaphanus raphanistrum* L. (8, 16)

CUCURBITACEAE

*Cucurbita ficifolia* Bouché (277); *Cyclanthera naudiana* Cogn. (89); *Sechium edule* Sw. (72);

CYPERACEAE

*Carex* sp. (222); *Carex longii* Mack. (185, 246); *Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standl. (190); *Uncinia hamata* (Eco.) Urb. (245)

ERICACEAE

*Andropogon liebmanni* Hack. (177); *Arbutus californica* HBK. (173); *Gaultheria americana* Schl. & Cham. (213); *Vaccinium confertum* HBK. (207); *Vaccinium leucanthum* Schl. (45, 154, 172)

EUPHORBIACEAE

*Cnidioscolus multifolius* (Pax.) L.M. Johnst. (290); *Ricinus communis* L.

FAGACEAE

*Quercus candicans* Nee (170, 171); *Quercus conspersa* Benth. (286); *Quercus rugosa* Nee (313)

Apéndice 3. Listado de plantas y hongos (continuación)

GRAMINEAE

Agropyron tenellus (DC.) Trin. (179); Agrostis cf. stolonifera L. (186); Briza subaristata Lam. (178); Bromus lecinatus Beal. (184); Eragrostis intermedia Hitchc. (181); Panicum bulbosum HBK (193); Panicum xalapense HBK (175, 176, 198); Paspalum dilatatum Poir. (182); Sporobolus indicus (L.) R.Br. (180); Trisetum virletii Fourn. (201); Trisetum aff. pringlei Scrib. (187, 188, 189); Zea mays L. raza arrocillo amarillo Hdez. X. (127) Zea mays L. raza conico Hdez. X. (63, 126, 128); Zea mays L. raza tuxteho Hdez. X. (129)

IRIDACEAE

Gladiolus gandavensis van Houtte (272); Tigridia pringlei Wats. (60, 108);

JUNCACEAE

Juncus imbricatus Lah. (183)

LABIATAE

Lepechinia caulescens (Crt.) Epling. (50); Lepechinia schiedeana (Schl.) Vatha (236); Mantha sp. (153, 336); Prunella vulgaris L. (191); Salvia microphylla HBK (250)

LAURACEAE

Litsea cf. glaucescens HBK (224); Persea americana Mill. (107, 148, 147) Persea americana Mill. var. drymifolia Mez. (73, 122, 251)

LEGUMINOSAE

Amicia zygomeris DC. (205); Erythrina coralloides DC. (90); Phaseolus coccineus L. (42, 228); Phaseolus coccineus L. ssp. coccineus Hdez. X. (70, 78); Phaseolus coccineus L. ssp. darwinianus Hdez. X & F. Miranda (125); Phaseolus vulgaris L. raza colores Hdez. X. (293, 63); Phaseolus vulgaris L. raza negro arribeho Hdez. X. (257, 69, 86); Pisum sativum L. var. durum (113, 114, 84)

LOBELIACEAE

Lobelia laxiflora HBK (202, 247)

LYTHRACEAE

Cuphea aequipetala Cav. (75); Funica granatum St. Lag. (263)

MAGNOLIACEAE

Magnolia schiedeana Schl. (302)

Apéndice 3. Listado de plantas y hongos (continuación)

**MALVACEAE**

*Malva biflora* Desr. (299); *Malvaviscus arboreus* Cav. (268)

**MELASTOMACEAE**

*Leandra melanodesma* (Naud.) Cogn. (217); *Tibouchina* cf. *micrantha* Rose (49)

**MORACEAE**

*Ficus carica* L. (74,146)

**MYRICACEAE**

*Myrica cerifera* L. (271)

**MYRTACEAE**

*Psidium guajava* L. (77,124,283,284)

**ONAGRACEAE**

*Lopezia hirsuta* Jacq. (203,207); *Oenothera rosea* L'Her. ex Ait (76,1

**OROBANCHACEAE**

*Conopholis alpina* Wallr. (235)

**OXALIDACEAE**

*Oxalis crenata* L. (57); *Oxalis rubra* St. Hil. (19); *Oxalis tetraphy-*  
*Cav. var. tetraphylla* (145)

**PASSIFLORACEAE**

*Passiflora* cf. *subpeltata* Ort. (140)

**PHYTOLACCACEAE**

*Phytolacca octandra* L. (54,105,143,227)

**PIPERACEAE**

*Peperomia coccolata* Treil. ex Yuncker (59,241,294); *Piper auritum* HBK  
(255)

**PLANTAGINACEAE**

*Plantago hirtella* HBK (162)

Apéndice 3. Listado de plantas y hongos (continuación)

POLYGONACEAE

*Monnina jalapensis* HBK. (169,215,234); *Polygala alba* Nutt. (196); *Rumex acetosella* L. (45,156,195); *Rumex crispus* L. (36,123,303); *Rumex obtusifolius* L. (65)

PYROLACEAE

*Chimaphila umbellata* (L.) Banton (239)

RAMNACEAE

*Rhamnus mucronata* Schl. (168,218)

RANUNCULACEAE

*Ranunculus petiolaris* HBK. ex DC. (285); *Thalictrum pubigerum* Benth. (208)

ROSACEAE

*Crataegus pubescens* (HBK.) Steud. (56,160); *Fragaria mexicana* Schl. (14,265); *Malus punilla* Miller (47); *Malus* cf. *icensis* (Woo.) Britt. (151); *Prunus domestica* L. (22,23,35,41); *Prunus persica* (L.) Stokes (26); *Prunus serotina* Ehrh. ssp. *capuli* (Cav. ex Spreng) McVaugh (92,174,249); *Pyrus communis* L. (40,120); *Rubus adenotrichos* Schl. & Cham. (21,144,256); *Rubus cariocarpus* Liebm. (142,149,275); *Rubus coriifolius* Liebm. (95); *Rubus humistratus* Steud. (20,197,267)

RUBIACEAE

*Palicourea pedifolia* Willd. ex R. & S. Taylor & Lorence (289)

RUTACEAE

*Casimiroa edulis* Llav. et Lex. (308,262); *Choisya ternata* HBK. (252); *Citrus aurantifolia* (Christman) Swingle (63); *Ruta graveolens* L. (121)

SCROPHULARIACEAE

*Castilleja arvensis* Schl. & Cham. (204); *Minulus glabratus* HBK. (259); *Penstemon campanulatus* Willd. (268)

SMILACACEAE

*Smilax morelensis* Mart. & Gal. (242)

Apéndice 3. Listado de plantas y hongos (continuación)

SOLANACEAE

*Capsicum annuum* L. (71,106); *Cestrum fasciculatum* (Schl.) Miers. (2); *Chamaesaracha* aff. *pallida* Averett (62); *Cyphomandra betacea* (Cav.) Senth (139); *Jaltomata procumbens* (Cav.) Gentry (18,298); *Lycopersicum* (311,315); *Lycopersicum pimpinellifolium* Mill. (102); *Franseria aequi* Jacq. (11); *Solanum nigrum* L. (48,53,103); *Solanum tuberosum* L. (60,61,17)

STAPHYLEACEAE

*Turpinia insignis* (HBK) Tul. (301)

TERNSTROEMIAEAE

*Ternstroemia sylvatica* Schl. & Cham. (79,231)

UMBELLIFERAE

*Arracacia aegopodioides* (Liebm.) Benth. (216); *Arracacia toluensis* (HBK) Hensl. (134); *Coriandrum sativum* L. (4,44,135); *Foeniculum vulgare* Willd. (254); *Petroselinum crispum* A.W.Hill (10)

VERBENACEAE

*Citharexylum ligustrinum* van Houtte (266); *Lantana hirta* Grah. (258,270)

GYMNOSPERMAS

PINACEAE

*Pinus patula* Schl. et Cham. (2,82,296)

PTERIDOFITAS

*Lophorhynchium quadripinnata* (Gmel.) G.Sch. (226); *Rhodospidium longipes* (Rose) Mathias & Const. (212)

ASPIDIACEAE

*Dryopteris parallelogramma* (Kze.) Alston (244); *Thelypteris hispidula* (Dcne.) Reed. (150)

POLYPODIACEAE

*Polypodium aureum* L. (164); *Polypodium aureum* L. var. *arancosum* M. & (211); *Polypodium crassifolia* L. (291); *Pteridium aquilinum* (L.) Kuntz (167,194)

Apéndice 3. Listado de plantas y hongos (continuación)

MICOFLORA

ASCOMYCETES

Hypocreales

*Hypomyces lactiflorum* (Schw. ex Fr.) Tul. (32)

HYMENOMYCETES

Aphylliphorales

Clavariaceae

*Ramaria stricta* (Fr.) Quel. (31)

Cortinariaceae

*Cortinarius caerulescens* Fries ex Schaeffer (279); *Rhodophyllus abortivus* (Berk. & Curt.) Sing. (317)

Paxillaceae

*Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulf. ex Fr.) Maire (26)

Russulaceae

*Russula delica* Fr. (58)

Tricholomataceae

*Clitocybe clavipes* (Fr.) Kummer. (280); *Clitocybe gibba* (Pers. ex Fr.) Kummer (28); *Clitocybe hydrogramma* (Fr.) Kummer (29); *Clitocybe squamulosa* (Fries ex Parsoon) (316); *Collybia aff. acervata* (Fr.) Kummer (281, 282)