

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS**

**VARIACIÓN FLORÍSTICA EN HUERTOS FAMILIARES DEL ALTO
BALSAS, GUERRERO: IMPLICACIONES ETNOBIOLÓGICAS**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS (BIOLOGIA VEGETAL)**

P R E S E N T A

JOSÉ ALBERTO VILLA KAMEL

DIRECTOR DE TESIS: DR. JAVIER CABALLERO NIETO, INSTITUTO DE BIOLOGIA

COMITÉ TUTOR:

M. EN C. MARÍA EDELMIRA LINARES MAZARI, INSTITUTO DE BIOLOGIA

M. EN C. ARMANDO GÓMEZ CAMPOS, FACULTAD DE CIENCIAS

MÉXICO, D.F.

MAYO, 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

RESUMEN

Los huertos familiares constituyen las áreas adyacentes a la vivienda que mantienen combinaciones de varios árboles y cultivos anuales, formando un sistema multiestratificado, frecuentemente en asociación con animales domesticados. Los principales atributos son la producción de alimentos y que los propietarios practican formas de manejo de plantas que tienen un impacto en la conservación de la agrobiodiversidad y la sustentabilidad del sistema agroforestal. Los procesos de transformación de la estructura de los solares reflejan la adaptación de la familia y la sociedad frente a los cambios en las condiciones ambientales y socioeconómicas.

Los objetivos fueron: 1) analizar la estructura y los patrones de variación florística en los huertos familiares en Xalitla y Ameyaltepec, y 2) conocer los factores más importantes que determinan las tendencias de transformación del sistema de producción.

La hipótesis fue que los patrones de variación en la estructura y función y las tendencias de transformación en los huertos familiares en ambos pueblos están respondiendo principalmente a las condiciones ecológicas (topografía, suelo y accesibilidad al agua) y a los cambios socioeconómicos (actividades económicas, migración y vinculación al mercado).

Se trabajó una muestra aleatoria de 20 solares en cada pueblo. En cada huerto se registró: a) número de especies y variedades de árboles, arbustos y hierbas presentes; b) número de individuos por especie o variedad; c) nombres de las plantas; d) procedencia de las plantas; e) destino de la producción; f) usos y manejo de las plantas, g) antigüedad del huerto y h) área.

En ambos pueblos se registró un total de 210 especies. El análisis estadístico de los datos cuantitativos y cualitativos de las especies se realizó corriendo análisis multivariados. Los resultados señalan una clara tendencia de los huertos a agruparse por pueblo y que la variación florística sigue un patrón. Esta variación muestra una alta correlación con el suelo, la topografía y la disponibilidad de agua aunque también responde a las condiciones socioeconómicas.

El comercio, la migración y el acceso al agua participan de manera significativa en la transformación de los solares nahuas en espacios de diferenciación de especies, ya que sus propietarios introducen un monto importante de especies de acuerdo a sus preferencias y necesidades económicas y culturales, situación que se refleja en los valores de diversidad.

Las plantas más importantes son las utilizadas como alimento, ornato, medicinal y ceremonial lo que confirma que la producción de alimentos es la principal función en los huertos. Además estos espacios pueden ser considerados importantes reservorios de germoplasma no sólo de variedades de cultivos básicos como el maíz, frijol y chile sino también de plantas nativas silvestres, lo cual es aún más significativo en el contexto de un largo proceso de abandono de la actividad agrícola que se ha agudizado por la irregular y escasa la época de lluvias y que condujo, entre otras variables, a la migración y a que la producción artesanal y el comercio se convirtieran en la actividad económica más importante.

En un intento de construir una clasificación de los huertos nahuas se reconoce un grupo numeroso de huertos que en su composición incluye un reducido conjunto de árboles con alta frecuencia, la mayoría frutales, como *Leucaena esculenta*, *Spondias mombin*, *Citrus limon*, *Mangifera indica*, *Pithecollobium dulce*, *Cordia eleagnoides*, *Plumeria rubra* y de hierbas como *Aloe vera*, *Tagetes erecta*, *Chenopodium ambrosioides*, *Mentha piperita*, *Portulaca grandiflora* y *Ocimum micranthum*.

DEDICATORIA

A MI ESPOSA FELICITAS TOLEDO LOPEZ Y A MIS HIJOS ALBERTO Y CARLOS, que durante estos años dedicados a la elaboración de esta investigación, me brindaron su amor, comprensión y apoyo incondicional, lo que hizo posible concluirla.

AGRADECIMIENTOS

A mi mejor amigo Javier Hernández del Olmo, cuya colaboración, disposición y conocimientos han sido fundamentales para la realización de este trabajo, quiero hacer patente mi gratitud, reconocimiento y respeto.

A mis amigos y habitantes de los pueblos de Ameyaltepec, Xalitla, San Juan Tetelcingo, San Agustín Oapan y San Francisco Ozomatlan, que durante estos años nos han brindado su hospitalidad, amistad, confianza y conocimientos y que sin su apoyo este trabajo no sería posible. En especial, mi profunda gratitud a las familias de Paula Celestino (q.e.d.p.), Maximina García, Alfonso Cabañas, José Rueda García y Alberta Millán, Santos Nájera por compartirnos sus creencias, conocimientos y tiempo.

Con el Dr. Javier Caballero Nieto estoy profundamente agradecido por su interés, apoyo e infinita paciencia durante la elaboración de la tesis y por compartir sus conocimientos y la forma de hacer etnobotánica.

A José Luis Castrejón Caballero por su valiosa asesoría en estadística, mi más sincero agradecimiento.

A los miembros del jurado que examinan mi tesis por el interés y sus valiosos comentarios al documento.

Mi sincera gratitud a todas las personas que no he mencionado por su apoyo brindado en la elaboración de la investigación.

Índice General

1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.3 HIPOTESIS.....	15
2. ÁREA DE ESTUDIO.....	16
2.1 MARCO GEOGRAFICO.....	16
2.1.1 Localización.....	16
2.1.2 Geología.....	18
2.1.3 Suelos.....	18
2.1.4 Clima e Hidrología.....	19
2.1.5 Vegetación.....	20
2.2 HISTORIA.....	23
2.3 ORGANIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	24
2.3.1 Generalidades.....	24
2.3.2 Tenencia de la tierra.....	25
2.3.3 Agricultura.....	25
2.3.3.1 Sistemas Agrícolas Extensivos.....	26
2.3.3.2 Sistemas Agrícolas Intensivos.....	27
2.3.4 Ganadería.....	29
2.3.5 Artesanías y Comercio.....	29
2.3.6 Otras actividades.....	31
3. METODOLOGÍA.....	32
3.1 Registro de datos en los huertos.....	32
3.2 Método y tamaño de muestra.....	33
3.3 Análisis estadísticos de la composición florística.....	33
3.4 Procedimientos de los análisis estadísticos.....	34
3.4.1 Técnicas cuantitativas.....	35
3.4.2 Técnicas cualitativas.....	35
3.4.3 Cálculo de la diversidad de especies y análisis de varianza.....	36
4. RESULTADOS.....	37
4.1 Descripción de la vivienda.....	37
4.1.1 Funciones del solar.....	37
4.1.2 Composición florística.....	45
4.1.3 Patrones de variación florística.....	51
4.1.3.1 Datos cuantitativos.....	51
4.1.3.2 Datos cualitativos.....	54
4.1.3.3 Comparación de la variación en diversidad de especies entre los pueblos.....	56
5. DISCUSIÓN.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	67
APENDICES	
1. Datos de diversidad por pueblo.....	74
2. Listado florístico, origen geográfico y frecuencia de las especies.....	75
3. Información etnobotánica.....	82
4. Matriz de datos cuantitativos.....	89

Índice de Figuras

Figura 1. Localización de los pueblos.....	16
Figura 2. Imagen satelital de Ameyaltepec.....	17
Figura 3. Imagen satelital de Xalitla.....	17
Figura 4 Huerto tradiciona.l.....	37
Figura 5. Áreas de actividad en un huerto típico.....	42
Figura 6. Composición de especies en un huerto típico.....	43
Figura 7. Limpieza con espátula.....	44
Figura 8. Frecuencia de especies en huertos de Xalitla y Ameyaltepec.....	46
Figura 9. Frecuencia de especies en huertos de Xalitla.....	47
Figura 10. Frecuencia de especies en huertos de Ameyaltepec.....	47
Figura 11. Análisis de conglomerados con datos de abundancia.....	52
Figura 12. Ordenación de los huertos obtenida del Análisis de componentes principales.....	53
Figura 13 .Ordenación de los huertos obtenida del Análisis de correspondencias con datos cuantitativos.....	55
Figura. 14 Histograma de la distribución de los valores de diversidad (completa) en Xalitla.....	57
Figura. 15. Histograma de la distribución de los valores de la diversidad (completa) en Ameyaltepec.....	57
Figura 16. Histograma de la distribución de la diversidad (reducida) en Xalitla.....	58
Figura 17. Histograma de la distribución de la diversidad (reducida) en Ameyaltepec.....	58
Figura 18 . Gráfica de caja de la variación en la diversidad completa de los pueblos de Xalitla y Ameyaltepec.....	59
Figura 19. Gráfica de caja de la variación en la diversidad reducida de los pueblos de Xalitla y Ameyaltepec.....	59

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de datos florísticos.....	45
Tabla 2. Especies más frecuentes, origen geográfico y grado de manejo.....	49
Tabla 3. Número de plantas silvestres y cultivadas de las especies nativas e introducidas.....	49
Tabla 4. Número de especies por uso en huertos de Xalitla y Ameyaltepec.....	50
Tabla 5. Categorías de uso por estado de manejo en los huertos de Xalitla y Ameyaltepec.....	51
Tabla 6. Especies que contribuyen más a explicar la variabilidad florística en PCA.....	53
Tabla 7. Valores de diversidad (completa y reducida) en Xalitla y Ameyaltepec.....	56
Tabla 8. Prueba Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de la diversidad completa y reducida.....	56
Tabla 9. Pruebas de Levene y t para la igualdad de las varianzas y medias entre ambos pueblos.....	60
Tabla 10. Prueba U Mann Whithney para evaluar la igualdad en la diversidad entre los pueblos.....	61

1. INTRODUCCION

De acuerdo con Nair y Kumar (2006), la mayoría de los trabajos sobre huertos familiares comúnmente inician con la definición del término, lo que indica que no hay una noción universalmente aceptada y los autores se ven impulsados a proponer su percepción. No obstante, todas giran en torno al siguiente concepto: los huertos familiares representan las áreas alrededor de la vivienda que mantienen combinaciones de varios árboles y cultivos anuales en estrecha asociación, formando un sistema multiestratificado, frecuentemente en asociación con animales domesticados (Fernandes y Nair 1986; Soemarwoto 1987, citados en Nair y Kumar 2006; Caballero 1992). En algunas partes del mundo se generó confusión por la dificultad de distinguir entre huerto familiar y algunos estados de desarrollo del sistema de roza, tumba y quema, debido a que con frecuencia ambos sistemas coexisten, este en el caso de la milpa en algunas regiones de Mesoamérica que puede evolucionar en huertos fuera de las viviendas o asentamientos con una estructura multiestratificada de árboles frutales y otros árboles (Montagnini 2006). En este trabajo se utiliza el término huerto familiar o solar para referirse a los sistemas de producción descritos en la literatura como huerto agroforestal, homegardens, backyard gardens, village forest garden, dooryard y house garden (Nair y Kumar 2006).

Los huertos familiares constituyen un sistema agroforestal¹ ampliamente distribuido en las regiones tropicales del mundo y está ampliamente extendido en México (Nair y Kumar 2006). Para Méndez et al. (2001) una de las características más sobresalientes del sistema es la presencia de zonas de manejo destinadas a usos específicos, cuya composición de especies, tamaño y distribución manifiestan las preferencias y las necesidades de los propietarios. Así, se registran áreas destinadas a la producción de maíz o café y otras donde se promueven especies usadas para leña, medicinas o maderas (Pagaza 2008; Agelet et al. 2000).

¹La Agroforestería es definida como un sistema de uso de la tierra combinando árboles con cultivos agrícolas y/o animales en el que las interacciones ecológicas son manejadas para obtener múltiples beneficios y productos sociales, económicos y/o ambientales (adaptado de Nair, 1993 y Somarriba 1998 citados en Méndez 2001)

Por la importancia económica, social y ambiental del sistema de producción, el interés científico ha aumentado considerablemente en las últimas décadas. De acuerdo con Caballero (1988), Montagnini (2006), Pulido et al. (2008), Pagaza (2008) y algunos otros investigadores los huertos familiares en México y Latinoamérica tienen los siguientes atributos:

a) Son de gran importancia en la subsistencia al proporcionar alimentos, medicinas, materiales para construcción, combustibles, forrajes y otros bienes, y también pueden generar un ingreso monetario por la venta de productos (Vara 1980; Basurto 1982; Alvarez-Buylla et al. 1989; Michon y Bompard 1989; Gispert et al. 1993; Corzo y Schwartz 2008). Otros autores confirman que la producción de alimentos se mantiene como la principal función (Caballero 1992; Pulido et al. 2008; Gasco 2008).

b) Constituyen sistemas de producción muy diversos y estables. En algunos trabajos pioneros han sido caracterizados por mantener una alta diversidad biológica y productividad importante (Anderson 1952) así como el cultivo con técnicas simples y prácticamente sin descanso (Harris 1973). Además se considera que estos antiguos sistemas mantienen una mayor diversidad y estabilidad, mediante el manejo de diferentes asociaciones de plantas para aprovechar con mayor eficiencia los recursos ambientales como luz, espacio y nutrientes (Nair y Sreedharan 1989; Hawkes 1983).

c) Constituyen laboratorios vivos para la evolución de las plantas cultivadas a través de la domesticación (Hawkes 1983). Analizando información etnoecológica, etnográfica y arqueológica, Harris (1973) sostiene que el origen de la agricultura en las zonas tropicales fue mediante la manipulación y transformación humana del entorno vegetal adyacente a los asentamientos temporales, de manera similar a la práctica hortícola en los bosques.

En investigaciones etnobotánicas recientes se han documentado tipos de manejo en poblaciones de plantas silvestres, arvenses y domesticadas, los cuales son relevantes para producir variedades, ensayar prácticas de manejo y mantener la agrobiodiversidad en campos de cultivo y en huertos

familiares, que incluyen la siembra de semillas y plantación de propágulos vegetales así como trasplantes de plantas completas (González y Casas, 2004; Casas et al. 2006; Blancas et al. 2010; Blancas et al. 2013). En efecto, Rendón et al. (2001) señalan que arvenses toleradas en el agrohabitat se benefician indirectamente por las alteraciones de este, lo que puede promover diferencias morfológicas. En numerosas especies manejadas de esta manera en los huertos familiares, se ha documentado que las diferencias morfológicas y genéticas observadas con respecto a las poblaciones silvestres, son resultado de este tipo de manejo que involucra selección artificial (Parra et al. 2010; Parra et al. 2012; Aguirre-Dugua et al. 2012). Estas prácticas pueden ser complementadas por el frecuente reemplazo e intercambio de material de propagación de otros pueblos y regiones (Ban y Coomes 2004; Pulido et al. 2008; Parra et al. 2012).

d) Son considerados sistemas agroforestales sustentables por las múltiples funciones que desempeñan y porque pueden alcanzar un balance entre la conservación biológica, la viabilidad económica y el bienestar social (Caballero 1988; Torquebiau y Penot 2006). La sustentabilidad del sistema ha sido atribuida específicamente a indicadores como la seguridad nutricional y la satisfacción de necesidades energéticas (Pulido et al. 2008). Sin embargo, es conveniente destacar que los aspectos sociales que afectan el sistema han sido analizados menos rigurosamente.

Desde una perspectiva ecológica, se han valorado los cambios en el tiempo en la fertilidad del suelo y la diversidad de plantas útiles (Kehlenbeck y Maass 2006) y recientemente se destaca el papel en la captura de bióxido de carbono. Otros servicios ecosistémicos de los huertos familiares que contribuyen a la conservación de suelo, la fertilidad y la humedad, son resultado de la estratificación, los sistemas de raíces y hojarasca acumulada que reducen la erosión y favorecen el reciclado de los nutrientes (Soemarwoto y Soemarwoto 1982; Benjamin et al. 2001; González-Soberanis y Casas 2004); incluso pueden funcionar como corredores y refugios para fauna silvestre en condiciones donde el hábitat está muy fragmentado (Méndez et al. 2001; Albuquerque et al. 2005).

Múltiples investigaciones documentan su importancia en la conservación de la diversidad de plantas cultivadas y silvestres nativas (Hernández-X. 1985; Barrera 1980; Hawkes 1983; González-Soberanis y Casas 2004; Casas et al. 2006; Montagnini 2006). El trabajo de Martínez-Ballesté et al. (2006) registra un incremento en la sobrevivencia de plántulas de *Sabal yapa* y *S. mexicana* bajo regímenes de manejo tradicional en los huertos mayas, asegurando así la sustentabilidad del uso de estos recursos locales que en algunas regiones crecen únicamente en los solares. En una reciente revisión de las investigaciones en los huertos familiares en Latinoamérica, Pulido et al. (2008) encontraron que más del 40% de las especies vegetales mantenidas en el sistema son nativas de América. En el caso de Mesoamérica y África, esta práctica puede responder a las necesidades de conservación en regiones donde la deforestación y el crecimiento poblacional son amenazas constantes (Okafor y Fernandes 1987; Montagnini 2006).

La importancia de los huertos en la conservación de la diversidad de especies en comunidades forestales ha sido documentada en la literatura etnobiológica. Al respecto destacan los estudios que señalan que la gran variación de las especies arbóreas observada en los huertos de la misma localidad, se refleja en que la composición de cada huerto prácticamente es única pues la mayoría de las especies solo están presentes en un huerto (Vogl et al. 2002; Soto-Pinto et al. 2001). Lo anterior significa que en la localidad existe una alta diversidad *beta* (β)², es decir hay un gran recambio de especies en los huertos de la comunidad o región.

El papel que tienen estos sistemas agroforestales en la conservación de las comunidades, son confirmados por el análisis de los patrones de variación florística en cafetales rústicos realizado por Bandeira et al. (2005), que indica que la alta variación florística observada es resultado

² Valverde, T. et al. 2005. Whitaker dividió el concepto de diversidad en tipos dependiendo de la escala a la que hacen referencia: la diversidad *alfa* es la que se presenta o se mide localmente, la diversidad *beta* es una medida de que tan diferentes son las diversidades *alfas* de áreas pequeñas que están contiguas en el espacio, que también refleja el recambio de especies entre sitios.

principalmente del manejo humano, de la cubierta vegetal original de la parcela y de la asincronía en el estado de desarrollo de las plantaciones. Estos factores generan grandes variaciones en la composición que se refleja en una alta diversidad β en los cafetales a nivel regional, y que contribuye a la conservación de la diversidad de árboles nativos en la región. En otras palabras, aunque una sola plantación puede tener un limitado papel en la conservación de los árboles silvestres, el conjunto de plantaciones es lo que hace valioso este sistema agroforestal para la conservación de la diversidad forestal nativa particularmente en regiones donde la vegetación está muy fragmentada.

e) Los huertos son primordialmente un lugar de socialización para la gente y que también contribuyen al bienestar social al permitir la recreación y el descanso, donde lo práctico y estético no pueden separarse (Pulido et al. 2008). Además, al contar con áreas sombreadas se pueden disfrutar eventos sociales, así como el intercambio de regalos e información que fortalecen una red social de parientes, amigos y vecinos (Heckler, 2003; Corzo y Schwartz, 2008).

f) Constituyen sistemas productivos en proceso de transformación como resultado de factores ecológicos, socioeconómicos y culturales. En numerosas investigaciones han sido examinados diferentes aspectos de la estructura y función del huerto familiar, partiendo de la idea de que este espacio social refleja algunas expresiones de las interacciones de la cultura con el ambiente vegetal en relación con el manejo de recursos y que además puede revelar el estatus social de acuerdo con las plantas y animales que mantienen los productores. En efecto, Kimber (1966) propone que la estructura puede revelar mucho de la historia cultural y las decisiones de manejo de los propietarios e indicar las funciones del sistema (Soemarwoto y Soemarwoto 1982; Estrada et al.1998; Gispert et al. 1993).

Diversos trabajos dan cuenta de la importancia de los principales factores que afectan las características de este sistema complejo. No obstante, las variables sociales como el cambio cultural

y la historia no han sido suficientemente investigadas. Algunas investigaciones con enfoque social o histórico que abordan el manejo de los huertos son los de Doolittle (1992) y Goñi (1995).

Así mismo el trabajo de Pagaza (2008) analiza las transformaciones en la estructura y función determinadas por la urbanización, los procesos socioeconómicos y los cambios culturales. Además sintetiza las principales aportaciones disponibles en la literatura: la composición es posiblemente influida por la ubicación de las comunidades respecto a los centros urbanos, vías de comunicación, accesibilidad a los mercados y demanda de productos; acceso al agua; actividades económicas de los propietarios y la disponibilidad de trabajo; organización social tradicional; procesos de modernización; desarrollo económico; preferencias personales de los propietarios (Rico-Gray et al. 1990; Pulido et al. 2008, Montagnini 2006; Blanckaert et al. 2004; Alvarez–Buylla et al. 1989; Brown 1987; Caballero 1992; Méndez et al. 2001). Los resultados de Pagaza (2008) contradicen la hipótesis de que la complejidad y diversidad están necesariamente asociadas al origen étnico, pues poblaciones mestizas en comunidades urbanas mantienen huertos muy diversos.

Con la misma intención se han ofrecido explicaciones a la dinámica en la riqueza y diversidad florísticas, la complejidad y la función. Así, los datos disponibles indican que los propietarios mantienen la diversidad tanto de las especies nativas (manejadas y silvestres) y exóticas, que las asociaciones vegetales y las características ambientales cambian en el tiempo (Pulido et al. 2008; Montagnini 2006). Otros autores consideran el número de estratos como un indicador de la madurez del sistema (Montagnini 2006; De Clerck y Negreros-Castillo 2000). Los individuos más viejos son continuamente remplazados y los huertos se observan como un mosaico de individuos de edades diferentes (Herrera et al. 1993). De acuerdo con Albuquerque et al. (2005) la riqueza y el área parecen no estar relacionados.

Algunas investigaciones han mostrado que la riqueza de especies frutales, medicinales y para la construcción aumenta con la antigüedad (Ban y Coomes 2004); sin embargo, en otros estudios se

observó que las ornamentales dominaban aún sobre las comestibles y medicinales (Méndez, et al. 2001; Blanckaert et al. 2004). Como se mencionó, Rico-Gray et al. (1990) propone que este proceso parece ser resultado de la ubicación de los pueblos respecto a los centros urbanos, el desarrollo económico y cambios culturales. En contraste, Pagaza (2008) encontró que los huertos familiares urbanos tienen alta diversidad a pesar de la influencia del mercado y las características culturales de la población.

Además de señalar que los huertos en zonas semiáridas y áridas han sido poco estudiados, Blanckaert et al. (2004) encontraron una alta riqueza florística en San Rafael Coxcatlán. Una posible explicación a la importancia de los huertos en estas regiones es que las condiciones socioeconómicas son más desfavorables, haciendo que este sistema adquiera más relevancia en la autosubsistencia familiar (Price 1989, citado en Montagnini 2006).

Algunos trabajos muestran que las relaciones de la estructura y función del huerto familiar con la organización familiar son evidentes al examinar la división del trabajo: acceso y manejo del huerto por género y papel en la subsistencia (Howard 2006; Gispert et al. 1993). Entre los aguaruna de la amazonia peruana, Boster (1984) encontró que la mandioca (*Manihot esculenta*) es la especie cultivada más abundante en los huertos y que la diversidad de las variedades es resultado del conocimiento tradicional y de las prácticas de selección de las mujeres. Además, explica las implicaciones del conocimiento y cultivo de la mandioca en la subsistencia, la selección cultural, la nomenclatura y el estatus social.

En algunos trabajos se ha registrado que los huertos geográficamente más cercanos tienden a ser más similares que aquellos situados a mayor distancia (Caballero 1992; Zaldivar et al. 2002), lo que parece sugerir que el intercambio de especies, ya sea por regalos, venta o herencia es una función de la distancia. Así mismo, Ban y Coomes (2004) indican que el número de especies intercambiadas

en la Amazonia peruana fue la variable más importante relacionada con la presencia de ciertas especies.

Pulido et al. (2008) señalan que debido a la dinámica demográfica las familias crecen, los hijos se independizan y en consecuencia el predio o sitio puede ser dividido, asignando una porción a cada hijo o hija; evidentemente este proceso en conjunción con otros factores, como las actividades productivas de los nuevos propietarios, puede tener repercusiones en la diversidad florística y las funciones.

En general, se acepta que la cultura es un factor relevante en las actividades de producción rural ya que condiciona la percepción ambiental, la organización social y la tecnología. Desde esta perspectiva, Martínez-Ballesté et al. (2006) aplicando métodos demográficos en el análisis integral de los procesos ecológicos y culturales que afectan la sustentabilidad de la palma *Sabal* spp., concluyen que el manejo tradicional garantiza la persistencia de este recurso vegetal si las condiciones actuales permanecen sin cambio. En contraste, el manejo de *Sabal* puede no ser sustentable si las actitudes culturales que afectan el manejo y la demanda del recurso se modifican.

Como anteriormente se ha mencionado hay evidencias que indican que el manejo del huerto se vincula con el estatus social. Es decir, que las especies y variedades que los propietarios deciden establecer en el huerto familiar pueden indicar el nivel social y económico de la familia. Al respecto se ha observado que en algunas poblaciones de la amazonia peruana las personas más respetadas y reconocidas fueron aquellas que mantienen los huertos de gran diversidad (Ban y Coomes, 2004; Boster 1984).

En relación al fenómeno de la migración y sus consecuencias algunos estudios analizan cómo afecta al sistema de producción. De acuerdo con Pagaza et al. (2008) los migrantes pueden influir en el conocimiento y manejo de los huertos familiares al importar sus técnicas de manejo y adaptarlas al

nuevo ambiente, enriqueciendo y alterando las formas de manejo existentes y ocasionalmente contribuir a la alteración del entorno. En otros casos, los migrantes pueden aprender técnicas apropiadas en los nuevos entornos ecológicos y aún cultivar más especies comerciales que especies de subsistencia (Vogl et al. 2002). Si bien Cano-Ramírez et al. (2012) encontraron que las diferencias en la composición florística en huertos asociadas a la migración no son significativas de manera estadística, si es probable que las tendencias de migración permanente a los Estados Unidos y la dependencia de las familias a los programas gubernamentales pudieran reorientar la función de los huertos. Por otro lado, Chambers y Momsen (2007) señalan que la migración de los hombres a otras ciudades o países ha provocado el abandono de la tierra agrícola y que la mujer se haga cargo de las actividades agrícolas.

Con el propósito de agrupar las características de estos sistemas agroforestales, numerosos autores han utilizado procedimientos estadísticos multivariados como análisis de conglomerados, análisis de correspondencia, correlación y regresión (Méndez et al. 2001, Albuquerque et al. 2005; Blanckaert et al. 2004; entre otros), para explicar los patrones de variación florística y evaluar el efecto de factores como el desarrollo económico, la modernidad y el cambio cultural (Martínez-Ballesté et al. 2006; Caballero, 1992, Rico-Gray et al.1990; Villa y Hernández 2004). Estas técnicas ayudan en la descripción de las características y a descubrir las variables relevantes en las diferencias de la diversidad entre huertos de distintas localidades en una región (Montagnini 2006). Así, Caballero (1992) encontró que la composición en los huertos mayas fue relativamente similar dentro de las comunidades, pero que existen diferencias florísticas entre las regiones en la Península de Yucatán que parecen más relacionadas a procesos como la especialización económica regional y la modernización que a factores físicos y ecológicos.

En resumen, la producción de alimentos y la generación de ingresos monetarios por la venta de algunos recursos (plantas y animales) que se cultivan y crían en los huertos juegan un papel importante en la subsistencia familiar. Así mismo, los huertos son espacios donde ocurren diversas

formas de manejo de plantas útiles, prácticas tradicionales que tienen un impacto en la conservación de la agrobiodiversidad y la sustentabilidad del sistema agroforestal. Además, los procesos de transformación de la estructura de los solares reflejan la adaptación de la familia y la sociedad frente a los cambios en las condiciones ambientales, económicas y sociales.

El presente trabajo forma parte del proyecto Estudios Ambientales en la Región Nahua del Alto Balsas, Guerrero que intenta cubrir los siguientes objetivos: 1) caracterizar los ecosistemas naturales y transformados, 2) elaborar un inventario de los recursos bióticos útiles y 3) investigar las estrategias tradicionales de manejo de los recursos naturales. En tal contexto se realizó un estudio etnobotánico del sistema agroforestal conocido como huerto familiar, con el propósito de investigar cómo las condiciones ambientales y socioeconómicas afectan la estructura y la función de los huertos familiares en dos comunidades nahuas.

1.2 OBJETIVOS

- 1) Analizar la estructura y los patrones de variación florística en los huertos familiares en Xalitla y Ameyaltepec.
- 2) Investigar los factores más importantes que determinan las tendencias de transformación en la estructura y función de los huertos familiares.

1.3 HIPOTESIS

Los patrones de variación en la estructura (diferencias en composición y diversidad de especies) y función (papel en la subsistencia familiar y la conservación de especies nativas) y las tendencias de transformación (sustitución de las especies nativas cultivadas por especies introducidas) en los huertos familiares en ambos pueblos están asociados a las condiciones ecológicas (variación en topografía; composición, fertilidad y textura del suelo; accesibilidad al agua) y a los cambios socioeconómicos (actividades económicas, migración, vinculación al mercado).

2. AREA DE ESTUDIO

2.1. MARCO GEOGRAFICO

2.1.1 Localización

El área de estudio está ubicada en la porción norte de Guerrero, en la región nahua del Alto Balsas, al oriente de la carretera federal México-Acapulco, entre Iguala y Chilpancingo. En la región se encuentran los poblados siguientes, con sus respectivas altitudes: Ahuehuepan (850 m), Ahuelican (750 m), Ameyaltepec (850 m), San Agustín Oapan (520 m), San Juan Tetelcingo (510 m), San Marcos Oacatzinco (520 m), Tlamamacan (520) y Xalitla (540 m), entre otros. El estudio se centra en los pueblos de Xalitla y Ameyaltepec que pertenecen a los municipios de Tepecoacuilco y Eduardo Neri (Zumpango del Río) respectivamente (Figuras 1, 2 y 3).

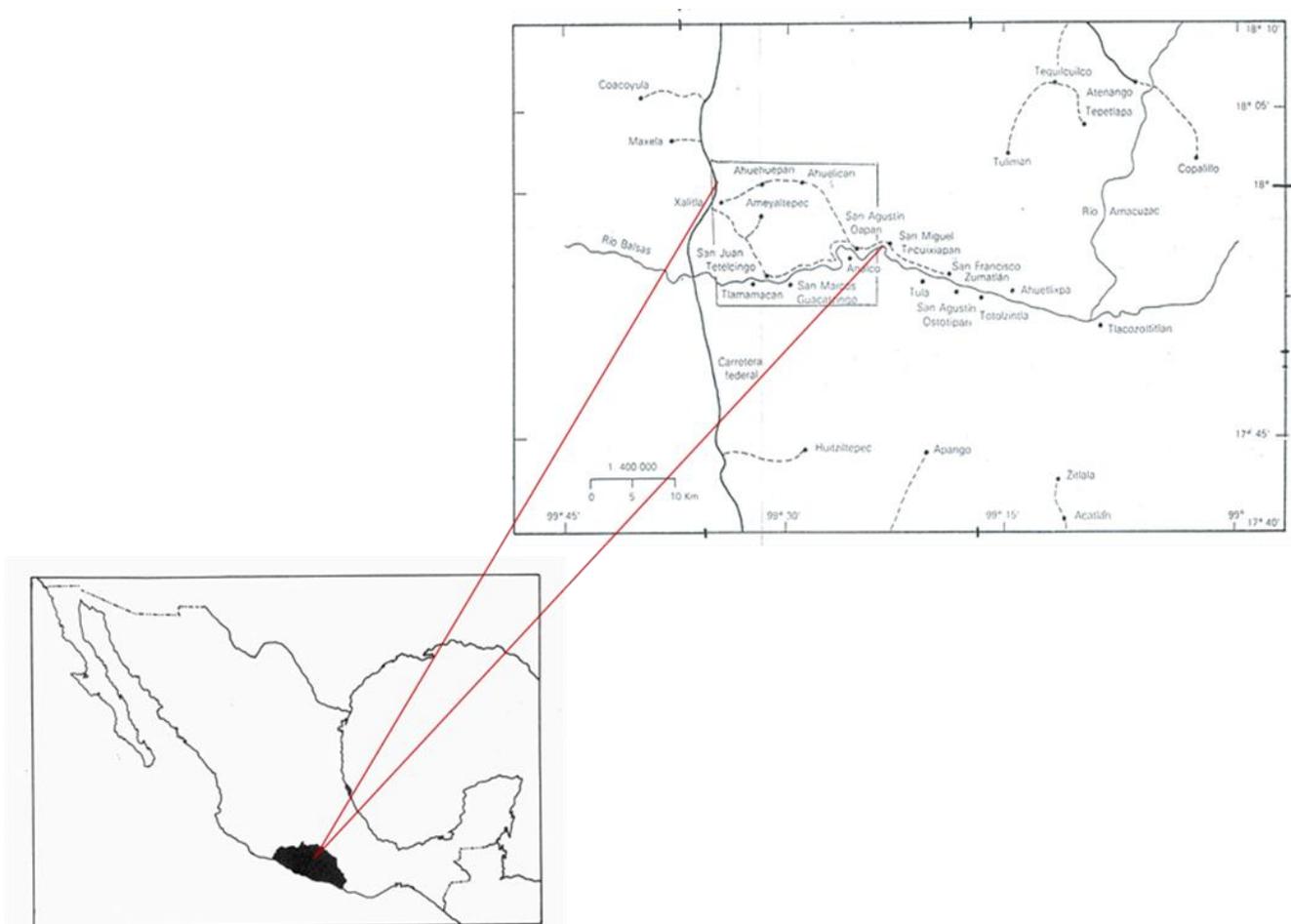


Figura 1. Localización de los pueblos de Xalitla y Ameyaltepec en la región nahua del Alto Balsas, Guerrero (Mapa de Good 1988)



Figura 2. Panorámica del pueblo de Ameyaltepec, Guerrero (tomada de google maps).



Figura 3. Panorámica del pueblo de Xalitla, Guerrero (tomada de google maps).

Esta región se extiende sobre las laderas escarpadas al norte y sur del río Balsas. En la parte oriental y central, el valle del río Balsas se ensancha y al occidente se encañona. En general, predominan las fuertes pendientes, pero al sur hay varias mesas. Su elevación sobre el nivel del mar varía de 500 metros a lo largo del curso del Balsas a 1400 m en algunas cimas.

Las poblaciones de Xalitla y Ameyaltepec se localizan en condiciones geográficas contrastantes. La comunidad de Xalitla a una altitud de 540 m, está situada en el fondo de un valle entre dos laderas

que divide el río Tepecoacuilco, mientras Ameyaltepec a una altitud de 850 m, se ubica sobre la ladera de una montaña, lejos de cualquier fuente importante de agua. El pueblo de Xalitla es el mejor comunicado de la región debido a que se encuentra junto a la carretera federal México-Acapulco, a 43 km de Iguala. El pueblo de Ameyaltepec se encuentra a 13 km al sur de la población de Xalitla.

Xalitla está dividido en nueve barrios delimitados por el río, pequeñas barrancas o alguna calle, en la parte que denominan ueikalko se localizan los tres barrios más antiguos y el resto se encuentran en la parte poniente. La población es principalmente nativa de Xalitla, aunque recientemente se han establecido en la comunidad individuos procedentes de otros pueblos de la región.

Según Guerrero (1982) en Ameyaltepec y Xalitla dedicados al comercio de artesanías, se observa una clara tendencia a sustituir gradualmente las viviendas tradicionales de muros de bajareque o adobe y techos de zacate y palma, piso de tierra apisonada y cocina independiente, por la construcción de casas de tabique y techos de teja, cartón, asbesto y concreto, a medida que ha mejorado la economía familiar y a la idea de que así se adquiriría mayor prestigio social.

2.1.2 Geología

De acuerdo con el mapa geológico elaborado por Córdova (1991), las rocas que afloran en el pueblo de Xalitla son sedimentarias y sedimentos del Cuaternario constituidas por aluvión en terrazas y en la planicie aluvial. En contraste, los afloramientos en la población de Ameyaltepec están constituidos por tobas y limolitas vulcanosedimentarias terciarias de la Formación Oapan y andesitas de la unidad Andesita Buenavista

2.1.3 Suelos

Los suelos se caracterizan por estar poco desarrollados, situación debida posiblemente a las condiciones climáticas, las fuertes pendientes y la litología (Córdova 1991). En la zona de Ameyaltepec, los tipos de suelo más extendidos son regosol y feozem. El primero se ha desarrollado

sobre las tobas en laderas de pendiente variable; son suelos pobres en materia orgánica y muy susceptible a la erosión. El tipo feozem se presenta en pie de monte y superficies elevadas de poca pendiente y está constituido por una capa superficial oscura rica en materia orgánica, nutrimentos y gran contenido de rocas. En contraste, en el pueblo de Xalitla el suelo fluvisol se presenta sobre la planicie y las terrazas aluviales del río Tepecoacuilco y es uno de los suelos más productivos de la zona, además de que se encuentra cerca del agua, por lo que se utiliza para cultivos de riego y humedad. Se define como material sedimentario acarreado por el agua, pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles en función de los materiales que los formen (Córdova 1991).

2.1.4 Clima e Hidrología

Su situación en una latitud intertropical y en un terreno rodeado por elevaciones montañosas contribuye a que el clima sea caluroso y las lluvias relativamente escasas. Las sierras que se encuentran al norte y al sur, aíslan los vientos provenientes de las dos cuencas oceánicas, creando una sombra de lluvia (Córdova 1991). Las lluvias, concentradas en una corta temporada, se deben, en gran parte, a la entrada de humedad desde el Océano Pacífico, a través de perturbaciones ciclónicas y lluvias de carácter convectivo durante el verano (García 1974). El tipo climático registrado en la estación de San Juan Tetelcingo, basado en Köppen, modificado por García (1988), es semiseco cálido con lluvias en verano (BS1 (h)' w (w) (i) g w'). Características importantes de este clima son la presencia de canícula y una ligera concentración de las lluvias en los meses de agosto y septiembre. La precipitación anual es de 642.6 mm pero es muy variable año con año, situación muy frecuente en climas semiáridos. La temperatura media anual es de 29.2⁰ C (Córdova 1991). No se tienen los datos de precipitación y temperatura media anual para las comunidades estudiadas debido a que no se cuenta con estaciones meteorológicas suficientes.

Con respecto a los escurrimientos superficiales, los dos únicos sistemas permanentes en la región son el río Balsas y el río Tepecoacuilco. El río Tepecoacuilco tiene un escurrimiento influido

fuertemente por el régimen de lluvias, sin embargo, no se cuenta con datos precisos ya que no hay estación higrométrica y el río está represado aguas arriba, lo cual dificulta detallar el régimen. Los escurrimientos restantes son intermitentes o de temporada. En el lecho de algunos de los arroyos, en enero y febrero, muy avanzada la época de secas, es posible encontrar manantiales y pequeños escurrimientos (Córdova 1991).

2.1.5 Vegetación

El estudio de vegetación en la región ha sido realizado por Álvarez y Villa (1991) y Córdova (1991) a través del análisis de las fotografías aéreas, cartografía y bibliografía disponibles así como de recorridos, muestreos, colectas botánicas y entrevistas a informantes de la región. La vegetación está determinada fundamentalmente por factores climáticos, litológicos y antropogénicos. Se han identificado las siguientes comunidades vegetales: Bosque tropical caducifolio (BTC) con predominancia de cuajotes (*Bursera* spp.), BTC con predominancia de cactáceas columnares conocidas como noxtli (*Neobauxbaumia mezcalaensis*) y BTC con predominancia de la palma conocida como soyatl (*Brahea dulcis*). La vegetación secundaria comprende matorrales espinosos y pastizales localizados principalmente en terrenos agrícolas en descanso.

El bosque tropical caducifolio sigue siendo la vegetación dominante en la zona, con sus altibajos provocados por las actividades humanas. Esta comunidad se puede encontrar en diferentes estados de sucesión como matorral, pastizal y manchones del propio bosque intercalados con campos de cultivo; las comunidades bien conservadas son escasas. La perturbación antropogénica es provocada principalmente por la agricultura, ganadería, extracción de leña y madera.

La estructura del bosque tiene un solo estrato arbóreo aunque puede haber dos de menos de 15 m. Los árboles dominantes pierden el follaje en la época seca del año y la floración ocurre a mediados o a finales de la misma. Las cactáceas columnares y candelabrifformes influyen de manera significativa la fisonomía de las comunidades. Estos elementos florísticos propios de zonas áridas, aparecen al

descender la altitud y se observa con claridad la asimetría de la altitud donde empiezan las cactáceas en el norte y en el sur. El BTC muestra una franca preferencia por suelos someros pedregosos y se localiza a menudo sobre laderas.

Con respecto a las asociaciones vegetales determinadas por la litología, Álvarez del Castillo y Villa (1991) mencionan que en los lugares con sustrato calizo predomina una comunidad de porte arbustivo de leguminosas, cactáceas y palmas de *Brahea dulcis*, con abundantes herbáceas principalmente gramíneas. Mientras en los sustratos de andesitas y brechas el BTC es más denso con predominancia de *Bursera* spp., y la presencia de *Stenocereus weberi* es muy notoria. Los sitios con lutitas sedimentarias de origen marino presentan un bosque muy abierto de *Bursera* spp. y *Neobauxbaumia mezcalaensis*. Por último, en los sedimentos continentales de la formación Balsas, el bosque ha desaparecido casi por completo y está siendo sustituido por un pastizal secundario mezclado con arbustos aislados de *Acacia cymbispina* y *A. farnesiana*.

En las zonas donde el bosque se encuentra mejor conservado se aprecia un estrato arbóreo, más o menos denso, de 5 a 8 metros, cuyas especies predominantes son el cuajote colorado o chichikuajote (*Bursera lancifolia*), *Stenocereus quevedonis*, *S. weberi* y espino blanco (*Acacia picachensis*). Entre las especies presentes están los guajes o uaxin (*Leucaena* spp.), amole (*Sapindus saponia*), pochote (*Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*), ciruela berraca (*Cyrtocarpa procera*), palo de frasil (*Haematoxylum brasiletto*), kanguro (*Ziziphus amole*), cazahuate (*Ipomoea igualensis*) y pata de cabra (*Lysiloma tergeminum*). En el estrato arbustivo de 1 a 3 metros, las especies dominantes son *Acacia cymbispina*, *Ziziphus amole*, *Acacia farnesiana*, *Acacia picachensis*, espino prieto (*Pithecellobium acatlense*), tepemisquite (*Lysiloma divaricatum*) y *Lippia* sp. En los sitios más abiertos se aprecia un estrato herbáceo de aproximadamente un metro con abundantes gramíneas (Álvarez del Castillo y Villa 1991).

El bosque tropical caducifolio tiene gran cantidad de especies útiles como alimento, medicina, combustible, adorno, material de construcción, materia prima para artesanías y medicinales. Algunas especies de valor utilitario son guaje (*Leucaena leucocephala*), cardón (*Stenocereus weberi*), tunas (*Opuntia* spp.), copales o cuajotes (*Bursera* spp.), *Elytraria imbricata*, pochote (*Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*), cuerámo (*Cordia elaeagnoides*), amole (*Ziziphus amole*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), soyatl (*Brahea dulcis*), ciruela berraca (*Cyrtocarpa procera*), cascalote (*Caesalpinia coriarea*), espino blanco (*Acacia picachensis*), noxtli (*Neobuxbaumia mezcalaensis*), palo de brasil (*Haematoxylon brasiletto*) (Álvarez del Castillo *et al.* 1990).

Los matorrales espinosos son comunidades de carácter secundario, en zonas donde se ha dejado de practicar la agricultura; situación que se confirma en lugares donde es posible distinguir surcos de labranza. Estos matorrales se ubican por lo regular en pie de monte. La estructura comprende un estrato arbóreo poco claro de 3 a 5 metros dominado por leguminosas como *Acacia picachensis* y *A. farnesiana*, además *Zizyphus amole*, *Sapindus saponaria*, *Stenocereus weberi* y *S. quevedonis*. También se observa un estrato arbustivo bien definido de 1 a 3 metros, con predominancia de *Acacia cymbispina*, algunos bejucos y en sitios muy abiertos se observan manchones de *Mammillaria guerreronis*. En los sitios más alterados se aprecia un estrato herbáceo con predominancia de gramíneas, además de *Gomphrena* sp., *Amaranthus hybridus* y *Crotalaria longirostrata*. (Álvarez del Castillo *et al.* 1990).

Los pastizales son comunidades secundarias que con frecuencia están asociadas a los matorrales espinosos derivados del bosque tropical caducifolio. Estos pastizales son resultado de los desmontes del bosque con fines agrícolas y que posteriormente son aprovechados por el ganado caprino. Los pastizales y la agricultura de temporal cubren aproximadamente un tercio de la superficie estudiada. Los sitios con mayores extensiones de pastizal se localizan hacia los terrenos de San Juan Tetelcingo y Ameyaltepec que presentan un alto grado de erosión. (Álvarez del Castillo *et al.* 1990).

Otras asociaciones vegetales importantes son los palmares de *Brahea dulcis* que se desarrollan sobre laderas y mesetas de rocas calcáreas. En las cimas de las elevaciones más prominentes son comunes los encinares (*Quercus* spp.); en el norte se presentan sobre andesitas a una altitud de 1200 msnm, mientras en el sur aparecen sobre cimas calizas desde los 1000 m. Su existencia a esta altitud posiblemente esté ligada al efecto de neblinas. En las planicies aluviales crecen elementos aislados de bosque de galería como azuchitl (*Astianthus viminalis*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), nechtamalxochitl (*Tecoma stans*), palo verde (*Parkinsonia praecox*) y mezquite (*Prosopis juliflora*). (Álvarez del Castillo *et al.* 1990).

2.2 HISTORIA

La ocupación sedentaria en el Alto Balsas empezó alrededor de 1400 dC con el establecimiento de un grupo de filiación desconocida a lo largo del río principal, que dependía de la agricultura y vivía en aldeas y pueblos y que había desarrollado una tradición cerámica (Paradis 2004). En los Anales de Tlatelolco aparece que Oapan fue fundado en el siglo XII, que formaba un señorío dirigido por Teopantecuanitlan y mantenía intercambio de piedra verde con otras regiones (serpentina), concha nácar y posiblemente cacao, algodón o sal y sólo recibe obsidiana (Litvak 1971). Entre 1427 y 1440 los mexica conquistaron el norte de Guerrero, figurando Tepecoacuilco entre los conquistados. En el códice Mendocino y la matrícula se mencionan que los productos tributados por Tepecoacuilco son maíz, frijol, chía, amaranto, miel, trajes de guerrero (plumas y algodón), piedra verde, barro amarillo, copal, hachas de cobre, objetos de piedra pulida, objetos de serpentina y calabazos barnizados (Litvak 1971).

Durante el virreinato, Gerhard (1986) menciona como sujetos de Oapan para 1570 Amayotepec (hoy Ameyaltepec), Huacatzingo, Oxomatlan, Tecuiciapan y Tetelcingo. A principios del siglo XIX deben haberse establecido los pueblos actuales, excepto Xalitla que se funda en el lugar llamado Ueyicalco a 2.5 km al sur de su actual ubicación. La inauguración de la carretera a Chilpancingo, en

la primera década del siglo XX, permitió que hubiera casas del lado occidental e incluso hace pensar que a ese hecho se deba la existencia de Xalitla en esa zona (Córdova 1991).

2.3 ORGANIZACION SOCIOECONOMICA Y LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

2.3.1 Generalidades

En ambos pueblos la agricultura es la principal actividad económica. La economía doméstica se complementa con la ganadería, caza, pesca, recolección de plantas así como la manufactura de artesanía y su comercialización. De acuerdo con Good (1988), en la actualidad los habitantes de estas comunidades están interrelacionados por lazos múltiples que aún reflejan los límites de las unidades político-económicas prehispánica y colonial. Estas relaciones han favorecido la continuidad de la cultura tradicional. Existen relaciones comerciales entre los pueblos que se dan en la producción de objetos artesanales intercambiados en la economía local para uso doméstico, ceremonial y el comercio de artesanías. Aún existe la producción para trueque o venta de diferentes bienes agrícolas como limones, guajes, cebolla, flores, chile, huazontle, melón, sandía y tomate. También se da la venta o trueque de bienes como pan, animales de caza, pieles, pescado, etc. El intercambio de fuerza de trabajo es mediante la contratación de peones por pago monetario y la movilización de trabajo recíproco entre personas de diferentes pueblos en la construcción o en el trabajo agrícola. En general, se puede notar la especialización en el aprovechamiento de ciertos recursos naturales, instrumentos de producción, mano de obra y producción artesanal. A nivel sociocultural, se puede observar la conservación de elementos organizativos tradicionales comunes: se sigue conservando el idioma indígena en la mayoría de las comunidades y las personas de diferentes pueblos están relacionadas por lazos de parentesco y compadrazgo. Todas estas comunidades mantienen una vida ceremonial compleja y etnográficamente muy rica y se dan intercambios rituales entre ellas. Además, los habitantes de estas comunidades acuden a ciertos acontecimientos rituales fuera de su zona, también en forma colectiva (Good 1988).

En los pueblos nahuas de la región, las principales autoridades son los comisarios ejidal y judicial. El primero, es elegido en Chilpancingo por funcionarios de la Secretaría de Reforma Agraria (SRA) y se encarga de los asuntos de las tierras. El comisario judicial es elegido por la comunidad entre un grupo de principales; generalmente se elige en enero y el periodo de sus funciones es todo el año. En Xalitla el ciudadano tiene ciertas tareas a cumplir en la comunidad, para tener derecho a tierras (Guerrero 1982)

2.3.2 Tenencia de la Tierra

En la región existen ejidos, tierras comunales y en propiedad privada. Las tierras comunales son reconocidas por la SRA y comprenden tierras de San Agustín Oapan, San Marcos, San Juan Tetelcingo, Mezcala y Ameyaltepec; las tierras comunales de Ameyaltepec son 340 ha (Córdova 1991). El ejido de Xalitla fue solicitado en 1919, dotado hasta 1924 y ampliado en 1927, siendo la dotación definitiva de 2843 ha. El ejido de Ameyaltepec fue dotado durante los años 20 y 30 con un total de 1032 ha. La propiedad privada de Ameyaltepec es de 575 ha. Algunos aspectos de organización para la producción y uso del suelo están ligados al tipo de tenencia, como por ejemplo, el sistema agrícola de tlacolol no está permitido en el ejido de Xalitla (Guerrero 1982). En cambio en las tierras comunales de Ameyaltepec es común esta práctica. Aunque también parece estar muy relacionado con el tipo de suelo, la litología y las pendientes.

2.3.3 Agricultura

Es notoria la dificultad de un desarrollo agrícola intensivo, ya que se trata de una zona de "marginalidad climática" por ser la transición entre climas cálidos subhúmedos y semisecos, condiciones climáticas proporcionadas por su ubicación dentro de una depresión (Córdova 1991). En las labores del campo participan todos los miembros de la familia. En algunos pueblos donde los hombres salen a vender o trabajar, las mujeres se hacen cargo de esta actividad. Es común que se contraten peones para las labores del campo. La agricultura no es mecanizada y se conservan formas de producción tradicionales y con técnicas prehispánicas. En la agricultura de campo se

tienen cultivos de maíz, frijol, calabaza, cempasúchil, ajonjolí, chile, sandía y melón, entre otros. Las especies cultivadas se siembran en monocultivo aunque tradicionalmente se procura alguna combinación de maíz, chile y calabaza, maíz-fríjol chino, maíz-sandía, maíz-calabaza-melón, aunque los rendimientos dependan del agua de temporal o riego y del tamaño del terreno. La producción es de autoconsumo, aunque hay intercambios de productos agrícolas dentro de la región mediante dinero o trueque.

La descripción de los agroecosistemas se realizó tomando en cuenta elementos tecnológicos (intensidad de uso y descanso del suelo, manejo, tecnología y cultivos), socioeconómicos (mano de obra, producción, intercambio y destino de la producción) y ambientales (suelo, pedregosidad, clima, topografía). La distribución de las actividades en el ciclo anual está determinada por la distribución de las lluvias a lo largo del año. El calendario ceremonial está directamente relacionado al ciclo agrícola; la observancia de las ceremonias agrícolas y de las fiestas religiosas del calendario de la iglesia católica sirve de referencia temporal para todas las tareas y actividades (Good y Barrientos 2004). La agricultura se desarrolla a través de dos grupos de sistemas: extensivos (temporal) e intensivos (humedad y riego). La agricultura de temporal tiene lugar sobre laderas de pendientes moderadas a fuertes, a través de dos sistemas conocidos como tlacolol y yunta. La agricultura de humedad y riego son estrategias agrícolas para afrontar el problema del estiaje prolongado y la precipitación irregular y se practica en las planicies aluviales de los ríos permanentes mediante los sistemas conocidos como bajiales y agricultura de riego por canales así como huertos familiares y huertas frutícolas (Córdova 1991).

2.3.3.1 Sistemas agrícolas extensivos

a) Agricultura de tlacolol. Variante local de la agricultura de roza, tumba y quema en terrenos con fuertes pendientes y muy pedregosos. Para despejar la vegetación se usa machete y fuego; para remover la tierra y las rocas se utiliza la barreta y para abrir los agujeros y sembrar se emplea la coa. El periodo de descanso es variable, hasta de 12 años pero en muchos casos no es menor de 2 años.

El tiempo de uso es de 2 a 3 años. Se practica en suelos pedregosos pero con un buen contenido de materia orgánica. En cimas de andesitas el tiempo de descanso es cada vez de menos años, pues ya se utilizan fertilizantes químicos. Sobre las laderas de calizas, el periodo de descanso es más largo. En muchas ocasiones las parcelas están tan lejos de los pueblos que se requiere construir casas de campo para permanecer ahí los días de la siembra. La pedregosidad es un factor que impide la rápida evaporación y erosión pluvial y esorrentía. La producción es de autoconsumo. Se siembra maíz, frijol y calabaza. Los rendimientos son muy bajos, ya que se encuentran entre los 500 y 700 kg/ha. La mano de obra es familiar, pero es frecuente la contratación de peones (Córdova 1991).

b) Agricultura con yunta. Es un sistema con descanso de uno a dos años. Durante el tiempo de descanso el terreno es aprovechado para que pascen el ganado. El terreno se despeja con machete y con ayuda del fuego. Se comienza a arar con las primeras lluvias. El arado se pasa cuatro veces por el terreno para aflojar el terreno, practica conocida como "rayar"; la siembra comienza a fines de junio. A mediados del ciclo tiene lugar el deshierbe y la suelta, proceso que consiste en amontonar el suelo al pie de la planta con el arado o con la azada. El uso de fertilizantes químicos es indispensable para obtener cosechas. Es el sistema más extendido en la zona, los productos son los mismos que para el tlacolol. En terrenos planos de aluvión reciente o antiguo, es posible sembrar todos los años y cuando mucho, se deja descansar un año, ya que se presenta riego por bombeo y uso de fertilizantes; son terrenos preferidos para el cultivo del ajonjolí. Es común la participación de la familia, pero es frecuente la contratación de peones. Los rendimientos son variables, según la precipitación de ese ciclo, pero nunca son menores que en el tlacolol.

2.3.3.2 Sistemas agrícolas intensivos

a) Agricultura de humedad y riego a brazo. Localmente conocido como bajjal o tecali. Consiste en el aprovechamiento de aquellas partes del lecho de inundación y de crecidas del Balsas durante la época de estiaje. Extendido a lo largo de todo el río Balsas en playas muy angostas (Córdova 1991).

Es de gran productividad y se llama de humedad porque en parte las semillas se hacen germinar en terrenos saturados de agua a orillas del río, aunque para el desarrollo de las plantas es más importante el riego a brazo (Córdova 1991). A partir de noviembre, el nivel del agua empieza a descender y poco a poco se hacen los tecalis en las partes húmedas; en mayo, al subir el nivel, la parcela se abandona. La siembra se inicia en noviembre. Ya que son terrenos arenosos, únicamente se utiliza la coa, pala y azada. Se comienza a hacer los almácigos, los cuales son pequeñas camas de 1 x 4 m. conocidos como tecali. La humedad del suelo ayuda al desarrollo de los cultivos; sin embargo, cuanto más lejos esté del río y cuanta más avanzada la época de estiaje, el riego es necesario. Se usan fertilizantes orgánicos, como el excremento de murciélago o de un tipo de hormiga conocida como tzontetl. Estas parcelas se caracterizan por la diversidad de cultivos y gran productividad por área. La participación es totalmente familiar y requiere de la persistencia del agricultor en el sitio, tanto porque el tipo de cultivos requiere muchos cuidados como por los herbívoros, razón por la cual se establecen campamentos temporales. Se utiliza tanto para la producción de hortalizas como de granos. Entre los cultivos producidos están el cempalsúchil, girasol, cilantro, cebolla, calabazas, chile, epazote, maíz frijol, jitomate, melón y sandía. Los productos son de autoconsumo; sin embargo, se llegan a vender en las comunidades que por estar lejos del río Balsas no cuentan con este agroecosistema (Córdova 1991).

b) Agricultura de riego por canales. Es uno de los sistemas más productivos y quizá es de origen prehispánico (Córdova 1991). Los cultivos de riego por canales tradicionales se extienden únicamente por la planicie del río Tepecoacuilco durante el estiaje. En los terrenos de Xalitla el caudal del río Tepecoacuilco es menor y sus planicies están casi a nivel del río, por lo que es fácil derivar el agua de represas pequeñas y canales. Este sistema consiste en construir una presa en un río de bajo caudal y pendiente y elevar el nivel del agua desbordándolo en canales a los campos de cultivo, aprovechando la velocidad del río. Existen compuertas de tierra para desviar el flujo de agua a las parcelas; al ser regadas se abre la compuerta y se deja escurrir a otra. Los agricultores se organizan para rotar periódicamente la utilización del riego. Produce buenos excedentes de maíz y de hortalizas

y frutales. En Xalitla es importante este sistema en la época de estiaje. Se contratan peones, aunque también participa la familia. Los cultivos son maíz, frijol, calabaza, melón y sandía. Los rendimientos en general son de más de 1000 kg/ha (Córdova 1991).

c) Huertos familiares y huertas frutícolas.

Los huertos familiares son el tema de la presente investigación por lo que la descripción detallada de ellos se hace en el capítulo 5. Las huertas frutícolas se caracterizan por el predominio de especies arbóreas principalmente frutales cultivados como el mango, tamarindo, limón, naranja y huajes. En Xalitla las huertas son poco frecuentes y se localizan cerca de las planicies aluviales del río Tepecoacuilco. Además durante la época de estiaje se establecen huertas de regadío con sandía y melón tanto en el río Tepecoacuilco como en el río Balsas (Córdova 1991).

2.3.4 Ganadería.

Introducida en el siglo XVI y con periodos de decadencia y auge, llega a ser hoy una actividad relativamente importante sobre todo en las partes menos abruptas, en el ejido de Xalitla o en los terrenos comunales de San Agusatín Oapan y San Juan Tetelcingo . La cría es a pequeña escala. De acuerdo con Good y Barrientos (2004) la cría de ganado bovino tiene tres objetivos: el sacrificio ritual de algunas cabezas durante el año, para el trabajo agrícola y la alimentación. Aparte del ganado bovino las familias poseen burros, mulas y caballos, que sirven para el trabajo agrícola y para el transporte de agua, leña y carga. Así mismo, casi todas las familias tienen puercos, los cuales utilizan para las fiestas y pueden vender en caso de necesidad, y en algunos casos También crían chivos y aves de corral.

2.3.5 Artesanías y Comercio

En las últimas tres o cuatro décadas la elaboración de artesanías en diferentes modalidades ha adquirido gran importancia en la economía familiar, que incluye la decoración y la comercialización de figuras de barro, papel amate, fibracel y madera pintados, así como la elaboración de collares de

pedrería. La comercialización puede ser mediante la venta directa en zonas de actividad turística de diferentes estados de la República y localmente a los acopiadores del pueblo o de otros lugares. Good (1988) analizó el proceso artesanal y concluye que los pueblos nahuas, en especial el caso de Ameyaltepec, lograron combinar el arte y el comercio siendo éste una habilidad tradicional desarrollada posiblemente desde la época prehispánica. Existe una especialización artesanal regional en el pintado de papel amate, elaboración de máscaras, pescados y objetos de barro; sin embargo, cada comunidad se dedica a un tipo específico de artesanía y al comercio. El antecedente artesanal del amate pintado es la alfarería de San Agustín Oapan y Ameyaltepec. Los habitantes de estos pueblos, en los meses de sequía, cuando se intensificaba el trabajo del barro, cambiaban la loza por fruta (limón, mango, guamúchil, sandía, mamey) proveniente de los pueblos mestizos con huertas y sistemas de riego; este trueque se sigue practicando hasta ahora. También llevaban sus piezas a las ferias de Cuaresma y a las plazas semanales de Iguala, Taxco, Chilpancingo, Chilapa, Zumpango del Río, Tixtla y eventualmente Acapulco (Good 1988).

Es importante que los habitantes de Ameyaltepec y Oapan tuvieran una experiencia anterior con el barro, ya que la invención del oficio de pintar en papel amate requirió cambios mínimos dentro de los patrones establecidos en la zona; permitió que los propios indígenas buscaran la forma de integrarlo a la organización tradicional, tanto a nivel familiar como de la comunidad (Good 1988). La organización de la producción del amate pintado contribuyó a que los mismos pintores de Ameyaltepec y Oapan controlaran la venta de su trabajo artesanal y lograran evitar la penetración de intermediarios particulares o institucionales en la comercialización. Los pobladores de Ameyaltepec salen a vender artesanías en toda la República, viajan constantemente a Taxco, Acapulco, Ciudad de México, Cuernavaca, entre otras ciudades. Otros pueblos como Analco, Ahuehuepan, Ahuelican, San Juan Tetelcingo, Xalitla y Maxela entraron al oficio del amate (Good 1988).

2.3.6 Otras actividades

En una menor escala se encuentran otras actividades como el comercio local y oficios especializados (profesores, enfermera, costureras, etc.). Además la venta de mano de obra fuera de las comunidades es una actividad muy común desde la década de los años cuarenta y cincuenta. Algunas personas trabajan como albañiles en algunas ciudades como el D. F. y Acapulco; otros viajan hasta Sonora, Sinaloa, Veracruz, Jalisco o a Estados Unidos para dedicarse a las labores agrícolas (Córdova 1991).

3. METODOLOGIA

Se realizaron algunas visitas exploratorias a la región para contar con un panorama general de las condiciones ecológicas y socioeconómicas para decidir cuales comunidades se estudiarían. De esta manera se registraron datos de la estructura en huertos familiares y de las actividades económicas de los propietarios en San Juan Tetelcingo, Ameyaltepec, Xalitla, San Agustín Oapan, Ahuelican y Ahuehuepan. Considerando que las condiciones ecológicas y socioeconómicas son contrastantes entre Xalitla y Ameyaltepec, se decidió que los huertos de estos pueblos fueran el marco muestral para el estudio etnobotánico.

3.1 Registro de datos en los huertos

Con el propósito de registrar la variación florística a lo largo de un año, los muestreos, las colectas y las entrevistas a los propietarios se realizaron durante la temporada de secas (marzo, abril y junio) y al final del período de lluvias (octubre y noviembre) del año de 1994. Así, en cada solar se registró la siguiente información: a) número de especies y variedades de árboles, arbustos y hierbas presentes; b) número de individuos por especie o variedad; c) nombres de las plantas; d) procedencia de las plantas; e) destino de la producción; f) usos y manejo de las plantas, g) antigüedad del huerto y h) área.

Además, se elaboró un croquis de los huertos con la ubicación de cada uno de los individuos vegetales y la distribución de las áreas de actividad como habitaciones, cocina, granero, taller de artesanías, etc. En algunos casos, se realizó un registro fotográfico y video de los huertos y de las plantas.

La colecta de las especies incluyó individuos con las características taxonómicas importantes para su identificación, aunque también se colectaron individuos sin flores o frutos, que sirvieron como referencia para su posterior colecta. Con esta información se elaboró un listado de las especies y variedades vegetales presentes en los huertos. En el caso de las especies que cuentan con dos o

más variedades, cada variedad fue considerada como una especie diferente. Los ejemplares herborizados se depositaron en el Herbario Nacional (MEXU) y en el Herbario de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH). Los frutos y semillas colectados fueron incorporados a la colección en espíritu del Herbario de la ENAH.

3.2 Método de muestreo y tamaño de muestra

Se consideró una muestra al azar o representativa de la variación espacial en las comunidades estudiadas y que cada huerto tuviera una probabilidad distinta de cero y conocida de ser seleccionado.

En las comunidades bajo estudio la carencia de un censo de población o un plano de las manzanas y lotes presentó limitaciones para la obtención de una muestra aleatoria simple o mediante un muestreo estratificado sobre la base de criterios socioeconómicos, nivel de escolaridad, etc. Por lo anterior la muestra aleatoria se obtuvo mediante el muestreo por probabilidad proporcional al tamaño (PPT) desarrollado por Bernard (1988). Para aplicar el método de PPT se elaboró un plano de cada pueblo auxiliándose de la foto aérea (SPP 1984) y de recorridos en campo para verificar la información.

Se decidió trabajar con una muestra aleatoria de 20 solares en cada pueblo, dado que en los estudios disponibles el intervalo del tamaño de la muestra varía entre 6 y 22 solares por comunidad (véase Caballero 1992, Rico-Gray, et al. 1990, Álvarez-Buylla et al. 1989, Basurto 1982).

3.3 Análisis estadísticos de la composición florística

La investigación intenta descubrir los patrones de variación florística en los huertos familiares así como los procesos de transformación y su relación con factores ecológicos y socioeconómicos mediante el uso de métodos estadísticos multivariados.

El análisis multivariado es apropiado para descubrir en grandes conjuntos de objetos descritos por muchas variables, patrones subyacentes en los objetos y las variables relevantes que los expliquen así como las relaciones entre éstas (Shennan 1992; Argote1999). La estructura en los datos puede existir o no, su existencia debe ser descubierta en función de las similitudes o diferencias de los valores o estados de las variables. En otras palabras se intenta descubrir si los huertos en cada pueblo y entre los pueblos son similares o no en función de la composición florística y la identificación de los factores que determinan las diferencias o semejanzas.

La estadística multivariada se divide en técnicas de clasificación y de ordenación. La clasificación es el agrupamiento de objetos como una función de la similitud global de sus caracteres observables, lo cual permite descubrir las relaciones entre los objetos que pueden representarse en un dendrograma (Sneath y Sokal 1973). La ordenación consiste de un conjunto de métodos estadísticos para el análisis de patrones de asociación entre múltiples variables (Kachigan 1982) que permiten interpretar las relaciones entre los objetos.

El análisis estadístico de los datos cuantitativos de los huertos se realizó utilizando Análisis de conglomerados, Análisis de Componentes Principales (PCA) y Análisis de Correspondencias (CA). Con los datos cualitativos se corrió un Análisis de conglomerados, Escalamiento Multidimensional (MDS), Análisis de Coordenadas Principales (PCO) y Análisis de Correspondencias (CA). Los análisis descritos se realizaron en una computadora personal usando las técnicas de clasificación y de ordenación contenidas en el paquete de programas estadísticos multivariados NTSYS (Rohlf 2003).

3.4 Procedimientos de los análisis estadísticos

En ambos pueblos se obtuvo la muestra aleatoria de 20 huertos siguiendo el método PPT. Los 40 huertos seleccionados fueron comparados entre sí sobre la base de los datos cuantitativos y cualitativos. Los datos cuantitativos consistieron de la cantidad de individuos de cada especie en

cada solar. Los datos cualitativos consistieron del valor binario para la presencia o ausencia de cada especie en cada huerto.

3.4.1 Técnicas cuantitativas

El primer paso fue construir la matriz de datos cuantitativos, donde las columnas representan los huertos familiares y las hileras a las especies. La intersección es el número de individuos de la especie en cada solar. El tamaño de la matriz es de 40 huertos por 210 especies vegetales. Los primeros 20 huertos corresponden a Xalitla y los restantes pertenecen al pueblo de Ameyaltepec.

La abundancia entre algunas especies presenta diferencias que podrían afectar el cálculo de la similitud entre los huertos por lo que la matriz de datos se estandarizó por el método de función proporcional. Se calculó una matriz de distancia y se construyó un dendrograma usando el método de aglomeración UPGMA como fue descrito por Romesburg (1984).

Para realizar el análisis de componentes principales (PCA), se calculó una matriz de correlación entre las especies. Como resultado se obtienen la matriz de eigenvalores (valores verdaderos) que muestra el porcentaje de variación que explica cada una de las componentes de ellos y la matriz de eigenvectores (vectores verdaderos) que indica el peso de cada especie en la interpretación de la asociación entre los huertos.

Con el propósito de analizar la variación florística de los huertos en cada pueblo mediante un Análisis de Componentes Principales, la matriz de abundancia relativa completa se dividió en dos matrices, una correspondiente a los huertos de Xalitla y la otra con los huertos de Ameyaltepec.

3.4.2 Técnicas cualitativas

La matriz de datos cuantitativos se transformó en una matriz de presencia-ausencia de especies, usando la siguiente codificación: presente (1) ausente (0). Posteriormente se calculó la matriz de similitud usando el coeficiente de jaccard y se corrió el análisis de conglomerados mediante el método

UPGMA. Además se realizaron los siguientes análisis: Multidimensional Scaling (MDS), Análisis de Coordenadas Principales (PCO) y Análisis de Correspondencias (CA).

3.4.3 Cálculo de la diversidad de especies y comparación de la variación entre los pueblos.

La diversidad de especies en cada huerto de ambos pueblos se calculó utilizando el índice de Shannon-Wiener (Halfter y Ezcurra 1992); además se calculó la diversidad sólo con los datos de las especies nativas (diversidad reducida) con el propósito de conocer la importancia tanto de las especies nativas como de las introducidas. Así mismo, para determinar si los datos de diversidad se ajustan a una distribución normal se realizó una exploración, aplicando varias pruebas como la de normalidad de Shapiro-Wilk, tanto para la matriz de datos completa (todas las especies) como para la matriz reducida (sólo especies nativas). Posteriormente se aplicó la prueba no paramétrica de U-Mann-Whithney para determinar si las variaciones en los promedios y la varianza de la diversidad de especies entre los pueblos son estadísticamente significativas.

4. RESULTADOS

4.1 Descripción de la vivienda

Los pobladores de Xalitla y Ameyaltepec denominan "sitio" a la porción de terreno donde habitan, construyen su vivienda y establecen otras áreas de actividad como el huerto familiar, el taller de artesanía, el cuexcomatl o granero y el corral. En la descripción de las estructuras, las funciones y las actividades productivas del grupo familiar en este espacio se utilizan, de manera convencional, los términos unidad habitacional o familiar.

4.1.1 Funciones del solar

La gente de estas comunidades considera al huerto familiar como “un espacio donde se pueden sembrar y cuidar plantas para que se vea bonita la casa, que se comen y algunas que se utilizan como medicina pero también tener plantas que hacen sombra ya que es un pueblo con mucho calor” (Figura 4).



Figura 4. Huerto tradicional

En los solares se observa un patrón en la organización del espacio, las técnicas y materiales de construcción de las diferentes estructuras. La topografía del terreno donde se ubican puede ser plana, regular, irregular o inclinada irregular y la forma es predominantemente rectangular o cuadrangular.

En general, los habitantes de los huertos tienen vínculos familiares. Las familias son patrilocales debido a que los hijos cuando se casan llevan a su mujer a la casa paterna. Los varones pueden independizarse solo cuando se han casado y después de algún tiempo de vivir con su familia. En contraste, las mujeres cuando no se casan permanecen en casa de sus padres o pasan a vivir a la casa del hermano mayor. Si los padres poseen otros terrenos en el pueblo es costumbre que los hereden a los hijos para que formen un nuevo hogar. Además los varones tienen derecho de hacer la petición a la comisaría para que les otorguen un terreno que pagarían con trabajo y cooperaciones a la comunidad, opción poco utilizada por los ciudadanos pues implicaría descuidar sus actividades económicas (García, 2004).

La distribución de los distintos elementos de la vivienda muestra que las áreas de descanso (dormitorios o habitaciones) y la cocina son estructuras segregadas. Un reducido número de viviendas (25%) cuenta con baño o letrina generalmente localizada en el huerto junto a la pileta. Aproximadamente la mitad de los sitios están delimitados por una cerca construida con diversos materiales aunque prevalece la de tabique o piedra con cementante, también se construye con postes de madera y tela de alambre, cerca viva con árboles (*Ficus cotinifolia*, entre otras especies) y órganos (*Stenocereus weberi*) o la combinación de estos materiales. El acceso en la mayoría de los sitios, es por el huerto familiar, aunque también puede existir otra entrada a la vivienda.

Las habitaciones están construidas con alguno de los siguientes materiales, las paredes son levantadas de adobe, adobe con columnas de concreto, tabique, bajareque (varas entretrejidas y revestidas de lodo); el techo puede ser de concreto, láminas de asbesto, cartón o metal, teja y palma. Los pisos son de tierra apisonada, tierra con cemento, cemento o tabique. En algunas viviendas una de las habitaciones funciona como tienda de abarrotes. Un elemento importante localizado al interior de la vivienda es el altar familiar con imágenes y figuras de vírgenes y santos, con velas encendidas y flores todos los días.

Un componente característico de la casa es una especie de portal o porche, el cual es un corredor que comunica al huerto familiar y que funciona como estancia para descanso y socialización, taller de artesanías y temporalmente para almacenar productos y utensilios agrícolas (mazorcas, calabazas, frijol, zacate y “totomostle”, entre otros).

La cocina es el lugar de preparación y consumo de alimentos, la mayoría construida con muros de adobe, bajareque o chinantli (varas amarradas), aunque en algunas no hay paredes y solamente cuentan con horcones de madera sosteniendo el techo de láminas de asbesto o cartón, teja, zacate y hojas de palma de soyatl (*Brahea dulcis*); el piso es de tierra apisonada. Si la vivienda cuenta con la cocina interior, con frecuencia esta tiene solo tres paredes, debido a que se utiliza leña para la cocción de los alimentos y se produce mucho humo. El fogón puede ubicarse sobre una base de unos 70 cm. de alto o en el piso, y es construido exclusivamente por las mujeres con ladrillos, adobe o cemento (García 2004); a veces también cuentan con estufa de gas, aunque el fogón es preferido para la elaboración de los alimentos. Así mismo, el comal, la parrilla, las ollas y cazuelas, el metate con metlapil (especie de rodillo o mano), las tinajas de barro (acontli) y tambos para el agua y mesa de madera constituyen parte esencial de este espacio femenino. El combustible que más se utiliza es la leña y en menor escala el gas.

En Xalitla la mayoría de las habitaciones y la cocina están construidas de adobe, teja y piso de tierra. En el pueblo de Ameyaltepec se observa una fuerte tendencia en la sustitución de los materiales tradicionales de construcción de habitaciones y cocinas por tabique, concreto y láminas de asbesto o cartón, proceso que se ha extendido a los pueblos de la región.

En el baño, el aseo personal se realiza echándose agua con una jícara directamente de la pileta u otros recipientes. Las paredes del baño se construyen de “cañas” de maíz, ramas de mezquite (*Prosopis juliflora*) o solamente con cortinas de tela.

Otros elementos característicos en los sitios son el cuexcomatl (granero construido de varas y lodo), horno de pan y bodegas. Existe también un corral, que puede tener acceso directo a la calle, para encerrar cerdos, pollos, guajolotes, burros y chivos, a estos últimos los sacan a pastorear. Junto al corral se construye el tejaban de los burros, caballos, chivos y bueyes. Los animales domésticos son aprovechados como alimento en alguna festividad y el excremento es usado como abono en el huerto y algunas veces en los terrenos al exterior del pueblo.

Los pobladores tienen acceso al agua a través de varias formas. La mayoría de las casas en Xalitla cuentan con agua entubada; además hay un pozo comunitario en el pueblo y en algunos solares cuentan con un pozo artesanal. En contraste, en el pueblo de Ameyaltepec la mayoría de la gente obtiene agua mediante acarreo en cántaros en burro o a brazo, de dos manantiales y de un pozo comunitario en el centro del pueblo; éste pozo es rellenado por una pipa, donada por el programa nacional de solidaridad y desde entonces también se ofrece venta de agua a domicilio.

Los huertos pueden establecerse al frente, en los costados o atrás de la casa ocupando un área entre 100 a 2,000 m² (Figura 5). Una característica distintiva de este sistema agrícola es la zonación de las diferentes especies vegetales, que parece estar determinada principalmente por las necesidades y preferencias de los propietarios, y por lo regular comprende dos o tres áreas. Una primera zona puede estar protegida de los animales de traspatio con una cerca construida de materiales como troncos, varas de ajonjolí, cañas de maíz, muros secos de tabique, piedra o adobe, postes de madera con tela de alambre. En la segunda área se encuentran principalmente árboles y arbustos, además de plantas en macetas que frecuentemente son ornamentales y de condimento, que se encuentran alrededor de la vivienda o del lavadero (Figura 6).

Una zona no claramente distinguible es una especie de patio alrededor de la vivienda donde comúnmente se siembran árboles y/o plantas con abundante follaje que proporcionan sombra y un ambiente más fresco, que además de adornar la casa proporcionan un lugar de descanso donde

puede tenderse una hamaca y sillas para la familia y las visitas. A lo largo del año se llevan a cabo actividades sociales como fiestas familiares y religiosas, velorios, así como peticiones de matrimonio y además es donde los niños pueden jugar. El espacio se mantiene limpio y es donde se realizan actividades temporales como asolear las semillas de frijol y maíz o frutos como el chile, tomate y la calabaza que posteriormente se seleccionan y separan para el consumo y la siembra del siguiente temporal. Así mismo, en esta área se localiza el granero (cuexcomatl) para almacenar maíz para el consumo familiar. Algunos alfareros realizan la cocción de la cerámica a cielo abierto en el huerto, utilizando como combustible el excremento de vaca y la dejan secar al sol. Además, se pinta el papel amate, figuras de barro y se hacen collares, así como instrumentos agrícolas y domésticos.

La distribución y abundancia de algunas especies está relacionada a la época del año. En efecto, durante la temporada de estiaje, localmente denominada cuaresma, la diversidad de especies es más reducida en contraste con la de época de lluvias. Así mismo, en la cuaresma se construyen los almácigos donde se siembran unas cuantas especies como cilantro, cebolla, huauzontle, hierbabuena, chipil y cempasúchil, cada una con gran cantidad de individuos que cuando alcanzan un tamaño adecuado son trasplantadas al campo de cultivo u otra parte del huerto.

El Sr. Fidel oriundo de San Agustín Oapan comentó “el chile chiquito se siembra el 27 de mayo en el almácigo o “pochole” para trasplantarlo a la milpa en el 22 de junio (tiene que ser antes del día 24), después se cosecha en gran cantidad. He cosechado una carga (aproximadamente 100 k) como en 200 m² pero si se siembra antes o después el picante ya no se da” (Hernández, s.f.).

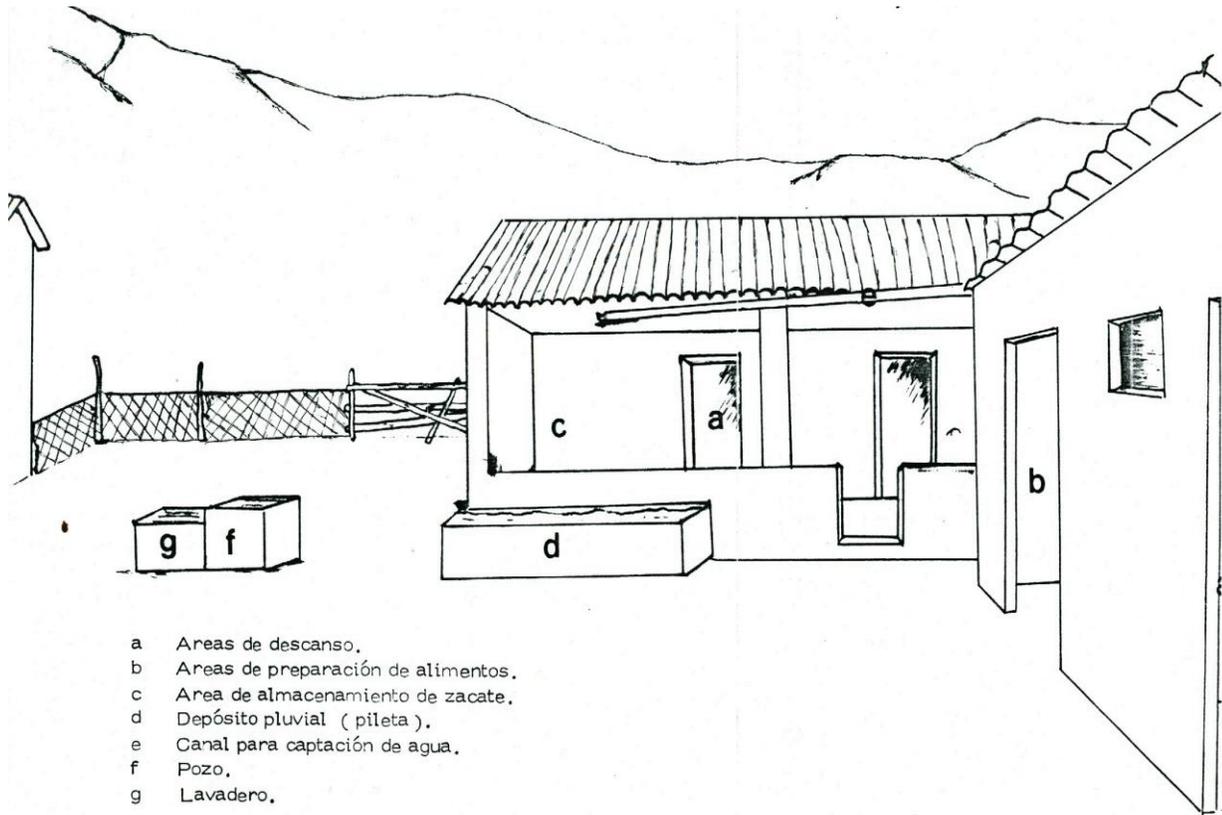
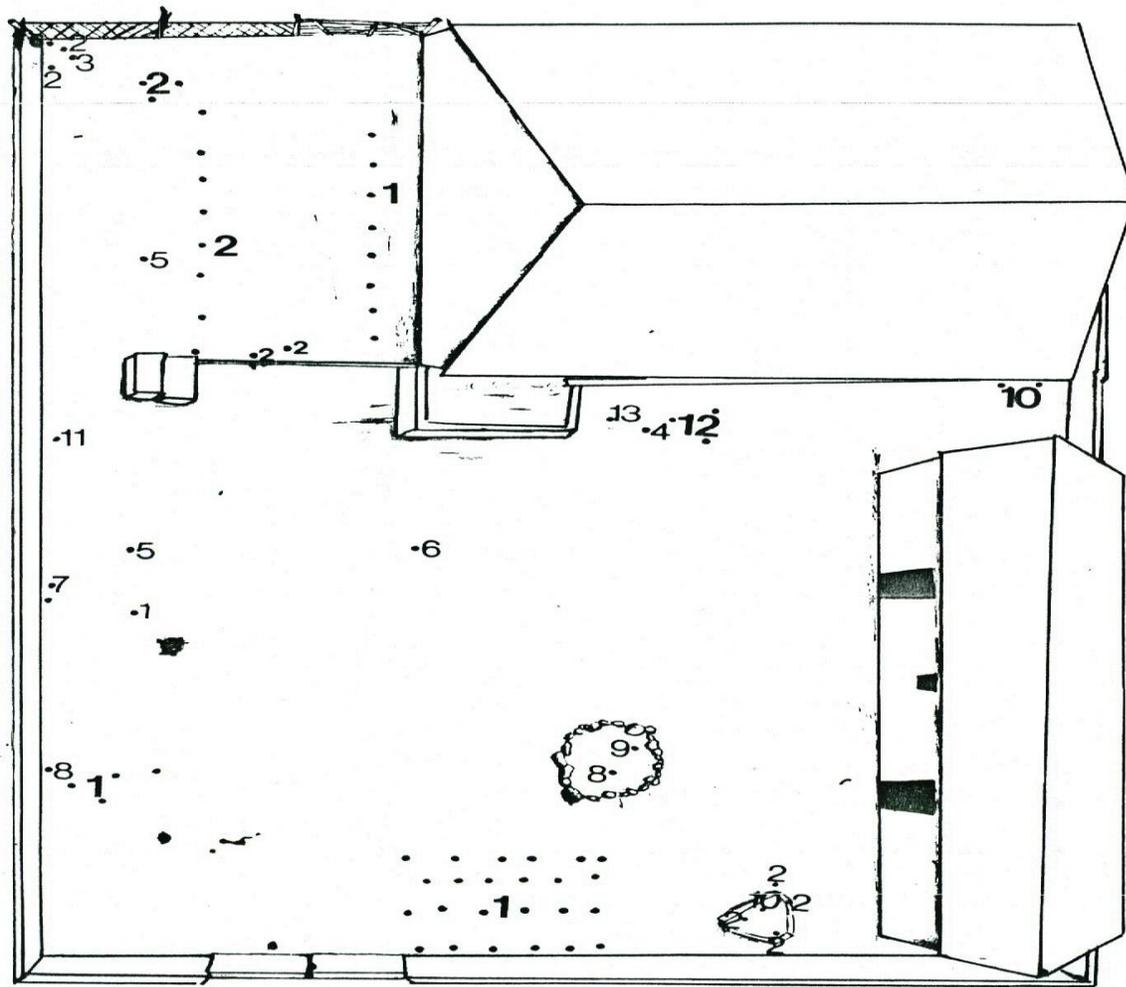


Figura 5. Áreas de actividad en un huerto típico en la región nahua del Alto Balsas, Guerrero.



Esc 1:100



Figura 6. Composición de especies de un huerto típico: 1. cempaxochitl (*Tagetes erecta*) 2. flor de san miguel (*Zinnia violacea*) 3. cuerámo (*Cordia elaeagnoides*) 4. hierbabuena (*Mentha piperita*) 5. adelfa (*Nerium oleander*) 6. mango (*Mangifera indica*) 7. cacaloxochitl (*Plumeria rubra*) 8. ciruela (*Spondias mombin*) 9. albahaca (*Ocimum micranthum*) 10. chipilin (*Crotalaria longirostrata*) 11. huaje verde (*Leucaena esculenta*) 12. limón (*Citrus limon*) 13. sábila (*Aloe barbadensis*).

El cuidado o manejo del huerto es responsabilidad de toda la familia, cuyas actividades cotidianas incluyen principalmente la limpieza, la poda de árboles y arbustos, el deshierbe y aflojar la tierra con la espátula, abonar con excremento de chivo, trasplante y riego. Las mujeres deciden qué plantar y dónde, mientras los hombres se hacen cargo de sembrarlas y de los trabajos mas pesados del mantenimiento de los huertos (Figura 7).



Figura 7. Limpieza con espátula de “jewites”

El tiempo de ocupación registrado de los sitios va desde un año hasta más de cien años. En la mayoría de estos sólo se cuenta con una casa y sólo un sitio tiene tres casas. En las viviendas el número máximo de habitantes es de 16 entre adultos e infantes y el mínimo de 2 habitantes; aunque lo más frecuente es que vivan 9 personas.

En Xalitla la tenencia de la tierra es ejidal mientras en Ameyaltepec es pequeña propiedad. En el primer pueblo predomina el bilingüismo (nahua y español) entre la población adulta, en cambio los jóvenes y niños solo hablan español, mientras en Ameyaltepec toda la población mantiene como idioma predominante el nahua, aunque el uso del español también ha ido adquiriendo importancia.

4.1.2 Composición florística

En los huertos de los pueblos estudiados se registró un total de 210 especies incluidas en 131 géneros y 61 familias botánicas, de las cuales las leguminosas, solanáceas y asteráceas se encuentran bien representadas. El número total de individuos vegetales creciendo en un huerto varía de 2 a 317. Estos incluyen árboles, arbustos así como hierbas perennes y anuales. La diversidad y la riqueza de especies son más altas en los huertos del pueblo de Xalitla que en aquellos de Ameyaltepec (Tabla1).

Tabla 1. Resumen de datos florísticos de los huertos de las comunidades estudiadas.

Parámetro	Xalitla	Ameyaltepec
Número total de individuos	1489	585
Número de especies	169	99
Diversidad de especies	3.72	3.22
Área promedio del huerto (m ²)	523.3	537.3

Los huertos familiares que tienen mayor diversidad son los de la comunidad de Xalitla: los huertos más diversos son X10 (H= 5.69), X4 (H= 4.69), X5 (H= 4.65), X18 (H= 4.50), X12 (H= 4.38) y X13 (H= 4.23) mientras el X16 (H=1.0) es el de menor diversidad. En el caso de Ameyaltepec los que cuentan con alta diversidad son los huertos A34 (H= 4.12), A37 (H=4.03), A25 (H= 3.98), A38 (H= 3.93) y A39 (H= 3.84) mientras el solar A36 (H= 1.19) presenta la menor diversidad (Apéndice 1).

En ambos pueblos se observa que un pequeño número de especies están presentes en un conjunto grande de solares y que una cantidad importante de especies sólo están presentes en uno o dos huertos, es decir, estas últimas plantas cuentan con una baja frecuencia. En efecto, de las 210 especies registradas en los dos pueblos, el 53% (112 especies) muestra una baja frecuencia ya que crecen en uno o dos huertos, en cambio sólo cinco especies tienen una alta frecuencia al encontrarse presentes entre 17 y 26 huertos (Figura 8).

Así mismo, en los solares de Xalitla o Ameyaltepec se observa un patrón similar. En la primera comunidad de las 169 especies registradas, un reducido número de plantas muestran alta frecuencia y el 48.5% (82 especies) tienen una baja frecuencia (Figura 9); en el caso de Ameyaltepec de las 99 especies registradas, cinco especies son muy frecuentes y un 36.4% (36 especies) presentan una frecuencia reducida (Figura 10). Una característica que comparten las especies con baja frecuencia es su baja abundancia, ya que el 35% de las especies que se registraron en un huerto cuentan con un solo individuo (Apéndice 5).

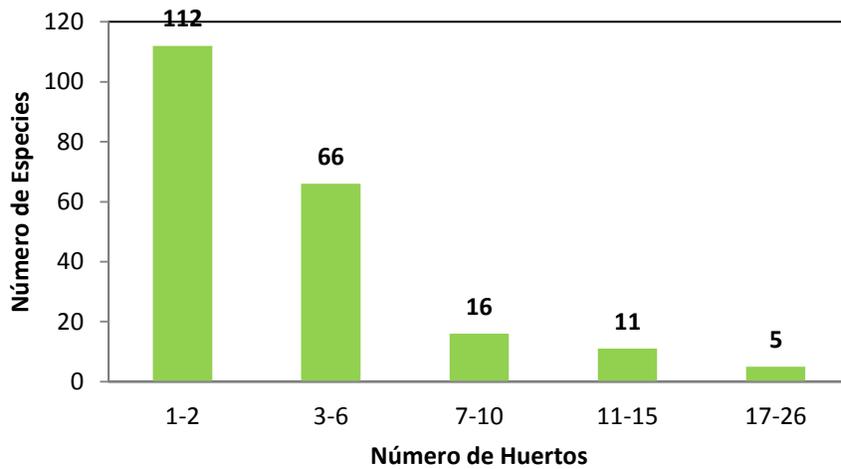


Figura 8. Frecuencia de las especies en los huertos familiares en Xalitla y Ameyaltepec.

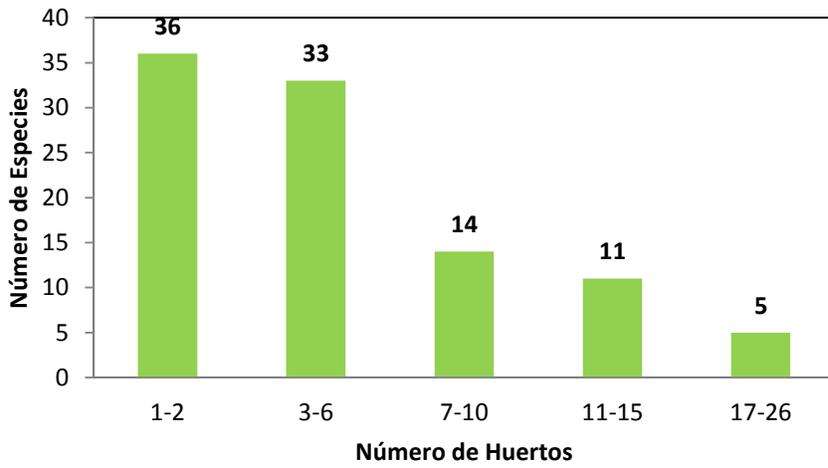


Figura 9. Frecuencia de especies en los huertos familiares de Xalitla

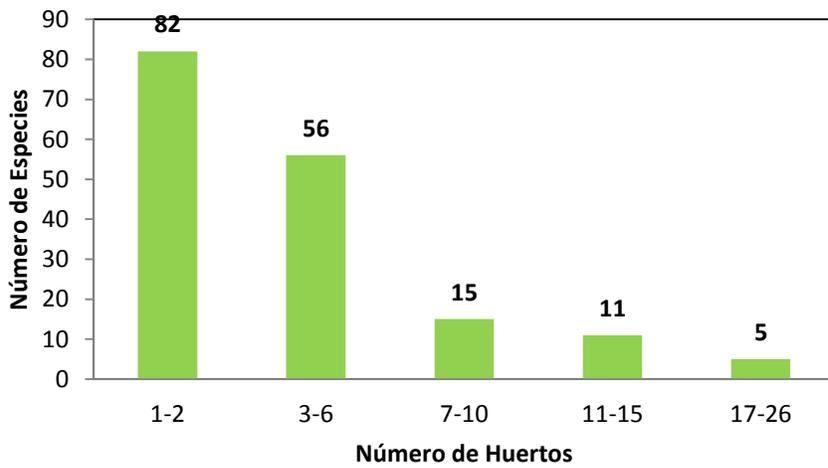


Figura 10. Frecuencia de especies en los huertos familiares de Ameyaltepec

La composición florística en ambos pueblos incluye tanto plantas nativas³ como introducidas⁴. Del total de las 210 especies registradas en los huertos, 80 (38%) también están presentes en estado silvestre en la vegetación primaria y secundaria de la región (Apéndice 3). Estas plantas predominan principalmente en el dosel de los huertos. Además, las poblaciones o individuos de algunas de estas especies se encuentran bajo un proceso de manejo en los huertos ya sea toleradas, protegidas, fomentadas o cultivadas por los propietarios. Las especies silvestres que se presentan con mayor frecuencia en estos sistemas son *Pithecellobium dulce*, *Cordia elaeagnoides*, *Plumeria rubra*, *Annona diversifolia*, *Leucaena esculenta* subsp. *paniculata*, *Ficus maxima* y *Opuntia cochenillifera* (Tabla 2). En contraste, las 76 especies introducidas son plantas cultivadas de las cuales un 15% son árboles frutales, principalmente cítricos; las restantes son principalmente hierbas y arbustos utilizados como remedios medicinales y plantas de ornato.

Así mismo, del número total de especies, 37 (17%) son árboles frutales que proporcionan un importante complemento nutricional para la familia y representan una fuente de ingreso monetario cuando se venden en pequeña escala en la zona. En la Tabla 2 se observa que las especies frutales más frecuentes son *Leucaena esculenta*, *Citrus limon*, *Spondias mombin*, *Mangifera indica*, *Carica papaya* y *Tamarindus indica*; además se indica que la mitad de las especies más frecuentes cultivadas y silvestres tienen un origen americano y la tercera parte de las cultivadas son nativas de México destacando las plantas comestibles de porte arbóreo como el huaje verde (*Leucaena esculenta*), ciruela (*Spondias mombin*) y papaya (*Carica papaya*).

Considerando el total de las especies en ambos pueblos las plantas nativas (silvestres y cultivadas) son más que las introducidas. Sin embargo, en Ameyaltepec el número de plantas nativas cultivadas es, aproximadamente, 50% mayor que las cultivadas en Xalitla. Esta situación se invierte para las

³ especies que tienen su origen y distribución en México, Norteamérica, Centroamérica, Caribe, América y Pantropical.

⁴ especies que su origen y distribución es Sudamérica, Europa, África, Asia y Oceanía

especies introducidas, pues en los huertos de Xalitla las plantas introducidas cultivadas constituyen más del doble que en Ameyaltepec (Tabla 3). Aquí es interesante recordar que en cada pueblo un porcentaje importante de las especies tienen una baja frecuencia, y que alrededor del 50% de estas son nativas silvestres (Figuras 9 y 10; Tabla 3).

Tabla 2. Especies más frecuentes, origen geográfico y grado de manejo en los huertos de Xalitla y Ameyaltepec.

Especie	frecuencia	Origen	manejo
<i>Leucaena esculenta</i>	65.0%	Cuenca del Balsas	cultivada
<i>Aloe barbadensis</i>	50.0%	Islas Canarias	cultivada
<i>Spondias mombin</i>	47.5%	México	cultivada
<i>Citrus limon</i>	42.5%	SE Asia	cultivada
<i>Tagetes erecta</i>	42.5%	México	cultivada
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	37.5%	México	cultivada
<i>Mangifera indica</i>	37.5%	Indo Malasia	cultivada
<i>Mentha piperita</i>	32.5%	Europa	cultivada
<i>Portulaca glandiflora</i>	32.5%	Brasil	cultivada
<i>Ocimum micranthum</i>	32.5%	África	cultivada
<i>Carica papaya</i>	27.5%	México	cultivada
<i>Coriandrum sativum</i>	27.5%	S Europa y Asia	cultivada
<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	25.0%	Madagascar	cultivada
<i>Terminalia cattapa</i>	22.5%	Asia tropical	cultivada
<i>Punica granatum</i>	22.5%	Cercano Oriente	cultivada
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	22.5%	Brasil	cultivada
<i>Tamarindus indica</i>	20.0%	África tropical	cultivada
<i>Pithecellobium dulce</i>	37.5%	México	silvestre
<i>Cordia alliodora</i>	37.5%	Pantropical	silvestre
<i>Plumeria rubra</i>	30.0%	México, Centroamérica	silvestre
<i>Annona diversifolia</i>	27.5%	México, Centroamérica	silvestre
<i>Leucaena esculenta subsp. paniculata</i>	25.0%	Cuenca del Balsas	silvestre
<i>Ficus máxima</i>	20.0%	?	silvestre
<i>Opuntia cochenillifera</i>	20.0%	México, Centroamérica	silvestre

Tabla 3. Número de plantas silvestres y cultivadas de las especies nativas e introducidas mantenidas en los huertos de Ameyaltepec y Xalitla.

Especies	Ameyaltepec		Xalitla	
	Nativas ¹	Introducidas ²	nativas	introducidas
Silvestres	15	0	62	0
Cultivadas	45	33	33	71
Total	60	33	95	71

1 especies cuyo origen y distribución es México, Norteamérica, Centroamérica Caribe, América y Pantropical.

2 especies cuyo origen y distribución es Sudamérica, Europa, África, Asia y Oceanía

Entre los nahuas del Alto Balsas el conocimiento empírico y uso de los recursos vegetales es muy amplio. Así, de las 15 categorías de uso reportadas en ambos pueblos las más importantes

corresponden a las especies comestibles, ornamentales, medicinales y ceremoniales (tabla 4). En las categorías de uso más importantes la cantidad de plantas cultivadas es mayor que el número de especies silvestres, excepto entre los recursos medicinales donde las silvestres son más numerosas. Todas las especies usadas como leña son de origen silvestre y todas las empleadas como condimento son cultivadas, excepto una.

Tabla 4. Número de especies por uso en los huertos de Xalitla y Ameyaltepec (Se considera solo un uso por especie).

usos	especies	silvestres	cultivadas
comestible	70	25	45
ornamental	69	16	53
medicinal	16	11	5
ceremonial	16	5	11
sin uso aparente	11	5	2
leña	9	9	
condimento	5	1	4
artesanía	2	1	1
sombra	1	1	
madera	1	1	
jabón	1	1	
forraje	1	1	
curtiente	1	1	
construcción	1	1	
veneno	1	1	
total	205	80	121

La tabla 5 muestra que en todas las categorías de uso más importantes en cada pueblo existe consistencia con lo indicado en la Tabla 4. Además se observa que en Ameyaltepec existen 13 categorías de uso mientras en Xalitla solo hay 10 y que la diferencia la establecen las plantas silvestres utilizadas como veneno, sombra, madera, forraje y construcción las que se encuentran únicamente en el primer pueblo; en contraste las plantas silvestres usadas como curtientes solo se registraron en Xalitla. En el caso de las plantas ceremoniales mantenidas en los huertos se observó que regionalmente juegan un papel muy importante debido a la gran religiosidad de sus habitantes, pues estas son utilizadas en los altares domésticos y de la iglesia. Cabe señalar una cantidad importante de las plantas registradas como ornamentales son de uso ceremonial lo que les otorga un gran valor cultural y económico.

Tabla 5. Categorías de uso por estado de manejo en los huertos de Ameyaltepec y Xalitla. Se consideran todos los usos registrados por especie.

Categoría de uso	Ameyaltepec			Xalitla		
	especies	silvestre	cultivada	especies	silvestre	cultivada
Comestible	32	11	20	61	21	40
Ornamental	26	6	16	60	13	47
Medicinal	10	6	4	11	7	4
Ceremonial	8	2	6	12	5	7
Sin uso aparente	4	2		7	3	2
Leña	4	4		7	7	
Condimento	5	1	4	4	3	1
Veneno	1	1				
Sombra	1	1				
Madera	1	1				
Jabón	1	1		1	1	
Forraje	1	1				
Curtiente				1	1	
Construcción	1	1				
Artesanía	1		1	1	1	
total	96	38	51	165	62	101

4.1.3 Patrones de variación florística

El análisis de los patrones de variación florística en los huertos familiares ofrece diferentes resultados al utilizar técnicas estadísticas cuantitativas o cualitativas. A continuación se describen los resultados.

4.1.3.1 Datos cuantitativos.

El análisis de conglomerados realizado con los datos de abundancia de las especies en los huertos familiares, no revela un patrón de variación florística entre ambos pueblos. No obstante, en la parte superior de la Figura 11 se puede apreciar tres subgrupos de huertos, la mayoría de los cuales pertenecen a Xalitla aunque también incluyen una cantidad significativa de huertos de Ameyaltepec. En el subgrupo más grande se definen dos pequeños subconjuntos de Xalitla: el primero formado por los huertos X3, X4, X9, X6 y X14; el segundo por X5, X17, y X15 y un tercero que es una combinación de huertos de ambos pueblos.

La ordenación de los huertos obtenida del análisis de componentes principales, tampoco se aprecian con claridad diferencias entre los huertos de ambos pueblos, aunque se puede observar una

tendencia de los huertos de Xalitla a agruparse a la izquierda y aquellos de Ameyaltepec a la derecha (Figura 12). En la porción izquierda de la primera componente se ubican los huertos que tienen mayor diversidad y a medida que se avanza hacia la derecha los valores de diversidad van disminuyendo, lo que significa que los huertos en Xalitla cuentan con mayor diversidad que los de Ameyaltepec. En la segunda componente la diversidad en los huertos va disminuyendo de la parte superior a la zona inferior.

Todas las especies que resultaron tener una fuerte relación con la primera componente y que permiten explicar el arreglo y la variabilidad florística de los huertos familiares obtenida en PCA, están presentes únicamente en el solar X10 (tabla 6); la mayoría de estas plantas son de ornato. Sin embargo, las tres primeras componentes principales solo explican alrededor de 20% de la variabilidad de la diversidad.

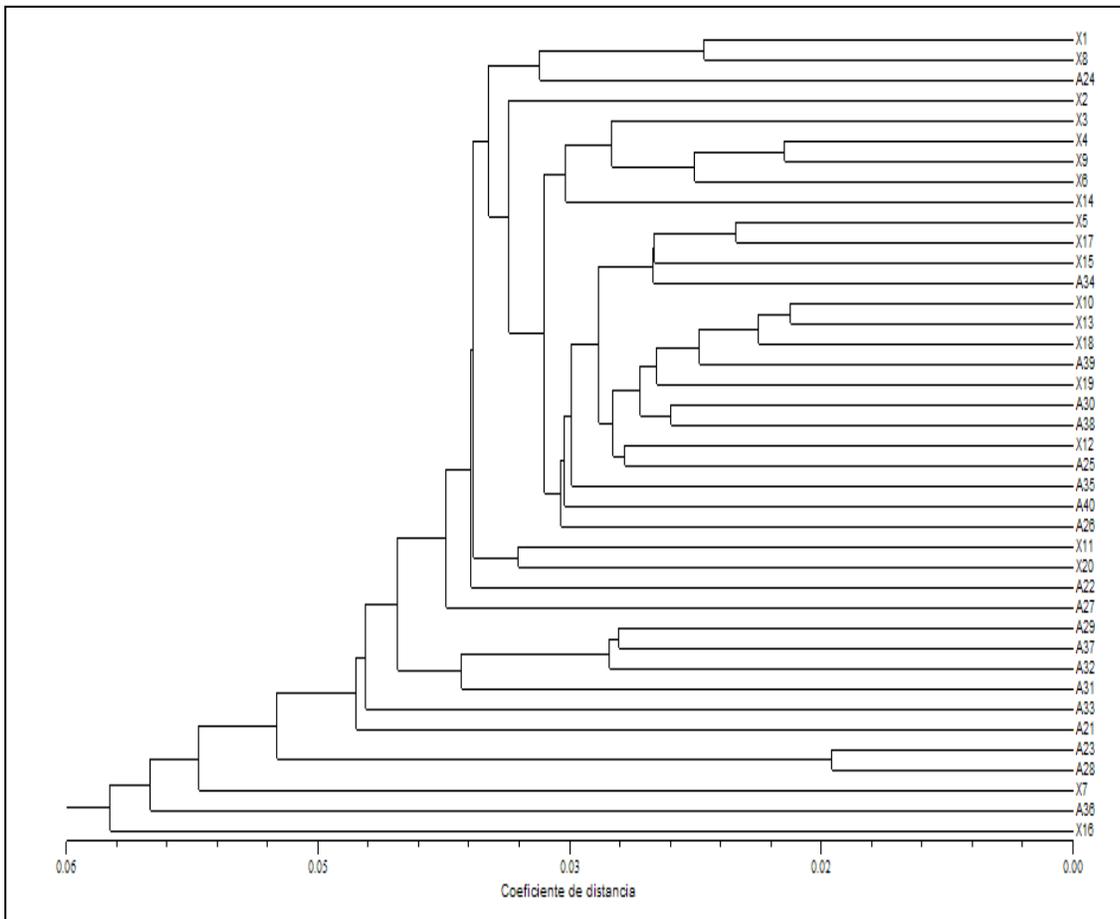


Figura 11. Clasificación de los huertos familiares de Xalitla y Ameyaltepec obtenida con la abundancia de las especies mediante un Análisis de conglomerados.

4.1.3.2 Datos cualitativos

En la gráfica obtenida del Análisis de Correspondencias se observa una clara tendencia de los huertos a agruparse por pueblo (Figura 13). En efecto, los huertos de Ameyaltepec se agrupan en la porción izquierda mientras que todos los huertos de Xalitla se ubican en la sección derecha. En la parte central se observa que únicamente el huerto (A28) del primer pueblo se traslapa con los de Xalitla.

Así mismo, es claro que la riqueza de especies de cada uno de los huertos está determinando significativamente el patrón de variación entre ambos pueblos. Así puede observarse que en la porción izquierda de la primera coordenada donde se localizan los huertos de Ameyaltepec, el número de especies en los huertos se incrementa a medida que se avanza hacia la derecha por lo que en la parte central de la gráfica se localizan los huertos de mayor riqueza (A34, A38, A39, A33 y A28). En el caso de Xalitla los huertos de mayor riqueza también muestran una tendencia a ubicarse en el centro (X6, X8, X3, X13, X5, X4 y X10) y hacia la parte izquierda la riqueza tiende a disminuir (X20 y X16).

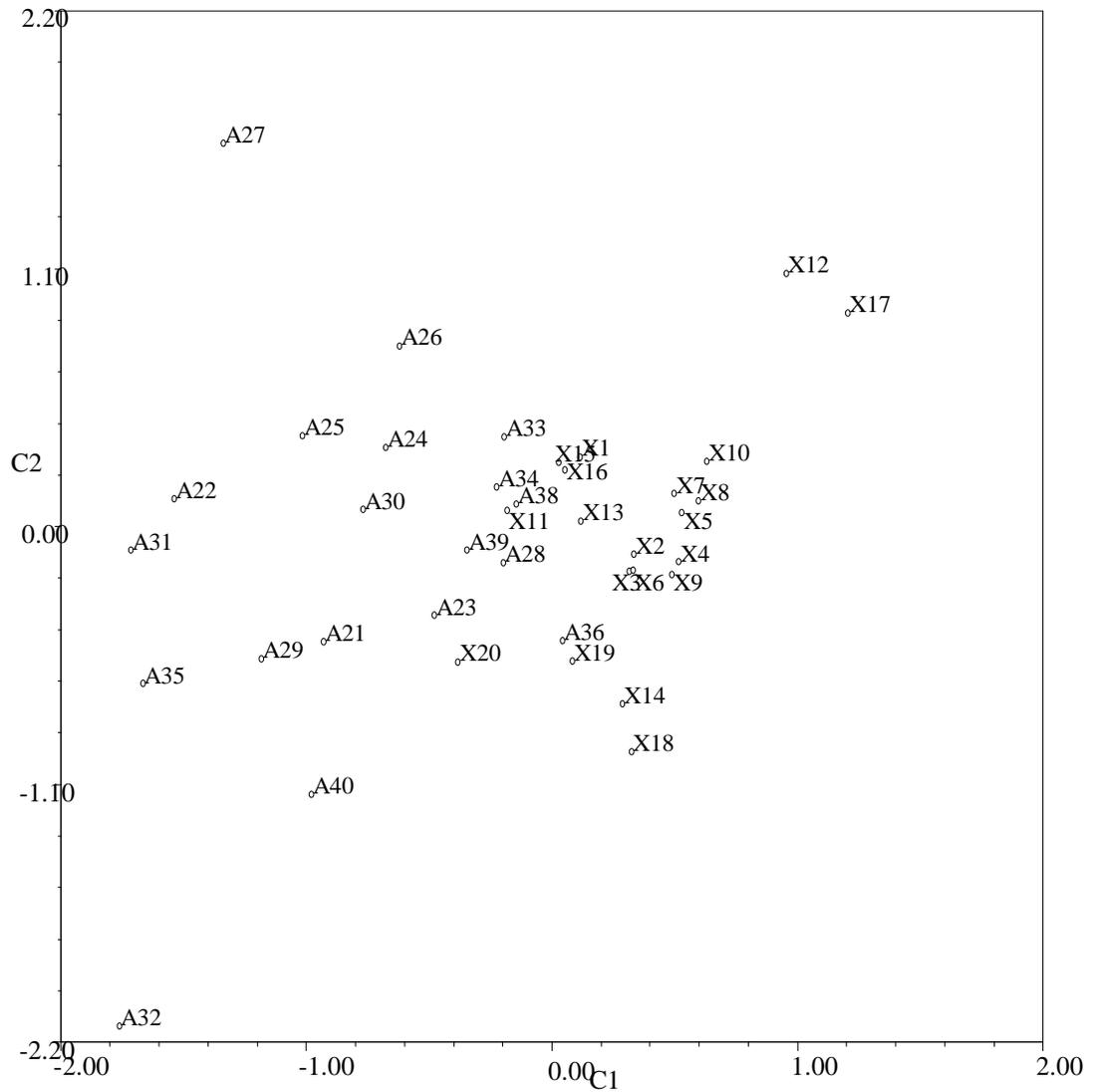


Figura 13. Ordenación de los huertos familiares obtenida por C1 vs C2 del Análisis de Correspondencias usando los datos de presencia/ausencia de las especies.

4.1.3.3 Comparación de la variación en diversidad de especies entre los pueblos.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk indica que los datos de diversidad en los huertos de Xalitla, calculados con la matriz completa y reducida (Tabla 7), se ajustan a la distribución normal ya que los valores de significancia (Sig) son mayores a 0.05. (Tabla 8). En contraste, la diversidad completa y reducida en Ameyaltepec no se ajustan a la distribución normal ya que los valores de significancia son menores a 0.05 (Figuras 14 a 17).

Tabla 7. Valores de diversidad (completa y reducida) en Xalitla (pueblo 1) y Ameyaltepec (pueblo2).

Group Statistics					
	Pueblo	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Completa	1	20	3.7182900	.98351702	.21992109
	2	20	3.2242700	.77927935	.17425216
Reducida	1	20	2.868985	1.0351521	.2314670
	2	20	2.784820	.8308772	.1857898

Tabla 8. Prueba Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de la diversidad completa y reducida en Xalitla (pueblo 1) y Ameyaltepec (pueblo 2)

Tests of Normality							
	Pueblo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Completa	1	.239	20	.004	.913	20	.071
	2	.219	20	.013	.842	20	.004
Reducida	1	.160	20	.195	.927	20	.138
	2	.226	20	.009	.834	20	.003

a. Lilliefors Significance Correction

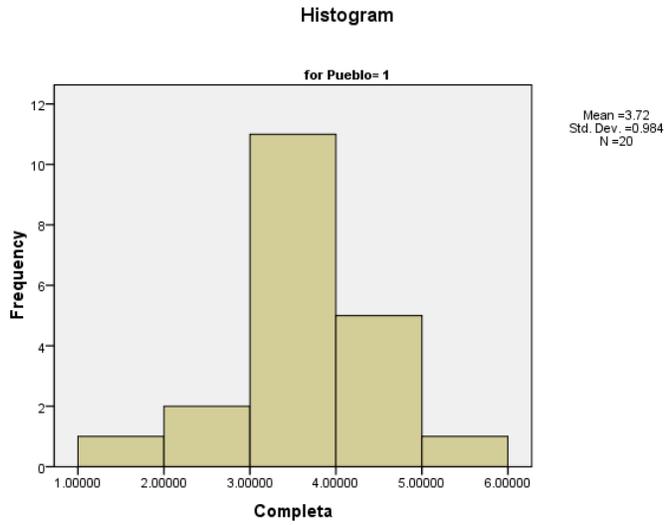


Figura 14. Histograma de la distribución de los valores de diversidad (completa) en Xalitla.

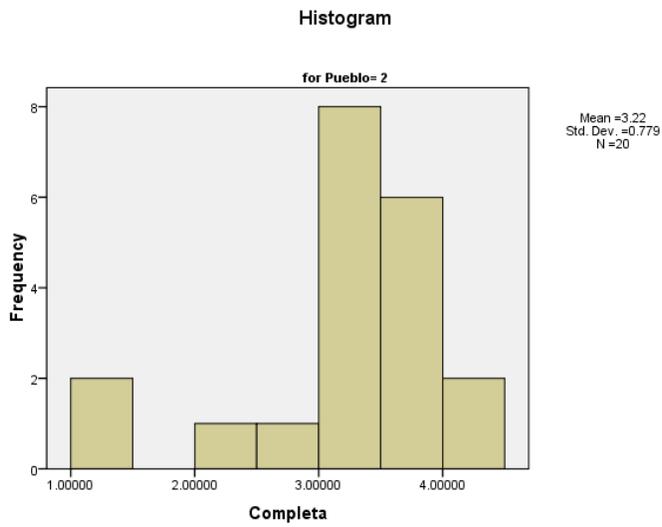


Figura 15. Histograma de la distribución de los valores de la diversidad (completa) en Ameyaltepec.

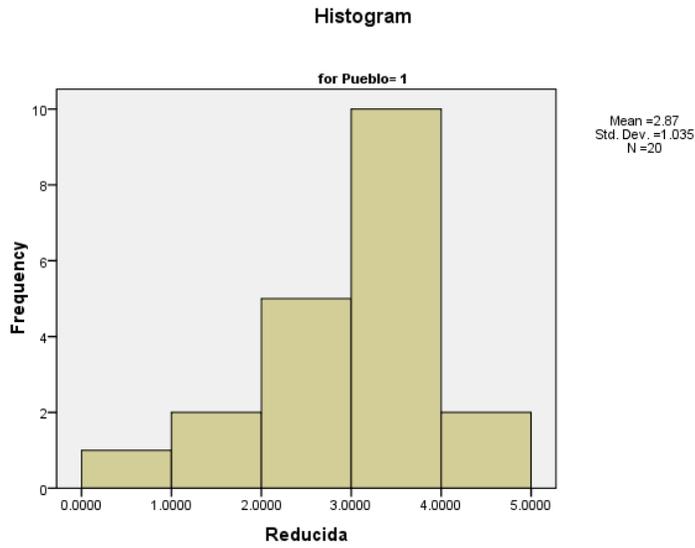


Figura 16. Histograma de la distribución de la diversidad (reducida) en Xalitla.

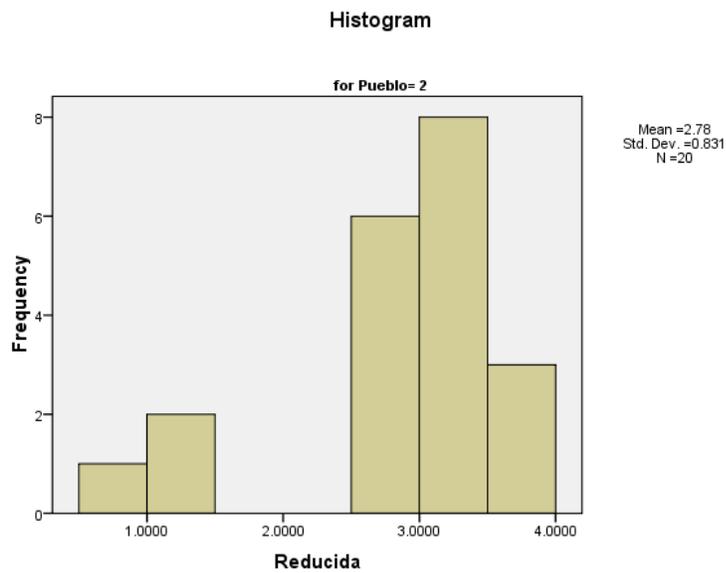


Figura 17. Histograma de la distribución de la diversidad (reducida) en Ameyaltepec.

Así mismo, en las Figuras 18 y 19 se puede observar que la diversidad promedio (completa y reducida) entre Xalitla y Ameyaltepec no presentan diferencias estadísticamente significativas. Además, puede señalarse que en el primer pueblo el huerto X10 cuenta con la diversidad más alta y los huertos X7 y X16 son los de menor diversidad, mientras que los huertos A31 y A36 del pueblo de Ameyaltepec tienen la diversidad más baja.

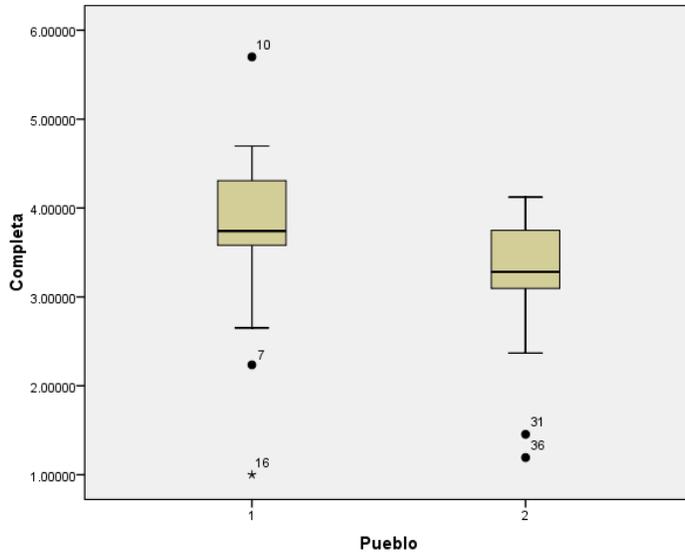


Figura 18 . Gráfica de caja de la variación en la diversidad completa de los pueblos de Xalitla y Ameyaltepec.

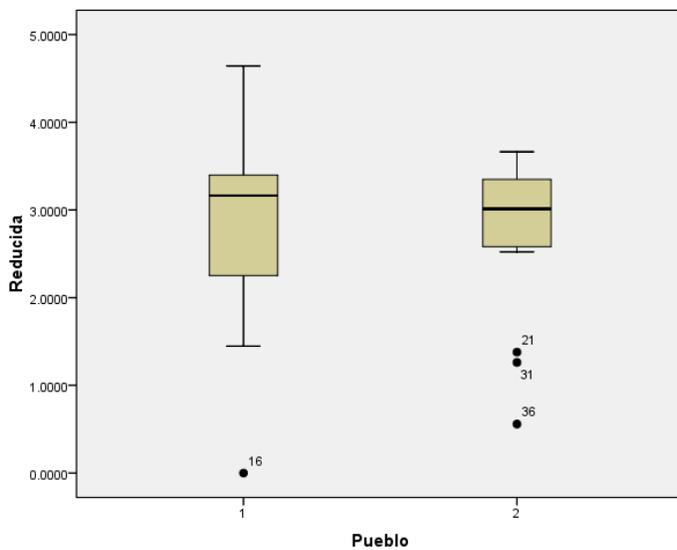


Figura 19. Gráfica de caja de la variación en la diversidad reducida de los pueblos de Xalitla y Ameyaltepec.

Las pruebas de Levene y la de t indican que las medias y la varianza de la diversidad (completa y reducida) entre los pueblos tampoco presentan diferencias significativas debido a que la Sig es mayor de 0.05 (Tabla 9).

Tabla 9. Pruebas de Levene y t para la igualdad de las varianzas y medias entre ambos pueblos.

Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Completa	Equal variances assumed	.255	.616	1.761	38	.086	.49402000	.28058707	-.07399882	1.06203882	
	Equal variances not assumed			1.761	36.112	.087	.49402000	.28058707	-.07497566	1.06301566	
Reducida	Equal variances assumed	1.024	.318	.284	38	.778	.0841650	.2968078	-.5166909	.6850209	
	Equal variances not assumed			.284	36.301	.778	.0841650	.2968078	-.5176158	.6859458	

En resumen, ya que los resultados de la prueba de Shapiro.Wilk señalan que la diversidad completa y reducida en el pueblo de Ameyaltepec no se ajustan a la distribución normal, no se puede aplicar análisis de varianza (ANOVA) para evaluar si las variaciones en diversidad en los huertos de Xalitla y Ameyaltepec son estadísticamente significativas. En consecuencia, se decidió aplicar la prueba no paramétrica de U Mann Whithney. .

Los resultados de la prueba de U Mann Whithney indican que la variación en la diversidad promedio completa entre ambos pueblos si es significativa debido a que la significancia es menor a 0.05 (Tabla 10). En contraste, las diferencias en la diversidad reducida entre los pueblos no son significativas pues los valores de significancia son mayores a 0.05 (Tabla 10).

Tabla 10. Prueba U Mann Whithney para evaluar la igualdad en la diversidad entre los pueblos.

Test Statistics^b		
	Completa	Reducida
Mann-Whitney U	122.000	181.000
Wilcoxon W	332.000	391.000
Z	-2.110	-.514
Asymp. Sig. (2-tailed)	.035	.607
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.035 ^a	.620 ^a
a. Not corrected for ties.		
b. Grouping Variable: Pueblo		

5. DISCUSIÓN

Los resultados indican la existencia de un patrón de variación florística en los huertos de las comunidades de Ameyaltepec y Xalitla. Un análisis del patrón de variación señala que las diferencias entre los huertos de ambos pueblos están más fuertemente relacionadas a la composición de especies que a su abundancia relativa.

Así mismo, las diferencias florísticas entre los pueblos al parecer tienen una alta correlación con factores ambientales como el suelo, la topografía y la disponibilidad de agua y en menor grado con el clima y la vegetación. Sin embargo, esto no permite establecer una relación causa-efecto ya que los aspectos socioeconómicos, también parecen determinar de manera importante la diferenciación florística de los huertos familiares en ambos pueblos.

En efecto, las diferencias en la diversidad de especies en los huertos en Xalitla y Ameyaltepec son estadísticamente significativas, lo que significa que la variación florística está determinada por las preferencias de sus propietarios, los intercambios con los parientes y amistades y la introducción de plantas de otras regiones del país. Lo anterior es apoyado porque las diferencias en la diversidad de especies nativas entre los huertos de los pueblos no son estadísticamente significativas, lo cual indica que las plantas introducidas contribuyen de forma importante en la variación florística. En otras palabras, una consecuencia de las actividades socioeconómicas de los habitantes (como la elaboración de artesanías, el comercio, la migración y el acceso al agua) es que estas se han convertido en factores importantes en la transformación de los solares nahuas en espacios de diferenciación de especies, al introducir cierta cantidad de especies vegetales no nativas de acuerdo a sus preferencias y necesidades económicas y culturales.

Además, la ubicación geográfica de las comunidades ha influido de manera diferenciada en el proceso de transformación de los huertos. Así, la localización de Xalitla cerca del río Tepecoacuilco y la introducción de agua entubada han contribuido a la formación suelos aluviales ricos en

micronutrientes y humedad así como a la posibilidad de riego de los huertos. En contraste, debido a la escasez de fuentes de agua en Ameyaltepec no es posible el riego regular de los huertos y por tanto se reduce la posibilidad de mantener una mayor cantidad de plantas, lo cual explica la mayor abundancia de los árboles y arbustos silvestres en este pueblo que en Xalitla, pues no requieren más agua que la de lluvias.

Así mismo, es interesante que en ambos pueblos la cantidad de especies nativas sea mayor que la de las especies introducidas, ya que podría señalar la importancia de los cultivos tradicionales en la subsistencia familiar y en la conservación de la diversidad de especies locales. Sin embargo, los resultados indican diferencias importantes entre los pueblos en el cultivo de estas especies. En los solares de Ameyaltepec la importancia del cultivo de plantas nativas y de introducidas es similar, mientras en Xalitla el cultivo de las especies nativas ha disminuido significativamente frente al cultivo de las plantas introducidas. Este proceso de transformación de los huertos de Xalitla parece estar determinado porque la producción de artesanías y su comercio ha sustituido a la agricultura como la actividad económica más importante y además por el acceso al agua y a los mercados de abasto.

En general, las plantas más importantes son las utilizadas como alimento, ornato, medicinal y ceremonial lo que confirma que la producción de alimentos es la principal función de los huertos, como ha sido documentado en otros trabajos (Caballero 1992, Gasco 2008). Se puede señalar que la cantidad de plantas de uso ceremonial está subestimada pues muchas de las reportadas como ornamentales también son utilizadas en los altares domésticos y de las iglesias así como en los rituales agrícolas. Por esta razón hay una demanda importante de flores, parcialmente cubierta por la venta en la plaza del pueblo y en las casas de plantas cultivadas en los huertos, como cempasuchil (*Tagetes erecta*) y flor de San Miguel (*Zinnia violacea*), lo cual genera recursos monetarios a la familia.

En los huertos familiares los nahuas del Alto Balsas practican diferentes tipos de manejo en algunas plantas útiles, proceso ampliamente documentado en otras regiones indígenas (Parra et al. 2012 Blancas et al. 2010; Parra et al. 2010). De las especies toleradas algunas son arvenses como el yepazotl (*Chenopodium ambrosioides*) y silvestres como tlakwampets (*Cordia morelosana*); otras arvenses como el chipil (*Crotalaria longirostrata*) y el tomatito (*Physalis philadelphica*) son fomentadas. Sin duda, las prácticas de manejo de los recursos vegetales que poseen un valor cultural y económico en los sistemas agrícolas y ecosistemas naturales tienen gran importancia en la zona que merecen documentarse.

El papel de los huertos familiares en la conservación de las razas de maíz nativos y en la adaptación del grupo familiar ante las cambiantes condiciones ambientales, económicas y sociales. En estos espacios se observa, particularmente, la persistencia del cultivo de razas nativas de maíz. Esto parece ser consecuencia del abandono del cultivo de las milpas en Ameyaltepec, San Juan Tetelcingo y Xalitla. Debido a la irregularidad y escasez de las lluvias la producción agrícola disminuyó de manera sensible, por lo que la migración, la producción artesanal y el comercio paulatinamente llegan a ser las actividades económicamente más importantes en la subsistencia.

Por lo anterior la actividad productiva principal de los propietarios es una variable significativa en la composición florística. Aquellos que se dedican a la elaboración y comercio de artesanía y pasan largas temporadas fuera de la comunidad dedican menos tiempo al cuidado del huerto, en cambio las personas que aún se dedican a la agricultura cuentan con mayor riqueza en sus huertos y en consecuencia estos sistemas agroforestales cumplen una función más importante en la subsistencia familiar. Sin embargo, es importante señalar que la información socioeconómica registrada se basa en las observaciones en campo por lo que en un estudio posterior se podría profundizar.

En un intento por construir una clasificación de los huertos nahuas se reconoce un grupo numeroso de solares, cuya composición incluye un reducido conjunto de árboles que poseen alta frecuencia

(crecen en muchos solares), la mayoría frutales, como *Leucaena esculenta*, *Spondias mombin*, *Citrus limon*, *Mangifera indica*, *Pithecellobium dulce*, *Cordia alliodora*, *Plumeria rubra* y hierbas como *Aloe barbadensis*, *Tagetes erecta*, *Chenopodium ambrosioides*, *Mentha piperita*, *Portulaca grandiflora* y *Ocimum micranthum*. La mayoría de estas especies tienen un origen mesoamericano y se encuentran adaptadas a las condiciones ambientales de la región. En otras regiones del país también se han reconocido agrupaciones de solares asociados a diferentes factores ambientales y sociales (Caballero 1992, Rico- Gray et al. 1990, Corzo et al. 2008 y Gasco 2008).

Otro grupos de huertos nahuas cuenta con pocos individuos de una amplia variedad de especies que tienen baja frecuencia (crecen en uno o dos huertos) y reducida abundancia (uno o dos individuos), que por estas características pueden considerarse especies raras. Estas plantas principalmente son nativas tanto silvestres como cultivadas y en menor grado introducidas.

Esta situación puede ser resultado del manejo humano de los huertos familiares que al intentar compensar la menor diversidad de los cultivos con un aumento en la tolerancia y fomento de las poblaciones de especies raras (Halfter y Escurra 1992). En los solares nahuas del Alto Balsas las interrelaciones de los individuos y el ambiente implican la transformación de las condiciones y recursos naturales para la producción de alimentos principalmente. El manejo de este sistema agroforestal está determinado no solo por las condiciones ambientales sino también por los factores socioeconómicos y culturales. Los propietarios también deciden de manera reflexiva qué plantas cultivar, tolerar y fomentar en los huertos de acuerdo a sus preferencias e intercambios de plantas con sus vecinos y amistades de otras partes del país. El papel de las especies raras en la conservación de la diversidad de las especies silvestres y de los cultivos y variedades antiguas en la región también ha sido documentada en los huertos (Soto-Pinto et al. 2001, Bandeira et al. 2005, Pulido et al. 2008).

La importancia de las especies raras ha sido observado a nivel ecológico en el bosque tropical caducifolio en una región contigua al área de estudio, donde se presenta una riqueza alta (diversidad alfa) y un elevado recambio de especies (diversidad beta), es decir, alrededor del 70 % del total de especies sólo se encontraron en un sitio por tanto la similitud florística entre los sitios estudiados es muy baja, lo cual tiene fuertes implicaciones en la estrategia de conservación de estas comunidades (Trejo 2010).

BIBLIOGRAFIA

Agelet, A., M. A. Bonet and J. Vallés, 2000. Homegardens and their role as a main source of medicinal plants in mountain regions of Catalonia (Iberian Peninsula). *Economic Botany* 54(3): 295-309.

Aguirre-Dugua X., L. Eguiarte, A. González-Rodríguez and A. Casas. 2012. Round and large: morphological and genetic consequences of artificial selection on the gourd tree *Crescentia cujete* by the Maya of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Annals of Botany* 109: 1297–1306

Albuquerque, U.P, L.H. Andrade y J. Caballero. 2005. Structure and floristic of homegardens in Northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments* 62: 491-506

Alvarez-Buylla, M.E., E. Lazos and R. García Barrios. 1989. Homegardens of a humid tropical region in Southeast Mexico: an example of an agroforestry cropping system in a recently established community. *Agroforestry Systems* 8: 133-156.

Alvarez del Castillo, A. Villa y A. Nava (1991). Resultados preliminares de la vegetación de la Cuenca del Balsas, Gro. Congreso de Botánica, Tuxtla Gutiérrez, Chis.

Azcárraga, M. del Rocío. 2004. Un acercamiento etnobotánico al Valle de México: plantas útiles en siete mercados urbanos y periurbanos. Tesis de doctor, Facultad de Ciencias, UNAM. México.

Anderson, E. 1952. Plant, man and life. University of California Press. Berkeley.

Argote, D. 1999. Métodos computarizados de taxonomía y seriación aplicados a la arqueología. Estudio de caso: Chalcatzingo, Mor. Tesis de licenciatura en Arqueología. ENAH. México.

Ban, N. and O.T. Coomes. 2004 Home gardens in amazonian Peru: diversity and exchange of planting. *Geographical Review* 94 (3): 348-367.

Bandeira, F., C. Martorell, J. Meave and J. Caballero. 2005. The role of rustic coffee plantation in the conservation of wild tree diversity in the Chinantec region of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 14: 1225-1240

Baroni-Urbani, C. and M.W. Buser, 1975. Similarity of binary data. *Systematic Zoology* 24: 251-259.

Barrera, A. 1980. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de los recursos bióticos en el área maya yucatanense. *Biótica* 5(3): 115-129.

Basurto, F. 1982. Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la sierra norte de Puebla: Yancuictlalpan y Cuauhtapanaloyan. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

Benjamín J., P. I. Montañez, J., J. M. Jiménez and A. R. Gillespie. 2001. Carbon, water and nutrient flux in Maya homegardens in the Yucatan Peninsula of Mexico. *Agroforestry Systems* 53: 103–111, 2001.

Bernard, R. 1988. Research methods in Cultural Anthropology. Newbury Park Calif. SAGE.

Blancas, J., A. Casas, D. Pérez-Salicrup, J. Caballero and E. Vega. 2013. Ecological and socio-cultural factors influencing plant management in Náhuatl communities of Tehuacán Valley, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9: 39.

Blancas, J., A. Casas, S. Rangel-Landa, A. Moreno-Calles, I. Torres, E. Pérez -Negrón, L. Solís, A. Delgado-Lemus, F. Parra, Y. Arrellanes, J. Caballero, L. Cortés, R. Lira and P. Dávila. 2010. Plant Management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, México. *Economic Botanic* 64(4): 287-302

Blanckaert, I, R.L. Swennen, M. Paredes, R. Rosas and R. Lira. 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlan, Valley of Tehuacan-Cuicatlan, México. *Journal of Arid Environments* 57(2): 179-202

Boster, J.S. 1984. Classification, Cultivation y Selection of Aguaruna Cultivars of *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae). *Advances in Economic Botany* 1: 34-47.

Brown, D. F., 1987. Observaciones preliminares sobre huertas familiares en una comunidad chontal de Tabasco. En: Memorias del primer Coloquio Internacional de mayistas. Centro de Estudios Mayas, UNAM, México. pp. 829-840.

Caballero, J., L. Cortés y A. Martínez-Ballesté. 2010. El manejo de la biodiversidad en los huertos familiares. En: Toledo, V.M. (Coord.) La biodiversidad de México. Inventario, manejos, usos, informática conservación e importancia cultural. FCE; CONACULTA, México.

Caballero, J. 1992. Maya homegardens: Past present and future. *Etnoecológica* 1(1): 35-53.

Caballero, J. 1988. The Maya homegardens of the Yucatan Peninsula: a regional comparative study. International Congress of Ethnobiology, Belen, Brasil.

Cano-Ramírez, M., M.B. De la Tejera, A. Casas, L. Salazar y R. García-Barrios, 2012. Migración rural y huertos familiares en una comunidad indígena del Centro de México. *Botanical science* 90(3):287-304.

Casas, A., J. Cruse-Sanders, E. Morales, A. Otero-Arnaiz and A. Valiente-Banuet 2006. Maintenance of phenotypic and genotypic diversity in managed populations of *Stenocereus Stellatus* (Cactaceae) by indigenous peoples in Central Mexico. *Biodiversity and Conservation* 15:879–898

Córdova, E. 1991. Geomorfología y evolución del uso del suelo en el medio árido de la Cuenca media del río Balsas. Guerrero. Un enfoque de la Geografía de los paisajes. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. México.

Corzo, A. and N. B. Schwartz. 2008. Tradicional home garden of Petén, Guatemala: resource, management, food security and conservation. *Journal of Ethnobiology* 28(2): 305-317.

Chambers, K. J. and J. H. Momsen. 2007. From the kitchen and the field: Gender and maize diversity in the Bajío region of Mexico. *Singapore Journal of Tropical Geography* 28: 39–56.

De Clerck F.A.J. and P. Negreros-Castillo. 2000. Plant species of traditional Mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests. *Agroforestry. Systems.*, 48:303.

- Doolittle, W. 1992. House-lot gardens in the gran chichimeca. En: Killion, T. (ed). The Archaeology of settlement agriculture in grater Mesoamerica. University of Alabama. pp. 69-91
- Dunn, G. and Everitt, B.S. 1982. An introduction to mathematical taxonomy. Cambridge University Press, Cambridge.
- Estrada, E., E. Bello, L. Serralta. 1998. Lecturas en Etnobotánica, Publicaciones del programa nacional de Etnobotánica. Serie: Didáctica de la Etnobotánica. Universidad Autónoma de Chapingo.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México
- García, E. 1974. Distribución de la precipitación de la República Mexicana. Boletín del Instituto de Geografía. V: 35-70. UNAM, México
- García Tovar, Viviana 2004 Etnografía, sistema de alimentación y plantas comestibles en San Agustín Oapan, Guerrero. Tesis de Licenciatura en Etnología, ENAH. México
- Gasco, J. 2008. "Le da alegría tener flores" Homegardens in the Soconusco region of Chiapas, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 28(2): 259-277.
- Gerhard, P. 1986. Geografía histórica de la Nueva España 1519-1821. Instituto de Investigaciones Históricas; Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Gispert, M, A. Gómez y A. Nuñez. 1993. Concepto y manejo tradicional de los huertos familiares en dos bosques tropicales mexicanos. En: Leff, E. y J. Carabias (coords.). Cultura y manejo de los recursos naturales. Porrúa. México. V.2, pp. 567-623.
- González-Soberanis, C. and A. Casas. 2004. Traditional management and domestication of tempequistle, *Sideroxylon palmeri* (Sapotaceae) in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Central Mexico. *Journal of Arid Environment* 59: 245-254.
- Goñi, G., 1995. Solares prehispánicos en la Península de Yucatán. Memorias del segundo Coloquio Internacional de mayistas. Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM. México
- Good, C. 1988. Haciendo la lucha. Arte y comercio nahuas de Guerrero. FCE. México
- Good, C. y G. Barrientos, 2004. Nahuas del Alto Balsas. Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas y Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. México.
- Guerrero, G. 1982. La tierra y la unidad familiar. Tesis de Etnolingüística. CIESAS. México.
- Halfter G. y E. Ezcurra. 1992. ¿Qué es la biodiversidad? En: Halfter G. (comp.) La diversidad biológica de Iberoamérica I. Instituto de Ecología, A.C. México.
- Harlan, J. 1975. Crops and man. American Society of Agronomy. Wisconsin.

- Harris, D. 1973. The prehistory of tropical agricultural: an ethnoecological model. En: Renfrew C. (ed.) The explanation of change cultural: model in prehistory. University of Pittsburgh Press. Pittsburgh. pp. 391-417
- Hawkes, J.G. 1983. The diversity of crop plants. Harvard University Press. Cambridge. p. 83-89.
- Heckler, S.L. 2004. Cultivating sociality: aesthetic factors in the composition and function of Piara homegardens. *Journal of Ethnobiology* 24 (2): 203-232.
- Hernández del Olmo, J. s/f. Los huertos familiares en San Agustín Oapan, Guerrero. manuscrito
- Hernández X. E. 1985. Exploración etnobotánica y su metodología. En: Hernández, .E. Xolocotzia. Tomo 1. Revista de Geografía Agrícola, UACH. México. pp. 163-188.
- Herrera-Castro, N., A. Gómez-Pompa, L. Cruz-.Kuri, y J.S. Flores. 1993. Los huertos familiares mayas en X-uilub, Yucatán, México. Aspectos generales y estudio comparativo entre la flora de los huertos y la selva. *Biótica* 1, 19-39
- Howard P.L. 2006. Gender and social dynamics in swidden and homegardens in Latin America. En: Kumar B.M. and Nair P.K.R. (eds), *Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*. Springe, Netherlands. pp. 159–182
- Kehlenbeck K. and B.I. Maass. 2006. Are tropical homegardens sustainable? Some evidence from central Sulawesi, Indonesia. En: B.M. Kumar and P.K.R. Nair (eds.), *Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*, p. 339–354.
- Kachigan, S.K. 1982. *Statistical Analysis: an interdisciplinary introduction to univariate Methods*. Radius Press. New York: 589 p.
- Kimber, C. 1966. Dooryard gardens of Martinique. En: *Yearbook of the association of Pacific Coast Geographers* 28: 96-118. Oregon State University Press.
- Litvak, J. 1971. Cihuatlan y Tepecoacuilco. Dos provincias tributarias de México. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México.
- Martínez-Ballesté, A., C. Martorell and J. Caballero 2006. Cultural or ecological sustainability? The effect of cultural change on Sabal palm management among the lowland Maya of Mexico. *Ecology and Society* 11(2): 27. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art27/>
- Méndez, E. 2001. An assesment of tropical homegardens as example of sustenaible local agroforestry systems. In: Gleissman, S. *Agroecosystem sustainability developing strategies*. CRS Press, Boca Raton. USA. P. 51-66.
- Méndez, E., R. Lok and E. Somarriba. 2001. Interdisciplinary analysis of homegardens in Nicaragua: microzonacion, plant use and socioeconomic importance. *Agroforestry Systems* 51, 85-96
- Michon, F.M. and J. Bompard. 1989. Multistoreyed agroforestry garden system in west Sumatra, Indonesia. In: P.K.R. Nair (ed.) *Agroforestry systems in the tropics*. Kluwer, Dordrecht. pp.243-268

Montagnini, F. 2006. Homegardens of Mesoamerica: biodiversity, food security, and nutrient management. En: Kumar, B.M. and P.K.R. Nair (eds). *Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*. Springer, Netherlands. p. 61-84.

Nair, M. A. and C. Sreedharan. 1989. Agroforestry farming systems in the homesteads of Kerala, Southern India. En: Nair, P.K.R. (ed.) *Agroforestry systems in the tropics*. Kluwer, Dordrecht. P. 139-163.

Nair P.K.R. and B.M. Kumar. 2006 Introduction En: Kumar B.M. and Nair P.K.R. (eds), *Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*. Springer, Netherlands. pp. 1-10.

Okafor J.C. y E.C.M. Fernandes. 1987. Compound farms of southeastern Nigeria: a predominant agroforestry homegarden system with crops and small livestock. *Agroforestry Systems* 5, 153-168.

Pagaza, Erika. 2008 Efecto de la urbanización y el cambio cultural en la estructura florística de los huertos familiares y su papel en la conservación de especies silvestres. Un estudio de caso en Tlacuilotepec, Puebla. Tesis de Maestría, Instituto de Biología. UNAM

Paradis, L. 2004. Esferas de intercambio. En: I Mesa redonda El conocimiento antropológico e histórico sobre Guerrero a principios del siglo XXI. INAH.Taxco, Guerrero.

Parra, F., A. Casas, JM Peñaloza-Ramírez, A.C. Cortés-Palomec, V. Rocha-Ramírez and A. González-Rodríguez. 2010. Evolution under domestication: ongoing artificial selection and divergence of wild and Managed *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae) populations in the Tehuacán Valley, Mexico. *Annals of Botany* 106: 483-496.

Parra, F., J. Blancas and A. Casas. 2012. Landscape management and domestication of *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae) in the Tehuacán Valley: human guided selection and gene flow. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 8:22

Pulido, M., E. Pagaza, A. Martínez-Ballesté, B. Maldonado, A. Saynes and R. Pacheco. 2008. Home gardens as an alternative for sustainability: challenges and perspectives in Latin America. En: U. Albuquerque and M. Alves (eds) *Current Topics in Ethnobotany*, Kerala, India. pp. 2-25

Ramírez, A. 2006. El código de Teloloapan. INAH, Porrúa. México.

Rico-Gray, V., J.G. García-Franco, A. Chemas, A. Puch and P. Sima. 1990. Species Composition, Similarity, and Structure Maya Homegarden in Tixpeual and Tixcacaltuyub, Yucatan, Mexico. *Economic Botany* 44 (4): 470-487.

Rendón, B., R. Bye, and J. Nuñez. 2001. Ethnobotany of *Anoda cristata* (L.) Schl. (Malvaceae) in Central Mexico: Uses, Management and Population differentiation in the Community of Santiago Mamalhuazuca, Ozumba, State of Mexico. *Economic Botany* 55(4): 545-554.

Rodríguez, Pilar. Megadiversidad, diversidad beta y conservación de los mamíferos de México. Circular Guanabios 1(10): 37. Online: <http://www.guanabios.org/circular/1-10/1-10-37.html>.

Rohlf, J. 2003. NTSYS-pc. (Numerical Taxonomic System versión 2.11). Applied Biostatistics Inc., N.Y

Romesburg, H.C. 1984. Cluster Analysis for Researchers. Wadsworth, Belmont, Calif.

Secretaria de Programación y Presupuesto (SPP) 1984. Carta topográfica. E 14C 18, Xochipala, escala 1:50 000.

Shennan, Stephen, 1992. Arqueología cuantitativa. Crítica, Barcelona.

Sneath, P. H. and R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomic. Freeman, San Francisco

Soemaworto, O. and I. Soemawoto, 1982. Homegarden: its nature, origin and future development. En: Ecological basis for rational resource utilization in humid tropics of South East Asia: p. 130-139

Soto-Pinto, L., Y. Romero, J. Caballero and G. Segura. 2001. Woody plant diversity and structure of shade-grown-coffee plantations in Northern Chiapas, México. *Rev. Biol. Trop.* 49(3-4): 977-987.

Torquebiau E. and E. Penot 2006. Ecology versus economics in tropical multistrata agroforests. En: B.M. Kumar and P.K.R. Nair (eds.), Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry. Springer, Netherlands. pp.269-282.

Trejo, I. 2010. Las selvas secas del pacífico mexicano. En: Ceballos, G. et al. (eds.) Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del pacífico de México. FCE; CONABIO. México. pp. 41-51.

<http://www.tropicos.org/Name/>

Valverde, T. J. Meave, J. Carabias y Z. Cano-Santana 2005. Ecología y medio ambiente. Pearson, México.

Vara, A. 1980. La dinámica de la milpa: el solar. En: Hernández X., E. y R. Padilla (eds.). Seminario sobre producción agrícola en Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán; SPP; SARH; Colegio de Postgraduados. Mérida. pp. 305-341.

Villa, A. y J. Hernández. 2004. Análisis comparativo de los solares en la región nahua del Alto Balsas, Guerrero. I Mesa redonda: el conocimiento antropológico e histórico sobre Guerrero a principios del siglo xxi. Taxco, Guerrero.

Vogl, C. R., B. Vogl-Lukasser, and J. Caballero. 2002. Homegardens of Maya Migrants in the District of Palenque, Chiapas, Mexico. Implications for Sustainable Rural Development. En: J.R. Stepp, F. Swyndham and R.K.Zarger (eds.) Ethnobiology and Biocultural Diversity. University of Georgia Press. Athens. GA. pp. 631-647.

Zaldivar, M.E., O. Rocha, E. Castro and R. Barrantes. 2002. Species Diversity of Edible Plants Grown in Homegardens of Chibchan Amerindians from Costa Rica. *Human Ecology* 30 (3): 301-316.

Zeven, A.C. and M.J. de Wet. 1982. Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen.

APENDICES

APENDICE 1. Datos de la riqueza de especies, número de individuos, diversidad y número de especies nativas e introducidas ordenadas por cada huerto en Xalitla y Ameyaltepec, Guerrero.

Xalitla	Riqueza	Abundancia	Diversidad	nativas	introducidas	Ameyaltepec	Riqueza	Abundancia	Diversidad	nativas	introducidas
X1	19	55	3.74	12	7	A21	6	11	2.37	3	3
X2	14	18	3.73	5	9	A22	11	15	3.32	8	3
X3	30	131	3.87	16	14	A23	24	64	3.20	15	9
X4	46	116	4.70	23	23	A24	12	12	3.58	8	4
X5	30	46	4.66	11	35	A25	17	20	3.98	12	5
X6	29	167	3.57	18	11	A26	13	21	3.42	8	5
X7	14	65	2.24	9	5	A27	11	20	3.18	6	5
X8	31	115	3.59	17	14	A28	20	47	3.22	15	5
X9	20	38	3.83	13	7	A29	9	11	3.03	7	2
X10	63	101	5.70	32	31	A30	8	9	2.95	6	2
X11	12	34	3.04	7	5	A31	11	64	1.45	9	2
X12	25	39	4.38	10	15	A32	12	28	3.16	11	1
X13	29	91	4.23	17	12	A33	15	21	3.65	9	6
X14	39	317	3.74	24	15	A34	27	53	4.12	15	12
X15	14	20	3.68	4	10	A35	10	13	3.24	8	2
X16	2	2	1.00	0	2	A36	5	26	1.19	2	3
X17	22	50	3.85	5	17	A37	20	30	4.03	15	5
X18	28	53	4.51	20	8	A38	29	85	3.94	20	9
X19	13	14	3.66	10	3	A39	16	23	3.85	9	7
X20	9	17	2.65	6	3	A40	12	12	3.58	10	2
total		1489						585			
Promedio			3.72						3.22		

APENDICE 2. Listado de especies, origen geográfico, distribución y frecuencia de las especies en los huertos familiares. La primera columna corresponde al número de la hilera de las especies en la matriz de datos de los análisis estadísticos.

No.	Familia	Nombre científico	Origen o distribución	Frec
1	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) D.C.	México	7.50
2	Moraceae	<i>Ficus retusa</i> L.	India	12.0
3	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	México y Sudamérica	27.0
4	Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm F.	Islas Canarias	50.0
5	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> G. Don.	México	10.0
6	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	México y Sudamérica	7.50
7	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Sudamérica	5.00
8	Asclepiadaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i> R. Br.	África tropical	12.5
9	Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Mediterr	12.5
10	Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	Europa	32.5
11	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	México	37.5
12	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	América y N África	5.00
13	Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	Norteamérica, Asia, Europa	2.50
14	Fabaceae	<i>Cercidium praecox</i> (R. et Pav.) Harms.	Z. cálidas Hemisferio Occidental	12.5
15	Boraginaceae	<i>Cordia eleaagnoides</i> DC	Pantropical	37.5
16	Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i> (Moc. et Sessé ex D.C.) Benth.	Cuenca del Balsas, México	65.0
17	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i> L.	Brasil	32.5
18	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Indo Malasia	37.5
19	Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swing.	SE Asia y S China	7.50
20	Fabaceae	<i>Pithecolobium dulce</i> Benth.	México, N Sudamérica	37.5
21	Apocynaceae	<i>Huernia schneideriana</i> Greene	Malawi, Mozambique	15.0
22	Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer.) Raf.	Madagascar	15.0
23	Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	E Norteamérica	2.50
24	Araceae	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	Centro y Sudamérica	10.0
25	Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.	S China, SE Asia	42.5
26	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Asia tropical, N Australia, E Polinesia	22.5
27	Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Cáucaso	22.5
28	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	México y Sudamérica	15.0
29	Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	África tropical o ¿India?	20.0
30	Burseraceae	<i>Bursera schiedeana</i> Engl.	Pantropical	2.50

31	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Mediterráneo	17.5
32	Polygonaceae	<i>Antigonon cinerascens</i> M. Martens .& Galeotti	México, Centroamérica	15.0
33	Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	China	2.50
34	Solanaceae	No identificada		2.50
35	Cannaceae	<i>Canna edulis</i> Ker. Gawl.	Centroamérica y NW Sudamérica	12.5
36	Solanaceae	no identificada		2.50
37	Asteraceae	<i>Zinnia violacea</i> Cav.	México, Sudamérica	5.00
38	Amaranthaceae	<i>Gomphrena decumbens</i> Jacq.	Méx., Centroamérica, Australia, SE Asia	17.5
39	Lamiaceae	<i>Ocimum micranthum</i> Willd.	África	32.5
40	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton.	Japón	10.0
41	Cucurbitaceae	<i>Citrullus vulgaris</i> Schard.	S África, Asia	17.5
42	Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq. subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F. Austin	Pantropical	2.50
43	Musaceae	<i>Musa sapientum</i> L.	E India a Borneo	5.00
44	Lythraceae	<i>Lawsonia inermis</i> L.	África, Asia tropical	10.0
45	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Choisy.	Brasil	22.5
46	Cactaceae	<i>Peniocereus maculatus</i> (Weing.) Cutak	Texas, Nuevo México, Arizona y N Méx.	2.50
47	Amaryllidaceae	<i>Crinum longifolium</i> (L.) Thunb.	S África	10.0
48	Rutaceae	<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	S China	2.50
49	Solanaceae	<i>Capsicum annum</i> var. <i>longum</i> (A. DC.) Sendtn.	Mesoamérica	10.
50	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.	?	2.50
51		No identificada		2.50
52	Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i> L.	México	42.5
53	Fabaceae	<i>Acacia coultheri</i> Benth.	Australia, zona templada y tropical	5.00
54	Fabaceae	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook & Arn	México, Centroamérica	5.00
55	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	S México, Centroamérica	15.
56	Amaranthaceae	<i>Celosia argentea</i> var. <i>cristata</i> (L.) Kuntze	India	15.
57	Crassulaceae	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i> Ham.	Madagascar	25.
58	Asteraceae	<i>Chrysanthemum indicus</i> Cass.	China, Japón	2.50
59	Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. et Bonpl.) G.Don	Pantropical ?	10.0
60	Bignoniaceae	<i>Parmentiera edulis</i> DC	México, Guatemala	2.50
61	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> Poir	S México a Panamá	30.0
62	Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Perú o Ecuador	10.0
63	Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.	India o Nueva Guinea (¿ambos?)	2.50
64	Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	México	12.5

65	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus multilobus</i> Pax.	América	7.50
66	Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> (W. Bull) L.H. Bailey	Polinesia	2.50
67	Araceae	<i>Dieffenbachia exotica</i> Hort.	Costa Rica	12.5
68	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd.	México, Centroamérica	10.0
69	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	SW Asia o S China	2.50
70	Oleaceae	<i>Jasminum sambac</i> (L.) Art.	India, Sri Lanka	5.00
71	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	Mesoamérica, Sudamérica	17.5
72	Lamiaceae	<i>Coleus blumei</i> Benth.	Java	2.50
73	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> Poir	México a Panamá	2.50
74	Annonaceae	<i>Annona diversifolia</i> Saff.	S México, Centroamérica	27.5
75	Asteraceae	<i>Senecio chenopodioides</i> Kunth.	Cosmopolita	7.50
76	Cactaceae	<i>Opuntia cochenillifera</i> (L.) Mill.	México, Centroamérica, Jamaica,	20.0
77	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	S Europa y Asia	27.5
78	Asteraceae	<i>Porophyllum calcicola</i> B.L.Rob. & Greenm.	¿América?	2.50
79	Solanaceae	<i>Solanum seaforthianum</i> Andr.	?	2.50
80	Malvaceae	<i>Alcea rosea</i> (L.)	Balcanes, Creta, Cercano Oriente	12.5
81	Annonaceae	<i>Annona lutescens</i> L.	Caribe, Sudamérica	12.5
82	Fabaceae	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	S México Centroamérica	2.50
83	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	S México, Centroamérica	47.5
84	Rubiaceae	<i>Randia micrantha</i> (Lillo) Bacigalupo	Sierra Leona, África	2.50
85	Fabaceae	<i>Senna wisslizenii</i> var. <i>pringlei</i> Gray.	Zonas tropicales y templadas	5.00
86	Fabaceae	<i>Acacia cymbispina</i> Sprengue et Riley	Australia	5.00
87	Malvaceae	<i>Waltheria conzattii</i> Stendl.	S México Centroamérica	7.50
88	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	S Norteamérica y México	5.00
89	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	S México; Centroamérica	2.50
90	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa procera</i> HBK	Valle de Tehuacán, México	5.00
91	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita mixta</i> Disch.	S México	2.50
92	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Perú	5.00
93	Cleomaceae	<i>Cleome aculeata</i> L.	Pantropical	2.50
94	Araceae	<i>Xanthosoma robustum</i> (Vell.) Stellf	México	2.50
95	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	S México, Centroamérica, Sudamérica	5.00
96	Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i> subsp. <i>paniculata</i> (Britton and Rose) Zárate	Cuenca del Balsas, México	25.0
97	Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain.	W Africa	5.00
98	Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth.) Dugand.	S. México a Honduras	2.50

99	Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i> L.	México	10.0
100	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Asia (¿China?)	10.0
101	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	China, Himalaya	7.50
102	Bignoniaceae	<i>Crescentia alata</i> HBK.	S México, Centroamérica; Sudamérica	5.00
103	Asteraceae	<i>Zinnia violacea</i> Cav.	México, Sudamérica	5.00
104	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	SE Asia, Indonesia, W Islas Pacífico	10.0
105	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	S. México, Centroamérica	17.5
106	Rutaceae	<i>Citrus nobilis</i> Andr. not Lour.	S Vietnam o Filipinas	7.50
107	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	S México, Centroamérica	5.00
108	Apocynaceae	<i>Thevetia thevetiodes</i> (Kunth) K. Schum..	México	12.
109	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	India	17.
110	Fabaceae	<i>Acacia farneciana</i> (L.) Willd.	México, N Sudamérica	2.50
111		No identificada		2.50
112	Malvaceae	<i>Abutilon abutiloides</i> (Jacq.) Garcke ex Britton & P. Wilson	Regiones templadas	2.50
113	Rosaceae	<i>Rosa centifolia</i> L.	E Cáucaso	2.50
114	Apocynaceae	<i>Vinca rosea</i> L.	Madagascar	7.50
115	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Península de Malaya; India	2.50
116	Lamiaceae	<i>Coleus</i> sp.	Asia, India	2.50
117	Arecaceae	<i>Chamaedorea elegans</i> Mart.	México	7.50
118	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	S. México, Centroamérica	15.0
119	Malpighiaceae	<i>Malpighia ovata</i> Rose	S Texas, N Sudamérica, Caribe	5.00
120	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	S México, Centroamérica	7.50
121	Sapotaceae	<i>Bumelia eclairina</i> HBK	S Brasil	2.50
122	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Choisy	Brasil	10.0
123	Asteraceae	<i>Zinnia violacea</i> Cav.	México, Sudamérica	7.50
124	Rubiaceae	<i>Gardenia florida</i> L.	China	2.50
125	Bignoniaceae	<i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl.	Brasil	2.50
126	Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	Regiones templadas Hemisferio Norte	7.50
127	Araceae	<i>Philodendron scandens</i> C.Koch & Sello	México, Guatemala	7.50
128	Araceae	<i>Syngonium neglectum</i> Schott	Caribe, México a Brasil	2.50
129	Ebenaceae	<i>Diospyros ebenaster</i> Retz.	México	10.0
130	Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC	S México Centroamérica	7.50
131	Malpighiaceae	<i>Bunchosia lanceolata</i> Turcz.	¿Sudamérica?	2.50
132	Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L.	NW China	2.50

133	Passifloraceae	<i>Passiflora palmeri</i> Rose	S México, Centroamérica	7.50
134	Asteraceae	<i>Zinnia violacea</i> Cav.	México, Sudamérica	2.50
135	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck.	SE Asia, S China	5.00
136	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	México y Centroamérica	2.50
137	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	N India, Burma, Malasia	7.50
138	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	México a Sudamérica	2.50
139	Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jack.) Cass.	¿América?	10.0
140	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	S México, Centroamérica	2.50
141	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> L.	N México SW Estados Unidos	7.50
142	Fabaceae	<i>Vigna unguiculata</i> Walp.	W África	10.0
143	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq. spp. <i>nuttalliae</i> (Sáff.) Wilson & Heiser	México	5.00
144	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	México	5.00
145		No identificada	?	2.50
146	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.	Regiones templadas y tropicales	2.50
147	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pseudocactus</i> A. Berger	?	5.00
148	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i> L.	?	5.00
149	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Mediterráneo	7.50
150	Acanthaceae	<i>Ruellia malacosperma</i> Greenm.	Sudamérica tropical	2.50
151	Moraceae	<i>Ficus</i> cf. <i>maxima</i> Mill.	?	20.0
152	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Choisy	Brasil	2.50
153	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> L.	África ?	10.0
154	Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	México, Sudamérica	17.5
155	Asteraceae	<i>Flaveria pringlei</i> Gaudegez.	S México Centroamérica	5.00
156	Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Paraná, Paraguay o Guyana	5.00
157	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Centroamérica	17.5
158	Verbenaceae	<i>Verbena carolina</i> L.	México N Sudamérica	5.00
159	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	África tropical	15.0
160	Poaceae	No identificada		2.50
161	Phytolaccaceae	<i>Agdestis clematidea</i> Moc. & Sessé exDC.	?	2.50
162		No identificada	?	2.50
163	Cactaceae	<i>Stenocereus weberi</i> J.M. Coult.	América	7.50
164	Fabaceae	<i>Conzattia multiflora</i> (Rob.) Stand.	?	7.50
165	Apocynaceae	<i>Vinca rosea</i> L.	Madagascar	2.50
166	Asparagaceae	<i>Agave</i> sp.	México? (América)	2.50

167	Rhamnaceae	<i>Ziziphus amole</i> (Sessé & Moc.) M.C. Johnst.	Pantropical	7.50
168		No identificada	?	2.50
169	Boraginaceae	<i>Cordia tinifolia</i> Willd. Ex R. & S.	S México, Centroamérica	12.5
170	Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i> Gray.	?	2.50
171	Malvaceae	<i>Ceiba parvifolia</i> Rose	S México, Centroamérica	5.00
172	Fabaceae	<i>Lysiloma terginum</i> Benth.	S México, Centroamérica.	7.50
173		No identificada	?	2.50
174	Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i> (Rose) D. Hunt.	Manitoba, Argentina	5.00
175	Crassulaceae	<i>Sedum</i> sp.	Hemisferio norte	2.50
176	Euphorbiaceae	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit. subsp. <i>tithymaloides</i>	Caribe, México, N Sudamérica	7.50
177	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	S México Centroamérica	12.5
178	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Choisy	Brasil	7.50
179	Myrtaceae	<i>Eucaliptus</i> sp.	Australia	5.00
180	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i> L.	?	2.50
181	Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i> L.	México	2.50
182		No identificada	?	2.50
183	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i> L.	?	2.50
184	Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth.) Dugand.	S. México a Honduras	2.50
185	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i> L.	S Canadá N México	7.50
186	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i> L.	?	2.50
187	Solanaceae	<i>Solanum appendiculatum</i> Dunal	S México Centroamérica	2.50
188	Loranthaceae	<i>Cladocolea</i> sp.	?	2.50
189	Asparagaceae	<i>Sansevieria zeylanica</i> Willd.	Sri Lanka	2.50
190	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i> HBK	México	10.0
191		No identificada		2.50
192	Cactaceae	<i>Epiphyllum crenatum</i> (Lindl.) Don	S México, Centroamérica	2.50
193	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> G. Don.	México	2.50
194	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	México	2.50
195	Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	Mexico, Centroamerica	2.50
196	Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. et Bonpl.) G. Don	Pantropical	2.50
197	Asteraceae	<i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat.		2.50
198		No identificada		2.50
199	Asteraceae	<i>Zinnia violacea</i> Cav.	México, Sudamérica	10.0
200	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Mediterráneo	2.50

201	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	S. México Centroamérica	2.50
202	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	S México, Centroamérica	7.50
203	Asteraceae	<i>Zinnia violacea</i> Cav.	México, Sudamérica	2.50
204	Asteraceae	<i>Zinnia violacea</i> Cav.	México, Sudamérica	5.00
205	Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i> L.	México	2.50
206		No identificada		2.50
207	Fabaceae	<i>Erythrina americana</i> Miller	México	2.50
208		No identificada		2.50
209	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	S México, Centroamérica	2.50
210		No identificada		2.50

APENDICE 3. Datos etnobotánicos de las especies registradas en los huertos familiares de Xalitla y Ameyaltepec. La primera columna corresponde al número de la hilera de las especies en la matriz de datos de los análisis estadísticos. Solo se muestran dos usos.

No.	Nombre español	Nombre nahua	Usos	Partes usadas	Forma biól.	Nativa	Introducida
1	mezquite	mizquitl	leña, alimento	fruto, resina	árbol	silvestre	
2	laurel de la India	kokoronita	alimento	fruto	árbol		cultivada
3	papaya amarilla		alimento, medicinal	fruto	arbusto	cultivada	
4	sábila	kastilameskahli	medicinal	hojas	arbusto		cultivada
5	chamole amarillo	kostikchamolin	ceremonial, leña	flores	arbusto	silvestre	
6	guayaba rosa	xaxokotlchichilkakostik	alimento, medicinal	fruto	árbol	cultivada	
7	tabaco/tenejate	tenexiatl	medicinal	hojas	árbol	silvestre	
8	cola de novia/bejuquera	kuitzapilinobia	ornamental, juguete	flores	arbusto		silvestre
9	cebolla	xonakatl	alimento	bulbo	hierba		cultivada
10	hierbabuena	kallowena	condimento	hojas	hierba		cultivada
11	yepazote	yepatzotl	condimento, medicinal	hojas	hierba	silvestre	
12	cuajote	temanaxcatzii/olinolue	medicinal, artesanía	resina, tronco	árbol	silvestre	
13			ornamental	planta	árbol		cultivada
14	palo verde	kuhxoxoktli	leña, construcción	tronco	árbol	silvestre	
15	cuerámo/ palo prieto	ixkixochitl	leña	tronco	árbol	silvestre	
16	guaje verde	waxinoxoki/ahuaxin	alimento	semilla	árbol	cultivada	
17	amor de un rato	kochixochitl	ornamental	flores	hierba		cultivada
18	mango corriente	mangopipitik	alimento, medicinal	fruto	árbol		cultivada
19	lima dulce		alimento	fruto	árbol		cultivada
20	guamúchitl dulce/ pinzán	kuamochitl/ kuyakatl	alimento	fruto	árbol	silvestre	
21	organito	tlapechtlixoxoke	ornamental	planta	arbusto		silvestre
22	flor de acacia/cacia	xochitl de kasia	ornamental, veneno	planta	árbol		cultivada
23			ornamental	planta	bejuco		cultivada
24	hierba de su muchacha	ichpokile	ornamental, medicinal	hojas	hierba	silvestre	
25	limón		Alimento, medicinal	fruto	árbol		cultivada
26	almendro		Alimento, sombra	fruto	árbol		cultivada
27	granada		alimento	fruto	arbusto		cultivada
28	guayaba amarilla	xaxokotlkostik	alimento	fruto	árbol	cultivada	
29	tamarindo		alimento, leña	fruto	árbol		cultivada
30		temanaskatsin	medicinal	resina	árbol	silvestre	
31	adelfa rosa		ornamental	flores	arbusto		cultivada
32	julmina/ fulmina		ornamental	flores	arbusto	cultivada	

No.	Nombre español	Nombre nahua	Usos	Partes usadas	Forma biól.	Nativa	Introducida
33	astronómica		ornamental	flores	arbusto		cultivada
34	arbusto				arbusto		
35	platanillo		ornamental	flores	hierba	silvestre	
36	arbusto				arbusto	silvestre	
37	flor de San Miguel rosa		ornamental	flores	hierba	cultivada	
38	peloncito	oloxochitl	ornamental	flores	hierba	silvestre	
39	albahaca		ceremonial	flores	árbol		cultivada
40	trueno		ornamental	planta	árbol		cultivada
41	sandía		alimento	fruto	hierba		cultivada
42	jihuite	xiwtli	ornamental	flores	árbol	silvestre	
43	plátano tabasco	polan	alimento, forraje	fruto	arbusto		cultivada
44	reseda		ornamental	flores	árbol	silvestre	
45	bugambilia roja	cosawatl	ornamental, medicinal	flores	bejuco		cultivada
46	organito		ornamental	tallo	arbusto	silvestre	
47	lirio	xoxolin	ornamental	flores	hierba		cultivada
48	toronja		alimento, medicinal	fruto	árbol		cultivada
49	chile guajillo	papatlawakchili	alimento	fruto	hierba	cultivada	
50	campanita	tlasislinani	ornamental	flores	arbusto	silvestre	
51	infundio		ornamental				cultivada
52	cempasúchil hembra amarilla	sempoalxochitlweweyi	ceremonial	flores	hierba	cultivada	
53	quelite de zorro	yepakili/tepekilitl	alimento, leña	planta	árbol	silvestre	
54	chipil	chipilin	alimento	hojas	hierba	silvestre	
55	maíz híbrido	tlayohli	alimento	semilla	hierba	cultivada	
56	flor de terciopelo	titirispooyo	ornamental	flores	hierba		cultivada
57	sinvergüenza	pipinawimeiwistle	ornamental, medicinal	planta	hierba		cultivada
58	margarita		ornamental	flores	hierba		cultivada
59	lluvia	kiawistli	ornamental	flores	hierba	silvestre	
60	cuajilote		alimento	fruto	árbol	silvestre	
61	flor de cuervo blanca	ixtakakaloxochitl	ceremonial, medicinal	flores	árbol	silvestre	
62	jitomate	xiltomatl	alimento	fruto	hierba	cultivada	
63	caña de azúcar	iyayoatl	alimento	tallo	hierba		cultivada
64	tomate	amiltomatl	alimento	fruto	hierba	cultivada	
65	chaya		alimento	hojas	árbol		cultivada

No.	Nombre español	Nombre nahua	Usos	Partes usadas	Forma biól.	Nativa	Introducida
66			ornamental	planta	arbusto		cultivada
67	dracena		ornamental	planta	hierba		cultivada
68	flor de pascua	pascuaxochitl	ornamental	flores	arbusto	cultivada	
69	cidra		alimento	fruto	árbol		cultivada
70	jazmín		ornamental	flores	arbusto		cultivada
71	chile serrano	Chili/chixoxoki	condimento	fruto	hierba	cultivada	
72	sangre de cristo		ornamental	flores	hierba		cultivada
73	flor de cuervo roja	chichiltikkakaloxochitl	ceremonial, medicinal	flores	árbol	silvestre	
74		ilama	alimento	fruto	árbol	silvestre	
75	llamarada		ornamental	flores	bejuco		cultivada
76	nopal	Tomotlaxkali/awatl	Alimento, ornamental	parte aérea	arbusto	silvestre	
77	cilantro		alimento, ornamental	parte aérea	hierba		cultivada
78	pápalo	Papatla/atlapantsin	alimento	parte aérea	hierba	silvestre	
79	cola de novia		ornamental	flores	bejuco		cultivada
80	varita San José		ornamental	flores	hierba		cultivada
81	anona	lamatsapotl	alimento	fruto	árbol	cultivada	
82	cascalote	nakaskoolotl	taninos, medicinal	semilla	árbol	silvestre	
83	ciruelo agrio	xokok	alimento, forraje	fruto	árbol	silvestre	
84		tecocolochis	alimento	fruto	árbol	silvestre	
85		cuacosactli	leña	tronco	árbol	silvestre	
86	cubata	witpatlaxtli	leña, madera	parte aérea	arbusto	silvestre	
87	tapacola	kualotsin	medicinal	hojas	hierba	silvestre	
88		tlapatl	medicinal	parte aérea	hierba	silvestre	
89	chile de árbol	chiutli	alimento	fruto	hierba	cultivada	
90	ciruela berraca/ chupandilla	Copaxokotl/mazaxokotl	alimento, medicinal	fruto	árbol	silvestre	
91	calabaza	tamalayohtli	alimento	fruto, semilla	hierba	cultivada	
92	maravilla		ornamental	flores	hierba		cultivada
93	jehuite	xiwtli			hierba	silvestre	
94			medicinal	hojas	hierba		cultivada
95	frijol blanco	ixtacyetl	alimento	semilla	hierba	cultivada	
96	guaje colorado	chichiltikwaxin	alimento	semilla	árbol	silvestre	
97	víbora	mescahli	medicinal	hojas	hierba		cultivada
98	claveina rosa	xiloxochitl	artesanía	tronco	árbol	silvestre	

No.	Nombre español	Nombre nahua	Usos	Partes usadas	Forma biól.	Nativa	Introducida
99	cempasuchitl macho amarilla	sempoalxochitlpiisawak	ceremonial	flores	hierba	cultivada	
100	tulipán		ornamental	flores	arbusto		cultivada
101	paraíso		ornamental	flores	árbol		silvestre
102	cirian	kuhtekomatl	medicinal	fruto	árbol	silvestre	
103	flor de San Miguel amarilla		ceremonial	flores	hierba	cultivada	
104	palma de coco		alimento	fruto	árbol		cultivada
105	algodón	ichkatl	medicinal	hojas	arbusto	cultivada	
106	mandarina		alimento	fruto	árbol		cultivada
107	papaya roja		alimento	fruto	árbol	cultivada	
108	hueso de fraile	yoyotli	ornamental, medicinal	planta	árbol	silvestre	
109	perlas		ceremonial	flores	árbol		escapada
110	huizache	wichachin	leña, forraje	parte aérea	arbusto	silvestre	
111	hierba arrositada			planta	hierba		
112	jehuite	xiwtli			hierba	silvestre	
113	rosa de castilla		ornamental	flores	arbusto		cultivada
114	teresita blanca		ornamental	flores	hierba		cultivada
115	plátano macho	polanweyiyi	alimento, forraje	flores	arbusto		cultivada
116			ornamental	planta	hierba		cultivada
117	palmita de ornato		ornamental	planta	hierba		cultivada
118	ciruela dulce	tzopelikxokotl	alimento	fruto	árbol	silvestre	
119	Aguajocote/ nanche rojo	awaxokotl	alimento, leña	fruto	árbol	silvestre	
120	amole	amolli	jabón, medicinal	fruto	árbol	silvestre	
121	chabuco	awistli	alimento, leña	fruto	árbol	silvestre	
122	bugambilia rosa		ornamental	flores	bejuco		cultivada
123	flor de San Miguel naranja		ceremonial	flores	hierba	cultivada	
124	gardenia		ornamental	flores	arbusto		cultivada
125	jacaranda		ornamental	planta	árbol		cultivada
126	rosa		ornamental	flores	arbusto		cultivada
127	teléfono		ornamental		enredadera		cultivada
128			ornamental	planta	hierba		cultivada
129	zapote negro	tzapotiltik	alimento	fruto	árbol	cultivada	
130	bonete	tepatlacquilo	alimento	fruto	árbol	silvestre	
131	limoncillo	kuwiskitl	alimento, medicinal	fruto	árbol	silvestre	

No.	Nombre español	Nombre nahua	Usos	Partes usadas	Forma biól.	Nativa	Introducida
132	chabacano		alimento	fruto	árbol		cultivada
133	bejuco de trueno	totopotzin	alimento	fruto	enredadera	silvestre	
134	Flor de San Miguel morada		ceremonial	flores	hierba	cultivada	
135	naranja		alimento	fruto	árbol		cultivada
136	guamúchil amargo	komochit Iteteltik	alimento	fruto	árbol	silvestre	
137	mango petacón		alimento	fruto	árbol		cultivada
138	zopilote	tsopilotl	medicinal	semilla	árbol	silvestre	
139	pipicha	atlapantzin	alimento	parte aérea	hierba	silvestre	
140	chile criollo	chihli	alimento	fruto	hierba	cultivada	
141	calabaza pipiana	tamalayohtli/ayohtli	alimento	fruto, semilla	hierba	cultivada	
142	frijol chino	chinayetl /castilzin	alimento	semilla	hierba		cultivada
143	huazontle rojo	kokokilitl	alimento	hojas y flores	hierba	silvestre	
144	verdolaga	tetzmitl	alimento	parte aérea	hierba	silvestre	
145	manita de niño		ornamental				cultivada
146		cacalacatsin	medicinal	hojas	arbusto	silvestre	
147	organito		ornamental	planta	arbusto		cultivada
148	verdolaga de ornato amarilla	tetzmitl	ornamental	flores	hierba		cultivada
149	adelfa blanca		ornamental veneno	flores	Arbusto		cultivada
150			ornamental	flores	hierba		cultivada
151	amate	amatl	sombra, ornamental	planta	árbol	silvestre	
152	bugambilia chiléfrito		ornamental	flores	bejuco		cultivada
153	melón		alimento	fruto	hierba		cultivada
154	chile de árbol	pipilin/chilcutli	alimento	fruto	hierba	cultivada	
155		tsetsetsin	medicinal	hojas	árbol	silvestre	
156	piña		alimento	fruto	hierba		cultivada
157		wakiltil	alimento	hojas	hierba	silvestre	
158	orégano	awiakxiwtli	Condimento, medicinal	hojas	hierba	cultivada	
159	higuerilla	xepoxiwtli	medicinal	semilla	árbol		silvestre
160	zacate acostado	sakapeptli	forraje, desgrasante	tallo	hierba	silvestre	
161	pegahueso	postekpahtli	medicinal	hojas	hierba	silvestre	
162	arbolito				árbol		
163	órgano	weytlaxpechnostli	alimento	fruto	arborescente	silvestre	
164	palo gigante	tsomakuhtli	construcción	tronco	árbol	silvestre	

No.	Nombre español	Nombre nahua	Usos	Partes usadas	Forma biól.	Nativa	Introducida
165	teresita morada		ornamental	flores	hierba		cultivada
166		meskahli	ornamental	planta	arbusto	cultivada	
167		kuwiskitl	alimento	fruto	árbol	silvestre	
168	árbol				árbol	silvestre	
169	palo prieto	tlakwampets	leña, sombra	planta	árbol	silvestre	
170	tepemesquite	tepemiskitl	leña	tronco	árbol	silvestre	
171	pochote	pochotl	alimento, ceremonial	flores	árbol	silvestre	
172	pata de cabra	tsinakankuhtli	leña	tronco	árbol	silvestre	
173	jehuite	xiwtli			hierba	silvestre	
174			ornamental	planta	hierba	silvestre	
175			ornamental	planta	hierba	silvestre	
176	pie de virgen	tlalnewtli	ornamental	planta	hierba		cultivada
177	matarata	kuyawtli	veneno, construcción	flores	árbol	silvestre	
178	bugambilia roja		ornamental	flores	bejuco		cultivada
179	eucalipto		ornamental	planta	árbol		cultivada
180	verdolaga ornato blanca		ornamental	flores	hierba		cultivada
181	cempasúchitl café	kuesaltsin	ceremonial	flores	hierba	cultivada	
182		coatlxochitl					
183	verdolaga ornato naranja		ornamental	flores	hierba		cultivada
184	claveina lila	xiloxochitl	madera, ornamental	parte aérea	árbol	silvestre	
185	mirasol		ceremonial	flores	hierba	cultivada	
186	verdolaga ornato rosa		ornamental	flores	hierba		cultivada
187	campanita		ornamental	flores	arbusto		cultivada
188	cominos		ornamental	planta	bejuco	silvestre	
189	corbata	meskahli	medicinal	planta	hierba		cultivada
190		amaiskitl	alimento	fruto	árbol	silvestre	
191	escoba						
192	reina de noche		ornamental	Flor	hierba	cultivada	
193	chamol rojo	chamolín	ceremonial, leña	flores	arbusto	silvestre	
194	guayaba morada		alimento	frutos	arbolito	cultivada	
195	berta		ornamental	flor	arbolito	cultivada	
196	cazahuate lila		ornamental	flor	hierba	silvestre	
197	crisantemo		ornamental	flor	hierba		cultivada

No.	Nombre español	Nombre nahua	Usos	Partes usadas	Forma biól.	Nativa	Introducida
198		kakawananchi amarillo					
199	Flor de san miguel macho morada	kakawatsin tlatlacatl	ceremonial,ornamental	Flor	hierba	cultivada	
200	adelfa roja		ornamental	flores	arbusto		cultivada
201	chile miraciolo		alimento	fruto	hierba	cultivada	
202	maíz blanco criollo	ixtactlayolli	alimento	semilla	hierba	cultivada	
203		nenepantsin macho naranja	ceremonial	flor	hierba	cultivada	
204		nenepantsin macho rosa	ceremonial	flor	hierba	cultivada	
205	cempasuchil café macho	sempoalxochitl tetlatlakal	ceremonial	flores	hierba	cultivada	
206	chicalin						
207		tsoimpanli	artesanía	madera	árbol	cultivada	
208		tlampamwastli					
209	maíz colorado criollo	xocoyolli	alimento	semilla	hierba	cultivada	
210		tetlatlacatl					

