



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO  
DE MORELOS**

---

---

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN  
BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN**

**CAMBIO CULTURAL EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LOS HUERTOS  
FAMILIARES DE TEPOZTLÁN, MORELOS**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA BIODIVERSIDAD  
Y LA CONSERVACIÓN**

**PRESENTA:**

**BIÓL. MARÍA IDALIA VILLALPANDO TOLEDO**

**DIRECTORA: DRA. BELINDA JOSEFINA MALDONADO ALMANZA**

**CUERNAVACA, MORELOS.**

**Febrero, 2020**



## **DEDICATORIA**

A la vida, por tantos regalos, enseñanzas y buen trato, a la naturaleza que siempre ha sido mi fuente de inspiración en casi todo lo que he hecho.

A Javier, mi hijo, el más grande y bello de los regalos, por acompañarme, cuidarme y enriquecer tanto mi vida.

A mi mamá, que con amor y paciencia siempre ha estado, apoyado y respetado todas mis aventuras y locuras. Lo que ha hecho parte de mi realización en esta vida.

A mis maravillosos abuelos Mamá Yaya y Mario, que siguen en mi memoria y corazón, por su ejemplo y tanto amor incondicional.

A mi padre, a quién tanto me parezco, por compartir aventuras y mostrarme caminos de selva y montaña.

Mis herman@s de sangre y corazón, Mario, Silvia y Lupita.

A Jimena, quien ahora forma parte valiosa de mi familia.

A mis amig@s y herman@s de corazón, de diferentes contextos, aventuras y etapas, pero que han dejado huella en mi vida y forman el valioso tesoro en mis recuerdos y presente. Basta con evocarlos para volver a vivir y sentir el cariño de cada uno: Enrique, Maru, Blanca, Alicia, Nitzia, Yolanda, Chuchi, Lisa, Marco, América, Cinthia, Rogelio, Javier, Víctor, Efraín, Fabián, Héctor, Lenin, Carlito, Guillaume, Olivier, Katy, Nacho, Yaky y otros que seguramente omito...

## AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos a las personas que me acompañaron durante este proyecto: a Pepe Blancas, no solo por sus aportes a mi trabajo, si no por su amistad, acompañamiento y paciencia, gracias por contestar mis WhatsApp, en momentos de crisis, humor (malo y bueno), cuestionamientos y demás, no sabes lo importante que fue para mí el que estuvieras. También a Bely, por su paciencia, comprensión y enseñanza, aún en momentos arduos; a Andrea, por sus rápidas atenciones siempre que lo necesité, su trato suave, claro y amable.

A Héctor, por su presencia y acompañamiento en procesos de tesis y de vida...

A Leo y Manuel Conteras por su disposición y ayuda, a Don Martín, David y Norman, de quienes siempre recibí un saludo afectuoso, motivación extra para concluir mi estancia en el CIByC.

A Itzel, Bob, Iris y demás compañeros con los que compartí y recibí apoyo y sonrisas

A Ramón Mariaca, por su curso en San Cristóbal por compartirnos el amor y conocimiento de los pueblos de México, llevarnos a campo y meternos a las milpas, además de ser ejemplo de persona que a pesar de sus méritos académicos, muestra humildad en su trato; a mis compañeros del curso de Etnobiología en San Cristobal, por compartir lindas etnoaventuras, además de seguir en contacto comunicando nuestros caminos; a Alejandro Casas por su ilustrador curso en Perú, su calidad académica y más importante, su considerable calidad humana. A Amanda por aceptar y revisar mi tesis.

A todos ellos por coincidir y compartir.

Gracias.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	3
ANTECEDENTES	13
JUSTIFICACIÓN	16
HIPÓTESIS	17
OBJETIVOS	17
MÉTODO	18
Zona de estudio	18
Selección de los huertos	22
Análisis de datos	25
RESULTADOS	26
Contexto histórico biocultural	26
Composición florística	38
Estructura	41
Diversidad	45

Usos	46
Origen	48
DISCUSIÓN	52
Contexto histórico biocultural	62
Composición florística	54
Estructura y diversidad	54
Origen	56
Usos	57
CONCLUSIONES	59
PERSP.ECTIVAS	60
LITERATURA CITADA	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización de Tepoztlán, Morelos	19
Figura 2. Imagen de los 8 barrios de Tepoztlán con sus avenidas principales	20
Figura 3. Imagen de la ubicación con coordenadas X, Y, de los 40 huertos y con ejemplo de la información obtenida en cada uno	24
Figura 4. Ordenación de 40 huertos familiares resultado de un análisis PCA con datos de variables en los huertos y de características socioculturales de sus propietarios	40
Figura 5. Usos de las especies en Tepoztlán, Morelos	47
Figura 6a. Especies nativas e introducidas y 6b. Origen de las especies	48
Figura 7a. Porcentajes de las actividades de los propietarios y 7b. grado de escolaridad	49
Figura 8. Análisis de correlación: a) Relación entre el área y la riqueza de especies b) Relación entre el área y el número de individuos (leñosas) c) Relación entre la actividad y la riqueza de especies d) Relación entre la edad del huerto y la riqueza de especies e) Relación entre la edad del propietario y la riqueza de especies f) Relación entre la escolaridad y la riqueza de especies	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fecha y acontecimiento histórico relacionado con la conformación de los HF	37
Tabla 2. Principales familias registradas con su respectivo número de especies	38
Tabla 3. N° de especies, géneros y familias generales y N° de especies e individuos de especies leñosas	39
Tabla 4. Matriz de cargas según el Análisis de Componentes Principales.	41
Tabla 5. Número de individuos por rangos de altura de especies leñosas en cada barrio	42
Tabla 6. Estructura Vertical y principales especies en cada estrato	42
Tabla 7. Cobertura registrada en 100 m <sup>2</sup> de los huertos muestreados, total y promedio por barrio	43
Tabla 8. Riqueza, Densidad y Dominancia de las especies leñosas en cada barrio	44
Tabla 9. Especies con Mayor Valor de Importancia Ecológica	45
Tabla 10. Promedio de índices de diversidad, Simson y Shannon, y riqueza de especies en cada barrio	46
Tabla 11. Comparación en las principales categorías de usos de las plantas en 1990 (sin las especies silvestres) y en total (con las especies silvestres) y las registradas en los HF en el 2019	47

## ÍNDICE DE ANEXOS

I.	Entrevista	69
II.	Lista florística de las especies registradas en los huertos familiares de Tepoztlán, su uso, origen y forma de crecimiento.	71
III.	Lista florística de las especies leñosas de los HF de Tepoztlán y sus valores de importancia ecológica (IVI) por barrio.	80
IV.	Total y promedio de valores estructurales (densidad, dominancia e Índice de Valor de Importancia Ecológica, IVI) de las especies leñosas encontradas en los huertos familiares de Tepoztlán.	83
V.	Fotografías	86



## RESUMEN

La bioculturalidad se refiere a la relación de los procesos culturales con la naturaleza, los huertos familiares son parte de la experiencia tangible de ésta, mantienen una amplia diversidad genética de especies y poblaciones que reflejan diferentes prácticas culturales a lo largo del tiempo. Actualmente muchas zonas del país están presentando un cambio en sus huertos familiares debido a la urbanización y la modernidad. Tepoztlán es uno de ellos, pueblo originario importante por su historia, bellezas naturales y su cercanía a la ciudad de México, adecuado para acercarnos a conocer los cambios culturales, y que además cuenta con gran oferta turística lo que ocasiona una presión para modificar sus huertos familiares como modo de subsistencia.

El propósito de este estudio fue analizar la relación del cambio cultural desde una visión histórica hasta la actualidad y evaluar la composición, estructura y diversidad de los huertos familiares en los ocho barrios originarios de la localidad. Para ello, se realizó una revisión histórica de acontecimientos relacionados con la conformación de los huertos familiares y su uso, asimismo, se seleccionaron 5 huertos al azar en cada barrio de propietarios nacidos en la localidad, para un total de 40. En cada uno se hizo un registro de especies y para las plantas leñosas se tomaron medidas estructurales básicas dentro de 5 transectos de 10 x 2m. Adicionalmente se realizaron entrevistas semiestructuradas con datos socioculturales de los propietarios, así como características e historia de sus huertos.

Se obtuvo un total de 235 especies pertenecientes a 95 familias y 203 géneros. Las familias más representativas por el número de especies fueron Lamiaceae (11), Araceae (11), Fagaceae y Asp.aragaceae (10). Las especies más frecuentes fueron el limón (*Citrus aurantifolia*) y el níspero (*Eriobotrya japonica*) presentes en 25 huertos, la naranja (*Citrus sinensis*) y el café (*Coffea arabica*) en 17 huertos y el aguacate (*Persea americana*), la guayaba (*Psidium guajava*) y el ciruelo (*Spondia* sp.) en 14 huertos. Las especies con mayor índice de valor de importancia ecológica fueron el café (*Coffea arabica*) el limón (*Citrus aurantifolia*) y el níspero (*Eriobotrya japonica*). No se encontraron diferencias significativas entre barrios en cuanto a la diversidad y riqueza de especies, pero sí en la dominancia de especies leñosas. En cuanto a lo reportado en las entrevistas, solo el 18% de los propietarios dicen que tuvieron una reducción en el área de sus huertos, y el 50% dice haber tenido mayor

cantidad de árboles frutales y otras especies para autoabasto que actualmente. Los propietarios de los huertos opinan que el cambio biocultural en Tepoztlán en los últimos años se ha incrementado principalmente por el turismo y la venta de terrenos. Esto también se ve reflejado en el cambio de actividades del sector primario al terciario, en el cuidado y uso de las especies y a un aumento de las plantas ornamentales.

Los grupos y sistemas de poder ejercen una presión para transformar las economías, cultura y decisiones sobre los recursos naturales de los pueblos originarios mexicanos, además del turismo en este sitio, como consecuencia, la comunidad está teniendo un acelerado cambio en su cultura y recursos naturales, específicamente en la fragmentación y desaparición de sus huertos familiares. A pesar de ello, también existe una resistencia reflejada en algunos huertos que se han mantenido a lo largo del tiempo, de manera diferenciada en su tamaño, estructura y composición, además de que un 60% de ellos presentan árboles de importancia cultural y alimentaria registrados desde hace al menos 80 años.

Palabras clave: Bioculturalidad, turismo, árboles frutales, plantas ornamentales

## ABSTRACT

Bioculturality refers to the relationship of cultural processes with nature. Family gardens are part of its tangible experience, maintain a wide genetic diversity of species and populations that reflect different cultural practices over time. Currently many areas of the country are presenting a change in their family gardens due to urbanization and modernity. Tepoztlán is one of them, an important original town for its history, natural beauty and its proximity to Mexico City, suitable to get closer to know the cultural changes that the tourist offer has produced and that has caused a pressure to modify their family gardens as livelihood.

The purpose of this study was to analyze the relationship of cultural change from a historical perspective to the present and evaluate the composition, structure and diversity of family gardens in the eight neighborhoods originating in the town. For this, a historical review of events related to the formation of family gardens and their use was made, also, 5 random orchards were selected in each neighborhood of owners born in the town, for a total of 40. In each one made a record of species and for woody plants basic structural measures were taken within 5 transects of 10 x 2m. Additionally, semi-structured interviews were conducted with socio-cultural data of the owners, as well as characteristics and history of their gardens.

A total of 235 species belonging to 95 families and 203 genera were obtained. The most representative families by the number of species were Lamiaceae (11), Araceae (11), Fagaceae and Asp.aragaceae (10). The most frequent species were lemon (*Citrus aurantifolia*) and loquat (*Eriobotrya japonica*) present in 25 orchards, orange (*Citrus sinensis*) and coffee (*Coffea arabica*) in 17 orchards and avocado (*Persea americana*), guava (*Psidium guajava*) and plum (*Sp.ondia* sp.) in 14 orchards. The species with the highest value index of ecological importance were coffee (*Coffea arabica*), lemon (*Citrus aurantifolia*) and loquat (*Eriobotrya japonica*). There were no significant differences between neighborhoods in terms of diversity and species richness, but in the dominance of woody species. As reported in the interviews, only 18% of the owners say they had a reduction in the area of their orchards, and 50% say they had more fruit trees and other species for self-sufficiency than currently. The owners of the orchards believe that the biocultural change in Tepoztlan in recent years has been increased mainly by tourism and the sale of land. This is

also reflected in the change of activities from the primary to the tertiary sector, in the care and use of the species and to an increase in ornamental plants.

The groups and power systems exert pressure to transform the economies, culture and decisions about the natural resources of the Mexican native peoples, in addition to tourism on this site, as a consequence, the community is having an accelerated change in its culture and natural resources, specifically in the fragmentation and disappearance of their family gardens. Despite this, there is also a resistance reflected in some orchards that have been maintained over time, in a differentiated way in their size, structure and composition, in addition to 60% of them having registered cultural and food trees for at least 80 years.

Keywords: Bioculturality, tourism, fruit trees, ornamental plants

## INTRODUCCIÓN

Los huertos familiares (HF), son un agroecosistema tradicional y constituyen una expresión cultural que refleja las interacciones de los propietarios con la vegetación y los modelos culturales en el manejo de recursos (Lok, 1998), consisten en un complejo de vegetación con diferentes usos alrededor del hogar y también incluyen diversos animales (Mariaca, 2012). Su estructura y composición varía dependiendo de la cultura y las condiciones ambientales y geológicas de cada sitio (Ordoñez, 2018). Además de ser el espacio de reproducción social, cultural y simbólica que da sentido a la identidad de quien lo cultiva y lo habita, también, funcionan como autoabasto, y puede representar un ingreso económico para las familias (Kumar y Nair, 2006).

Los huertos familiares mexicanos se consideran entre los más ricos y diversos del mundo junto con los de Indonesia, ya que presentan una gran complejidad, tanto en zonas indígenas como en poblaciones mestizas del centro y sureste del país (Caballero *et al.*, 2010). Sin embargo, en algunas de estas zonas, han ido cambiando o desapareciendo estos espacios, dados los procesos del cambio cultural, que se refieren a todos aquellas innovaciones o modificaciones que experimenta un grupo cultural determinado, ya sea por asimilación, intercambio o imposición (Goodenough, 2003), y que es una forma de respuesta social ante un ambiente que se transforma continuamente (Caballero, 1993), debido principalmente a la urbanización y la modernidad (Morayta, 2016).

Estos cambios se ven reflejados en las modificaciones en las ocupaciones, la instrucción formal y la competencia lingüística (Foster, 1962), mismas que se manifiestan en diferentes prácticas, como el manejo de los recursos naturales que se tiene en diferentes lugares y tradiciones (Goodenough, 2003), y más específico, en el caso de los HF, en las transformaciones de la estructura, composición y función de éstos (Kumar y Nair, 2006).

Dado lo anterior, el presente trabajo de tesis pretende aportar información sobre los huertos familiares, o corrales como son llamados en Tepoztlán, donde a través de su estructura, composición y función, se analizarán algunos procesos de cambio cultural en este sitio.

Mariaca (2012), menciona que, para lograr una amplia comprensión de la complejidad de los huertos familiares, es importante que, al estudiarlos, se tomen en cuenta tanto los factores ecológicos como las manifestaciones culturales de la población, su cosmovisión, historia, tecnología, organización familiar, función económica, procesos de domesticación, valor de los productos, origen y significado de las especies.

Tepoztlán es un lugar adecuado para acercarnos a conocer los cambios culturales en una comunidad de pueblos originarios, importante por su historia, su cercanía a las ciudades de México y Cuernavaca, sus bellezas naturales y su oferta turística. Hablar de la identidad de los tepoztecos es hablar de un fuerte arraigo con la tierra y la naturaleza en general, en donde los cerros se consideran sagrados (Cuellar, 2018). Actualmente Tepoztlán es mencionado, como uno de los lugares más atractivos del estado de Morelos, y probablemente, mucho de su encanto se deba a la oferta turística que brinda a sus visitantes. (Ruiz-López, 2017)

Además, es importante resaltar que este pueblo fue una de las primeras comunidades campesinas estudiadas por antropólogos estadounidenses, primero por Robert Redfield quien realizó su investigación etnográfica en el año de 1926, y diecisiete años después, en 1943, Oscar Lewis, quien también realizó otro trabajo similar. Estos autores marcan, entre otras cosas, circunstancias económicas, ecológicas y culturales de su época que determinan en gran parte la organización actual del pueblo.

Por otro lado, el turismo, y dentro de este la turistificación del pueblo, no es homogénea en toda la cabecera municipal de Tepoztlán, se da principalmente en los barrios de Santo Domingo, la Santísima y San Miguel. En ellos, el comercio, bares y restaurantes tiene una participación importante como fuentes de trabajo para los habitantes locales (Ruiz-López, 2017).

## **MARCO TEÓRICO**

### **Cultura**

La cultura es un concepto muy complejo con múltiples definiciones, dependiendo la disciplina o el autor que se estudie, en la referencia general sobre este gran tema, Kroeber, (1952) refiere 160 definiciones.

Una definición clásica que se ha utilizado en gran parte del siglo XX es la de Boas (1911), quien menciona que la cultura es la totalidad de las reacciones y actividades mentales y físicas que caracterizan la conducta de los individuos, componentes de un grupo social, colectiva e individualmente, en relación a su ambiente natural, a otros grupos, a miembros del mismo grupo y de cada individuo hacia sí mismo.

Para el contexto de este trabajo se utilizará como definición de cultura al conjunto de saberes, conductas y creencias de un grupo social, transmitidas entre generaciones, cuya función es perpetuar el orden y permitir la subsistencia de los individuos (Malinoski, 1944; Steward, 1995).

Así mismo, se considerará en la dimensión cultural el territorio, que se refiere a los recursos naturales, agua, tierra y vegetación, y los conocimientos que los pueblos tienen sobre la biodiversidad y están compuestos por la información de los organismos y los ecosistemas en los que viven (Boege, 2008). De la superficie total de la República Mexicana, 15 % corresponde a territorios indígenas. Los conocimientos de estos pueblos son producidos y mantenidos en el contexto cultural y biológico, de manera colectiva y se transmiten a través de las generaciones (Boege, 2008)

### **Bioculturalidad**

Actualmente podemos distinguir en el planeta dos tipos de diversidad: la biológica y la cultural con lo que nace el concepto de bioculturalidad. Ambas han evolucionado juntas, de su encuentro se derivan otras, como la diversidad paisajística y la diversidad agrícola, dentro de esta última es muy importante la presencia de los organismos domesticados, que constituyen el aporte del hombre a la diversidad natural (Toledo, 2008).

Este autor, indica que de todas las expresiones que emanan de la cultura, los conocimientos sobre la naturaleza reflejan las observaciones adquiridas, mantenidas, transmitidas y perfeccionadas que se han tenido del entorno a través del tiempo, sin las cuales la supervivencia de los grupos humanos no hubiera sido posible.

Los grupos humanos se dispersaron y adaptaron a su entorno aprovechando las particularidades de un hábitat en función de las necesidades del grupo, y con ello se dio origen a una diversidad paisajística modificada en parte por la cultura de un grupo en particular formando el complejo biológico cultural (Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

Los territorios de los pueblos originarios de México, generalmente de propiedad colectiva, contienen la mayor diversidad natural (Challenger, 2008). En México hay un variado conocimiento de los ecosistemas, y del manejo de recursos naturales en cada comunidad indígena, ya que se establece una relación específica con el medio en particular, con lo que se puede cultivar una mayor variedad de plantas que aseguran una base de subsistencia diversa (Boege, 2008).

Se estima que los territorios indígenas comprenden entre el 12 y 20 por ciento de las áreas del planeta bajo manejo humano (Toledo *et al.*, 2001) México es uno de los 12 países megadiversos del mundo que albergan entre el 60 y 70 por ciento de la biodiversidad total del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992 en Boege, 2008), además de pertenecer a los 6 países que integran la mayor diversidad cultural y biológica junto con Indonesia, India, Australia, República Democrática del Congo y Brasil (Conabio, 1998).

Si se toman a las lenguas como indicador cultural, el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), indica que en México existen 68 grupos lingüísticos con 364 variantes, asumiendo por ello la existencia de por lo menos igual número de grupos culturales (Ordoñez, 2018).

El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas incluye bancos genéticos de plantas y animales domesticados, semidomesticados, agroecosistemas, plantas medicinales, conocimientos, rituales y formas simbólicas de apropiación de los territorios, dados los aportes de los territorios indígenas a la biodiversidad, los ecosistemas y sus recursos ambientales, su incorporación a las estrategias de conservación y desarrollo de las políticas públicas, es necesaria (Boege, 2008). El autor también afirma que en los sistemas indígenas



hay al menos tres lugares de domesticación: un espacio con vegetación natural donde se seleccionan y manejan culturalmente algunas especies, la milpa en todas sus variantes y el huerto familiar, en ellos se forma un paisaje (áreas para la producción de bienes y servicios) donde se mezcla lo natural con lo manejado. Los huertos familiares son, por tanto, manifestaciones bioculturales muy activas que resultan de la estrecha relación de eventos biológicos, culturales, históricos y sociales.

Por otro lado, actualmente existe un alto deterioro ambiental en el mundo en general y en México en particular, lo que ocasiona una drástica reducción de los recursos naturales, que implica no solo la reducción de la biodiversidad sino la salud y funcionalidad de los ecosistemas, y con ello la degradación de los recursos ambientales básicos para la supervivencia humana y del país. Entre las consecuencias de la pérdida de agrobiodiversidad está: la vulnerabilidad en las plantas a los ataques de insectos y enfermedades, efectos negativos en la nutrición humana, incremento de riesgos económicos, pérdida de la viabilidad de los agroecosistemas y reducción de la seguridad alimentaria. Si se pierde el germoplasma de las plantas utilizadas por pueblos indígenas, ya no podrán utilizarlas futuras generaciones, se reduce el conocimiento humano acumulado y se ponen en riesgo las comunidades rurales (Boege, 2008).

Dada la importancia de la cultura relacionada con el ambiente, la biodiversidad y el actual deterioro en ellos, es indispensable y urgente conocer estas sabidurías locales acerca de su entorno, con el adecuado uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales que han llevado a cabo, pero que por diferentes circunstancias se han ido modificando.

La construcción de los saberes locales o el conocimiento ecológico tradicional se basa en tres aspectos inseparables que son: la naturaleza, cultura y producción, desarrollados en los contextos locales, de ahí nace el complejo: creencias, conocimientos y prácticas (*kosmos corpus y praxis*) desarrollado por Toledo (2002), a fin de entender mejor estos saberes tradicionales y la interrelación que se tiene entre ellos, ya que el hombre no está separado de la naturaleza, a diferencia de cómo es tratado desde el conocimiento occidental con la tendencia a separar los saberes tradicionales (la cultura), de sus implicaciones prácticas (la producción).

Estos saberes se construyen con base en las experiencias sociales y las necesidades locales por lo que responden a condiciones naturales e históricas en las que se encuentra la sociedad. A consecuencia de ello, al cambiar estas condiciones, sobre todo cuando el cambio es radical, este conocimiento se verá afectado, como sucede en las sociedades tradicionales de varios países (Saynes-Vázquez, 2014).

La diversidad ecológica, cultural y de condiciones socioeconómicas de Mesoamérica originó los sistemas agroecológicos. Los huertos familiares son uno de los más importantes, ya que proveen alimentos y elementos básicos para el hogar (Kumar y Nair, 2006).

### **Huertos familiares**

Los huertos familiares (HF), son áreas alrededor de las viviendas rurales donde se manejan diferentes plantas, como: árboles frutales, alimentarias, medicinales, especias, ornamentales, con fines rituales, ceremoniales, entre otros. También se pueden criar animales como, puercos, gallinas, guajolotes, patos, vacas, colonias de abejas y conejos, además, el huerto se considera un espacio social, cultural, recreativo y simbólico (Mariaca, 2012). Caballero *et al.* (2010), hicieron una revisión donde se registran 1,400 especies útiles encontradas en HF mexicanos, de éstas, 537 son plantas herbáceas, 224 arbustos y 228 árboles con usos medicinal, ornamental, comestibles y otros.

Se piensa que los HF tuvieron su origen hace 11,000 años con los primeros asentamientos humanos en el altiplano central de México, principalmente en el Valle de Tehuacán, donde a partir de la vegetación natural y plantas inducidas para el consumo humano, se fueron añadiendo otras (González-Jácome, 1985). También fue cambiando el tipo de irrigación, desde el temporal hasta las modificaciones en el terreno y riego artificial, asimismo de dio la introducción de nuevas plantas útiles durante la conquista, hasta llegar el momento en el cual los HF abastecieron, gran variedad de alimentos, medicinas, especias, productos comerciables y otros muchos usos que permitieron la subsistencia de comunidades en diversos lugares (González-Jácome, 1985). Trabajos más recientes proponen que los HF actuales surgen a partir de la fusión del sistema de árboles frutales o huertos y la huerta o lugar destinado a la producción de legumbres y vegetales, todo en una sola unidad, donde en

la época colonial se incorporaron especies exóticas de frutales y ganado mayor (González-Jacome, 2011).

Por lo anterior, actualmente los huertos familiares son parte de la evidencia tangible de los procesos bioculturales que se han tenido a lo largo del tiempo, ya que contienen una alta diversidad genética de especies y poblaciones que reflejan las prácticas culturales entre las regiones del mundo y al interior de las mismas (Ordoñez, 2018). Existen al menos 200 plantas domesticadas mayormente en huertos familiares, o en pequeñas parcelas, muchas de las cuales tienen una importancia local y regional (Rzedowsky, 1997).

Entre los factores que hacen que se modifique la estructura y composición dentro de la dinámica de los HF, se encuentran los de tipo que reflejan en general procesos de cambio rural, debido a que se incrementa la orientación comercial, o el cambio hacia un estilo de vida más urbano. La producción primaria cambia a actividades secundarias y terciarias, dependiendo de la naturaleza y la intensidad del cambio, así mismo, se modifica la estructura, composición y función de los HF (Kumar y Nair, 2006).

La estructura y composición florística de los huertos familiares en Mesoamérica es muy compleja, ya que refleja las diversas prácticas utilizadas en los diferentes sitios. La composición depende del acceso al agua, las actividades económicas de los dueños, la organización social tradicional, procesos de modernización y desarrollo económico (Blanckaert *et al.*, 2004; Kumar y Nair, 2006). Asimismo, la composición es también resultado de una continua selección, donde la familia favorece en particular los árboles frutales de interés y con alta productividad (Caballero, 1992).

En cuanto al arreglo de la estructura vertical y horizontal, esta depende de las condiciones de luz y la disponibilidad de nutrientes, pero el número de plantas por estratos es variable entre los huertos y su madurez (Kumar y Nair, 2006) las plantas en ellos pueden cambiar, sin embargo, los árboles constituyen el eje central (González-Jacome, 2007).

A pesar de la importancia de estos sistemas, hay varios aspectos que no se han analizado, como los componentes sociales y culturales que van ligados a la economía y autoabasto alimentario.

## **Procesos de Cambio Cultural**

Los huertos familiares se han ido transformando o desapareciendo dados los procesos de cambio cultural, que se refieren a todas aquellas innovaciones o modificaciones que experimenta un grupo cultural determinado, ya sea por asimilación, intercambio o imposición. La cultura no es estática, se construye a diario, la estructura de una sociedad que mantiene la identidad de un grupo, así como su comportamiento, es frecuentemente alterado (Goodenough, 2003). El cambio cultural es un proceso complejo y continuo; generalmente ocurre cuando los individuos de culturas diferentes están en contacto e interacción cotidiana, donde algunas culturas mantienen una barrera a ciertos modelos de comportamiento ajenos a su grupo, mientras que otras adoptan ideas y comportamientos novedosos más fácilmente (Foster, 1962).

Bonfil (1987), propone la teoría del control cultural en el estudio de procesos étnicos, donde por control cultural se entiende el ejercicio de la capacidad social de decisión sobre los elementos culturales, es decir, los componentes de una cultura que se ponen en juego para realizar todas las acciones sociales en una comunidad sean materiales, de organización, conocimiento, simbólicos y emotivos. En situaciones de contacto interétnico se incluyen tanto elementos propios como ajenos. Con base en esto, es posible establecer cuatro ámbitos dentro de los procesos culturales, diferenciados en función del sistema de control cultural existente en un momento dado: la cultura autónoma, donde los elementos y las decisiones son propias, es decir, no hay dependencia externa; la cultura impuesta, donde tanto los elementos como las decisiones son ajenas; la cultura apropiada, que es cuando el grupo adquiere la capacidad de decisión sobre elementos culturales ajenos, pero los usa con decisiones propias; y la cultura enajenada, en la cual se usan elementos culturales propios, pero sobre los cuales se ha perdido la capacidad de decidir.

La forma de concebir la naturaleza y las prácticas de aprovechamiento de los recursos naturales son susceptibles a estos cambios. El conocimiento de los pueblos mexicanos a lo largo del tiempo ha tenido cambios en su cultura, ha perdido parte de ésta, pero también se ha dado la apropiación de elementos de otras culturas, como el caso de plantas introducidas de diversos continentes, que ahora tienen nuevos usos y nombres en lenguas originarias y

cultivares que han sido adoptados, seleccionados y mejorados por grupos originarios (Lewis, 1963).

En el caso de este trabajo, como en muchos otros, se considera que el proceso de cambio cultural ha alterado principalmente los sistemas de subsistencia tradicionales debido a factores de presión externa, en especial del sistema económico dominante, es decir, no es un intercambio igualitario entre diferentes culturas, como podría ser en otros casos.

Como refiere Salazar (2014), el modo de producción capitalista impone condiciones para la subsistencia y el desarrollo de los sectores campesinos, y en respuesta, las fuerzas internas de las comunidades campesinas son las que producen la capacidad y la gran variedad de respuestas para adaptarse a determinados ambientes físicos y sociales.

El cambio cultural está vinculado y se puede evaluar por los cambios en las ocupaciones, la instrucción formal y la competencia lingüística (Foster, 1962) y esto, a su vez, se ve reflejado en las prácticas como la manera en que un elemento vegetal es manejado y usado por distintas tradiciones culturales que se transmiten a través de las generaciones, y ahí opera el cambio (Goodenough, 2003).

Estos procesos de cambio también están ligados al índice de deterioro ambiental en el México contemporáneo, que compromete la salud y funcionalidad de los ecosistemas y con ello la degradación de los recursos ambientales básicos para la supervivencia humana y del país (Boege, 2008).

Varios trabajos en México han evaluado la influencia de variables como el nivel de instrucción formal, la migración y la urbanización en el conocimiento ecológico tradicional (Pagaza, 2008; Saynes-Vásquez, 2014; Cano-Ramírez *et al.*, 2012). También, la ocupación, la competencia lingüística y la edad, tienen relación con el conocimiento, manejo y uso de recursos naturales (Foster, 1962; Martínez-Ballesté, 2006; Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2014)

## **Urbanización**

La urbanización se considera un proceso complejo y existen varias definiciones al respecto; como la transformación de una localidad rural por medio de construcción de infraestructura de servicios, o que ésta se origina por tener características vinculadas al desarrollo económico, industrialización y servicios, que se ve reflejada en el crecimiento de las ciudades, o como sistemas que mantienen una alta proporción de superficie construida, y una alta densidad de población (INEGI, 2010; Consejo Nacional de Población, 2010)

### *Urbanización en Morelos*

La urbanización en el estado de Morelos ha presentado uno de los mayores índices de crecimiento en el país en los últimos 30 años (INEGI, 2014), debido principalmente al turismo, que ha originado la conversión de vastas zonas forestales a desarrollos inmobiliarios, especialmente hoteleros (Monroy *et al.*, 2012). Miles de hectáreas, se han ido cubriendo de casas y asfalto, y al interior de las comunidades se han venido dando otros usos a los patios y huertas, lo que se ha traducido en su destrucción parcial o total y/o en su abandono como espacios de autoabasto.

En la entidad, muchos de los que antes fueron espacios de producción y resguardo se han convertido en casas, cuartos, estacionamientos o refaccionarias dedicadas a ser papelerías, cafés internet, misceláneas, carnicerías, tortillerías y muchos otros expendios de venta de productos y servicios (Morayta, 2014). Para el estado de Morelos, Morayta (2014) refiere que: “Se puede ver cómo poco a poco los patios de la entidad fueron perdiendo su centralidad a partir de algunos elementos ideológicos derivados de los valores de la modernidad, donde las nuevas generaciones ven en las plantas silvestres que crecen en el patio, hierbas que destruye el orden, en contraste con el valor de abasto para las viejas generaciones de nativos. Al mismo tiempo, los gustos y consumo de frutos de los patios fueron disminuyendo por el creciente consumo de alimentos industriales procesados, impuestos por la mercadotecnia de las empresas especializadas”.

## **Turistificación**

Otro aspecto importante a considerar en la transformación y urbanización es la turistificación, término que alude al impacto que tiene la masificación turística en el tejido comercial y social de determinados barrios o ciudades, y el verbo turistificar que refiere al impacto que tiene para el residente que los servicios, instalaciones y comercios pasen a orientarse y concebirse pensando más en el turista que en el ciudadano (Fundeu BBVA, 2017). Esto sucede en varias localidades de México que pertenecen al programa de pueblos mágicos, donde recursos económicos se invierten principalmente en la imagen de la localidad y trae consigo una presión para la población pues puede transformar su estilo de vida, en el caso de Tepoztlán se plantean nuevas tendencias en la configuración territorial de la cabecera municipal, desde el 2002. Esto ha favorecido la presencia de nuevas tendencias en su estructura como el crecimiento de la mancha urbana, disminución de la participación del sector primario, y aumento hacia las actividades de servicio y comercio; además de la proliferación de segundas residencias (Ruíz, 2017).

## **Tepoztlán**

El pueblo de Tepoztlán (cabecera municipal del mismo municipio), se encuentra dividido en ocho barrios, de los que se tiene registro desde 1807 que son los siguientes con sus referentes abreviaciones en este trabajo: La Santísima Trinidad (LS), Los Reyes (LR), Santa Cruz (SC), Santo Domingo (SD), San José (SJ), San Miguel (SM), San Pedro (SP.) y San Sebastián (SS), los cuales tienen usos de suelo diversificados, ya que además de uso residencial, tienen su parte comercial, de servicios y su iglesia, con su respectiva fiesta patronal. Para Lewis (1976), el barrio es una organización socio religiosa con límites fijos y gran estabilidad, estos se distinguían unos de otros por aspectos socioeconómicos, “los barrios más pequeños eran los más pobres, con mayor proporción de familias que se sostenían de las tierras comunales, mayor incidencia de analfabetismo y la reputación de ser más indios”.

El INEGI (2010), cuenta con un apartado llamado Índice de Riesgo Social que marca zonas donde la población corre mayor riesgo de caer en conductas antisociales por falta de oportunidades, donde el barrio de Santo Domingo y La Santísima Trinidad ocupa un grado

de riesgo social medio, Los Reyes muy bajo y los otros cinco un grado bajo de Riesgo Social. También se encuentra un índice de desarrollo social que no es por barrios sino por las llamadas áreas geográficas básicas (AGEB), que son parecidas a las zonas de los barrios y marcan un grado alto, medio y bajo de marginación. El barrio de San Pedro muestra un grado alto de marginación, los demás muestran un grado medio (CONAPO, 2015)

Tepoztlán desde sus orígenes basó su economía en la agricultura, pero en las últimas dos décadas se elevaron de manera incontrolada los costos de producción, lo que generó incertidumbre en los mercados, además, la falta de control sobre el uso de suelo y el impacto ambiental de las construcciones privadas no ayudó a revertir esta situación (Plan municipal de desarrollo de Tepoztlán 2016-2018). El sector comercial y de servicios, rebasan por mucho las actividades agrícolas y su productividad es tan débil que los insumos y productos para alimentos se adquieren de afuera. Sin embargo, a pesar de ello se siguen sembrando productos con mayor interés comercial y/o de trascendencia cultural y social, entre ellos, el maíz (la mayoría variedades híbridas), nopal, aguacate, jitomate, tomate de cáscara, gladiola, nochebuena, agapando, avena forrajera y sorgo (Plan municipal de desarrollo de Tepoztlán 2016-2018).

La turistificación, se da principalmente en los barrios de Santo Domingo, la Santísima, San Miguel y San José, en especial en la construcción de locales comerciales y obras de remodelación de la Av. Tepozteco y en la calle Revolución, cuadra del Ex Convento de la Natividad (Ruiz-López, 2017). Aunado a la ubicación de Tepoztlán, cerca de la Zona Metropolitana de Cuernavaca, la Ciudad de México y el Estado de México, lo colocan en una posición privilegiada para su promoción turística global. Esto provoca cambios en las actividades de la población, turistificándolas y poniéndolas al servicio del visitante, relegando otras labores, como la de mantenimiento de un huerto familiar, a un plano secundario o terciario.



## ANTECEDENTES

### **Huertos familiares en México**

Los huertos familiares han sido muy estudiados en todo el mundo, principalmente en los trópicos, de los más investigados del continente americano son los de la península de Yucatán, sobre todo en su composición, estructura y función, como punto de partida para entender su complejidad. Estos estudios han sido muy variados y van desde trabajos puramente descriptivos hasta enfoques más analíticos que abordan diversos aspectos de éstos (Lope-Alzina, 2017).

#### *Huertos familiares y cambio cultural*

Dentro de los estudios cuantitativos donde se evalúa el cambio cultural en el manejo de recursos naturales tenemos el de Saynes-Vásquez (2014), donde registró el impacto de estos cambios sobre el conocimiento ecológico tradicional en tres comunidades zapotecas del Istmo Oaxaqueño que presentan diferentes niveles de modificaciones (de más a menos urbanizado), encontrando que, a mayor desplazamiento cultural medido con variables sociodemográficas, menor conocimiento botánico.

Otro trabajo en HF pero con una sola especie es el de Martínez-Ballesté *et al.* (2006), que se llevó a cabo con poblaciones de palma de guano (*Sabal sp.*) en Yucatán, donde mediante datos socioculturales usados como índices de cambio cultural, se relacionaron estadísticamente con la densidad de la palma, su demanda, tamaño, estructura y manejo, encontrando que estas poblaciones de palmas se vieron afectadas por este cambio, ya que había mayor densidad de éstas en hogares tradicionales y esto se relaciona con la demanda de hojas para techar sus casas.

También está el trabajo antropológico de Moctezuma (2013), en San Francisco Tepeyanco, Tlaxcala, quien hizo una comparación de los huertos familiares en los años 1970 y 1980 con el estado actual de éstos, en cuanto a sus características físicas, funcionales, culturales y sociales, encontrando que el huerto era considerado por los mismos pobladores como el agroecosistema más productivo de la localidad. Ahora sus espacios y el cuidado se han reducido, ha cambiado su composición a una mayor proporción de plantas de ornato, y su función anterior de autoabasto se ha transformado para convertirse en jardín de ornato.

Otro trabajo similar pero cuantitativo es el de Pagaza (2008), realizado en la Sierra Norte de Puebla donde encontró, a diferencia de lo que se esperaba, que los huertos urbanos y no indígenas pueden tener mayor número de especies y diversidad que los huertos rurales e indígenas, además de que mantienen un mayor número de especies nativas. También García (2010) en Putla, Oaxaca, encontró que los huertos con mayor diversidad florística fueron los manejados por mestizos, esto probablemente porque ellos han incorporado gran cantidad de especies introducidas de otras partes del mundo.

En el trabajo de Cano-Ramírez *et al.* (2012), realizado en el municipio de Ocuilán, Estado de México, se relacionó la migración de los productores, como un factor de cambio sociocultural, con la estructura de los huertos, pero no hubo diferencias significativas entre los huertos de migrantes y los de no migrantes, se registraron 287 especies y el principal uso fue el ornamental (58%).

Rivera (2013), realizó un estudio etnobotánico del solar Teenek en San Luis Potosí, encontrando 208 especies con 38% de estas originarias de Mesoamérica y con sus principales usos como ornato, comestibles, medicinales y venta. Concluye que el conocimiento etnobotánico determina la composición de los huertos familiares y cada uno es único, ya que responde a las decisiones de la familia de acuerdo a su estructura, historia y experiencia.

En el estado de Morelos, se han realizado aproximadamente 20 estudios de huertos familiares desde mediados de los años 70's en diferentes municipios, principalmente del sur del estado (Barceñas, 1977; De la Torre, 1977). Generalmente estos trabajos son descriptivos de la composición, estructura, fenología y manejo de los huertos familiares o frutícolas en sus respectivas regiones, como el de Gómez (2015), en Coatlán del Río; Ponce (2014), en Pueblo Nuevo, Tlaltizapán.

En cuanto a trabajos que evalúan factores socioculturales que impactan en el uso de plantas para autoabasto está el de Morayta y Saldaña (2014), realizado en las localidades de Ocotepéc y Tenextepango, Morelos, en el cual encontraron que los huertos familiares se han reducido o se han eliminado para dar paso a la modernidad, con patios pavimentados con macetas. El anterior trabajo es parte de otro gran proyecto (en prensa), en varias regiones de Morelos y el norte de Guerrero, donde se muestran diferentes respuestas generadas por pueblos

originarios de Morelos en sus procesos de autoabasto en algunos de sus agroecosistemas, como los patios de las casas, los cerros, barrancas, banquetas, y otros, para la alimentación, el intercambio, el comercio, la vida ritual y ceremonial, entre otras; además intenta determinar y comprender los puntos de quiebre de esta capacidad. También el estudio de Monrroy y Ayala (2003) sobre el conocimiento etnobotánico de dos grupos de campesinos (nativos y avecindados) de Tejalpa en el que reconocieron 81 especies de plantas útiles.

En cuanto al municipio de Tepoztlán Morelos, está el trabajo realizado por Cedillo (1990), en el que realizó un listado florístico de plantas útiles, en el que registró 346 especies, en todo el municipio, que corresponden a 96 familias botánicas que se distribuyen en diez categorías de uso antropocéntrico, siendo las plantas medicinales la categoría más grande con 152 especies, seguida por las alimenticias con 93 especies y las ornamentales con 62 especies, lo que demuestra la amplia diversidad de la flora útil en este sitio.

Para el impacto de factores socioculturales en la estructura y composición de HF está el estudio de Jadúl (2012), en Tlaquiltenango, en el que encontró que los huertos de la periferia de la comunidad son más ricos y diversos que los del centro, debido al efecto de fraccionamiento de éstos por la urbanización, también muestra una alta proporción de especies ornamentales. Sin embargo, Ortiz (2015) en Tilizapotla, Morelos, muestra que el número de especies presentes y su manejo son independientes de los factores socioeconómicos, y el mayor número de especies encontradas fue para uso alimentario.

Como se puede notar son pocos los trabajos realizados en HF de Morelos con este enfoque de cambio cultural y en la cabecera municipal de Tepoztlán no se había realizado con anterioridad un trabajo con HF, siendo un lugar importante para el cambio cultural ya que además de estar influenciado por la modernidad, lo está por el aumento en el turismo en los últimos años. Actualmente el turismo es la actividad económica de mayor crecimiento en Tepoztlán, rebasando a la agricultura, que da trabajo directo a 3,441 personas (Velázquez, 2012).

En el presente trabajo además de evaluar la composición, estructura y funciones de los huertos actuales de Tepoztlán se analizarán los procesos de cambio cultural y su efecto reflejado en dichos HF.

## JUSTIFICACIÓN

El cambio cultural se relaciona con variables como los cambios en la lengua, escolaridad, ocupación, ingresos económicos, migración, antigüedad del huerto, usos y manejo de las plantas por el propietario o encargados del mantenimiento del huerto. Tepoztlán, ha tenido hechos relevantes registrados a lo largo de su historia que se relacionan con el manejo de sus recursos naturales, su papel en la revolución mexicana con Emiliano Zapata y la lucha ganada contra el club de golf, entre otros. Desde sus orígenes basó su economía en la agricultura, pero en las últimas dos décadas se elevaron de manera incontrolada los costos de producción, (insumos) lo que generó incertidumbre en los mercados, además el incremento del turismo, en especial desde el 2002 que se decretó este lugar como pueblo mágico. Ello entre otras cosas, ha originado la venta de tierras y modificaciones en la infraestructura del pueblo. Por todo lo anterior se considera este sitio como un lugar adecuado para estudiar los cambios culturales reflejados en sus HF en especial en su composición, estructura y función actual.

A partir de lo anterior se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué procesos socioculturales a través del tiempo han sido factores relevantes en la conformación de los huertos familiares de Tepoztlán?

¿Qué factores del cambio cultural en Tepoztlán, afectan actualmente la estructura, diversidad y composición de los huertos familiares?

¿Existen diferencias en la composición, estructura y diversidad de los huertos familiares de los barrios de Tepoztlán?

¿Qué necesidades satisface actualmente el huerto en las familias tepoztecas?

## **HIPÓTESIS**

Debido al cambio cultural que se ha visto manifestado principalmente en variaciones en la ocupación, escolaridad, y edad de los propietarios de los huertos de Tepoztlán se plantean las siguientes hipótesis:

A pesar de los cambios bioculturales a través del tiempo en esta comunidad, aún se conservan varias especies de plantas culturalmente importantes dentro de los huertos familiares

Se encontrarán diferencias en la estructura y composición florística de los huertos familiares de Tepoztlán, donde habrá mayor diversidad, complejidad estructural y uso de plantas para autoabasto, en huertos de dueños con actividades productivas primarias, de mayor edad y menor instrucción formal (escolaridad); por el contrario, en huertos de dueños más jóvenes, con mayor escolaridad y dedicados principalmente a actividades terciarias se encontrará una menor diversidad, complejidad estructural y posiblemente mayor número de especies ornamentales e introducidas.

## **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la relación del cambio cultural con la composición, estructura y diversidad de los huertos familiares de pobladores originarios en Tepoztlán, Morelos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.- Realizar una revisión de los acontecimientos históricos más relevantes de Tepoztlán que han afectado a los huertos, desde los estudios de Robert Redfield (1930) hasta la fecha.
- 2.- Evaluar y comparar la estructura, diversidad y composición florística de los huertos familiares de los ocho barrios de Tepoztlán, Morelos.
- 3.- Caracterizar las formas de uso de las especies en los huertos familiares.
- 4.- Relacionar las características socioculturales con la riqueza, composición y diversidad del huerto.

## **MÉTODO**

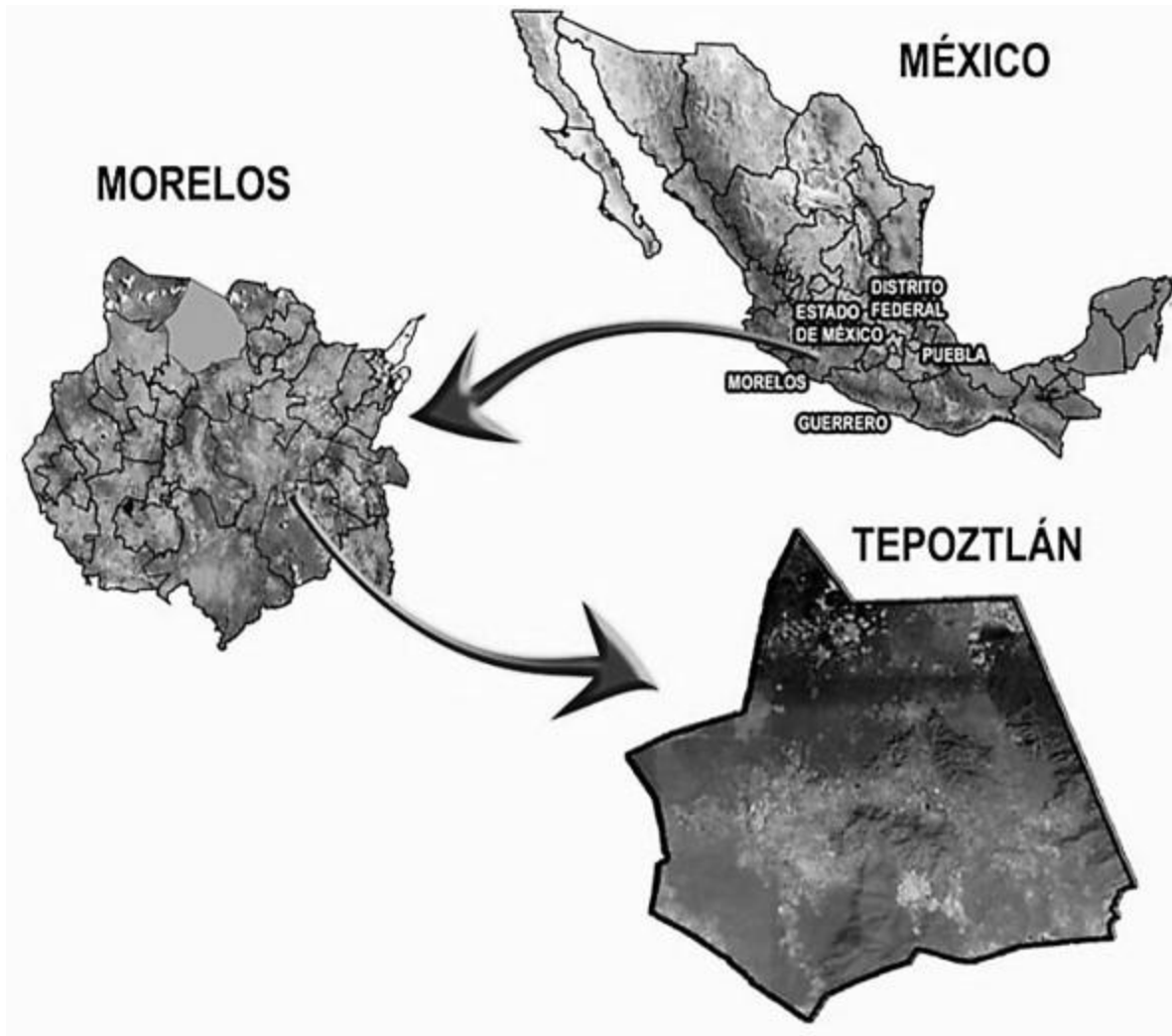
Se usarán diferentes análisis interdisciplinarios que permitan llegar a los resultados propuestos, es decir, considerando aspectos históricos, antropológicos, sociales, biológicos y ecológicos.

### **Zona de estudio**

El municipio de Tepoztlán es parte del complejo sistema montañoso que alberga el corredor ecológico Ajusco-Chichinautzin. Se encuentra ubicado al norte del estado de Morelos y tiene una extensión territorial de 242.646 Km<sup>2</sup>, que representa el 4.89% de la extensión territorial del estado. Ocupa un área montañosa y otra plana, da lugar a 7,265 hectáreas de bosque, perteneciente al parque nacional "El Tepozteco" creado por decreto presidencial en 1937, destinándose a la conservación, a la protección de la flora y fauna silvestre, así como a proteger sus monumentos arqueológicos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019)

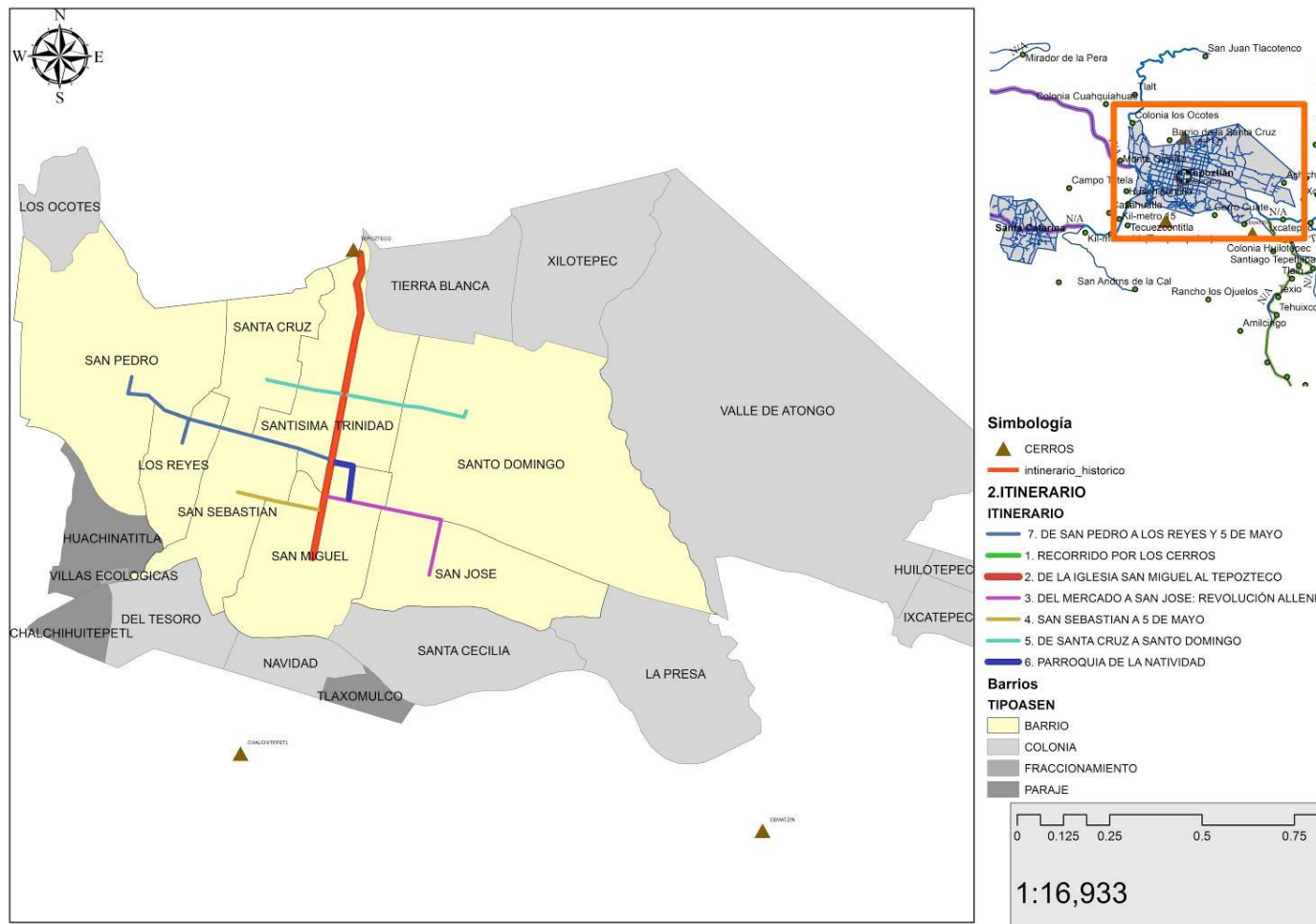
Se localiza geográficamente entre los 18° 53' 45" y 19° 05' 21" de latitud norte y a los 99° 11' 36" y 99° 00' 52" de longitud oeste (Figura 1).

En el municipio de Tepoztlán existen 5 tipos de clima, pero son 2 los que predominan: en la parte sur clima Semicálido subhúmedo (55%), y al norte clima Templado subhúmedo (37%).



Fuente: POET, 2009 Tepoztlán

Figura 1. Ubicación del municipio de Tepoztlán en el estado de Morelos



Fuente: Elaboración Ruiz, C. 2016 con información de Tepoztlán Mágico

Figura 2. Ubicación de los barrios e itinerarios turísticos en la cabecera municipal de Tepoztlán



## *Población*

El municipio cuenta con 46,946 habitantes, lo que representa el 2.19% del total de la entidad (Censo de Población y Vivienda 2015). El 51.3% de ellos son mujeres (21,338) y el 48.7% son hombres (20,291). Cuenta con 10,687 hogares y cabe mencionar que el municipio de Tepoztlán tiene 2% de las viviendas particulares del estado de Morelos. Las personas hablantes de Náhuatl en el municipio son 1,721. En cuanto a Tepoztlán (cabecera municipal), tiene una población de 14,130 habitantes, de ellos 11,675 son nacidos en la localidad, cuenta con 4,956 viviendas de las cuales 3,831 están habitadas. La población económicamente activa es de 6,646 personas 58.5% de la población. Los hablantes de lengua indígena son 289 personas el 2.1% de la población (INEGI 2010).

Según el Plan Municipal de Desarrollo de Tepoztlán (2013-2015), las actividades agropecuarias son de vital importancia puesto que el 60% de la población se dedica a la agricultura. Se localizan contados huertos familiares, pero no de gran importancia. La mayoría de las tierras productivas del municipio son de temporal y la forma de trabajarlas es la tradicional. Los productos más importantes son: el jitomate, el maíz, el tomate, la calabaza y el frijol.

Dentro de las ocupaciones el 46% de la población se dedica al comercio, 40% a servicios, 13% a manufacturas y 1% a otros. El 40% de las unidades económicas (establecimientos o empresas) se dedican a prestar servicios, con un total de 588 unidades. Actualmente los sectores de comercio y servicios han desplazado ampliamente al sector agropecuario en las dos últimas décadas, sector aún importante, por lo que representa en la historia y cultura de este lugar la milpa, el maíz, el nopal y otros. El centro de la economía tepozteca se encuentra en el turismo, mismo que impacta en el comercio y los servicios, ambos sectores generan el 44% de la producción total (Diagnóstico Municipal, 2015).

### *Contexto histórico biocultural*

Para documentar la historia, se realizó una línea del tiempo con información de documentos de Tepoztlán donde se trataban los principales cambios bioculturales en el pueblo, es decir, aquellos que de algún modo influyeron en los agroecosistemas, particularmente en los huertos familiares y las especies de plantas útiles en ellos, sobre todo desde los estudios etnográficos de Robert Redfield (1930) y Oscar Lewis (1960) hasta la actualidad, ya que aunque cada huerto posee características y una historia particular que lo diferencia del resto, existen fenómenos que han aparecido como resultado de una historia en común, y aunque no se cuenta con trabajos anteriores de HF en este lugar, existen referentes históricos de la comunidad que nos ayudan a entender, partiendo del presente, algunos cambios en dichos huertos.

### **Selección de los huertos**

Con ayuda de imágenes de satélite, mapas de los barrios (INEGI, 2010) y recorridos en campo, se eligieron al azar y con autorización de los propietarios 5 huertos familiares en cada barrio, dando un total de 40 huertos.

### *Muestreo*

Se registraron todas las especies del huerto para analizar la riqueza específica y con la finalidad de homogenizar el tamaño de muestra de los huertos seleccionados de los 8 barrios, se utilizó el método propuesto por Pagaza (2008), únicamente para el conteo y medidas de las especies leñosas (árboles y arbustos). En cada huerto se realizaron cinco transectos de 10m x 2m, de manera aleatoria, según la orientación de la casa. En cada uno de ellos se registraron y midieron los siguientes parámetros estructurales básicos de todos los individuos leñosos mayores a 1.5m: altura, densidad, frecuencia, cobertura (midiendo el diámetro de la copa más grande y el perpendicular a este) y el diámetro a la altura del pecho (DAP).

Se determinaron las especies con ayuda de fotografías y nombres comunes, y para la actualización de los nombres científicos el sitio de internet [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org). Con ello se elaboró una lista florística organizada por familia, género, especie, nombre común, origen biogeográfico y uso (Anexo II).

### *Entrevistas*

Con el propósito de recabar información sociocultural de los propietarios de los huertos (nombre, encargado del mantenimiento del huerto, edad, lengua(s), escolaridad, ocupación, migración), y de los mismos huertos (antigüedad, presencia de animales, usos y manejo de las plantas), se aplicaron entrevistas semiestructuradas (Bernard, 2006). Así mismo se añadieron preguntas donde se indagó la dinámica que ha tenido el huerto a través de los años, los motivos para la resistencia o el cambio en estos, su cuidado e importancia (Anexo I).

### *Ubicación de los huertos en Tepoztlán*

En la figura 3 se muestra la ubicación con coordenadas geográficas de los 40 huertos muestreados, exponiendo además la información obtenida en las entrevistas con los propietarios, así como las especies registradas en sus huertos, todo esto realizado con la base de datos MySQL y el lenguaje de programación PHP.



Figura 3. Imagen de la ubicación con coordenadas X, Y de los 40 huertos y con ejemplo de la información obtenida en cada uno.

## **Análisis de datos**

Para el análisis de la semejanza en la composición florística de los huertos en los ocho barrios, se elaboró una matriz con las variables registradas en los huertos (tamaños de los árboles, número de especies presentes, número de individuos de especies leñosas) y las características socioculturales de sus propietarios, utilizando el coeficiente de Jaccard y el uso del programa NTSYS-pc versión 2.1

Con los valores estructurales (de las especies leñosas) se obtuvo el índice de valor de importancia (Matteucci y Colma, 1982) donde:  $I.V.I = (Densidad\ relativa + Frecuencia\ relativa + Dominancia\ relativa) / 3$  y se comparó entre barrios. También se realizó un croquis de cada huerto para documentar el arreglo espacial del mismo.

Se analizó y comparó la diversidad promedio por huerto entre barrios mediante un ANOVA tomando los datos del índice de Shannon calculado para cada huerto (solo leñosas). Así mismo se evaluó si la riqueza de especies promedio por huerto difería entre barrios con los datos del índice de Shannon (solo leñosas). Lo anterior se evaluó mediante el programa PAST: Paleontological statistics software (2001)

Se sistematizó la información sobre la utilidad de las plantas de acuerdo a las principales categorías de uso reportadas por Cedillo (1990) y se comparó con las actuales, también se investigó el origen de las plantas registradas.

Se hicieron regresiones lineales de algunas características socioculturales de los propietarios (edad, escolaridad y actividad económica) con respecto a la riqueza, densidad de especies, tamaño y antigüedad de los HF.

## RESULTADOS

### Contexto histórico biocultural

Se presenta una breve historia de los cambios bioculturales más importantes de Tepoztlán, desde la época prehispánica hasta la actualidad, haciendo énfasis en los estudios del Antropólogo Robert Redfield (1930) y Oscar Lewis (1963) y hasta la actualidad.

#### *Breve historia del desarrollo de Tepoztlán*

##### Época prehispánica

A partir del siglo X algunos grupos migratorios de las llanuras del norte del país ingresaron a los valles del altiplano, para finalmente asentarse en ellos. Se cree que los primeros fueron los Toltecas Chichimecas (Hablantes de náhuatl) encabezados por Mixcóatl, establecieron la primera capital Tolteca en Culhuacán y se extendió su dominio sobre algunos pueblos asentados en Morelos, incluyendo Tepoztlán. En este punto la historia se cruza con la leyenda pues se dice: “Mixcoatl sostuvo relaciones con Chinalma y nació Quetzalcoatl en Amatlán, Tepoztlán”

Nuevos grupos de migrantes del norte ingresaron a los valles centrales en el siglo XII, después del derrumbe del imperio Tolteca. El Códice Boturini registra que grupos procedentes del mítico Aztlán/Chicomoztoc arribaron al centro del país, entre ellos los Xochimilcas al sur de los lagos del valle de México y al norte del estado de Morelos incluido Tepoztlán y los Tlahuicas al sur de la entidad, y así permanecieron hasta la llegada de los españoles en 1521.

A finales del siglo XVI Tlahuicas y Xochimilcas sufrieron el asedio de otro grupo náhuatl, los Mexicas, último de los 9 grupos nómadas, quienes fundaron su ciudad México-Tenochtitlán en 1325. La conquista Mexica de Tepoztlán no es muy clara ya que no existe acuerdo sobre la fecha exacta de ella, algunos autores marcan que en 1437-1438 y otros afirman que fue en 1452.

Tepoztlán tributaba a los Mexicas, como un señorío de esa provincia, con papel amate, cal y mantas, el papel lo obtenían del árbol *amaquahuitl* o árbol de papel (*Ficus petiolaris*), el uso

de esta especie debió desarrollarse en Amatlán (cuyo significado es “lugar de amates”); este papel es posible que se utilizara como tributo a nivel local y se comercializara en el mercado; se usaba también en la administración, el culto religioso y en el registro de acontecimientos y genealogías. En la región también se tenía el tributo de textil (desde Oaxtepec), con el que se elaboraba indumentaria de algodón, mantas y ropas de Ixtle que también tenían un papel en la economía local, además del Maguey (*Agave* sp.p.) con el que realizaban mantas de vestido, sogas, hilo para coser, obtenían miel negra y pulque. Lo anterior nos habla de la importancia de los recursos naturales, en específico plantas, que se utilizaban en aquella época como tributo, para vestimenta, papel y alimento.

En 1502 Se inicia la construcción de la pirámide del Tepozteco, dedicada a Ometochtli-Tepuztécatl uno de los dioses del pulque, del viento y de la fertilidad vegetal, en esa época gobernaba en Tenochtitlan el famoso Tlatoani llamado Ahuizotl (Esp.ina de agua).

#### La conquista

En 1521 durante la conquista española, hubo una gran disminución de la población por epidemias, trabajo forzado en las minas de Taxco, Cuautla y en las haciendas y por la emigración para escapar de las contribuciones. Las Industrias como la fabricación de papel, preparación de pulque, cultivo de algodón y confección de tejidos decayeron.

Se introdujeron elementos como el arado, el ganado vacuno, porcino, nuevas plantas alimenticias y el hierro, además de la difusión de la propiedad privada de la tierra, su renta, la moneda, el salario a cambio de trabajo, la adopción del sistema de pesas y medidas europeo y el calendario cristiano. Los elementos materiales fueron adoptados con lentitud, principalmente por las condiciones económicas de los habitantes, pero en la religión Tepoztlán fue convertido fácilmente al catolicismo, las mejores tierras fueron para la Iglesia y las primeras plantas y verduras introducidas fueron cultivadas por los sacerdotes en el solar de la iglesia (rosales y cítricos). En 1570 se inicia la construcción del convento de frailes Dominicos y se termina en 1580.

Además de la introducción de ganado para la subsistencia, se implementó una nueva forma de sembrar y obtener recursos del cultivo con el arado, se introdujeron muchos árboles frutales como los cítricos (*Citrus* spp.) y otras plantas alimentarias como el mango

(*Mangifera indica*), el níspero (*Eriobotrya japonica*), los ciruelos europeos (*Prunus domestica*) y el café (*Coffea arabica*), que sustituyeron, al menos en parte a las especies nativas.

En 1820 se establece el primer gobierno municipal el día 8 de septiembre, el cual fue nombrado siguiendo los dictámenes de la constitución de Cádiz. Una vez instituida la Constitución de 1824, el estado de Morelos era parte del Estado de México y fue conocida hasta 1827 con el nombre de Distrito de Cuernavaca.

En 1857, con las leyes de reforma la iglesia perdió casi todas sus tierras, que fueron distribuidas entre una pequeña parte de los habitantes que determinaron el crecimiento de los “caciques” que gobernaron a través del régimen de Porfirio Díaz. La vida religiosa se volvió activa y se establecieron escuelas, pero solo para esta parte privilegiada de la población.

En 1862 se celebró el primer carnaval en Tepoztlán como expresión de la cultura campesina vinculada a las haciendas.

Entre los años 1880-1890 se introdujo el café y la fabricación de cordeles, y a finales del siglo se construyó el ferrocarril, con su estación en San Juan Tlacotenco que cruzaba el municipio, para facilitar el traslado del azúcar a las ciudades y al extranjero, con esto además se introdujo el arado de acero y las cercas de alambre. Como también se estimuló la industria del carbón de leña, se dio una baja en los recursos forestales maderables.

En 1895 el arquitecto e ingeniero tepozteco, Francisco Rodríguez, realiza trabajos arqueológicos para descubrir la pirámide del Tepozteco. Realiza un registro con planos, redacta una ponencia y la da a conocer en el XI Congreso Internacional de Americanistas, reunidos en México.

Las haciendas tuvieron su apogeo, Tepoztlán sufrió el despojo de 2,100 hectáreas por los hacendados de Oacalco, Apanquetzalco y parte del texcal por la hacienda de San Vicente, hubo abusos y maltratos de los caciques hacia sus trabajadores tepoztecos y tampoco se les permitió a estos usar las tierras comunales para hacer tlacolol. Los que se oponían a la autoridad eran enviados al ejército o a la cárcel de Quintana Roo. Todo lo anterior produjo



gran descontento y llevó a gran parte de la población a participar en la Revolución que estaba por llegar.

En 1897, se construyó la vía del tren que pasa por el municipio, lo que causó los primeros contactos entre tepoztecos y estadounidenses; se edificó el palacio municipal, el zócalo y el kiosco, se introdujo el alumbrado público (lámparas de aceite), y se implementó la tubería para el agua.

## Revolución

Durante la época de la Revolución, Tepoztlán fue fuertemente afectado por las bajas en la lucha, las enfermedades y el hambre, además de los incendios de casas y siembras destruidas llevando a gran parte de la población a moverse a otras partes. El poder político de los caciques y las distinciones de clases fueron abolidas y la religión suspendida.

Emiliano Zapata junto a contingentes, generales y oficiales tomaron con fuerzas armadas el municipio de Tepoztlán en abril de 1911. Este movimiento marca el inicio de la recuperación de tierras comunales que eran aproximadamente 80% del total en el municipio y quedaron disponibles para los Tepoztecos.

En 1916 Zapata decreta la ley general de libertades municipales, con la restitución de tierras y la autonomía política, económica y administrativa del pueblo.

En julio de 1917 ocurrió una matanza en el pueblo de Santa Catarina y la cabecera municipal, para 1920 solamente quedaban pequeñas guerrillas aisladas en Tepoztlán y en este mismo año se estableció en la ciudad de México, la colonia tepozteca, con ello llegó a la comunidad una activa y permanente influencia urbana.

En 1927 llega a Tepoztlán Robert Redfiel, menciona que la comunidad se mantenía casi exclusivamente de la agricultura. La mayoría de las familias tenían al menos una pequeña milpa en la que los hombres trabajaban durante las temporadas de siembra y de cosecha. Las personas que tenían alguna otra actividad la delegaban o si eran comerciantes cerraban sus negocios durante la temporada de cosecha. La alimentación básica era de maíz (*Zea maíz L.*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y chile (*Capsicum annum*) sobre todo para las familias más pobres, la carne, leche, queso y pan eran secundarios. Se utilizaban diversas plantas

medicinales como: Yerba de San José (*Verbena polystachya* HBK.); altarreina o tzotzonixtalli (*Piqueria trinervia* Cav.); malva (*Malva parviflora* L.); espinocilla (*Loeselia mexicana* Brand.), hojas de borraja (*Borago officianalis* L.) y la raíz de zarzaparrilla (*Smilax asp.era*) entre otras. Redfiel registró un total de 110 plantas medicinales.

También se introdujeron los molinos para nixtamal, y se dio la concesión de ejidos. Se obtuvieron nuevos ingresos con la venta de ciruelas y otras frutas. La escolaridad aumentó de menos de 100 alumnos en 1926 a más de 700 en 1984, que fue un factor de socialización que comenzó a romper con el localismo de los barrios. Sin embargo, la economía agrícola siguió siendo principalmente de subsistencia (Lewis, 1963)

En el año de 1929 se inicia la construcción de la carretera a la ciudad de Cuernavaca y en 1935 el presidente Lázaro Cárdenas visita la comunidad y se le pide la pavimentación de la misma, que quedó terminada en 1936. En ese mismo año se funda la “Sociedad Cooperativa de Campesinos de Autotransportes de Pasajeros Ometochtli”, S.C.L. Los empleados de estas cooperativas de autobuses formaron el grupo más importante de no agricultores en Tepoztlán, y los directores de ellas comenzaron a tener el control político, quitándoselos a los campesinos.

En 1931 se funda la escuela primaria “Albino Ortega” en el Barrio de los Reyes, hasta entonces era la única escuela en el poblado. El 24 de mayo de 1933 se fijaron los límites actuales con los que cuenta el municipio de Tepoztlán de acuerdo con lo establecido en la Resolución Presidencial del 14 de noviembre de 1929.

En 1937 la Zona Norte del Municipio se declaró Parque Nacional por el presidente Lázaro Cárdenas, con una superficie de 23,286.51 hectáreas, ante el descontento que causó la deforestación por las compañías ferroviarias y la extracción del carbón. Fue en este periodo cuando los primeros turistas iniciaron sus visitas con más frecuencia al pueblo gracias a la construcción del tramo carretero que conecta a Tepoztlán con Cuernavaca y la Ciudad de México.

En 1943 llega a Tepoztlán Oscar Lewis, en ese entonces el pueblo tenía las siguientes características: contaba con 26 fuentes públicas a las que se conducía el agua por medio de cañerías que partían de un manantial del cerro, la cosecha del maíz se realizaba una vez al

año y casi no había casa que careciera de una gran variedad de plantas y árboles: papaya (*Carica papaya*), café (*C. arabica*), ciruela (*Spondias* sp.p.), guaje (*Leucaena* sp.p.), aguacate (*Persea americana*), chayote (*Sechium edule*), mango (*M. indica*), plátano (*Musa paradisiaca* L.), maguey (*Agave* spp.) y algunas tunas o nopales (*Opuntia* spp.). La mayor parte de las familias cultivaban diversas flores y hierbas que usaban como condimentos o medicinas. También colectaban diversas verduras en estado silvestre, del campo, el bosque y las colinas cercanas, sobre todo en tiempos de escasez.

Según el censo de 1947 la población pasaba de 4,000 habitantes, esto debido a la disminución de la mortalidad sobre todo en niños, y a los mayores servicios de salud. De 1920 donde toda la población hablaba náhuatl a 1944, fecha en que solo 5 personas hablaban exclusivamente náhuatl y el 42 por ciento de los habitantes no podía leer ni escribir.

En esta época la mayoría de las casas contaban con sus huertos familiares a los que les llamaban “corrales” donde además de los árboles frutales mencionados tenían gallinas, puercos, caballos y otros animales.

#### Sistemas agrícolas

Como se ha mencionado anteriormente en la localidad de Tepoztlán la principal actividad era la agricultura, en la que prevalecían dos tipos, el pre-hispánico llamado agricultura de milpa, o cultura de azadón, en náhuatl “tlacolol” y la agricultura más moderna con arado y bueyes. Cada sistema tiene implicaciones sociales y económicas profundas, la primera se realizaba en tierras comunales, con poco capital invertido, a nivel familiar por lo que la producción era de subsistencia, es decir, la cantidad de maíz plantado era solo para alimentar a la familia y también necesaria para la rotación del cultivo. En cambio, para la agricultura de arado, se usaban tierras privadas, con la inversión de capital más elevada, se contrataban trabajadores y se llevaba menor tiempo de labor, la producción era para el mercado, y se realizaba año tras año en las mismas tierras hasta que el suelo quedaba completamente agotado. También había diferencias en los ciclos de trabajo, el tipo de maíz, las herramientas y las técnicas usadas en cada uno, el lenguaje utilizado para el tlacolol era el náhuatl y para el arado el español.

En esa época “los ricos” eran los dueños de tierras y ganado pues ser poseedores de ello significaba una fuente de producción e ingresos. Otras actividades productivas de las familias que no tenían tierras o ganado, era la producción de ciruelas, el carbón vegetal y el tejido de cuerdas con fibras de maguey.

El comercio de ciruelas comenzó en 1901, eran transportadas en mula hasta la estación del tren y mediante éste a la ciudad de México, proceso que era caro y a veces las ciruelas se echaban a perder, pero después de que la carretera se construyó, los compradores de la ciudad de México y Cuernavaca enviaban sus camiones “Excelsior” durante la cosecha, lo cual incrementó el precio de éstas. Eran transportadas en guacales que en 1943 costaban seis pesos cada uno, se estima que se exportaban 7 mil guacales al año correspondientes a 42 mil pesos, el número de árboles de ciruela por barrio variaba desde 86 árboles en San Pedro, 127 en San Sebastian, 377 en Los Reyes, 292 en Santa Cruz, 411 en San Miguel, 594 en La Santísima y 633, en Santo Domingo, en total hacían 2,521 ciruelos en Tepoztlán.

La producción de ciruelos muestra la existencia de estos árboles que eran típicos de los huertos familiares o corrales de todos los barrios, inclusive en el barrio La Santísima que es uno de los más céntricos, en ese entonces uno de los que mayor cantidad de árboles de ciruela tenía.

La producción de carbón vegetal era otra fuente de ingresos, producido por la quema de encinos y otros árboles, principalmente en temporada de baja actividad agrícola, pero en los pequeños barrios de San Pedro, Los Reyes y San Sebastián, la mitad de los individuos lo hacía de tiempo completo, esta actividad comenzó a mayor escala después de la revolución cuando los Tepoztecos regresaron de su exilio forzado. Como resultado hubo una gran parte de la región deforestada.

Otra ocupación en las familias pobres era la fabricación de cuerdas con fibra de ixtle del maguey, la cual se concentró en diez familias del barrio de San Sebastián solo durante la estación seca. La fabricación de cuerdas fue introducida en 1883 por un hombre de Ajuchitlán, Guerrero, que llegó a vivir al barrio de San Sebastián y les enseñó a las otras familias.

La irregularidad en la dieta era común durante el año pues los meses más difíciles eran 3 o 4 antes de la cosecha donde muchos hogares estaban limitados en el consumo de tortillas frijoles y chile, la época donde mejor se comía era después de la cosecha y en los días de fiesta donde se hacía mole con pollo o guajolote, arroz y frijoles. También había variación en cuanto a la disponibilidad de los frutos, pues si los árboles frutales de una casa daban un producto pobre o muy escaso, esa familia no comía fruta.

En esos años se dio un aumento rápido de la población, así como en los servicios de salud, con ello una decadencia en la importancia de los curanderos, también se dio un desarrollo en las ocupaciones especializadas, y una reducción en el uso del náhuatl (Lewis, 1963).

El 12 de marzo de 1950 se inaugura la Secundaria General “Jesús Conde Rodríguez”. El 20 de abril de 1963 un grupo de tepoztecos residentes en la Ciudad de México fundan “La Asociación Cultural Tepozteca”, para solucionar problemas sociales. En 1956 entró la línea telefónica y en 1958 la energía eléctrica, con lo que mejoró la comunicación y seguridad.

El 27 de septiembre de 1970 se inauguró el Auditorio "Ihuicalli" (Casa de la Festividad), a partir de entonces Tepoztlán se ha considerado como uno de los municipios más ricos en cuestión cultural y tradicional. En octubre de 1980 se inaugura la escuela preparatoria “Tepoztlán” hoy llamada Escuela Preparatoria Federal por Cooperación (Prefeco) “Quetzalcóatl” dependiente de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

En noviembre de 1988 parte del territorio fue declarado Área Natural Protegida del Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin, que cuenta con una superficie de 65,721 hectáreas, incluye las 4,562 ha del Parque Nacional Lagunas de Zempoala y las 23,286.51 del Tepozteco, zonas que también forman parte de este amplio corredor biológico que sustenta a la flora y fauna locales, convirtiéndose en una zona de amortiguamiento para el Valle de Cuernavaca.

#### *Actualidad en Tepoztlán*

En 1993, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) crea un proyecto de restauración del Ex Convento y Templo de la Natividad y en 1994 fue declarado como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Actualmente este recinto es la Parroquia de la Natividad, Museo y Centro de Documentación Histórica de Tepoztlán.

### *Movimiento del Club de Golf 1995*

El movimiento del club de Golf en Tepoztlán comenzó con una reunión en noviembre de 1994, de los representantes del proyecto del club de Golf, apoyados por el gobernador de Morelos Jorge Carrillo Olea con la presencia de todos los sectores sociales de Tepoztlán. Dicho proyecto consistía en el megadesarrollo turístico, residencial y tecnológico en un predio de 280 hectáreas, consideradas parte de los terrenos comunales, además de formar parte integral del Parque Nacional El Tepozteco. Para la defensa se organizó una asamblea popular y el Comité de Unidad Tepozteca (CUT). En abril de 1996 los 75 inversionistas del club de Golf anunciaron que el proyecto sería cancelado debido a la alteración de orden jurídico.

En septiembre de 1995 fue electo democráticamente por el pueblo el Ayuntamiento Libre, Constitucional y Popular, según la ancestral costumbre indígena. El suceso anterior tuvo gran relevancia en esta comunidad ya que se convirtió en un conflicto político, social y movimiento etnopolítico. Los tepoztecos se unieron formando un colectivo, que argumentó la antigüedad de la posesión del territorio étnico, la identidad tepozteca y la importancia de los sistemas tradicionales de los usos y costumbres y la organización de la vida ceremonial, incluyendo la normatividad constitucional que decretaba el Área Natural Protegida como parte de sus bienes colectivos.

### *Lengua*

Actualmente solo hay 289 personas 2.1% de la población total que hablan Náhuatl en la cabecera municipal de Tepoztlán. De la torre (1987), explica que la pérdida de la lengua comenzó en la revolución, cuando se desalojaron a los lugareños de este lugar, estos migraron a diferentes ciudades como México, Cuernavaca o Yautepec, desarrollando una actitud de rechazo prejuiciada hacia su propia lengua, actitud que heredaron a la generación siguiente. Así que, después de la revolución se tuvo una castellanización definitiva en las comunidades. A partir de 1940, se implantaron las escuelas en la zona, y fue común que se presionara a los niños a hablar el español, como símbolo de mejora y modernización por parte de los maestros y la sociedad en general.

En el municipio, solo la comunidad de Santa Catarina es un caso especial, pues presenta un grado menor de desplazamiento del náhuatl, tanto en número de hablantes como en ámbitos de uso, aproximadamente un 30% de la población lo utiliza en la vida cotidiana. La razón de ello es que en este pueblo hubo gran capacidad de producción y utilización de los recursos naturales y no había necesidad de salir de la comunidad a trabajar, como en los otros pueblos del municipio, donde la asistencia a las haciendas tenía un efecto negativo hacia el náhuatl y se adoptó el español tempranamente como requerimiento laboral.

### *Turismo en Tepoztlán*

En el 2002 se dio la denominación de Tepoztlán como “Pueblo Mágico” de parte de la Secretaría de Turismo Federal. La identificación de Morelos con la lucha campesina de Emiliano Zapata convirtió a esta zona en parte fundamental de la iconografía posrevolucionaria, también el estudio etnográfico de Redfield, y el proyecto de construcción de iconos del nuevo Estado mexicano hicieron de Tepoztlán la concreción del campesino mexicano: habitantes de pequeñas comunidades, guardianes de valores, ideales, tradiciones y dispuestos a pelear por sus derechos, la cercanía a las ciudades de Cuernavaca y CDMX, las montañas y el atractivo de la pirámide del Tepozteco, el ex convento Dominicano, sus fiestas populares y principalmente desde su denominación como pueblo mágico, han convertido a Tepoztlán en el principal sitio turístico de Morelos y uno de los principales de México.

Actualmente el turismo es la actividad económica de mayor crecimiento en Tepoztlán, rebasando a la agricultura, que da trabajo directo a 3,441 personas. Para el año 2009 existían 560 sitios de hospedaje, 1,223 restaurantes y 1,346,394 turistas ocuparon un cuarto (Velázquez, 2012).

En el año 2017, durante la 37 edición de la Feria Internacional de Turismo (Fitur) en Madrid, España, en presencia de Enrique de la Madrid, Secretario de Turismo del Gobierno de la República y Lourdes Berho directora del Consejo de Promoción Turística de México, recibieron el reconocimiento que acredita a Tepoztlán, Morelos, como el Mejor Producto de Turismo Activo en el mundo por 18 experiencias turísticas como sus festividades, gastronomía, balnearios, spas, medicina tradicional, hoteles boutique, sitios arqueológicos, manifestaciones religiosas, biodiversidad, cultura, entre otras. Se dijo que se trata de un

reconocimiento al trabajo de más de 45 mil familias que se dedican al turismo en Morelos, que a nombre de México obtiene un premio por la apuesta a la diversificación de la oferta con altos estándares de calidad y calidez Miranda J. (2017, 18 de enero)

Con todo lo anterior se puede ver como a través de la historia se ha modificado el uso y conservación de los recursos naturales en este pueblo, más recientemente, el turismo ha ocupado un lugar muy importante en la subsistencia del lugar, acelerando los procesos de cambio, todo ello, de manera indirecta o más directa a modificado los espacios y usos de los huertos familiares en esta comunidad. Sin embargo, algo que se ha mantenido a lo largo del tiempo es el sistema de participación comunitaria en cuanto a las fiestas religiosas que salvaguarda la identidad de los pobladores. Mediante el sistema de cargos y mayordomías los habitantes han creado relaciones de amistad, parentesco y compadrazgo que han utilizado en la red de relaciones en torno a las actividades agrícolas de algunos barrios.

En la tabla 1 se puede ver un resumen con las fechas de los acontecimientos anteriores.



Tabla 1. Fecha y acontecimientos históricos relacionados con la conformación de los HF

AÑO	ACONTECIMIENTO
1916	Zapata decreta la ley general de libertades municipales, restitución de tierras y autonomía, política económica y administrativa del pueblo.
1927	“Todas las familias tenían al menos una pequeña milpa” Redfield (1930), registro 110 plantas medicinales.
1936	Se termina la carretera México-Cuernavaca-Topoztlán bajo el mandato del presidente Lázaro Cárdenas, con lo cual se incrementa el comercio de las ciruelas y otros frutos. La zona norte se declara parque Nacional, con ello se termina la tala del bosque para obtener carbón.
1943	“No había casa que careciera de una gran variedad de plantas y árboles: papaya, café ciruela, guaje, aguacate, chayote, mango, plátano, maguey y algunas tunas o nopales, cultivaban diversas flores y hierbas que usaban como condimentos o medicinas” (Lewis, 1943)
1965	Apertura de la supercarretera a la Cd. de México, con ello el pueblo comenzó a ser una colonia de turismo nacional e internacional, la gente comenzó a rentar casas por periodos de tiempo y se inició la construcción de posadas. Generó fuentes de empleo y nuevas costumbres
1988	Parte del territorio de Tepoztlán fue declarada Área Natural Protegida del corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin que cuenta con una superficie de 65,721 hectáreas
1996	Se da el conflicto del club de golf que es ganado por el pueblo, con lo que se recupera la autonomía sobre el territorio y sus recursos naturales.
2002	Denominación de pueblo mágico, el turismo aumenta modificando la estructura del pueblo por tanto los espacios de los HF principalmente en 3 barrios de la localidad.
2017	Inicia la ampliación de la autopista La Pera-Cuatla

## Composición florística

Se encontraron un total de 235 especies en los 40 huertos de los ocho barrios de Tepoztlán Morelos, correspondientes a 95 familias botánicas y 203 géneros. Las familias más representativas por el número de especies registradas fueron Lamiaceae (11), Araceae (11), Fagaceae (10) y Asparagaceae (10) que corresponde al 20% (Tabla 2). Cabe mencionar que 55 familias tienen una sola especie cada una. En cuanto a las especies más representadas en los huertos: en primer lugar se encuentran el limón (*Citrus aurantifolia*) y el níspero (*Eriobotrya japonica*), ambas presentes en 62.5% de ellos, seguida de la Naranja (*Citrus sinensis*) y el café (*Coffea arabica*) en el 42.5% y en tercer lugar, el aguacate (*Persea americana*), la guayaba (*Psidium guajava*) y el ciruelo (*Spondias* sp.) en el 35% (Tabla 2). Las especies con mayor número de individuos fueron el café (*Coffea arabica*) el limón (*Citrus aurantifolia*) y el níspero (*Eriobotrya japonica*) con 145, 43 y 37 individuos respectivamente.

Tabla 2. Principales familias registradas con su respectivo número de especies

<b>Familia botánica</b>	<b>N° especies</b>
Lamiaceae	11
Araceae	11
Asparagaceae	10
Fabaceae	10
Asteraceae	9
Cactaceae	9
Euphorbiaceae	8
Rutaceae	8
Solanaceae	7
Orquidaceae	7
Rosaceae	7
Moraceae	5
Acanthaceae	5
Crassulaceae	5
Bignoniaceae	5
Apocynaceae	4
Arecaceae	4
Bromeliaceae	4
Cupressaceae	4
Myrtaceae	4

### *Abundancia de especies leñosas*

El número total de individuos por barrio es muy variable, en la Tabla 3, se observa que el barrio con mayor abundancia de especies leñosas (árboles y arbustos) es el de San Miguel (100) y el de menor el de San José con (49), que coincide por ser uno de los más céntricos en la localidad.

Tabla 3. Número de especies, géneros y familias y especies e individuos de leñosas por barrios.

<b>Nombre de los Barrios</b>	<b>Número de especies</b>	<b>Número de géneros</b>	<b>Número de familias</b>	<b>Número de especies leñosas</b>	<b>Número de individuos de leñosas</b>
La Santísima	81	65	55	26	51
Los Reyes	66	63	50	28	72
Santa Cruz	67	60	36	32	80
Santo Domingo	73	65	50	28	99
San Miguel	77	73	58	38	100
San José	66	61	48	27	49
San Pedro	70	68	44	25	67
San Sebastián	70	64	51	34	95
<b>TOTAL</b>	<b>235</b>	<b>203</b>	<b>95</b>	<b>73</b>	<b>613</b>

### *Formas biológicas*

Entre la riqueza de especies por formas biológicas, se encontró que las hierbas tuvieron un total de 144 especies que corresponde al 61.3% del total, en seguida, los árboles con 63 (26.8%), los arbustos con 18 (7.7%) y 11 de bejucos (4.7%).

### *Ordenación de los huertos de acuerdo a las variables socioculturales*

El análisis de componentes principales (PCA) explica el 35.56% de la variación, tomando en cuenta los dos primeros componentes. El primer componente explica el 19.7% y el segundo 15.8%. De acuerdo con la Tabla 4 se observa que los principales factores que inciden en arreglo espacial de los 40 HF de Tepoztlán son: en el primer componente principal el tamaño del HF, el número de especies presentes en el huerto, el género de quien lo atiende, el número de individuos de las especies presentes en el huerto y la superficie de los huertos. En el segundo componente principal, las variables más importantes fueron: el nivel de instrucción formal de los propietarios y la antigüedad del huerto (Figura 4). Por lo que, pareciera que los huertos se agrupan por características socioculturales de los propietarios independientemente del barrio en que se encuentren.

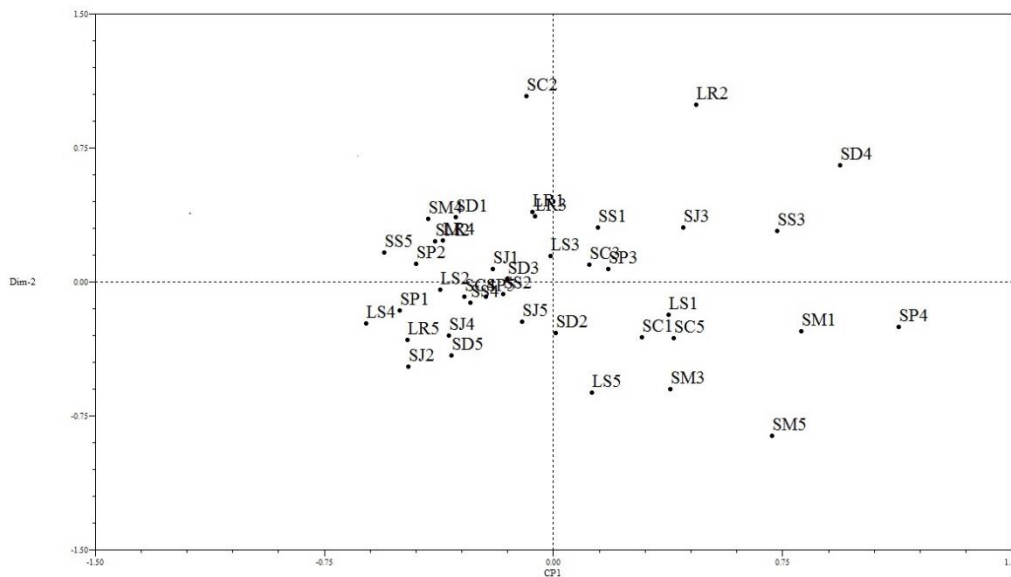


Figura 4. Ordenación de 40 huertos, resultado de un análisis PCA con datos de 14 variables, en los huertos y de características socioculturales de sus propietarios.

Tabla 4. Matriz de cargas según el Análisis de Componentes Principales. Los números en negritas representan a las variables más importantes en cada CP.

<b>Variable</b>	<b>CP1</b>	<b>CP2</b>
Edad	0.5807	0.3697
Instrucción formal/Escolaridad	-0.4238	<b>-0.628</b>
Actividad	-0.0191	0.1856
Antigüedad del huerto	0.1296	<b>0.6093</b>
Número total de especies presente en el huerto	<b>0.7007</b>	-0.3117
Número de Individuos presente en el huerto	<b>0.6271</b>	-0.1326
Competencia lingüística de los propietarios	0.3675	0.4809
Género de quien atiende el Huerto	<b>0.659</b>	-0.4178
Migración de quien atiende el Huerto	-0.1854	0.4944
Vocación del Huerto Familiar	0.2254	0.2777
Reducción del Huerto Familiar	-0.3217	0.2094
Presencia de Animales en el Huerto	0.2392	0.3539
Presencia de cultivos en el Huerto	0.4039	0.2871
Superficie aproximada del Huerto	<b>0.6066</b>	-0.4292

## **Estructura**

### *Estructura vertical y especies principales*

#### *Alturas*

El número de individuos de las especies presentes en los huertos de todos los barrios se encuentran en los rangos de altura más bajas, es decir hasta los cuatro metros. Después, disminuye el número conforme aumenta la altura. En los barrios de La Santísima y San Sebastián, se encontraron mayor número de individuos del rango >16m (Tabla 5).

Tabla 5. Número de individuos por rangos de altura de especies leñosas en cada barrio.

<b>Barrios</b>	<b>1-4 m</b>	<b>4-7 m</b>	<b>7-10 m</b>	<b>10-13 m</b>	<b>13-16</b>	<b>&gt; 16 m</b>	<b>Total</b>
La Santísima	25	16	6	0	1	4	52
Los Reyes	45	17	7	2	1	0	72
Santa Cruz	57	14	8	0	0	1	80
Santo Domingo	65	18	7	4	3	1	98
San José	38	8	1	0	0	2	49
San Miguel	57	26	11	2	4	0	100
San Pedro	44	17	4	1	0	1	67
San Sebastián	58	19	10	4	1	3	95

En la estructura vertical de los huertos se consideraron cuatro estratos principales: I bajo, herbáceo o sotobosque; II mediano o arbustivo; III alto, y IV Muy alto (Vogl *et al* 2002).

Tabla 6. Estructura Vertical y principales especies por estrato.

<b>ESTRATO</b>	<b>ESP.ECIES</b>
I < 1.5 m Herbáceo	<i>Capsicum</i> sp., <i>Epidendrum</i> sp., <i>Geranium</i> sp., <i>Kalanchoe</i> sp., <i>Rosa</i> sp., <i>Yucca</i> sp., <i>Spatiphyllum</i> sp., <i>Rhododendron</i> sp., <i>Anthurium</i> sp., <i>Lilium</i> sp.
II 1.5 – 4m Mediano	<i>Coffea arabica</i> , <i>Citrus</i> sp., <i>Hibiscus</i> sp., <i>Punica granatum</i> , <i>Carica</i> <i>papaya</i> , <i>Brugmansia</i> sp.
III 4 - 12m Alto	<i>Erythrina americana</i> , <i>Syzygium jambos</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Persea</i> <i>americana</i> , <i>Eriobotrya japonica</i>
IV > 12m Muy alto	<i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Araucaria araucana</i> , <i>Washingtonia robusta</i> , <i>Spondias</i> <i>purpurea</i> , <i>Spathodea campanulata</i>

### *Cobertura*

El HF con mayor cobertura arbórea se encontró en San Sebastián (165.2/100m<sup>2</sup>) y el de menor cobertura en San José (4.21/100m<sup>2</sup>). En cuatro barrios se presentaron promedios similares menores a 30 metros, otros tres variaron aproximadamente por 10 metros, el barrio con valor más alto de cobertura fue el barrio de San Miguel, y el de valor más bajo fue La Santísima. La cobertura total en los 40 huertos fue de 8,795 m<sup>2</sup>/ 4000m<sup>2</sup> (Tabla 7) y el promedio de ésta 45.6 m<sup>2</sup>.

Tabla 7. Cobertura registrada en 100 m<sup>2</sup> de los huertos muestreados, total y promedio por barrio (en negritas las principales diferencias).

<b>Coberturas</b>	<b>Los</b>	<b>La</b>	<b>San</b>	<b>San</b>	<b>Santa</b>	<b>San</b>	<b>Santo</b>	<b>San</b>
<b>Barrios</b>	<b>Reyes</b>	<b>Santísima</b>	<b>José</b>	<b>Pedro</b>	<b>Cruz</b>	<b>Sebastián</b>	<b>Domingo</b>	<b>Miguel</b>
<b>H1</b>	29.37	47.82	17.28	21.26	37.12	35.02	47.58	119.6
<b>H2</b>	22.23	23.81	10.78	91.26	18.76	20.26	44.81	95.71
<b>H3</b>	46.15	31.04	51.59	32.77	35.96	<b>165.2</b>	58.75	53.72
<b>H4</b>	21.86	23.37	52.62	53.38	27.99	43.1	75.78	18.38
<b>H5</b>	28.84	5.529	<b>4.21</b>	33.82	22.12	58.31	17.28	133
<b>Totales</b>	148.4	131.6	136.5	46.5	141.9	321.9	244.2	420.4
<b>Promedio</b>	29.69	26.31	27.29	55.8	28.39	64.39	48.84	<b>84.08</b>

### *Estructura horizontal*

En cuanto a la estructura horizontal, a pesar de ser heterogénea entre los HF, aproximadamente 70% de ellos tiene macetas alrededor de la casa, o en alguna otra zona diferenciada cerca de ésta, principalmente de plantas ornamentales. Los árboles frutales y arbustos están distribuidos por todo el espacio del huerto. Un 60% de ellos tienen una zona de árboles de café y solo uno los tiene distribuidos por todo el espacio junto con otros árboles

frutales y de sombra, como un cafetal. Solo algunos huertos (30%) tienen una zona especial de plantas con uso medicinal y/o especias, y en el 15% de los huertos se registró una pequeña zona de milpa.

Los parámetros estructurales básicos (densidades, dominancia y frecuencia), entre barrios son generalmente similares, aunque es el barrio de San Miguel el que presentó los valores más altos y los barrios La Santísima y San José los más bajos (Tabla 8).

Tabla 8. Riqueza, densidad y dominancia de las especies leñosas de cada barrio

Barrios	Riqueza	Densidad	Dominancia	
			Cobertura	DAP
<b>La Santísima</b>	26	51	789	26.31
<b>Los Reyes</b>	28	72	1190	2969
<b>Santa Cruz</b>	32	80	822	28.39
<b>Santo Domingo</b>	28	98	1110	48.84
<b>San José</b>	27	49	581	27.29
<b>San Miguel</b>	38	100	1445	84.08
<b>San Pedro</b>	25	67	1421	55.8
<b>San Sebastián</b>	34	95	1437	64.39
<b>TOTALES</b>	<b>73</b>	<b>612</b>	<b>8795</b>	<b>3304.1</b>

#### *Índice de Valor de Importancia*

Los IVI de las especies encontradas en los huertos estudiados se presentan en el Anexo II donde el café (*C. arabica*) tiene el valor más alto y *Cecropia* sp. el valor más bajo. Los cítricos, limón y naranja, también fueron muy frecuentes y abundantes en casi todos los huertos, al igual que el níspero (*Eriobotrya japonica*) con 42 individuos. El ciruelo (*Spondias mombin*) a pesar de solo ser 26 árboles, tienen amplia dominancia. En la Tabla 9 se muestran las 10 especies con mayor índice de valor de importancia ecológico (IVI).



Tabla 9. Especies con mayor Índice de Valor de Importancia.

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>ESP.ECIE</b>	<b>IVI</b>
Café	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	95.35
Limón	Rutaceae	<i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck	58.91
Níspero	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	57.25
Ciruelo	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	45.15
Naranja	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	38.06
Guayaba	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	29.79
Aguacate	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	27.30
Cajenecuil	Fabaceae	<i>Inga spuria</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	25.81
Platano	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	24.67
Granada	Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	21.19

### **Diversidad**

El análisis de diversidad solo se hizo con especies leñosas y se usaron los índices de Shannon-Wiener y Simpson (Tabla 10). Se comparó el promedio entre barrios mediante una ANOVA, y no se encontraron diferencias significativas entre ellos ( $F_{(7, 32)} = 0.2584$ ;  $p = 0.9655$ ). También se evaluó la riqueza promedio por huerto y se comparó entre barrios mediante una ANOVA, sin encontrar diferencias significativas ( $F_{(7, 32)} = 0.2925$ ;  $p = 0.9520$ ). Los barrios con el promedio del índice de Shannon más alto fueron San Miguel (2.05) y Santa Criz (2.06), también lo fueron para la riqueza promedio más alta de especies con 11.8 y 10.2 respectivamente. El barrio con diversidad promedio más baja fue Santo Domingo (1.73) y con la riqueza más baja San Pedro con 8 de promedio (Tabla 10).

Tabla 10. Promedio de índices de diversidad, Simson y Shannon, y riqueza por barrios

<b>BARRIO</b>	<b>SIMPSON</b>	<b>SHANNON</b>	<b>RIQUEZA</b>
Los Reyes	0.80	1.87	8.4
La Santísima	0.78	1.81	8.4
Santa Cruz	0.84	2.06	10.2
Santo Domingo	0.71	1.74	9.6
San José	0.84	1.98	8.2
San Miguel	0.82	2.06	11.8
San Pedro	0.83	1.94	8
San Sebastián	0.78	1.86	9.4

#### *Forma y tamaño de los huertos*

La forma de los huertos fue muy variada, en general son irregulares, aunque también algunos con formas regulares como rectángulos, pentágonos y cuadrados. En cuanto al tamaño también hubo mucha variación, así tenemos aquellos que alcanzan hasta los 4,000 m<sup>2</sup> y uno menor a 100m<sup>2</sup> con un promedio de 1,062 m<sup>2</sup>

#### *Antigüedad de los huertos*

Los huertos de Tepoztlán varían en cuanto a su antigüedad, en este estudio encontramos huertos de más de 100 años y los recientes de menos de 10 años. El promedio fue de 72+/- 34 años.

#### **Usos**

El número total de especies registradas en los huertos fue de 235, el mayor porcentaje (53%) fueron ornamentales (122), seguido de las plantas alimentarias con 68 especies y dentro de

esta categoría se consideran 9 condimentos y en tercer lugar las plantas medicinales con 42 especies (Fig.5).

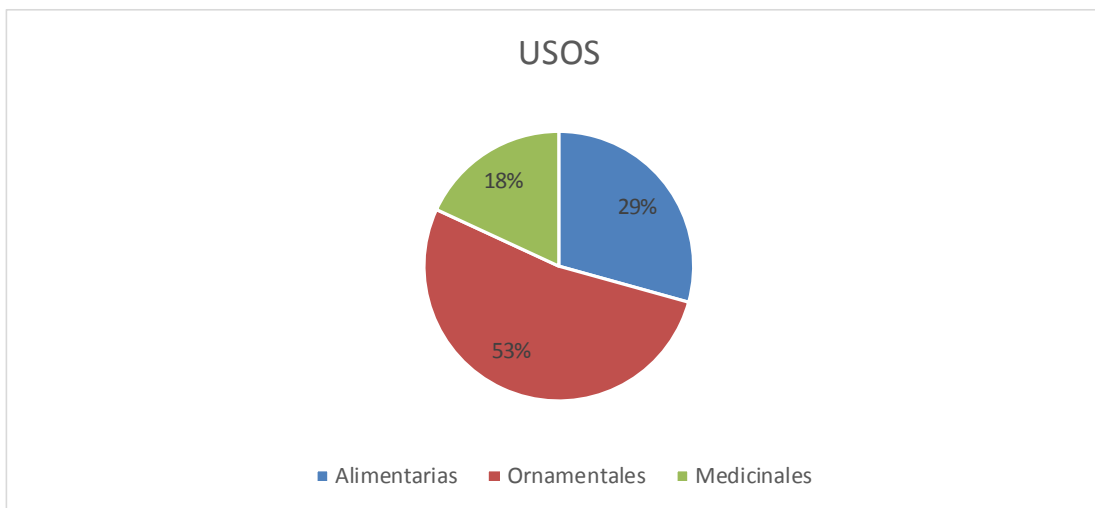


Figura 5. Usos de las especies en Tepoztlán.

Las 235 especies encontradas en este estudio y su uso se compararon con los registrados por Cedillo (1990). En la Tabla 11 se observa el total de sus especies por categoría. Se pudo observar que algunas como las medicinales cayeron en desuso ya que en la actualidad solo encontramos 42 en HF, en cambio para las plantas ornamentales hubo un aumento en el presente (122 especies).

Tabla 11. Comparación en las principales categorías de usos de las plantas en 1990 (sin las especies silvestres) y en total (con las especies silvestres) y las registradas en los HF en el 2019

USO	1990	Total	2019 total
<b>ESP.ECIES</b>			
Medicinal	64	151	42
Alimentaria	52	73	68
Ornamental	55	61	122

## Origen

Del total de las 235 especies reportadas en este estudio, 110 son nativas y 124 introducidas (Figura 6a). En cuanto a su lugar de origen, se encuentran las de América (57%), seguidas de las provenientes de varios continentes o lugares (26%), (Figura 6b)

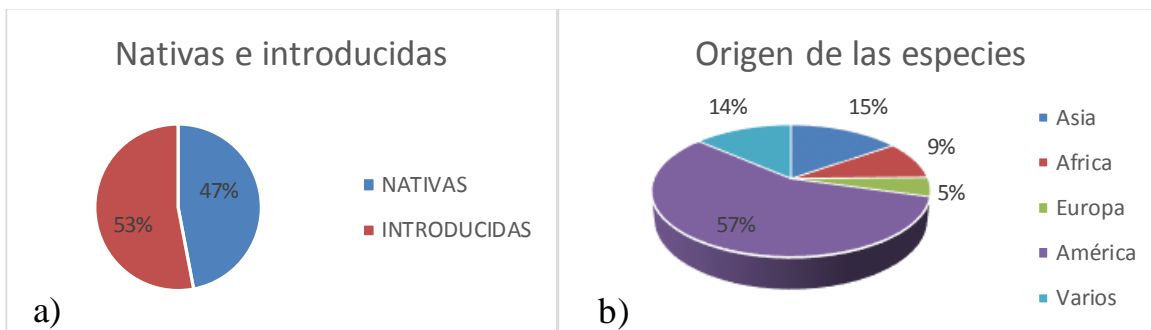


Figura 6a) Especies nativas e introducidas y 6b) origen de las especies.

### *Cambios en los huertos*

Las respuestas de los propietarios de los HF de Tepoztlán con respecto a los cambios en el tamaño fueron las siguientes: el 82.5 % refirió que el tamaño de sus huertos no ha cambiado (35% de ellos tienen más de 100 años), y el 17.5% de ellos si han tenido una reducción en su área.

Con respecto a la presencia de animales, el 37.5% de los propietarios refieren que en el pasado tenían animales grandes como cerdos, caballos, burros y/o chivos. Actualmente sólo el 17.5% tiene gallinas y pollos y el resto (45%) nunca ha tenido. Entre los motivos que llevaron a la reducción de la superficie del huerto o a sus cambios de uso, están: el fraccionamiento de estos para los hijos, la muerte de los padres y falta de tiempo para atenderlo, entre otros. En cuanto a los animales, están las quejas de los vecinos por el olor de los cerdos y otros animales y el gasto para la comida de ellos.

En cuanto a los árboles; el 50% de los propietarios reportan haber tenido más árboles frutales como ciruelo (*Spondias* sp.), aguacate (*P. americana*), guaje (*Leucaena* sp.) y guayabo

(*Psidium guajava*). Con respecto a la disminución de árboles, refieren la plaga de barrenador que acabó con muchos aguacates, la muerte de estos por viejos u otra causa y su eliminación para darle diferente uso a ese espacio.

### *Análisis sociocultural*

La edad de los propietarios de los huertos fluctuó entre los 40 a los 92 años, con un promedio de  $60 \pm 13$  años. En cuanto a las actividades desempeñadas el 12.5 % son solamente campesinos mientras el 7.5% son campesinos con alguna otra actividad, el 55 % tienen o tuvieron una actividad terciaria (algunos de ellos son jubilados), el 18% se dedican al hogar, y solo el 10% tienen actividad secundaria (Figura 7a). La escolaridad en general es alta, el 25% de los propietarios tiene solamente primaria, un 17.5 % tiene secundaria, mientras que el 30 % tiene preparatoria y el 25% licenciatura. (Figura 7b). Sólo 11 de los propietarios (27.5%), refirió que vende parte de los productos que se dan en sus huertos, y todos ellos informan que sus productos son principalmente para autoconsumo (incluyendo a los que también venden).

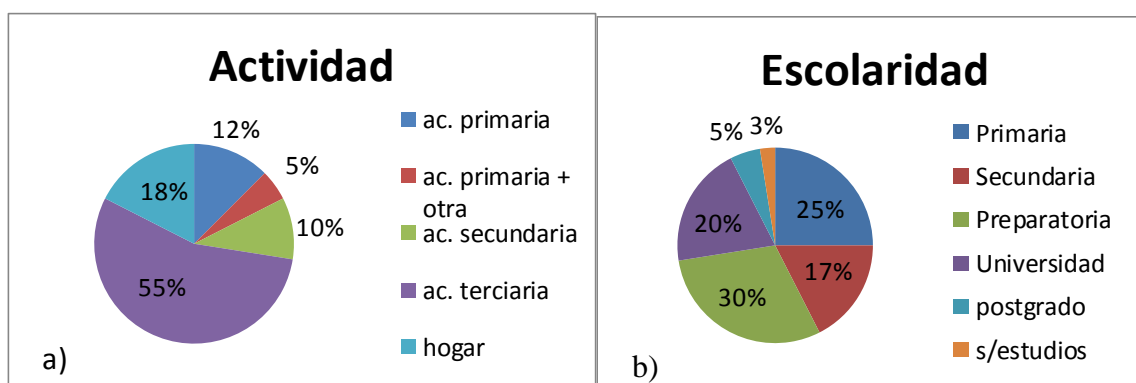


Figura 7a. Porcentajes de las actividades de los propietarios y 7b. grado de escolaridad.

### *Características socioculturales y diferencias en los HF*

El análisis de correlación entre las características socioculturales de los dueños de los HF estudiados y la riqueza y abundancia de especies se encontró que esta fue estadísticamente significativa sólo al comparar la riqueza de especies vs tamaño del HF (aunque el valor de  $r^2$  es bajo). Esta correlación fue positiva, por lo que a mayor área o superficie del huerto se encontrará mayor riqueza de especies. También se encontró una correlación negativa estadísticamente significativa entre la actividad económica de los propietarios y el número de especies presentes en el huerto. Finalmente, no se encontró una correlación estadísticamente significativa cuando se comparó abundancia de individuos vs tamaño del huerto; edad de los huertos vs riqueza de especies; edad de los propietarios y número de especies; así como entre escolaridad de los propietarios y riqueza de especies (Figuras 8 a, b, c, d, e, y f).

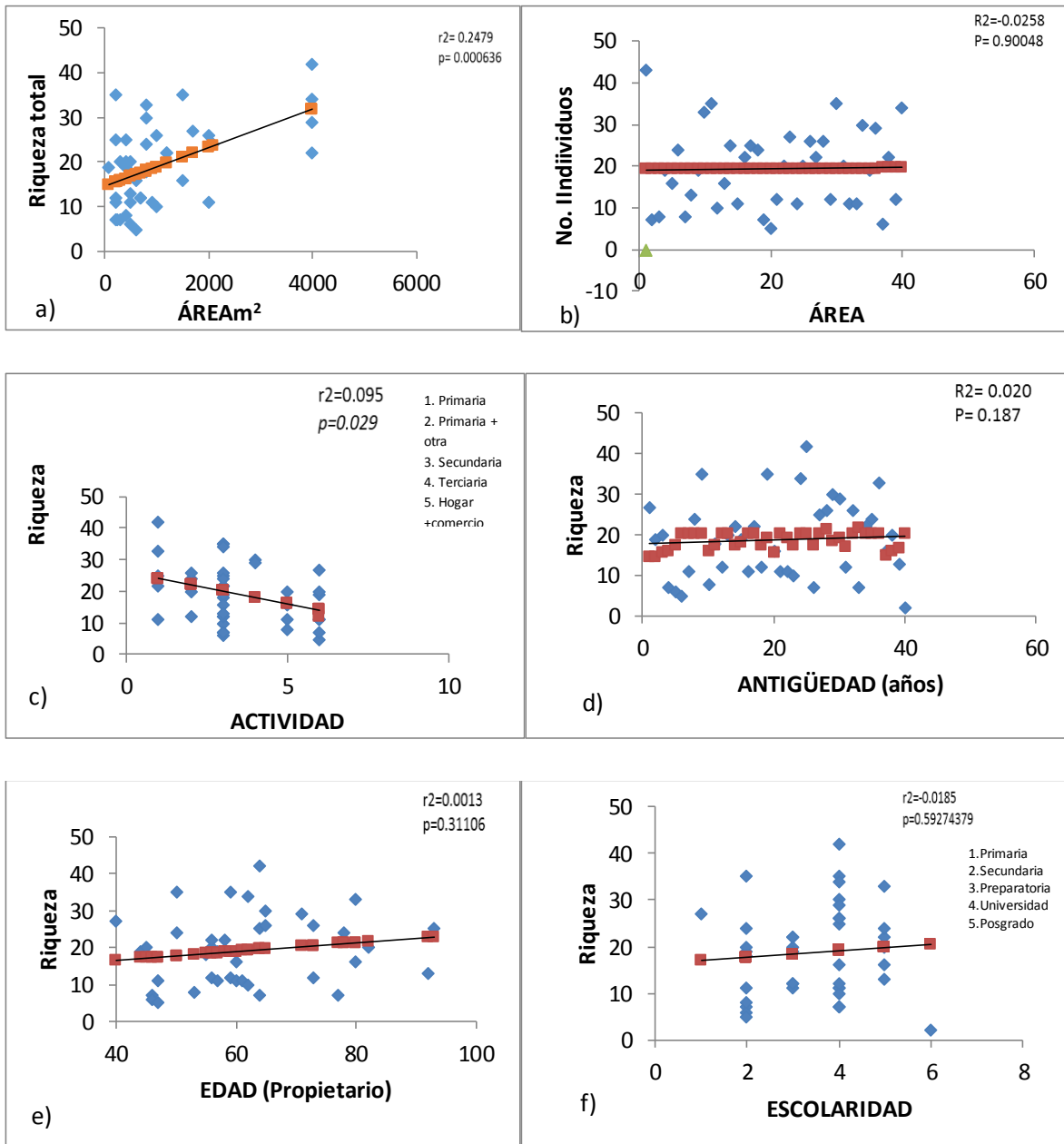


Figura 8. Análisis de correlación: a) Relación entre el área y la riqueza de especies, b) Relación entre el área y el número de individuos (leñosas), c) Relación entre la actividad y la riqueza de especies, d) Relación entre la edad del huerto y la riqueza de especies, e) Relación entre la edad del propietario y la riqueza de especies, f) Relación entre la escolaridad y la riqueza de especies.

## **DISCUSIÓN**

### **Contexto histórico biocultural**

Los huertos familiares de Tepoztlán han tenido transformaciones en las diferentes épocas de la historia, desde los tiempos prehispánicos, coloniales y contemporáneos. Estos cambios están relacionados con el manejo de los recursos autóctonos, introducidos, las herramientas y conocimientos utilizados, en los diferentes contextos de apropiación del terreno. Ha sido un lugar de luchas constantes por conservar su autonomía y decisiones sobre sus bienes naturales, pues como se ha mencionado anteriormente ha estado expuesto a la influencia y expropiación de sus recursos naturales y territorio durante gran parte de su historia, entre otras razones por ser un lugar con cercanía a la ciudad de México y a la capital del estado, privilegiado por su belleza natural y cultural.

A pesar de ello, aún se conservan distintos tipos de HF con tamaños muy variables, así como usos que se les da a los mismos y a sus especies que en su mayoría son de importancia cultural, registradas desde hace al menos 80 años. González Jácome (2011), menciona que las plantas que se encuentran en los huertos tanto del pasado como las actuales, se explican por la presencia de combinaciones que incluyen la vegetación original de la zona, que cubren, aunque sea parcialmente, las necesidades alimenticias, medicinales y ornamentales de las familias.

La ausencia de registros sobre los HF del lugar nos impide contar con un antecedente que permita hacer comparaciones más precisas sobre los cambios que han experimentado dichos huertos, sin embargo, por los primeros estudios antropológicos en la zona (Redfield 1930 y Lewis 1963), reportan que casi cada hogar contaba con uno de ellos, así como con una pequeña milpa. Actualmente por la búsqueda de éstos, sabemos que el número de ellos se ha reducido, sobre todo en ciertos espacios de la comunidad, como el centro y algunas calles que son las más turísticas (dando lugar a locales de artesanías, restaurantes, bares, estacionamientos y otros enfocados al turismo principalmente), dentro de los barrios de San Miguel, La Santísima Trinidad y San José, donde fue difícil encontrar al menos 5 HF, no en cambio en Santo Domingo y San Pedro.



Estas modificaciones se han dado por diversos motivos, relacionados con la urbanización y turistificación actual, y con ello el cambio en las vidas de los propietarios, principalmente en sus actividades, y el aumento del grado escolar, que ha llevado, no solo a la reducción del espacio de los huertos, sino también al tiempo destinado para su cuidado y la valoración de los mismos. Situaciones similares se han registrado en otros sitios, como los solares de la península de Yucatán (Caballero,1992; Gonzales-Jácome, 2011;) o en Tlaxcala (Moctezuma, 2013), donde los HF han sufrido cambios por las transformaciones económicas y el proceso de modernización, en especial, el factor turístico de este sitio ha ocasionado la reducción y/o desaparición de HF, similar a lo encontrado por Kantún-Balam *et al.* (2012), donde compararon tres comunidades en el estado de Quintana Roo, e identificaron que en los sitios de alta vocación turística existe cierta tendencia a que los HF sean menos extensos, hecho presuntamente relacionado con la plusvalía de los terrenos.

Por otra parte, en la historia de este lugar se han dado cambios diferenciados en sus barrios, sobre todo en los últimos años, con relación a los tamaños de los HF, las características socioeconómicas de sus habitantes (INEGI 2010) y su turistificación actual, pero a pesar de esto no se encontraron contrastes aparentes, en cuanto a composición y diversidad de las especies leñosas, aunque en la dominancia, se destacó el barrio de San Miguel.

Estos resultados pueden deberse a que el muestreo fue de cinco HF por barrio, y posiblemente en algunos barrios existen más de los muestreados. Por otro lado, en cuanto a la turistificación, más que encontrar diferencias entre barrios, las hay en algunas calles, como avenida Tepozteco (Barrio La Santísima) y Revolución (Barrio San José ), que son de las más modificadas para dar servicios al turismo, más no en todo el barrio, ya que se pudo encontrar cuatro huertos con alta diversidad en los mismos, aunque tres de ellos en la periferia del barrio, lejos de la parte céntrica, lo que concuerda con el estudio de Jadul (2012), donde encontró que los huertos con mayor riqueza de especies fueron los de la periferia de la comunidad, esto debido al hecho que los HF ahí, suelen tener más espacio, por estar alejados de lo más urbanizado de la comunidad.

## **Composición florística**

El registro de 235 especies en 40 huertos muestreados de este estudio, se encuentra entre el rango de otros trabajos con objetivos similares, donde se reportan desde 208 (Rivera, 2013) y 404 especies (Pagaza, 2008), uno de los mayores reportes para HF en México. Para el estado de Morelos, Monroy *et al.* (2017), registraron 99 especies en 34 huertos de Coatetelco. Ortíz (2015), registró 186 especies en 27 huertos de Tilzapotla y Jadul (2012) 274 especies en 44 huertos de Tlalquitenango. Aunque el número de especies encontrado en los HF de Tepoztlán es similar a lo reportado anteriormente, las superficies registradas, el número de HF muestreados y los tipos de vegetación difieren en cada lugar. Pero, tomando en cuenta la riqueza de especies para otras localidades de Morelos. el presente trabajo muestra un alto número de especies registradas, a lo que seguramente contribuyen las dos áreas protegidas que se encuentran en este sitio, pues casi la mitad de las especies muestreadas son nativas. Por otro lado, encontramos que los huertos son muy heterogéneos y no existen patrones aparentes entre los ellos, ni asociación alguna de estos por barrios, y aunque algunos pueden parecerse, cada uno presenta una combinación particular de especies. Esto coincide con lo encontrado por Pagaza (2008) cuando comparó los huertos muestreados en sus tres localidades en la Sierra Norte de Puebla. Lo anterior corrobora que cada huerto es un espacio único y puede variar en estructura y composición, incluso en una misma comunidad (Vogl *et al.*, 2002; Lok, 1998; Caballero 1992, y Barrera, 1980), ya que las especies además de ser elegidas por los gustos o necesidades de sus dueños, hay una variación en ellas por la región en que se encuentran, debido a factores geográficos e históricos que dan características propias a cada sitio (Ordoñez, 2018).

## **Estructura y diversidad**

En los HF de Tepoztlán, la estructura horizontal se encontró muy diversificada, con zonas definidas solo en algunos de estos, como las macetas alrededor de la casa, principalmente con plantas ornamentales que se localizaron en aproximadamente el 70% de los huertos. La cercanía de las macetas a las casas concuerda con lo encontrado por Blankaert *et al.* (2004), quien reporta un gradiente de plantas que va desde la casa a los límites de su predio, con diferentes usos que comienza con las plantas ornamentales.

Los árboles de café (*C. arabica*), sí tuvieron una zona especial en la mayoría de los huertos en los que se encontraron, solo en uno se localizaron dispersos por todo el terreno y fueron muy abundantes, como cafetal de sombra, el dueño indica que aún llega a venderlo. En la mayoría de las casas lo utilizan para autoconsumo y en otras ya no lo hacen.

En cuanto a las especias, generalmente las tienen en macetas y en un lugar cercano a la vivienda, al igual que algunas plantas medicinales, como lo encontrado por Jadul (2012).

Los árboles frutales, que se encontraron en más del 90% de los huertos, no tuvieron una zona particular, estaban dispersos por todo el terreno, seguramente la zonificación en estos HF al igual que la disminución de árboles ha cambiado por las modificaciones del espacio que se pudieron observar, tales como: nuevas construcciones, áreas de estacionamiento, de almacenamiento de material y pequeñas bodegas, principalmente por el crecimiento de las familias y sus nuevas necesidades, como lo refieren Morayta y Saldaña (2014), para dar paso a la modernidad y a los nuevos usos que actualmente se les da a los patios. Lo mismo para los huertos en Yucatán, donde su superficie se ha visto reducida por la construcción de nuevas viviendas dentro de éste, o cuyos dueños son viejos y sus hijos han emigrado y se han convertido en verdaderos basureros (González-Jácome, 2011).

En cuanto a la estructura vertical, la mayoría de los árboles se encuentran en los rangos de altura más bajas, posiblemente relacionado con que la mayoría de ellos son café (*Coffea arabica*), cítricos, y granada (*Punica granatum*), especies para autoconsumo que no son muy altas. El Níspero varía en altura, aunque casi nunca sobrepasa los 9 metros y se encontró en el 62.5 % de los HF. Los árboles más grandes son los ciruelos (*Spondias purpurea*), los cuales son altos y de copa muy amplia, aunque algunos de estos se habían podado o eliminado.

De las especies de mayor altura (> 16 m) hay pocos individuos, sólo se encontraron en algunos huertos árboles como: Cajinecuil (*Inga spuria*), fresno (*Fraxinus uhdei*), Araucaria (*Araucaria araucana*), palmera (*Washingtonia robusta*) y el ciprés italiano (*Cupressus sempervirens*), especies con una función principalmente ornamental.

Para la densidad, dominancia y frecuencia, el barrio de San Miguel fue el que obtuvo los valores más altos, esto debido a dos huertos de gran tamaño y densidad de individuos, en cambio, los barrios de La Santísima y San José fueron los de valores más bajos de densidad y dominancia, barrios céntricos que, además, incluyen las calles de avenida Tepozteco y Revolución que son las más turistificadas de Tepoztlán.

Con respecto al Índice de Valor de Importancia Ecológica de las especies de los huertos estudiados, el café tuvo el valor más alto (Tabla 9), ya que, aunque ahora casi no se comercializa, hace unos 20 años la mayoría de los HF contaban con éste, para autoconsumo y venta a pequeña escala. Yara (comunicación personal) refiere, “antes Tepoztlán olía a café y los niños también lo tomábamos”. Los cítricos como el limón (*Citrus aurantifolia*) y la naranja (*Citrus sinensis*) coinciden con varios estudios de Morelos (Ortíz, 2015; Jadul, 2012 y Monroy-Martínez *et al.*, 2016) en cuanto a su valor de importancia, los ciruelos (*Sp.ondia purpurea*) aún ocupan un lugar importante, al igual que en el estudio de Monroy-Martínez *et al.* (2016) y Sotelo Barrera (2017) en Pueblo Nuevo, Tlaltizapán y Coatetelco, pues como fue mencionado por Lewis (1963), en Tepoztlán hubo una época en que éstas se comercializaban y eran una fuente importante de ingresos, diferente en cada barrio (donde en el barrio de Santo Domingo eran más abundantes). Actualmente son más abundantes dentro de los HF del barrio San Sebastián, aunque cabe mencionar que anteriormente se encontraban en otros espacios, como huertas exclusivas de ciruelos, además de los HF. El Cajenicuil (*Inga spuria*) es otra especie que aún se llega a observar en el mercado, al igual que la guayaba, nativos de esta zona.

### **Origen**

En el presente estudio se encontró que el 53% de las especies reportadas en los huertos son introducidas y el 47% son las nativas, similar a lo encontrado en los trabajos de Cano-Ramírez *et al.* (2012), donde el 56% de las especies fueron exóticas, el 27% nativas de los ecosistemas locales y el 17% nativas para la región de México y Centroamérica y el de los Huertos Teneek (Rivera, 2013), con 38% origen mesoamericano y 53.4% de otros lugares. Cabe mencionar que varias de las especies introducidas ya son naturalizadas en la región pues se introdujeron durante la conquista y ya estaban registradas en el trabajo de Redfield (1930) tal es el caso de los cítricos y el café. A pesar del componente exótico de las plantas, principalmente ornamentales, y aunque en este trabajo no se midió la dominancia de dichas especies, encontramos que los árboles presentes en el 80% de los huertos, son nativos, con una continuidad de su presencia en dichos HF a través del tiempo, pues varios son parte de la vegetación nativa como la guayaba y la ciruela.

## Usos

El total de las especies encontradas en los huertos tiene uno o varios usos, comparado con el estudio realizado por Cedillo (1990) en Tepoztlán, las principales diferencias que se observan fueron; mayor número de ornamentales (actualmente 122 especies, antes 55) y la disminución de las plantas medicinales (ahora 42 y anteriormente 64 especies), con lo que se puede inferir que ha habido un cambio en la selección de las especies de los huertos y por lo tanto en sus usos, predominando ahora las ornamentales, seguidas de las alimentarias y por último las medicinales, lo cual coincide con lo encontrado en varios estudios en México como los de Rivera (2013), Cano-Ramírez *et al.* (2012) y Moctezuma (2013). Por otro lado, tres de los propietarios de huertos, indicaron que se dedicaban a la venta de plantas ornamentales, y presentaron una alta riqueza de especies, es decir, se retomó el interés en el huerto familiar y sus cuidados, para este tipo de sustento.

La cercanía con la CDMX y Cuernavaca puede influir en el aumento de las plantas ornamentales de Tepoztlán ya que como lo refiere Rico-Gray *et al.* (1990), para los HF de Tixpehual, comunidad colindante a Mérida, se ha propiciado un cambio en el valor tradicional por la exposición a un ambiente urbano. También en el trabajo Hernández-Sánchez (2010), se menciona que ante cambios generacionales, y aunque el huerto continúa cumpliendo funciones básicas como la provisión de alimentos y de plantas medicinales, se observa cierta tendencia a que el huerto (en conjunto con la vivienda) se asemeje más a una casa habitación urbana, pues algunas familias maya-yucatecas han aumentado las especies ornamentales, con rasgos de los jardines de la zona hotelera de la Riviera Maya, en donde muchos de los adultos y jóvenes trabajan por temporadas.

Lo anterior contrasta con lo encontrado por Monroy *et al.* (2017), pues de 99 especies registradas en 34 huertos de Coatetelco, el uso principal fue el medicinal 49.5%, seguido por el alimentario 47.5% y ornamental 30.5%. Kumar y Nair (2004), indican que la función básica de los huertos familiares tropicales es la producción de alimentos y son estos los que más abundan, sin embargo, actualmente reflejan uno de los cambios en el uso de plantas o la función actual de los HF que es más de esparcimiento y de valores estéticos.

En cuanto a los animales de granja, se dio una gran disminución de ellos, con la presencia de únicamente gallinas y pollos en algunos HF, cuando anteriormente 38% de los dueños contaban con animales grandes, como cerdos, caballos y hasta vacas, lo que coincide con el trabajo de Moctezuma (2013) en cuanto a la disminución de estos, teniendo como consecuencia, la merma en el autoabasto de proteínas, además de la disponibilidad de abono natural que se tenía para los huertos u otros terrenos de cultivo.

Referente a los factores que han influido en el cambio cultural manifestado en las modificaciones de uso de los huertos, que han reducido su tamaño y proporción de individuos con uso de autoabasto, se encuentran; el grado de escolaridad, cambio de actividad productiva, la disminución del tiempo y número de integrantes que participan en el cuidado y mantenimiento de los huertos, construcción de nuevos lugares de habitación familiar y locales comerciales, principalmente enfocados al turismo, que coinciden con los hallazgos de otros estudios en Yucatán (Martínez-Ballesté *et al.*, 2006) y Tlaxcala (Moctezuma, 2013).

Los propietarios de los huertos dedicados a la actividad primaria fueron los que tuvieron mayor riqueza de especies, lo que coincide con la hipótesis planteada, pues se da una tendencia a que a mayor desapego de las actividades primarias, menor cantidad de especies tiene el huerto, sin embargo entre la edad del propietario y la riqueza de especies no se encontraron diferencias significativas, lo que concuerda con lo encontrado por Caballero (1992) y Pagaza (2008). En este aspecto llama la atención que la edad promedio de ellos es de  $60 \pm 13$  años, lo que implica que los propietarios pertenecen a una población envejecida y es posible que cuando estos mueran no haya quién los sustituya para la manutención de esos huertos.

Tampoco hubo relación entre el grado de escolaridad y la riqueza de especies, similar a lo encontrado por Beltrán-Rodríguez *et al.* (2014). Entre la riqueza de especies y el tamaño de huerto sí hubo una relación significativa ( $p < 0.05$ ), lo que concuerda con el estudio de Pagaza (2008). Por último, para la antigüedad del huerto y la riqueza no hubo relación significativa,

Por lo anterior no se encontraron todas relaciones que se esperaban, pues las condiciones sociales, económicas y culturales son muy cambiantes y complejas en el tiempo y el espacio de este lugar, aunque si se observaron en dos variables.

La composición uso y estructura vegetal actual de estos huertos no depende del todo de variables particulares, si no de las elecciones de cada familia, su conocimiento etnobotánico y cómo fue cambiando en el tiempo y su espacio para adaptarse a los nuevos contextos económicos, sociales y culturales del lugar y momento histórico.

Los cambios en los HF se han dado a la par que los cambios económicos, políticos y culturales locales y a nivel mundial, hacia la modernidad y globalización, afectando a las culturas locales en el presente trabajo.

Muy probablemente en algunos sitios desaparecerán los HF, como ya ha sucedido, pero en otros, con todo y las condiciones anteriores aún siguen siendo una forma de autoabasto, de belleza e ingreso económico, además ahora son una alternativa para enfrentar diferentes problemas ambientales, como la conservación de la biodiversidad local, el cambio climático global y la captura de carbono.

En lo referente a la hipótesis planteada en el presente trabajo se encontró que se cumple en parte, con la presencia de elementos, principalmente arbóreos, de importancia cultural y autoabasto como lo son: los árboles de cítricos, ciruelas, nísperos, aguacates y guayabas entre otros, pero por otro lado no se pudo encontrar una relación clara de características socioculturales particulares de los propietarios de los huertos, a excepción de la riqueza de especies con la actividad del propietario y con el área del huerto.

## **CONCLUSIONES**

Este trabajo se aproxima a los cambios en los espacios de los HF partiendo del presente, pero con referentes históricos donde se identifican procesos de larga y corta duración en ellos, encontrando que:

Las funciones de muchos HF en Tepoztlán han cambiado debido a la integración de sus pobladores a un contexto moderno, urbano y turistificado, sin embargo, algunos también se han mantenido pues existe una resistencia a los cambios por esta relación de bioculturalidad mantenida a lo largo del tiempo.

Los HF de Tepoztlán en la actualidad siguen siendo un sistema proveedor de alimentos, condimentos, medicinas y plantas comerciales, en diferente proporción al pasado, privilegiando ahora el aspecto ornamental, aunque por otro lado ciertos elementos como los árboles frutales, han permanecido a través del tiempo en la mayoría de dichos huertos.

La riqueza de especies encontrada en estos HF es alta, en gran parte debido a las plantas de ornato, algunas de éstas introducidas, que han sustituido funciones, como la medicinal y alimentaria de otros tiempos.

A pesar de que algunas condiciones, como el turismo varían entre barrios, no se encontraron diferencias aparentes entre ellos, en cuanto a composición y diversidad de las especies leñosas, aunque en la dominancia destacó el barrio de San Miguel.

Aunque existen diferencias socioculturales entre los propietarios de los HF no se identificó una relación clara entre todas estas y las características de sus huertos. Exceptuando la riqueza específica con la actividad del dueño, y el tamaño del HF con la riqueza específica.

## **PERSPECTIVAS**

Debido a la importancia de este lugar, desde su historia de lucha en el manejo de sus recursos naturales, hasta el incremento del turismo en los últimos quince años, que ha dado lugar a la venta de tierras y modificaciones de infraestructura, se considera a este sitio como un lugar adecuado para continuar estudiando los cambios culturales reflejados en el manejo de sus recursos y agroecosistemas, por lo que se recomienda profundizar en el estudio de los HF, incluyendo, además de los de propietarios nacidos en Tepoztlán, también a personas nacionales y extranjeras vecindadas, pues muchos de ellos han adquirido y fomentado el resguardo de elementos y conocimientos tradicionales.

Esta tesis puede servir como base para incentivar, conservar y fortalecer este agroecosistema, en la región, ya que visibiliza la importancia que los huertos familiares aún tienen en sus múltiples aspectos, haciendo énfasis en el valor de las especies nativas para la comunidad y el ambiente en general, además de ser un resguardo del conocimiento tradicional. Por otra parte, se requiere regular el turismo, sobre todo en cuanto al programa de pueblos mágicos,



ya que éste debe cumplir con los lineamientos de la agenda 21, pues el objetivo principal del programa es fomentar el desarrollo sustentable en las localidades, no obstante, los recursos se invierten principalmente en la imagen del lugar, lo que además trae consigo una presión para la población vinculada al turismo, sobre todo en la parte centro y ciertas avenidas, pues se transforma su estilo de vida en cambios como sus actividades económicas y sociales, además de que la derrama económica solo es para algunos y gran parte de esta se va al exterior, ya que muchos de los dueños de hoteles, restaurantes y otros, no son de la localidad, por lo que tampoco se mejoran los niveles de bienestar de la población en general, ni se da prioridad a la preservación del paisaje del pueblo, solo se pretende ordenarlo, homogeneizándolo.

## LITERATURA CITADA

- Bárcena-Ibarra, A. 1977. Vegetación herbácea de Coatlán del Río, Morelos. Tesis Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.150 p
- Barrera, A. 1980. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense”. *Biótica* 5 (3): 115-129.
- Beltrán-Rodríguez, L., Ortiz-Sánchez, A., Mariano, A. N., Maldonado-Almanza, B. y Reyes-García, V. 2014. Factors affecting ethnobotanical knowledge in a mestizo community of de Sierra de Huautla Biosphere Reserve, México. *Journal of Ethnobiology and ethnomedicine*, 10(14) 1-22.
- Blankaert, I., Swennen R.L., Rosas López R., y Lira Sade R. 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán, México. *J. Arid Environ* 57:39-62.
- Boas, F. 1911. Cuestiones fundamentales de antropología cultural. Solar/Hachette. Buenos Aires, Argentina.142 p.
- Bonfil B. G. 1987. La teoría del control cultural en el estudio de procesos étnicos. *Papeles de la Casa Chata*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, (3):23-43
- Boege E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. 293 p.
- Caballero, J. 1992. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica* vol. 1, núm. 1, pp. 35-54
- Caballero, J., Casas, A., Cortés, L. y Mapes, C 1998. Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. *Estudios Atacameños*. 16 (16)
- Caballero, J. y Cortés, L. 2001. Percepción uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En B. Rendón, J. S. Rebollar, J. Caballero, y M.A. Martínez. (Eds.). *Plantas Cultura y Sociedad*. México D.F., México. Universidad Autónoma Metropolitana/SEMARNAP.
- Caballero J.; Cortés L. y Martínez-Ballesté, A 2010. El manejo de la biodiversidad en los huertos familiares. En Toledo V. Coord. *La biodiversidad de México, Inventarios*,

- manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural. CFE/CONACULTA. México.
- Cano-Ramírez, M. De la Tejera, B., Casas, A., Salazar, L. y García Barrios, R; 2012. Migración rural y huertos familiares en una comunidad indígena del centro de México. *Botanical Sciences* 90(3):287-304
- Cedillo, E. 1990. Las plantas útiles del municipio de Tepoztlán, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM. México, D.F.
- Challenger, A., y Soberón, J. 2008. Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108.
- Colín, H., Hernández, A. y Monroy, R. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10(2), 12-28
- CONABIO, 1998. Diversidad biológica de México. Estudio de país, Conabio, México.
- Cuellar, C. 2018. Tepoztlán, la tradición que nos queda. Colectivo Altepeyotl. México. 98p.
- De Clerck F.A.J. y Negreros-Castillo, P. 2000. Plant species of traditional mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests. *Agroforestry Systems* 48:303-317.
- De la Torre, R. 1987. Lengua y comunidad indígena: un caso en el municipio de Tepoztlán, Morelos. *Papeles de la Casa Chata* Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, (3):44-56
- Foster, G. M. 1962. Culture and cultural análisis as experimental systems. *Cultural Anthropology* 22: 1-65
- Fundeú BBVA 2017. Turistificación, neologismo válido. España. Recuperado de <http://www.fundeu.es>
- García, M. 2010. Etnobotánica de huertos familiares del distrito de Putla, Oaxaca. Tesis de Maestría. Facultad de estudios superiores Zaragoza UNAM. México, D.F.
- Gómez, J. F. 2015. Evaluación del huerto familiar de Coatlán del Río, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. UAEM
- González-Jácome, A. 1985. "Home Gardens in Central Mexico" en: Prehistoric Intensive Agriculture in the Tropics. Inglaterra, Manchester. Ian S. Farrington (editor), BAR International Series 232, 1985: 521-537.

- González-Jácome, A. 2007. “Agroecosistemas mexicanos: pasado y presente”, en: *Itinerarios*. Revista de estudios lingüísticos, literarios, históricos y antropológicos. Vol. 6. pp. 55:80.
- González-Jácome, A. 2011. Del huerto a los jardines y vecindades: procesos de cambio en un agroecosistema de origen antiguo. En: El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección al ambiente del Estado de Tabasco y El colegio de la Frontera Sur. México pp.487-520.
- Goodenough, W. H. 2003. In pursuit of culture. *Annual Review of Anthropology* 32:1-12.
- Hammer, O. Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis *Paleontologia Electronica* 4(1): 9pp.
- Hernández S. M. 2010. Cambios y continuidades en los solares mayas yucatecos. Un análisis intergeneracional de su configuración espacial en dos comunidades del sur de Yucatán. Tesis Maestría en ciencias, Especialidad de Ecología Humana. Centro de investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Departamento de Ecología Humana. 181 p.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). 2010. Censo de Población y Vivienda, CONAPO <http://www.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/denu/presentación.asp.x>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). 2014. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/42731/Mexico\\_095.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/42731/Mexico_095.pdf)
- Jadúl, G. P. 2012. Factores que influyen en la diversidad florística de los huertos familiares de Tlaquiltenango, Morelos, México. Tesis de Licenciatura, facultad de ciencias biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Kantún-Balam, J, Salvador-Flores J, Tun-Garrido, J., Navarro-Alberto, J., Arias-Reyes L., y Martínez-Castillo, J. 2013. Diversidad y origen geográfico del recurso vegetal en los huertos familiares de Quintana Roo, *Polibotánica* no.36 México
- Kroeber A. L. y Klucichohn, C.1952. Culture a critical review of concepts and definitions papers of the Peabody museum of American archeology and ethnology, Harvard University vol. xlvii — no. 1 Cambridge, Massachusetts, U.S.A.
- Kumar, B.M. y Nair, P.K.R. 2006. Tropical Homegardens. Springer 2006. 376p

- Lok, R. 1998b. El huerto casero tropical tradicional en América Central. En Huertos caseros tradicionales de América Central: Características, beneficios e importancia desde un enfoque multidisciplinario. R. Lok (Ed.). CATIE/AGUILA/IDCR/ETC Andes. Turrialba, Costa Rica. 7-28 p
- Lewis, O. 1951. Life in a Mexican Village. Tepoztlán Restudied. Urbana. University of Illinois, 512 pp.
- Lewis, O. 1968. Tepoztlán, un pueblo de México. Editorial Joaquín Mortíz, S. A. 221p.
- Lope-Alzina, D. 2017. Cuatro décadas de estudio en huertos familiares Maya-Yucatecos: hacia la comprensión de su variación y complejidad. *Gaia Scientia* 11(3):160-184
- MacNeish, R. S. 1967. The Prehistory of the Tehuacan Valley. Vol. 1: Environment and Prehistory. The University of Texas Press.
- Maffi, L. (2001), On Biocultural Diversity: Linking Language, knowledge and the Environment, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. New Jersey. 179 p.
- Malinowski Bronislaw 1944. Una teoría científica de la cultura  
<https://naturalezaculturaypoder.files.wordpress.com/2014/01/malinowski-1984.pdf>
- Mariaca, M. R. 2012. El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. El colegio de la Frontera sur. ECOSUR. Villahermosa, Tabasco. México.
- Martínez-Ballesté, A., Martorell, C. y Caballero, J. 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
- Martínez, S. M. 2017. El gral. Leobardo Galván y la Revolución Suriana en Tepoztlán. Museo del Chinelo y libertad bajo palabra. Morelos, México. 311 p.
- Miranda, J. (2017 19, enero) Reconocen a Tepoztlán como mejor producto de turismo. El UNIVERSAL  
<https://www.eluniversal.com.mx/articulo/estados/2017/01/19/reconocen-tepoztlan-como-mejor-producto-de-turismo>

- Monroy-Ortíz, C. y Castillo España P. 2007. Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos. México, D.F., México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Universidad Autónoma del Estado de Morelos
- Monroy, R., Monroy-Ortiz, R y Monroy-Ortiz, C. 2012. Las unidades productivas tradicionales frente a la fragmentación Territorial. Cuernavaca Morelos. Universidad Autónoma del estado de Morelos.
- Moctezuma P. S. 2013. San Francisco Tepeyanco, ambiente, cultura y agricultura. Tesis de Doctorado. Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México.
- Morayta, M. y Saldaña A. 2014. El autoabasto en los patios de dos pueblos de tradición cultural indígena en el estado de Morelos. *Etnobiología* 12(1): 45-59.
- Morayta, M., Saldaña A., Pacheco, R., Hernández, E., Tafolla, M., y Good, C. 2016. Patios huertos y otros sistemas de autoabasto en la tradición cultural indígena de Morelos y el norte de Guerrero. Proyecto Etnografía de las Regiones Indígenas de México al Inicio del Milenio. Línea de investigación: Patrimonio Biocultural. En prensa.
- NTSYS-pc. (1997). Numerical Taxonomy and multivariate analysis system, versión 2.20. Exeter Software, Setauket, Ney York.
- Ordóñez, M. J. 2018 Atlas Biocultural de Huertos Familiares, México. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ortiz, S. A. 2015. Conocimiento ecológico tradicional para el uso y manejo de los recursos florísticos en los huertos familiares de Tilzapotla, Morelos. Tesis de Doctorado, Centro de investigación en biodiversidad y conservación, Universidad Autónoma del estado de Morelos.
- Pagaza, C. E. M. 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, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Tepoztlán, Morelos 2013-2015  
[http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_municipales/pdf/PMPALTPZMO.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_municipales/pdf/PMPALTPZMO.pdf)
- Ponce, D. A. 2014. Estudio Ecológico y Etnobotánico de los huertos frutícolas tradicionales de Pueblo Nuevo municipio de Tlaltzapán, Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas. UAEM.

- Rivera, L, E. 2013. Etnobotánica del solar Teenek en la Huasteca Potosina. Estudio de caso Tancuime, Aquismón, S.L.P. Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional Autónoma de México. Unidad Morelia.
- Redfield, R. 1930. Tepoztlán a Mexican Village; a study of folk life. University of Chicago Press. Chicago. Illinois. U.S.A. 247 p.
- Rico-Gray, V., Garcia-Franco, A., Chemas, A., Puch, P. 1990. Species composition, similarity, and structure of mayan homegardens in tixpeual and tixcaltuyub, yucatan, Mexico
- Rojas, A. L. s.f. Don Pedro Rojas Moctezuma en la historia de Tepoztlán en los años de 1929 a 1953. (Sin más datos)
- Ruiz-López, C. 2016. Prácticas cotidianas en la construcción del territorio del pueblo mágico de Tepoztlán, Morelos. Topofilia, revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios. Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vález Pliego” BUAP. Año IX, No.13. pp. 52-79
- Ruiz, C. y Alvarado C. 2017. Los falsos escenarios turísticos y la reconfiguración del territorio en Tepoztlán, Morelos. El periplo sustentable. Universidad Autónoma del Estado de México. No. 33 pp. 291-339
- Russel, B. 2006. Research Methods in Anthropology: cualitative and cuantitative approaches 4th ed. Altamira Press, London. 803 p.
- Salazar, A. 2014. Tepoztlán, movimiento etnopolítico y patrimonio cultural: una batalla victoriosa ante el poder global. Instituto de investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 320 p.
- Sánchez, A. P. 1998. Antología Histórica de Tepoztlán. Museo y Centro de Documentación Histórica, Ex convento de Tepoztlán. Centro INAH Morelos.
- Saynes Vásquez. A. 2014. Impacto del cambio cultural en el conocimiento ecológico tradicional entre los zapotecos del istmo oaxaqueño. Tesis de Doctorado, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Steward, J. H. 1972 Theory of Culture Change. The Methodology of Multilinear Evolution. Estados Unidos: The University of Illinois Press.

- Toledo, V.M. 1993. La racionalidad ecológica de la producción campesina. En: Revista CLADES, número especial 5/6, diciembre 1992.
- Toledo, V.M. y Barrera-Bassols N. 2008. La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Perspectivas agroecológicas 3. Icaria editorial. s.a. España. 230 p.
- Toledo, V.M., Carabias J., Mapes, C. y Toledo, C.M. 2014 Ecología y autosuficiencia alimentaria. Siglo XXI Editores, S.A. México. D.F.
- Torres, B. 1978. Datos etnobotánicos de Coatlán del Río, Morelos. Tesis Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.109 p.
- Velázquez, M. G. y Helene, B. C. 2012. Tepoztlán, una economía de la experiencia íntima. *Latin American Research Review* 43(3) pp 134-155
- Vogl, C. R., Vogl-Lukasser B. y Caballero, J. 2002: Homegardens of Maya Migrants in the District of Palenque (Chiapas/Mexico): Implications for Sustainable Rural development. In Stepp, J. R., Wyndham, F. S., Zarger, R. K. (eds.). *Ethnobiology and Biocultural Diversity* (pp. 631-647). Georgia, University of Georgia Press.



**ANEXO I. ENTREVISTA**

Nombre \_\_\_\_\_ Barrio \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

No. Huerto \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Georeferencia \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Lengua \_\_\_\_\_ Actividades \_\_\_\_\_

Escolaridad \_\_\_\_\_

Pareja \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Lengua \_\_\_\_\_ Actividad \_\_\_\_\_

Escolaridad \_\_\_\_\_

Personas que habitan en casa \_\_\_\_\_ Parentesco \_\_\_\_\_

Migración en el hogar \_\_\_\_\_

**HUERTO**

Tiempo del huerto \_\_\_\_\_ Dueños anteriores \_\_\_\_\_

Quién le enseñó de plantas \_\_\_\_\_ A quién le enseña \_\_\_\_\_

Quién(es) cuidan del huerto \_\_\_\_\_

Animales \_\_\_\_\_

Milpa u otros cultivos \_\_\_\_\_

Cuidados del huerto

**DESTINO DE LAS PLANTAS**

Auto abasto \_\_\_\_\_

Comercial \_\_\_\_\_

Cambios en el huerto familiar

Extensión anterior \_\_\_\_\_ Actual \_\_\_\_\_

¿Qué plantas y animales tenía?

---

---

Para qué los usaba

---

---

Hace cuánto tiempo fue el cambio \_\_\_\_\_

Persona que mantenía el antiguo huerto \_\_\_\_\_

Razones del cambio del huerto \_\_\_\_\_

---

---

Cambios que haya notado a raíz de la modificación del huerto (alimentación, económicos, clima, relación familiar, con la comunidad, actividades etc.).

---

---

ANEXO II. Lista florística de las especies reportadas en los Huertos Familiares de Tepoztlán. USO A=Alimentario, M=Medicinal, O=Ornamental, R=Ritual y Mi=Mixto. Forma de Crecimiento =F.C. A=Árbol, a=arbusto, b=bejuco, H=Hierba. N/I= Nativo/Introducido

FAMILIA	ESP.ECIE	NOMBRE COMÚN	USO	ORIGEN	N/I	F.C
ACANTHACEAE	<i>Justicia brandegeana</i> Wash. & L.B. Sm.	Camarón	O	Centroamérica	N	H
	<i>Justicia carnea</i> Lindl.	Plumero rosa	O	Sudamérica	I	A
	<i>Justicia spicigera</i> Schltl.	Muicle	M	México	N	H
	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i> Lindau	Capa roja	O	América tropical	N	H
	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Ojo de canario	O	Africa	I	H
ADOXACEAE	<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl ex DC.	Flor de sauco	M	México	N	H
AMARILLYDACEAE	<i>Eucharis grandiflora</i> Planch. & Linden	La taza y el plato	O	Colombia y Ecuador	I	H
	<i>Hippeastrum</i> sp..	Lirio rojo	O	América tropical	N	H
	<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns	Agapando	O	Africa	I	H
ANACARDIACEAE	<i>Manguifera indica</i> L.	Mango	A	India	I	A
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	A	Mesoamérica	N	A
ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	A	Centroamérica	N	A
	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	A	Centroamérica	N	H
APIACEAE	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro	A	Africa y Europa	I	A
APOCYNACEAE	<i>Adenium obesum</i> (Forssk.) Roem. & Schult.	Rosa del desierto	O	África	I	b
	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Teresita	O	Madagascar	I	H
	<i>Nerium oleander</i> L.	Adelfa	O	Mediterraneo y Asia	I	H
	<i>Plumeria rubra</i> L.	Flor de mayo	R	México y centroamérica	N	H
	<i>Pachypodium</i> sp.	Cactus c/ hojas	O	África	I	H
ARACEAE	<i>Alocasia cuprea</i> K. Koch	Alocasia	O	Borneo	I	A
	<i>Anthurium</i> sp.	Anturio blanco	O	Centro y sudamérica	N	H
	<i>Anthurium andreaum</i> Linden	Anturio oaxaqueño	O	Centro y sudamérica	N	H

	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	Esp.adita	O	Sudamérica	I	A
	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Galatea	O	América tropical	N	H
	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Costilla de Adán	O	México-Argentina	N	H
	<i>Philodendrom</i> sp.	Güembé	O	Sudamérica	I	H
	<i>Singonium</i> sp.	Hoja espadita	O	América tropical	N	a
	<i>Spatiphyllum cochlearispathum</i> (Liebm.) Engl.	Cuna de Moisés	O	México	N	H
	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	Hoja elegante	O	México	N	a
	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Sp.reng.	Alcatraz	O	Africa	I	H
ARALIACEAE	<i>Plerandra elegantissima</i> (Veitch ex Mast.) Lowry, G.M. Plunkett & Frodin	Aralia	O	Australia	I	H
	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Kaneh.	Aralia cheflera	O	Asia	I	a
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Araucaria	O	Sudamérica	I	A
ARECACEAE	<i>Chamaedorea elegans</i> Mart.	Palma camedora	O	México y Guatemala	N	H
	<i>Phoenix dactilifera</i> L.	Palmera datilera	O	Asia y extremo oriente	I	H
	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Palma reina	O	México y Caribe	N	H
	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palma abanico	O	México	N	a
ARISTOLOQUIACEAE	<i>Aristolochia</i> sp.	Patos	M	Pantropical	I	H
ASP.ARAGACEAE	<i>Agave</i> sp.	Agave	O	México	N	H
	<i>Agave angustifolia</i> Steud.	Maguey	O	México	N	H
	<i>Asp.aragus officinalis</i> L.	Esp.árrago	O	Mediterraneo	I	a
	<i>Bucarnea</i> sp.	Pata de elefante	O	México	N	A
	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	Palmita roja	O	Pacífico	I	A
	<i>Chlorophytum</i>	Mala madre	O	Africa y Asia	I	H
	<i>Dracaena draco</i> L.	Dracaena	O	Canarias	I	H
	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Palo de Brasil	O	África	I	H
	<i>Dracaena deremensis</i> Engl.	Dracaena bicolor	O	África	I	A
	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Lengua de suegra	O	Africa	I	A
	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	Yuca	O	México	N	H

ASPHODELACEAE	<i>Aloe</i> sp.	Sábila	M	África	I	H
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium nidus</i> Raddi	Nido de ave	O	Australia	I	a
	<i>Asplenium antuquium</i> Makino	Helecho bifurcado	O	Asia	I	H
ASTERACEAE	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Jarilla	M	Norte y centroamérica	N	H
	<i>Bellis perennis</i> L.	Margarita de campo	O	Europa, Nte.Africa y Asia	I	H
	<i>Eupatorium aschembornianum</i> Sch.	Axihuitl	M	México	N	A
	<i>Calistephus chinensis</i> (L.) Nees	Margarita rosa	O	China	I	A
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Flor de papel	O	Centro y sudamérica	N	A
	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	Dalia	O	México	N	A
	<i>Lactuca sativa</i> L	Lechuga	A	Europa	I	A
	<i>Tagetes erecta</i> L.	Cempasúchil	R	México	N	A
	<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass.	Palocote	O	México y centroamérica	N	b
BEGONIACEAE	<i>Begonia semperflorens</i> Hook.	Begonia	O	Sudamérica	I	H
BIGNONIACEAE	<i>Clytostoma callistegioides</i> Baill.	Clitostoma	O	Sudamérica	I	b
	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	O	Sudamérica	I	a
	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) L.O. Williams	Cuajilote	M	Mesoamérica	N	H
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Tulipán africano	O	Africa	I	H
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Guayacán rosa	O	México y centroamérica	N	H
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker	Algodoncillo	O	América	N	H
BROMELIACEAE	<i>Aechmea fasciata</i> Lam	Lengua de suegra	O	Brasil	I	H
	<i>Ananas bracteatus</i> Baker	Piña	O	Sudamérica	I	H
	<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez	Bromelia	O	América tropical	N	H
	<i>Tillandsia</i> sp.	Bromelia	O	América	N	A
BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Arrayán	O	Europa	I	A
CACTACEAE	<i>Aporocactus</i> sp.	Cactus columnar	O	México	N	H
	<i>Echinocactus</i> sp.	Biznaga	O	E.U y México	N	H

	<i>Epiphyllum oxypetalum</i> (DC.) Haw.	Reina de noche	O	América tropical	N	H
	<i>Hylocereus elegantissimus</i> (A. Berger) Britton & Rose	Pitahaya	A	Centroamérica	N	b
	<i>Opuntia ficus indica</i> (L.) Mill	Nopal	A	México	N	H
	<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	Lápiz	O	Sudamérica	I	H
	<i>Rhipsalis baccifera</i> (Sol.) Stearn	Psilotum	O	América tropical	n	A
	<i>Schlumbergera trunkata</i> (Haw.) Moran	Cactus de navidad	O	Brasil	I	H
CANNACEAE	<i>Canna indica</i> Curtis	Achira, Canna	O	Sudamérica	I	H
CARDIOPTERIDACEAE	<i>Citronella</i> sp.	Citronela	M	Pantropical	N	H
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	A	Mesoamérica	N	A
CASUARINACEAE	<i>Casuarina</i> sp.	Casuarina	O	Australia	I	H
CHENOPODIACEAE	<i>Teloxys ambrosioides</i> (L.) W.A. Weber	Epazote	MI	México	N	H
CIPERACEAE	<i>Cyperus papyrus</i> L.	Papiro	O	Mediterraneo	I	H
COMMELINACEAE	<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.C. Mikan	Flor morada	O	Brasil	I	H
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea murucoides</i> Roem. & Schult	Casahuate	A	Sudamérica	I	H
	<i>Ipomea purpurea</i> (L.) Roth	Campanilla morada	O	Centroamérica	N	H
CRASSULACEAE	<i>Crassula lycopodioides</i> Lam.	Pinitos	O	Sudafrica	I	H
	<i>Echeveria</i> sp.	Roseta	O	E.U. y Centroamérica	N	H
	<i>Pachyptum</i> sp.	Crasulácea	O		N	H
	<i>Sedum panchyphyllum</i>	Lagrimitas	O	México	N	H
	<i>Kalanchoe daigremontiana</i> Raym-Hamet & H. Perrier	Kalanchoe	O	Madagascar	I	H
CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	Chilacayota	A	Mesoamérica	N	H
	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	A	Mesoamérica	N	H
	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Chayote	A	Mesoamérica	N	A
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Ciprés italiano	O	Mediterraneo	I	A
	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill	Cedro blanco	O	México	N	A
	<i>Juniperus flaccida</i> Schtdl.	Juniperus	M	México	N	H

	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	Sabino	O	México	N	H
CYATEACEAE	<i>Cyathea</i> sp.	Helecho arborescente	O	Pantropical	N	H
CYCADACEAE	<i>Cyca revoluta</i> Thunb	Cícada	O	Japón	I	A
DAVALLIACEAE	<i>Davallia fejeensis</i> Hook.	Pata de conejo	O	Fiji	I	H
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea composita</i> Hemsl.	Barbasco	O	México	N	A
DRYOPTERIDACEAE	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) C. Chr.	Helecho	O	Europa, Asia y Norteamérica	N	A
EBENACEAE	<i>Diospyros digyna</i> Loudon	Zapote negro	A	México y centroamérica	N	A
EQUISETACEAE	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Cola de caballo	M	América tropical	N	A
ERICACEAE	<i>Rhododendron</i> sp.	Azalea	O	Asia	I	H
EUPHORBIACEAE	<i>Cniduscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	Chaya	M	Mesoamérica	N	A
	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Blume	Croton	O	Asia	I	H
	<i>Dalechampia dioscoreifolia</i> Poepp.	Mariposa	O	Centro y sudamérica	N	b
	<i>Euphorbia echinus</i> Hook. f. & Coss.	Cactus pequeños	O	Norte de África	I	H
	<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	Corona de Cristo	O	Madagascar	I	a
	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Nochebuena	O	México	N	H
	<i>Euphorbia trigona</i> Haw.	Cactus con hojas	O	África	I	H
	<i>Ricinus communis</i> L.	Higerilla	O	África	I	a
FABACEAE	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Orquídea de árbol	O	Asia	I	H
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Tabachín	O	Madagascar	I	H
	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Zompantele	A	Pantropical	N	A
	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Eritrina	O	Pantropical	N	A
	<i>Inga spuria</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Cajenecuil	A	Sudamérica	I	b
	<i>Leucaena esculenta</i> (DC.) Benth.	Guaje rojo	A	Mesoamérica	N	H
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Guaje blanco	A	Mesoamérica	N	A
	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Tepehuaje	A	México	N	H
	<i>Phaseolus vulgaris</i> Wall.	Frijol	A	Mesoamérica	N	a

	<i>Strongylodon macrobotrys</i> A. Gray	Jade	O	Filipinas	I	b
FAGACEAE	<i>Quercus</i> sp.	Encino	O	América, Asia y Europa	N	A
GERANIACEAE	<i>Geranium</i> sp.	Geranio	O	Europa	I	A
HELICONIACEAE	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	Platanillo	O	Centro y sudamérica	N	H
IRIDACEAE	<i>Crocasmia</i> sp.	Lirio	O	Sudafrica	I	H
	<i>Tigridia pavonia</i> (L. f.) Ker Gawl.	Rodilla de Cristo	O	México y centroamérica	N	H
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Nogal	O	Europa y Asia	I	H
LAMIACEAE	<i>Lavandula angustifolia</i> Moench	Lavanda	O	Mediterraneo	I	A
	<i>Mentha spicata</i> L.	Hierbabuena	MI	Europa	I	A
	<i>Mentha pulegium</i> L.	Poleo	M	Mediterraneo y Asia	I	H
	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	MI	India	I	A
	<i>Origanum mejorana</i> L.	Mejorana	MI	Asia	I	A
	<i>Plectranthus coleoides</i> Benth	Vaporú	M	Asia, Africa y Australia	I	A
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	M	mediterraneo	I	A
	<i>Salvia leucantha</i> Cav.	Salvia morada	M	México	N	A
	<i>Salvia microphylla</i> Sessé & Moc.	Salvia roja	M	EU y México	N	A
	<i>Solenostemon</i> sp.	Cóleon	O	Asia y África tropical	I	H
	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Tomillo	MI	Europa, Asia y Africa	I	A
LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	A	México	N	H
	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	O	Centro y sudamérica	N	H
LILIACEAE	<i>Lilium</i> sp.	Lirio	O	Hemisferio norte	N	H
	<i>Tulipa sylvestris</i> M. Bieb.	Tulipán salmón	O	Eurasia	I	A
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	Helecho macho	O	Pantropical	I	H
LYTHRACEAE	<i>Cuphea aequipetala</i> Willd. ex Koehne	Hierba del cáncer	M	Centro y sudamérica	N	H
	<i>Punica granatum</i> L.	Granada	A	Irán-Turquía	I	H
MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnolia	O	E.U.	I	H
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i> Steud.	Nanche	A	México y centroamérica	N	H
MALVACEAE	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Jamaiquina	O	Africa tropical	I	H



	<i>Hibiscus</i> sp.	Tulipán arbusto	O	SE Asia	I	H
MARANTACEAE	<i>Maranta</i> sp.	Hoja manchada	O	Pantropical	N	H
MELASTOMATACEA	<i>Tibouchina</i> sp.	Tibuchina	O	México, Caribe y sudamérica	N	H
MORACEAE	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam	Yaca	O	Asia	I	H
	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Amate negro	O	México	N	H
	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Amate amarillo	O	México	N	A
	<i>Ficus carica</i> L.	Higo	A	Asia	I	b
	<i>Ficus benjamina</i> Willd.	Laurel de la India	O	Asia tropical	I	A
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Platano	A	India	I	A
MYRTACEAE	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Cepillo de biberón	O	Australia	I	H
	<i>Plinia cauliflora</i> (DC.) Kausel	Jaboticabo	MI	Sudamérica	I	A
	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	MI	América tropical	N	H
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	A	Asia tropical	I	H
NYCTAGINACEAE	<i>Bugainvillea spectabilis</i> Willd	Bugamvilia	O	Brasil	I	A
NYPHAEACEAE	<i>Nymphaea</i> sp.	Ninfa	O	Cosmopolita	N	H
OLEACEAE	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	O	México y Guatemala	N	A
ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i> sp.	Arete	O	América tropical	N	H
ORQUIDACEAE	<i>Bletia</i> sp.	Orquídea rosa	O	América	N	H
	<i>Cattleya</i> sp.	Orquídea gde	O	Centro y sudamérica	N	H
	<i>Cymbidium</i> sp.	Orquídea	O	Asia	I	a
	<i>Dendrobium</i> sp.	Orquídea	O	Asia	I	H
	<i>Epidendrum</i> sp.	Orquídea pequeña	O	América tropical	N	a
	<i>Oncidium sphacelatum</i> Ames	Orquídea Mayito	O	América	N	A
	<i>Paphiopedilum</i> sp.	Orquídea	O	Asia y pacífico	I	A
OXALIDACEAE	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambolo	A	Asia	I	A
	<i>Oxalis triangularis</i> A. St.-Hil.	Trébol morado	O	Sudamérica	I	A
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia arborea</i> S. Watson	Llora sangre	M	América tropical	N	H

PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	Granada de moco	A	Centro y sudamérica	N	a
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus niruri</i> Schldl. & Cham.	Quiebra piedra	O	Sudamérica	I	A
PINACEAE	<i>Pinus montezumae</i> Gordon & Glend.	Ocote	MI	México y centroamérica	N	H
PIPERACEAE	<i>Piper auritum</i> Kunth	Hierba santa	MI	Mesoamérica tropical	N	a
PLUMBAGINACEA	<i>Plumbago auriculata</i> Lam.	Plúmbago	O	Sudáfrica	I	H
POACEAE	<i>Bambusa vulgaris</i> Wendl. ex Nees	Bambú	O	China	I	H
	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	A	Mesoamérica	N	H
POLYPODEACEAE	<i>Platycerium bifurcatum</i> (Cav.) C. Chr.	Cuerno de Alce	O	Australia	I	H
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Lirio acuático	O	Sudamérica	I	A
PROTEACEAE	<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Macadamia	A	Australia	I	b
PTERIDACEAE	<i>Pteris cretica</i> L.	Pata de gallo	O	América tropical	N	H
ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nísp.ero	A	Asia	I	H
	<i>Fragaria americana</i> (Porter) Britton	Fresa	O	Eurasia	I	H
	<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	Manzano	A	Sur asia	I	H
	<i>Pyrus</i> sp.	Pera	A	Europa y Asia	I	A
	<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes	Durazno	A	China, Afganistan e Irán	I	H
	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	Rosa	M	China	I	H
	<i>Rubus fruticosus</i> L.	Zarzamora	A	Europa, Asia y África	I	H
RUBIACEAE	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	A	Etiopia	I	H
	<i>Ixora coccinea</i> Curtis	Coralillo	O	Asia	I	b
RUTACEAE	<i>Casimiroa edulis</i> La Llave	Zapote blanco	MI	México	N	H
	<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima real	A	Asia	I	H
	<i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck	Limón	A	India	I	H
	<i>Citrus sinensis</i> (Thunb.) Lindl.	Naranja	A	India	I	H
	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agria	A	India	I	H
	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	Toronja	A	Asia	I	H
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	A	Asia	I	A
	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Ruda	M	Asia	I	H

SAPINDACEAE	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Litchi	A	China	I	A
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Mamey	A	México y centroamérica	N	H
	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Zapote amarillo	A	México	N	b
SARRACENIACEAE	<i>Sarracenia</i> sp.	Planta carnívora	O	Nte América	N	A
SCROPHULARIACEAE	<i>Russelia equisetiformis</i> Schltld. & Cham.	Lágrimas de cupido	O	México y Guatemala	N	A
SOLANACEAE	<i>Brugmansia candida</i> (Pers.) Pasq.	Floripondio	M	Sudamérica	I	H
	<i>Capsicum pubescens</i> Ruiz & Pav.	Chile manzano	A	Mesoamérica	N	A
	<i>Capsicum annuum</i> L	Chile piquín	A	Mesoamérica	N	H
	<i>Cestrum nocturnum</i> Duss	Huele de noche	O	Centro y sudamérica	N	a
	<i>Solanum nigrum</i> L.	Hierba mora	M	Asia central	I	H
	<i>Solanum lycopersicum</i> Lam.	Jitomate	A	América	N	H
	<i>Solanum marginatum</i> L. f.	Quita manteca	M	Africa	I	H
STRELITZIACEAE	<i>Strelitzia reginae</i> Aiton	Ave del paraíso	O	Sudáfrica	I	H
TROPAEOLACEAE	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Mastuerzo	O	Centro y sudamérica	N	H
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	Guarumbo	M	Centro y sudamérica	N	b
	<i>Urtica mexicana</i> Blume	Ortiga	M	México	N	H
VERBENACEAE	<i>Duranta erecta</i> L.	Duranta amarilla	O	Mexico y sudamérica	N	H
	<i>Duranta repens</i> L.	Duranta cubana	O	México y sudamérica	N	b
	<i>Lantana camara</i> L.	Lantana camara	M	Centro y sudamérica	N	A
VIOLACEAE	<i>Viola odorata</i> L.	Violeta	O	Mediterranea	I	H
VITACEAE	<i>Vitis</i> sp.	Uva	A	Mediterranea	I	H
ZAMIACEAE	<i>Zamia</i> sp.	Cícada	O	América	N	H
ZINGIBERACEAE	<i>Hedychium gardneranum</i> Sheppard ex Ker-Gawl. in Edw.	Jengibre hawaiano	O	Himalaya	I	H
	<i>Calathea veitchiana</i> J.H. Veitch ex Hook. f.	Hoja manchada	O	Centro y sudamérica	N	H

ANEXO III. Lista florística de las especies leñosas de los HF de Tepoztlán, con su índice de valor de importancia ecológico (IVI) por barrio.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	IVI SP.	IVI SC	IVI SD	IVI SS	IVI LR	IVI LS	IVI SJ	IVI SM	TOTAL
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café	0.00	11.27	27.51	13.19	16.95	4.88	7.83	13.72	95.35
Rutaceae	<i>Citrus limonia</i>	Limón	9.78	4.35	7.26	13.19	7.19	7.77	7.23	2.15	58.91
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Nísp.ero	7.66	9.09	7.27	3.12	6.28	9.02	6.37	8.44	57.25
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	2.15	4.68	2.28	13.46	5.27	2.97	3.90	10.43	45.15
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	10.48	2.87	3.99	3.66	5.94	4.16	5.22	1.75	38.06
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	1.71	2.67	8.30	3.42	0.00	6.20	2.99	4.51	29.79
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	7.35	1.60	4.96	3.00	1.58	4.12	2.12	2.57	27.30
Fabaceae	<i>Inga spuria</i>	Cajenecuil	2.06	4.09	4.56	1.59	0.00	7.08	2.81	3.61	25.81
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Platano	6.87	4.04	0.00	3.58	10.17	0.00	0.00	0.00	24.67
Lythraceae	<i>Punica granatum</i>	Granada	5.62	2.55	1.26	1.36	2.10	3.61	1.49	3.21	21.20
Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	Tulipán arbusto	1.64	0.00	1.26	1.32	3.74	4.59	4.42	2.19	19.16
Rutaceae	<i>Citrus limetta</i>	Lima real	0.00	4.06	1.44	1.43	0.00	0.00	8.48	1.20	16.62
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	1.52	2.34	1.35	1.38	1.67	1.87	4.36	1.23	15.72
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	0.00	0.00	3.51	2.11	4.86	4.84	0.00	0.00	15.32
Cupressaceae	<i>Juniperus</i> sp.	Juniperus	6.11	0.00	0.00	1.64	0.00	2.79	3.10	1.61	15.24
Anacardiaceae	<i>Mangúífera indica</i>	Mango	1.82	0.00	3.52	3.75	1.78	0.00	0.00	3.76	14.63
Solanaceae	<i>Brugmansia</i> sp.	Floripondio	0.00	4.22	1.93	1.83	1.64	1.91	0.00	1.86	13.39
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	laurel de la India	2.37	2.00	1.74	0.00	2.06	0.00	2.70	1.53	12.40
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	1.87	3.07	0.00	0.00	0.00	0.00	5.57	1.53	12.03
Rutaceae	<i>Citrus tangerine</i>	Mandarina	1.66	1.72	0.00	1.36	1.70	0.00	4.13	1.23	11.80
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa	0.00	2.59	1.50	1.34	1.70	2.04	0.00	2.49	11.65
Bombacaceae	<i>Ceiba</i> sp.	Ceiba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.91	0.00	0.00	10.91

Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i>	Guaje rojo	2.93	1.52	2.14	2.04	0.00	0.00	0.00	1.23	9.85
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	3.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.73	2.14	9.76
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Durazno	2.49	0.00	0.00	0.00	1.53	2.04	2.12	1.51	9.69
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Encino	5.83	0.00	1.74	0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	9.49
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Noche buena	2.02	0.00	0.00	1.20	2.94	1.91	0.00	1.07	9.14
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés italiano	2.94	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	7.78
Juglandaceae	<i>Juglans</i> sp.	Nogal	0.00	7.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.34
Papaveraceae	<i>Bocconia arborea</i>	Llora sangre	3.51	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47	6.78
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja agria	0.00	1.64	0.00	1.90	0.00	2.00	0.00	1.18	6.71
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Guayacán rosa	0.00	0.00	0.00	1.62	2.03	0.00	2.87	0.00	6.52
Rutaceae	<i>Casimidora edulis</i>	Zapote blanco	0.00	0.00	0.00	1.97	1.95	2.33	0.00	0.00	6.25
Fabaceae	<i>Erythrina americana</i>	Zompantle	0.00	1.84	0.00	1.43	1.72	0.00	0.00	1.20	6.20
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia	0.00	1.84	0.00	1.52	0.00	0.00	2.53	0.00	5.89
Arecaceae	<i>Phoenix dactilifera</i>	Palmera datilera	0.00	0.00	1.47	0.00	0.00	4.32	0.00	0.00	5.79
Araucariaceae	<i>Araucaria araucana</i>	Araucaria	0.00	1.96	0.00	1.78	0.00	0.00	0.00	1.58	5.32
Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.	Zapote negro	0.00	0.00	1.56	1.62	2.00	0.00	0.00	0.00	5.18
Rutaceae	<i>Citrus maxima</i>	Toronja	0.00	2.42	1.35	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	5.18
Rosaceae	<i>Manus domestica</i>	Manzano	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12	0.00	0.00	5.15
Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma abanico	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12	1.39	4.95
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	0.00	0.00	0.00	1.36	1.84	0.00	0.00	1.53	4.72
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.10	1.53	4.63
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	Orquidea de árbol	0.00	1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.92	4.56
Convolvulaceae	<i>Ipomea arborescens</i>	Casahuate	0.00	0.00	0.00	0.00	4.18	0.00	0.00	0.00	4.18
Melastomatacea	<i>Tibouchina</i> sp.	Tibuchina	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	0.00	2.47	0.00	3.74
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Tabachin	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	3.50
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambolo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.35	1.10	3.45
Proteaceae	<i>Macadamia integrifolia</i>	Macadamia	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	3.39
Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i>	Litchi	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00	0.00	2.01	0.00	3.35

Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	Casuarina	0.00	0.00	1.56	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06
Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Zapote amarillo	0.00	0.00	1.47	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	2.97
Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i>	Ocote	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	2.83
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i>	Pera	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.74
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00	2.42
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate negro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00	2.42
Bignoniaceae	<i>Parmentiera</i>	Cuajilote	0.00	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	0.00	0.00	0.00	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	0.00	2.01
Adoxaceae	<i>Sambucus</i>	Flor de sauco	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palma reina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	1.75
Cupressaceae	<i>Taxodium</i>	Sabino	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	1.74
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje blanco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	0.00	0.00	1.71
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Mamey	0.00	0.00	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i>	Jaboticabo	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44
Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i>	Amate amarillo	0.00	0.00	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	1.28
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	Guarumbo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	1.26

ANEXO IV. Total y promedio de valores estructurales (densidad, dominancia e índice de valor de importancia ecológica, IVI) de las especies leñosas encontradas en los Huertos Familiares de Tepoztlán

<b>Familia</b>	<b>Esp.ecie</b>	<b>Individuos</b>	<b>Promedio</b>	<b>DAP</b>	<b>Promedio</b>	<b>Total IVI</b>	<b>PROMEDIO</b>
ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>	1	0.13	21	2.63	95.35	11.92
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria araucana</i>	3	0.38	87	10.88	58.91	7.36
OXALIDACEAE	<i>Averrhoa carambola</i>	2	0.25	22	2.75	57.25	7.16
FABACEAE	<i>Bauhinia variegata</i>	4	0.50	64	8.00	45.15	5.64
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia arborea</i>	4	0.50	75	9.38	38.06	4.76
SOLANACEAE	<i>Brugmansia</i>	11	1.38	122	15.25	29.79	3.72
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	0.25	29	3.63	27.30	3.41
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	10	1.25	111	13.88	25.81	3.23
RUTACEAE	<i>Casimidora edulis</i>	4	0.50	67	8.38	24.67	3.08
CASUARINACEAE	<i>Casuarina</i>	2	0.25	36	4.50	21.20	2.65
URTICACEAE	<i>Cecropia</i>	1	0.13	13	1.63	19.16	2.39
BOMBACACEAE	<i>Ceiba</i>	3	0.38	191	23.88	16.62	2.08
RUTACEAE	<i>Citrus limetta</i>	11	1.38	107	13.38	15.72	1.97
RUTACEAE	<i>Citrus aurantifolia</i>	43	5.38	642	80.25	15.32	1.91
RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i>	27	3.38	398	49.75	15.24	1.90
RUTACEAE	<i>Citrus aurantium</i>	5	0.63	56	7.00	14.63	1.83
RUTACEAE	<i>Citrus maxima</i>	4	0.50	48	6.00	13.39	1.67
RUTACEAE	<i>Citrus tangerine</i>	7	0.88	90	11.25	12.40	1.55
RUBIACEAE	<i>Coffea arabica L.</i>	145	18.13	835	104.38	12.03	1.50
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus sempervirens</i>	7	0.88	70	8.75	11.80	1.48
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus lusitanica</i>	2	0.25	51	6.38	11.65	1.46
FABACEAE	<i>Delonix regia</i>	2	0.25	34	4.25	10.91	1.36
EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	3	0.38	67	8.38	9.85	1.23
FABACEAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0.13	14	1.75	9.76	1.22

ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i>	42	5.25	611	76.38	9.69	1.21
FABACEAE	<i>Erythrina americana Mill.</i>	4	0.50	62	7.75	9.49	1.19
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	7	0.88	43	5.38	9.14	1.14
MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i>	1	0.13	21	2.63	7.78	0.97
MORACEAE	<i>Ficus petiolaris</i>	1	0.13	8	1.00	7.34	0.92
MORACEAE	<i>Ficus carica</i>	1	0.13	9	1.13	6.78	0.85
MORACEAE	<i>Ficus benjamina</i>	7	0.88	141	17.63	6.71	0.84
OLEACEAE	<i>Fraxinus uhdei</i>	9	1.13	214	26.75	6.52	0.81
MALVACEAE	<i>Hibiscus</i>	13	1.63	96	12.00	6.25	0.78
FABACEAE	<i>Inga spuria</i>	13	1.63	299	37.38	6.20	0.77
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea arborescens</i>	2	0.25	58	7.25	5.89	0.74
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	3	0.38	56	7.00	5.79	0.72
JUGLANDACEAE	<i>Juglans</i>	3	0.38	118	14.75	5.32	0.67
CUPRESSACEAE	<i>Juniperus</i>	9	1.13	254	31.75	5.18	0.65
FABACEAE	<i>Leucaena esculenta</i>	7	0.88	143	17.88	5.18	0.65
FABACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0.13	25	3.13	5.15	0.64
SAPINDACEAE	<i>Litchi chinensis</i>	2	0.25	21	2.63	4.95	0.62
PROTEACEAE	<i>Macadamia integrifolia</i>	2	0.25	17	2.13	4.72	0.59
MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia grandiflora</i>	3	0.38	57	7.13	4.63	0.58
ANACARDIACEAE	<i>Manguifera indica</i>	11	1.38	190	23.75	4.56	0.57
ROSACEAE	<i>Manus domestica</i>	3	0.38	65	8.13	4.18	0.52
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca L.</i>	16	2.00	395	49.38	3.74	0.47
BIGNONIACEAE	<i>Parmentiera</i>	2	0.25	0	0.00	3.50	0.44
LAURACEAE	<i>Persea americana Mill.</i>	19	2.38	290	36.25	3.45	0.43
LAURACEAE	<i>Persea caerulea</i>	2	0.25	0	0.00	3.39	0.42
ARECACEAE	<i>Phoenix dactylifera</i>	4	0.50	49	6.13	3.35	0.42
PINACEAE	<i>Pinus montezumae</i>	2	0.25	59	7.38	3.06	0.38
MYRTACEAE	<i>Plinia cauliflora</i>	1	0.13	9	1.13	2.97	0.37



APOCYNACEAE	<i>Plumeria rubra</i>	7	0.88	56	7.00	2.83	0.35
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i>	1	0.13	21	2.63	2.74	0.34
SAPOTACEAE	<i>Pouteria campechiana</i>	2	0.25	33	4.13	2.42	0.30
ROSACEAE	<i>Prunus persica</i>	7	0.88	70	8.75	2.42	0.30
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	23	2.88	311	38.88	2.14	0.27
LYTHRACEAE	<i>Punica granatum</i>	16	2.00	122	15.25	2.10	0.26
ROSACEAE	<i>Pyrus communis</i>	2	0.25	39	4.88	2.08	0.26
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	6	0.75	174	21.75	2.01	0.25
ARECACEAE	<i>Roystonea regia</i>	2	0.25	19	2.38	1.81	0.23
ADOXACEAE	<i>Sambucus</i>	2	0.25	8	1.00	1.75	0.22
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i>	6	0.75	130	16.25	1.74	0.22
ANACARDIACEAE	<i>Spondias</i>	26	3.25	874	109.25	1.71	0.21
MYRTACEAE	<i>Syzygium jambos</i>	8	1.00	90	11.25	1.68	0.21
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>	3	0.38	75	9.38	1.44	0.18
CUPRESSACEAE	<i>Taxodium</i>	1	0.13	31	3.88	1.29	0.16
MELASTOMATACEA	<i>Tibouchina</i>	2	0.25	17	2.13	1.28	0.16
ARECACEAE	<i>Washingtonia robusta</i>	3	0.38	38	4.75	1.26	0.16
		612	76.50				

Fotografías





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN



Cuernavaca, México a 28 de enero del 2020

**Comisión de Seguimiento Académico  
Maestría en Biología Integrativa de la  
Biodiversidad y la Conservación  
Presente**

Como integrante del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada “**Cambio cultural en la estructura y composición de los huertos familiares de Tepoztlán Morelos**”, de la alumna **María Idalia Villalpando Toledo**, con número de matrícula **10009425**, aspirante al grado de Maestra en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*

Dr. Juan José Blancas Vázquez

México, CDMX a 27 de enero de 2020

Comisión de Seguimiento Académico  
Maestría en Biología Integrativa de la  
Biodiversidad y la Conservación  
Presente

Como integrante del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "Cambio cultural en la estructura y composición de los huertos familiares de Tepoztlán, Morelos" de la alumna María Idalia Villalpando Toledo, con número de matrícula 10009425, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi VOTO APROBATORIO.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente



---

Dra. Andrea Martínez Ballesté



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2020**

LEONA VICARIO  
REMEMERATA MADRE DE LA PATRIA

**SUBSECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y POLÍTICA AMBIENTAL**  
**DIRECCIÓN GENERAL**

Ciudad de México, a 24 de enero de 2020

**COMISIÓN DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO**  
**MAESTRÍA EN BIOLOGÍA INTEGRATIVA DE LA**  
**BIODIVERSIDAD Y LA CONSERVACIÓN**  
**PRESENTE**

Como integrante del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "**Cambio cultural en la estructura y composición de los huertos familiares de Tepoztlán, Morelos**", de la alumna *María Idalia Villalpando Toledo* con número de matrícula, **10009425** aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

**ATENTAMENTE**  
**DIRECTOR GENERAL**

**DR. RAMÓN MARIACA MÉNDEZ**





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



Cuernavaca, Mor., 28 de enero 2020

**Comisión de Seguimiento Académico  
Maestría en Biología Integrativa de la  
Biodiversidad y la Conservación  
Presente**

Como integrante del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada "**Cambio cultural en la estructura y composición de los huertos familiares de Tepoztlán Morelos**", de la alumna **María Idalia Villalpando Toledo** con número de matrícula, **10009425**, aspirante al grado de Maestra en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente  
*Por Una Humanidad Culta*

---

Dra. Belinda J. Maldonado Almanza  
Investigadora Titular "A" de Tiempo Completo  
CIByC-UAEM



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



Cuernavaca, Mor., a 28 de enero de 2020

**Comisión de Seguimiento Académico  
Maestría en Biología Integrativa de la  
Biodiversidad y la Conservación  
Presente**

Como integrante del jurado y después de haber evaluado la tesis titulada “**Cambio cultural en la estructura y composición de los huertos familiares de Tepoztlán Morelos**”, de la alumna *María Idalia Villalpando Toledo* con número de matrícula, **10009425**, aspirante al grado de Maestro(a) en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, considero que la tesis reúne los requisitos para ser presentada y defendida en el examen de grado. Por lo tanto emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente

**Dra. Amanda Ortiz Sánchez**