



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

### **USO Y MANEJO DE HUERTOS FAMILIARES EN UNA COMUNIDAD TOTONACA DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO**

**IRVING CASTAÑEDA GUERRERO**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN CIENCIAS**

PUEBLA, PUEBLA

2018



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS  
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

## CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Irving Castañeda Guerrero**, alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Mario Manuel Aliphath Fernández**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Uso y manejo de huertos familiares en una comunidad totonaca de la Sierra Norte de Puebla, México**, y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 20 de julio del 2018.

Irving Castañeda Guerrero  
Nombre completo y Firma

Dr. Mario Manuel Aliphath Fernández  
Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis  
Nombre completo y Firma

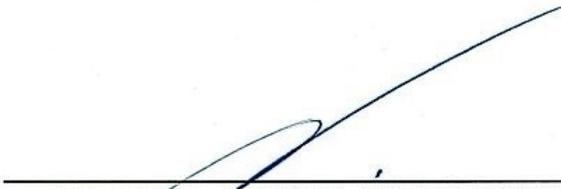
La presente tesis, titulada: **Uso y manejo de huertos familiares en una comunidad totonaca de la Sierra Norte de Puebla, México**, realizada por el alumno: **Irving Castañeda Guerrero**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

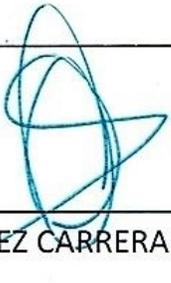
CONSEJERO:

  
DR. MARIO MANUEL ALIPHAT FERNÁNDEZ

ASESORA:

  
DRA. LAURA CASO BARRERA

ASESOR:

  
DR. DANIEL CLAUDIO MARTÍNEZ CARRERA

ASESOR:

  
DR. RAFAEL LIRA SAADE

Puebla, Puebla, México, 20 de julio de 2018

# USO Y MANEJO DE HUERTOS FAMILIARES EN UNA COMUNIDAD TOTONACA DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO

Irving Castañeda Guerrero, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2018

Los huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla son agroecosistemas muy diversos y complejos. El estudio analizó los factores socioeconómicos, ecológicos y de manejo de una muestra representativa compuesta por sesenta huertos familiares. El propósito principal del huerto es el cultivo de plantas y la cría de animales, por lo que cuarenta y nueve huertos de la muestra tienen esta característica de uso mixto. En el manejo del huerto familiar participan mujeres y hombres en diversas actividades. Sin embargo los hombres aparecen como los principales responsables de su manejo y mantenimiento. Se registraron veinte especies animales de las cuales las gallinas, perros y guajolotes fueron de los de mayor importancia para los informantes. Se registraron 361 especies vegetales correspondientes a 263 géneros botánicos y 102 familias. De éstas 205 especies vegetales son nativas y 156 introducidas. Se encontraron 17 formas de uso para la flora y tres categorías de manejo de plantas. Las especies de flora y fauna del huerto familiar son vistas por las totonacas de Caxhuacan, como importantes y muy apreciadas desde los aspectos culturales estéticos, gastronómicos, etnobotánicos y de uso. Los huertos son altamente apreciados por que contribuye a mejorar la vida desde la perspectiva totonaca y su visión del mundo. El huerto familiar totonaca de la comunidad de Caxhuacan, Puebla, México es un importante reservorio de la biodiversidad y conocimiento local, refleja una cultura de amplios conocimientos etnobiológicos, que necesitan ser considerados para la conservación *in situ* y programas de desarrollo presentes y futuros.

Palabras clave: Caxhuacan, huerto familiar, totonaca, biodiversidad, conservación.

HOME GARDENS USE AND MANAGEMENT IN A TOTONAC COMMUNITY OF  
SIERRA NORTE DE PUEBLA, MEXICO

Irving Castañeda Guerrero, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2018

The Totonac home gardens in the community of Caxhuacan, Puebla are very diverse and complex agroecosystems. This study analyzes socioeconomic, ecological and managing factors of a representative sample of comprised of sixty home gardens. The primary purpose of the Caxhuacan home gardens is to cultivate plants as well as for animal husbandry, forty-nine home gardens of the sample, represent this distinctive mixed practice. Women and men both participate in the activities of keeping and managing the home garden, although the men are the ones who are considered in charge for its keeping. Twenty animal species were identified; of which chickens, dogs, and turkeys were considered very most important for the participants. In the study of the orchards, 361 plant species flora corresponding to 263 botanical genera of 102 families we identified. Of the total, 205 plant species are native, and 156 were introduced. We were able to establish 17 uses, and utilization types for plants and three management categories were registered. The Caxhuacan Totonacs see the flora and fauna species found in their home gardens as very important and highly appreciated from the perspective of their aesthetics, utility, gastronomic and ethnobotanical as well as cultural aspects. The home gardens are highly appreciated because, they contribute to improving the family life of the Totonac people and are a fundamental aspect of their Worldview. The Totonac home gardens of Caxhuacan, Puebla, Mexico are a vital biodiversity reservoir and local knowledge that reflects a culture's of extensive ethnobiological knowledge. This knowledge needs to be considered for *in situ* conservation and current and future development programs.

Key words: Caxhuacan, home gardens, totonac, biodiversity, conservation.

TUKU TALILAY LAKTSU TACHANIN KCHIKI UNU KIN PULATAMAT TUTUNAKU  
KALAKAGNA, PAKALNAJATSA CHUCHUT, KIN CHUCHUTSIPIJ,  
LITAPAKUWIYAU KI AKSTILAKAJAN TIPATUTU LIMANIN.

Irving Castañeda Guerrero, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2018

Unu kin kachikinkan Kalakagna tipalhuwa laktsu kintachaninkan antak chiki. Wa tutaputsanalh xpalakata tuku talitatlajay wa tu tachan akatsunin laktsu tachan, takxal tutum puxum laktsu tachan. Wa uyma xpalakata laktsu tachanan antak chiki xlakaskinka na chuna tamakgastakgoy takgalhi, wa uyma laktsu tachanan tuipuxumanajatsa ka lakxtum. Wa lakpuskatin chu chixkuwin tlawakgoy laktsu tachanan xpalakata xlakaskinka. Wa lakchixkuwin wa makgtakgalkgoy laktsu tachanan. Talakapaskgolh akgpuxum tipalhuwa takalhin niku uyma luxlakaskinka uynu: xtilan, chichí chu taj'na. Tipalhuwa tachan talakapaskgolh wa unu tamakala akngutasayan puxum akgtum, xliitsukut uyma tachanan, taputsanalh uyma laktsu tachanan antak akgtutu akgpuxum aktutu laktsu tachanan tiku xchankgonith katunu chiki ki tayal akitsis puxum chiki waty wilikgonith laktsutachan lakatsu xhiki. Wa uyma tachan unu xalanin akngkaw puxum akitsis, wa niku kaliminka xalakatanu akngtujen puxum akngkuchaxan. Tamatakngskolh akngkutujen latntla tamakala tachanan chu tipatutu lantla tachan. Unu kachikin Kalakagna xlakaskinka tipalhuwa tachanan chu laktsu takgalhin la kin kilhtsukut kan kin pulatamatkan lantla kin kamasiyakgolh wa xa makasa talakapastakngní na litamakgtakalhkan kin tachanan. Wa laktsu tachanan antak chiki Kalakagna lu xlakaskinka xpalakata litamakgtakalhkan antak kinpulatamatkan wa tu kin kamaxkiman kin kataxawanatkan.

Talaskni tachiwin: Caxhuacan, tachanin kchiki, tutunaku, pulatamatkan, kamaxkiman.

## DEDICATORIA:

- **A mi pueblo, Caxhuacan.**
- **A mi papá<sup>†</sup>**, que me enseñó con el ejemplo como actuar para hacer un mundo diferente.
- **A mi mamá y mi asesor**, quienes siempre creyeron en este proyecto y en mí.
  - **A mi esposa, Cynthia**, por su apoyo total e incondicional.

## AGRADECIMIENTOS

- Al Colegio de Postgraduados por permitirme realizar los estudios correspondientes al Posgrado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional
- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, al programa de Becas para Estudios de Postgrados.
- A las familias de Caxhuacan que compartieron sus conocimientos heredados y permitieron realizar esta investigación en sus hogares.
- Al Dr. Mario Aliphath Fernández, asesor de esta investigación, por compartir no solo sus amplios conocimientos y asesoría, también por compartir sus consejos, experiencias y vivencias que han sido de gran valía no solo para este estudio, sino de manera muy especial para mí.
- A mis asesores: La Dra. Laura Caso Barrera, el Dr. Daniel Claudio Martínez Carrera y el Dr. Rafael Lira Saade, por su paciencia, apoyo y recomendaciones.
- A mi esposa, mi mamá, hermanos y toda mi familia, por su invaluable apoyo.
- A amistades y personas involucradas en este estudio, cuya ayuda e información fue valiosa para elaborar esta investigación: Mtra. Selene Juárez Luna, C. Edén Juárez Luna, LLC. Marcelo Jacobo Hernández, LLC. Pascual Vega, Don Celso Santiago, y otras personas cuyo entusiasmo, información y colaboración fueron de gran utilidad para este estudio.

# Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	4
1.2 Justificación .....	6
1.3 Pregunta del problema de estudio .....	8
1.4 Hipótesis .....	8
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo general .....	8
1.5.2 Objetivos particulares.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 La etnobiología y la agroecología.....	10
2.2 El huerto familiar en el modo de vida campesino.....	12
2.3 El huerto familiar como estrategia de gobierno para el desarrollo rural .....	15
2.4 El estudio de los huertos familiares .....	16
2.5 La importancia de los huertos familiares.....	17
2.6 Los huertos familiares totonacas .....	19
3. EL CONTEXTO LOCAL .....	21
3.1 Los totonacas .....	21
3.2 Tachiwin tutunakú (La lengua totonaca) .....	23

3.3 El espacio geográfico totonaca y la Sierra Norte de Puebla .....	27
3.4 El marco histórico .....	28
3.5 Caxhuacan.....	37
3.6 El medio físico local .....	38
3.6.1 La fisiografía.....	39
3.6.2 El clima.....	41
3.6.3 El suelo .....	41
3.6.4 Aspectos hidrológicos .....	42
3.7 El medio biótico local .....	42
3.7.1 La vegetación.....	42
3.7.2 Fauna.....	44
4. ESTUDIOS PREVIOS .....	47
5. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS .....	50
5.1 Mapeo y digitalización de predios.....	51
5.2 La entrevista .....	55
5.3 Muestreo.....	56
5.4 Muestreo de datos ecológicos .....	58
5.5 Identificación de especies.....	60
5.6 Índices ecológicos.....	61

6. RESULTADOS .....	68
6.1 División del trabajo y actividades en las familias que poseen huertos.....	70
6.2 Condiciones socioeconómicas de las familias que poseen huertos .....	71
6.2.1 El ingreso económico .....	72
6.3 Datos generales de los huertos familiares .....	73
6.3.1 El tamaño del huerto familiar totonaca en Caxhuacan .....	74
6.3.2 Relación del huerto con el campo .....	75
6.4 Uso y manejo del huerto familiar.....	76
6.4.1 El uso del huerto familiar totonaca en Caxhuacan .....	76
6.4.2 El manejo del huerto familiar.....	78
6.4.3 Actividades que requieren los huertos familiares estudiados.....	79
6.5 Animales en el huerto .....	85
6.5.1 Especies de fauna registradas .....	85
6.5.2 Importancia y uso de los animales del huerto familiar.....	86
6.5.3 El uso y manejo de los animales en el huerto familiar.....	88
6.6 Flora: las plantas del huerto.....	90
6.6.1 “La fruta es mejor [cortada] del árbol” .....	90
6.6.2 Especies de flora en el huerto familiar .....	92
6.6.3 Importancia y uso de las plantas del huerto familiar.....	93
6.6.4 Uso de las plantas del huerto familiar .....	95

6.6.5 Manejo de las plantas del huerto familiar .....	101
6.6.6 Origen biogeográfico de las plantas del huerto .....	103
6.6.7 Inventario de flora.....	106
6.8 Análisis estructural del huerto familiar totonaca.....	123
6.8.1 Estructura horizontal .....	123
6.8.2 Estructura vertical.....	126
6.9 Los huertos familiares en un SIG.....	137
6.9.1 Estudio del huerto familiar totonaca H5.....	139
6.10 Índices ecológicos.....	149
6.10.1 Índice de Dominancia.....	149
6.10.2 Índice de Equidad de especies.....	150
6.10.3 Índices de diversidad.....	151
6.11 Correlaciones.....	158
7. DISCUSIÓN .....	160
8. CONCLUSIÓN .....	167
9. PROPUESTAS DE FUTURAS INVESTIGACIONES .....	169
Bibliografía .....	171
Anexo 1 .....	186

## Lista de figuras

Figura 1. Clasificación del idioma totonaco .....	25
Figura 2. Localidades Totonaco-tepehua .....	26
Figura 3. Climograma .....	40
Figura 4. Localización y topografía del municipio de Caxhuacan.....	46
Figura 5. Modelo conceptual del desarrollo de la investigación. ....	50
Figura 6. Digitalización de los predios de la comunidad de Caxhuacan.....	54
Figura 7. Origen geográfico de la flora útil registrada.....	104
Figura 8.- Curvas de acumulación de especies.....	105
Figura 9.- Altura promedio y número de individuos registrados .....	131
Figura 10. Corte fitotopográfico del huerto familiar totonaca H5 .....	144
Figura 11. Plano horizontal (en planta) del huerto H5 .....	145
Figura 12. Hábito de crecimiento de la vegetación del huerto H5.....	146
Figura 13. Categoría de uso de especies del huerto H5. ....	147
Figura 14. Categorías de manejo de las especies del huerto H5.....	148
Figura 15. Índices de diversidad aplicados a sesenta huertos .....	154
Figura 16. Mapa de dominancia de especies .....	155
Figura 17. Mapa de equidad de especies.....	156
Figura 18. Índice de Margalef.....	157

## Lista de Tablas

Tabla 1. Comparativa de huertos familiares de Mesoamérica.....	49
Tabla 2. Selección de predios. ....	58
Tabla 3. Calendario anual de actividades y producción de frutales.....	83
Tabla 4. Importancia de especies de animales registrados.....	87
Tabla 5. Importancia de las especies de plantas registradas.....	95
Tabla 6. Categorías de uso de las plantas .....	100
Tabla 7. Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares.....	107
Tabla 8. Especies de importancia estructural en los huertos familiares .....	127
Tabla 9. Hábitos de crecimiento, diversidad y abundancia de especies.....	135

# 1. INTRODUCCIÓN

La Sierra Norte de Puebla, es hogar de muchas personas que viven en poblados, rancherías y hogares dispersos entre huertas de café y pimienta. Cumbres altas, laderas escarpadas, neblina, calor y un mosaico de cultivos: café, pimienta, naranjas, milpas, potreros, cañadas con arroyos y ríos, parches aislados de vegetación exuberante conforman este paisaje.

Los poblados son regularmente bulliciosos: las campanas de la iglesia, ruidos de animales domésticos y aves que anidan en los huertos, música o anuncios por altavoces, algún vehículo circulando, risas, pláticas, gente trabajando un serrucho o un machete en el huerto familiar, una fiesta, un mercado establecido son algunos sonidos que pueden identificarse entre la algarabía rural diaria.

Las carreteras de pavimento, terracerías, caminos y veredas son las vías de comunicación actuales, la señal de telefonía móvil, internet y telefonía fija en algunos lugares complementa la comunicación. Escuelas públicas desde el nivel preescolar hasta nivel superior se han establecido en la sierra. En la noche, las luces incandescentes en los cerros acusan una red de electrificación que llega incluso a hogares dispersos alejados de las localidades.

Pudiera ser casi cualquier sierra del Trópico, si no lo revelara la indumentaria de algunas mujeres y hombres: el *quesquémetl*, la enagua blanca –o negra- ajustada con una amplia faja roja y la blusa bordada, la camisa blanca, el calzón de manta con jareta en el tobillo. Es la sierra totonaca; la zona montañosa de mayor altura, ubicada en la

Sierra Norte de Puebla, se caracteriza por tener clima templado y presencia de bosques, mientras que en la porción veracruzana es constituida por la sierra baja conocida localmente como Sierra de Papantla, aquí el clima es caluroso con relictos de selvas tropicales (Chenaut, 2010).

La filiación cultural de la gente de la Sierra Norte de Puebla es como sus recursos naturales: diversa. Totonacas, nahuas, otomíes, tepehuas y mestizos son los grupos humanos que pueblan estas tierras cálidas y templadas, húmedas y nubosas. Mucha gente de la sierra podría rastrear sus orígenes siglos e incluso más de un milenio atrás en esta sierra, donde desde entonces han aprovechado los recursos que la naturaleza brinda para cubrir sus necesidades de comida, abrigo, salud, protección, vivienda y otras más subjetivas; la manera y los medios para subsistir en el entorno de la sierra han variado con el tiempo y la cultura dominante en turno, pero mantiene una fuerte influencia totonaca de fondo, de la gente que se ha mantenido en estos hábitats por siglos, que poseen capacidades y conocimientos técnicos generalmente empíricos de los sistemas biológicos y son particularmente distintivos como parte de su cultura (Rappaport, 1985).

Varios autores definen el aprovechamiento de los recursos como estrategias, que van desde la caza, pesca y recolección, hasta la agricultura, ganadería, minería y producción intensiva de la tierra. Estas estrategias de uso múltiple de recursos naturales de los grupos indígenas en México incluyen prácticas como la milpa y el huerto familiar, ganadería, actividades agroforestales, cacería, recolección, extracción y pesca, las cuales se combinan para aprovechar la diversidad de flora y fauna, relieves y tipos de suelo (Toledo, Barrera-Bassols, García-Frapolli, y Alarcón-Chaires,

2013). Una de estas estrategias y de gran dinamismo son los sistemas agrícolas de uso de la tierra que han sido desarrollados localmente durante años de experiencia empírica y experimentación campesina (Remmers, 1993).

Las actividades humanas pueden perturbar o mantener alta la biodiversidad, dependiendo de la interacción del hombre con la naturaleza, en particular, por medio de las prácticas agrícolas (Altieri M. A., 1999). La conservación de la biodiversidad en paisajes agrícolas es necesaria para sostener la producción alimentaria frente a riesgos (como el cambio climático) y mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas en bienestar de los pueblos (Boege Schmidt, 2008; Aguilar Støen, Moe, y Carmargo Ricalde, 2009).

La subsistencia de los seres humanos, más allá del proceso biológico y nutritivo que implica la alimentación, engloba diversos patrones y procesos que transforman el simple acto de conseguir, preparar y consumir los recursos, en una clara expresión de la cultura (Moctezuma Pérez, 2014). Los huertos familiares son uno de los espacios y estrategias que preservan la historia cultural de un grupo humano, ya que proporcionan el espacio para el manejo de especies y como reservorio de recursos para el sustento (Aguilar Støen, Moe, y Carmargo Ricalde, 2009). Mesoamérica es una de las áreas culturales del mundo con mayor ocurrencia de huertos familiares, que son mantenidos durante muchas generaciones; esta rica tradición de prácticas agrícolas sostenibles justifica el amplio estudio de estos agroecosistemas en la región (Kumar y Nair, 2006).

En este contexto se encuentra la Sierra Norte de Puebla: un mosaico de terrenos de cultivos anuales (maíz, frijol y chile), cultivos permanentes como el café con sombra

diversificada, potreros y huertos familiares; mezclados en un paisaje fragmentado con relictos de vegetación primaria y secundaria, producto de la larga ocupación humana (Evangelista Oliva, López Blanco, Caballero Nieto, y Martínez Alfaro, 2010).

El presente trabajo pretende analizar los huertos familiares totonacas de la comunidad de Caxhuacan, con énfasis en los aspectos socioeconómicos, etnoecológicos, de uso y manejo de los huertos familiares. El entendimiento de este agroecosistema permitirá reconocer la importancia de las especies por sus usos y la valoración de las prácticas tradicionales en los huertos familiares totonacas, y la contribución al mantenimiento de la biodiversidad y las expresiones culturales relacionadas con la conservación de la diversidad biológica.

## 1.1 Planteamiento del problema

Uno de los agroecosistemas sostenibles que se han desarrollado por generaciones en las comunidades indígenas y campesinas es el huerto familiar, en el que concurren aspectos ecológicos, agronómicos, culturales, sociales y físicos que han contribuido a que sea considerado como un sistema agroforestal sostenible (Rivas, 2014). Los huertos familiares resguardan particularmente mucha de la historia cultural de un pueblo (Blanckaert, Swenen, Paredes Flores, Rosas López, y Lira Saade, 2004); son parte de la cultura de muchos pueblos del mundo y se reconocen como nichos para la conservación de biodiversidad y producción de alimentos para consumo familiar, y también generadores de ingresos monetarios (Mariaca Méndez, 2012).

El uso inapropiado de los recursos naturales en las regiones tropicales ha causado una severa degradación del ambiente (National Research Council, 1993). Los modelos de desarrollo rural importados de los países desarrollados han contribuido, en gran medida, a la degradación ambiental de los trópicos (Méndez y Gliessman, 2002) junto a las condiciones socioeconómicas particulares de la Sierra Norte de Puebla en los últimos 50 años, incluyendo la caída en el precio del café y la implementación de modelos de la revolución verde que han repercutido en la pérdida de biodiversidad, la destrucción de los sistemas tradicionales de producción y autoabastecimiento repercutiendo en la sabiduría ancestral e independencia alimentaria (Ospina Ante, 2006)

La Sierra Norte de Puebla es una región que presenta alta diversidad ambiental, biológica y cultural, con un gradiente climático cálido y semicálido húmedo que ha sido refugio para grupos indígenas que mantienen su cultura desde hace más de un milenio, al ampliarse las vías de comunicación y los servicios la región se ha vinculado al resto del país y en la actualidad se observa un incremento en la migración hacia las ciudades y el extranjero (Martínez Alfaro, Evangelista, Basurto, Mendoza, y Cruz-Rivas, 2007).

En este contexto se halla la comunidad indígena de Caxhuacan, Puebla, con una población mayoritariamente campesina de filiación cultural totonaca, donde la práctica y permanencia del huerto familiar o *tachanin kchiki* es una costumbre ancestral y parte de la forma de vida de la comunidad.

La introducción de paquetes tecnológicos, presión demográfica, migración, pobreza, políticas de desarrollo, además de otros factores externos, han contribuido al deterioro

y reducción de las áreas destinadas a los huertos familiares y la disminución de su importancia en la forma de vida de las personas de Caxhuacan.

El envejecimiento del campesino junto al fraccionamiento de los predios para repartir terreno entre los hijos y la subsecuente desaparición de los huertos familiares generan presión sobre el conocimiento etnobiológico local, con el riesgo de degradar o desaparecer las características de uso, manejo y promoción de diversas especies que generalmente son manejadas de forma sustentable en el contexto de un huerto familiar (Espinoza G. y Montes de Oca, 2006; Espinoza Pérez, 2013).

Estos agroecosistemas locales son variados en cuanto a tamaño, función, estructura y composición de especies, localmente estos sistemas tradicionales han sido poco estudiados (Espinoza Pérez, 2013), por tal motivo se creyó necesario documentar el uso, manejo e importancia que representa este espacio para las familias totonacas de esta población.

## 1.2 Justificación

El huerto familiar es una de las formas agrícolas prehispánicas que perdura hasta nuestros días (Mariaca Méndez, 2012), siendo una opción cultural y material, profundamente arraigada al territorio como mecanismo de autoabastecimiento; es la tecnología agroforestal de mayor distribución en tierras tropicales; sofisticada y sostenible, que constituye una pieza clave en la conservación de la biodiversidad y del conocimiento etnobiológico (Ospina Ante, 2006).

La larga historia de interacciones entre las culturas humanas y la biodiversidad ha creado un cuerpo sustancial de conocimiento tradicional sobre los innumerables usos de los recursos biológicos (Kumar y Nair, 2006). La investigación en huertos familiares sugiere que esta forma de agricultura proporciona una gran cantidad de beneficios ecológicos, económicos y sociales (Reyes García *et al.*, 2012).

Ante la problemática actual del uso inapropiado y degradación de los ecosistemas y agroecosistemas, el huerto familiar es considerado un reservorio de conocimientos etnobiológicos cuyo estudio y entendimiento son de vital importancia para reconocer las prácticas de manejo, uso sostenible, ecológico y eficiente para integrar estos conocimientos en el desarrollo sostenible (Caballero *et al.*, 1978; Boege Schmidt, 2008; Aguilar Støen, Moe, y Carmargo Ricalde, 2009).

Esta investigación pretende conocer las prácticas de manejo y uso de los recursos bióticos de los huertos familiares totonacas en la comunidad de Caxhuacan, Puebla. A través de los resultados deberá contribuir al entendimiento y conservación del conocimiento acerca del aprovechamiento tradicional que las familias totonacas realizan de sus huertos.

La comprensión de estos agroecosistemas es fundamental en la generación de planes de desarrollo para conservar, mantener y reforzar la producción que con esfuerzos familiares se realizan en los huertos de manera múltiple, biodiversa y a pequeña escala, destinada a la autosuficiencia, como parte de modelos para la seguridad alimentaria y reforzamiento de la identidad cultural de los pueblos (Boege Schmidt, 2008; Gutiérrez Cedillo, Morales Méndez, y Araujo Santana, 2014).

### 1.3 Pregunta del problema de estudio

En esta investigación se aborda la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué características poseen los huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla? En este sentido es importante saber cómo se manejan los huertos totonacos, que especies hay, como y para qué son utilizadas, además del conocimiento que se tiene de otras especies que no son de uso común pero se conservan, así como la importancia del huerto en el contexto económico familiar.

### 1.4 Hipótesis

Los huertos familiares totonacas de la comunidad de Caxhuacan son un importante reservorio de conocimientos etnobiológicos y especies con valor de uso que contribuyen al bienestar de las familias que los poseen.

### 1.5 Objetivos

#### 1.5.1 Objetivo general

El objetivo general de esta investigación es conocer las características ecológicas como riqueza y diversidad de especies, así como la estructura, uso y manejo de los huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla.

### 1.5.2 Objetivos particulares

Del objetivo general surgen cuatro objetivos particulares: 1) evaluar la diversidad e importancia de especies útiles de flora en los huertos familiares; 2) conocer el uso y manejo de las especies de flora presentes en los huertos familiares; 3) registrar la fauna doméstica y silvestre mantenida en los huertos familiares; y 4) conocer los aspectos socioeconómicos de las familias que poseen huertos familiares.

Con esta investigación se pretende realizar un acercamiento al conocimiento y comprensión de los huertos familiares en la Sierra Norte de Puebla, particularmente en una comunidad totonaca donde los huertos familiares son parte importante de la comunidad.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 La etnobiología y la agroecología.

En México, es notable la riqueza de conocimientos que aún conservan las distintas etnias del país, y al mismo tiempo la comunidad científica que se ha percatado de la importancia de este hecho. Mucho se ha perdido del conocimiento tradicional prehispánico, sin embargo los grupos sobrevivientes a la conquista han conservado y enriquecido el conocimiento tradicional y lo han ido transmitiendo a las nuevas generaciones. (Gómez Pompa, 1993).

La etnobiología es un área de investigación interdisciplinaria cuyo objetivo es lograr que el conocimiento y el manejo que hacen los pueblos campesinos de la biodiversidad a través del tiempo, en las distintas culturas y contextos ecológicos, que sirve de fundamento para desarrollar nuevas formas sustentables de manejo que considere la problemática ambiental y social que actualmente enfrentan las poblaciones campesinas poseedoras de recursos naturales (Rendón Aguilar, Rebollar Domínguez, Caballero Nieto, y Martínez Alfaro, 2001).

La etnobotánica, a su vez, se define como el estudio de la clasificación, manejo y utilización de plantas como parte de la historia natural y tradicional de los pueblos (Martin, 2000); involucra inventarios descriptivos de plantas útiles para comprender los procesos de domesticación, las bases socioecológicas del manejo sustentable así como la conservación y recuperación de especies y áreas geográficas (Lira, Casas, y Blancas, 2016). También involucra el uso e incorporación de la vegetación natural y

recolección de plantas silvestres para la obtención de materiales de construcción, leña, medicinas y muchos otros productos (Martin, 2000).

De acuerdo con Miguel Altieri (2015) los conocimientos y las prácticas utilizadas por los indígenas y campesinos de Mesoamérica, los Andes y el trópico húmedo constituyen las raíces de la Agroecología en América Latina. Esta puede significar muchas cosas, pero básicamente incorpora ideas sobre un enfoque más ligado al ambiente y socialmente sensible, que se centra no solo en la producción, sino en la sostenibilidad ambiental y en las personas que lo llevan a cabo (Altieri M. , 2015).

Históricamente Steve Gliessman y su equipo de investigación, inspirados en el trabajo del Mtro. Efraím Hernández Xolocotzi en agricultura tradicional, del Dr. Arturo Gómez-Pompa en la modelación de sistemas agrícolas sostenibles y la Dra. Alba González Jácome en antropología y ecología cultural, reconocieron en la información empírica basada en la observación y práctica, con fuerte arraigo cultural, el constituyente principal de la base de los agroecosistemas indígenas y campesinos (Gliessman, 1996; González Jácome, 1997; Altieri M. , 2015).

Toledo (2001) y Boege (2008) postulan que los pueblos indígenas de México son la clave para la generación de un nuevo modelo social para enfrentar la crisis ambiental. En ambos casos se involucra al agricultor o campesino de forma particularmente importante en la investigación quien actúa como la principal fuente de conocimientos, aparte de la serie de disciplinas que le confieren el carácter holístico y transversal para entender estos agroecosistemas que se han sustentado desde hace siglos en las diversas regiones del planeta, basados en el conocimiento local del entendimiento del ambiente.

Este estudio involucra directamente los conocimientos empíricos de personas de Caxhuacan, una población indígena de tradición campesina. El conocimiento de las personas sobre las plantas en sus huertos familiares parece ser extenso y se encuentran pocos estudios en la región de la Sierra Norte de Puebla, específicamente en Caxhuacan este tipo de investigaciones no se han realizado.

El presente estudio es una investigación directa de tipo exploratoria o de acercamiento a la realidad cuyo propósito es recabar información para describir y conocer la realidad de los huertos familiares en esta comunidad totonaca (Rojas Soriano, 2013). El objetivo de este estudio es obtener información acerca de un fenómeno o sistema del cual previamente se tenía ninguna o muy poca información (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

La conversación con la gente es una forma inicial de recopilar información, es la llave de acceso al conocimiento empírico de las personas y permite el acceso físico a sus huertos familiares para recabar los datos cuantitativos necesarios para este estudio (Martin, 2000).

## 2.2 El huerto familiar en el modo de vida campesino

México, por su particular geografía montañosa enclavada entre dos océanos, donde confluyen las vegetaciones neártica y neotropical, presenta una alta diversidad en espacios relativamente pequeños, donde los paisajes naturales y culturales cambian en pocos kilómetros (Boege Schmidt, 2008).

Los campesinos e indígenas en México se han adaptado a las diversas condiciones geográficas y naturales, realizando diversas actividades en función de sus intereses, necesidades, objetivos, oportunidades y limitantes, tendientes al cambio o mejora de sus condiciones, y con ello también a los espacios y condiciones de quien los domina (Campos Cabral, 2003).

El conocimiento tradicional es resultado de estas actividades a través del tiempo, la experimentación, la transmisión de experiencias, convivencias e intercambios de ideas, y de la conformación de prácticas y decisiones de la unidad familiar que definen la estructura del huerto en el espacio (Mariaca Méndez, González Jácome, y Lerner M., 2007). En México parte importante de los sistemas de producción del paisaje rural lo constituyen las plantas y árboles alrededor de las viviendas, esta habitual cobertura es el huerto familiar (Méndez, 2012). Se considera un espacio humano donde es posible observar el uso constante del ambiente, estructuralmente es complejo y multifuncional (Galluzi, Eyzaguirre, y Negri, 2010);

Los huertos familiares han sido ampliamente estudiados desde distintas perspectivas y aproximaciones, su conceptualización va desde la definición por su ubicación como pequeñas áreas de tierra cultivada alrededor de una vivienda e integrado por humanos, plantas y animales (Caballero, 1992). Hasta definiciones biológicas basadas en la biodiversidad que concentran estos espacios, como verdaderos laboratorios *in situ* y áreas de experimentación (Kimber, 2004).

Los huertos familiares han sido durante siglos el refugio de gran parte de la biodiversidad agraria y el punto de encuentro de varias generaciones de una misma familia que ha permitido la transmisión de conocimientos, técnicas y prácticas junto a

la de recursos genéticos (Rivera *et al.*, 2014). Estos espacios se identifican como tradicionales porque los dueños aplican prácticas culturales en su mayoría empíricas que han sido transmitidas de generación en generación (Sotelo *et al.*, 2017). Se caracterizan también por el amplio uso de conocimiento local para el aprovechamiento del medio (Del Ángel Pérez y Mendoza B., 2004) y su diversidad biológica, climática, edafológica y geográfica. Numerosos estudios realizados en Asia, México y América Central consideran que son de gran importancia para la subsistencia de familias que los tienen, siendo generalmente de origen indígena (Caballero, 1992).

Cada cultura agrícola y campesina ha desarrollado una horticultura propia y tecnología agrícola tradicional, adaptada a cada entorno, clima y suelo, empleando recursos genéticos locales e incorporando especies procedentes de otros centros de origen agrícola, que son seleccionados bajo condiciones propias y cuyo resultado es un conjunto de prácticas agronómicas y saberes asociados a los recursos fitogenéticos de cada ambiente (Rivera *et al.*, 2014), garante de la seguridad alimentaria y la poliespecificidad de árboles, destacando la presencia de parientes silvestres tolerados o inducidos dentro del huerto familiar tradicional (Monroy Martínez, Ponce Díaz, Colín Bahena, Monroy Ortiz, y García Flores, 2016)

El huerto es parte integral del hogar de las familias que lo poseen, es un espacio extendido donde se busca satisfacer requerimientos alimentarios, nutricionales, económicos y otros satisfactores, pero también donde las familias complementan beneficios sociales, intangibles y difícilmente cuantificables como el valor estético, espacio recreativo, sitio de crianza y la felicidad (Gasco, 2008).

## 2.3 El huerto familiar como estrategia de gobierno para el desarrollo rural

El gobierno mexicano, a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) ofrece conceptos<sup>1</sup> de apoyo para huertos familiares. Para esto, la dependencia de gobierno maneja una definición de huerto familiar más adecuada para el concepto de huerto de hortalizas de estilo europeo (Lira, Casas, y Blancas, 2016):

“El huerto familiar es la parcela en la que se cultivan hortalizas frescas en forma intensiva y continua durante el año, el cual implica hacer siembras escalonadas. Un huerto familiar se puede establecer en pequeños espacios de tierra de algún lote cercano a la casa y es fácil de atender; los productos se reservan para las necesidades alimenticias de la familia del productor” (SAGARPA, 2017).<sup>2</sup>

El concepto de huerto familiar que maneja la dependencia de gobierno difiere bastante de los conceptos desarrollados por investigadores citados en el apartado anterior que describen los huertos familiares tradicionales campesinos e indígenas, con base en sus investigaciones y experiencias. Estos huertos familiares -en los que se basan los apoyos que ofrece la dependencia- tienen por objetivo la satisfacción de algunas necesidades alimentarias y la obtención de diversas hortalizas a costos menores que en el precio de mercado, que repercutiría favorablemente en el ahorro familiar (SAGARPA, 2017). Para lograrlo se requiere generalmente insumos tecnológicos (uso

---

<sup>1</sup> SAGARPA usa la palabra “concepto” para describir cualquier tipo de apoyo o proyecto que sea otorgado por la dependencia: como infraestructura, herramienta, equipamiento, insumo, incentivo o fondo económico, acompañamiento técnico, etc

<sup>2</sup> Este concepto de huerto familiar fue desarrollado por el Colegio de Posgraduados para SAGARPA (2007).

de semillas mejoradas, almácigos, invernaderos, túneles, fertilizantes comerciales, etc.) y desarrollo de capacidades o capacitación para controlar el entorno y producir las hortalizas que les proporciona el programa gubernamental.

Una de las razones de la disparidad entre las propuestas del gobierno y las prácticas tradicionales, es la capacidad y tecnología de adaptación al medio que han realizado los grupos humanos en México desde hace siglos y contrariamente el gobierno ha adoptado una cultura de control sobre el medio, copiada de modelos de desarrollo modernos que dictan organismos internacionales o países económicamente desarrollados.

## 2.4 El estudio de los huertos familiares

El estudio de las relaciones del ser humano con su ambiente ha llevado a la formación de varias disciplinas y subdisciplinas científicas con enfoques holísticos como la etnoecología, la etnobotánica, etnozología, la agroecología, la ecología humana, etc., cuya finalidad es la historia y el conocimiento científico de estas relaciones para identificar, diseñar, generar o recuperar estrategias y alternativas eficientes para mejorar las condiciones de vida de un determinado grupo humano (Altieri M. A., 1999; Gliessman, 2002).

La agroecología puede definirse como un enfoque de la agricultura ligado al medio ambiente y sensible socialmente, centrada no solo en la producción sino también en la sostenibilidad según Miguel Altieri (1999); la etnobotánica y la etnozología buscan documentar y comprender el conocimiento, la clasificación, el manejo y el uso de

plantas y animales así como los propósitos sociales de estas interacciones en los grupos humanos (Martin, 2000; Lira, Casas, y Blancas, 2016).

El huerto familiar puede ser estudiado desde el enfoque interdisciplinario y la elección de tal o cual disciplina, dependerá de los objetivos de una investigación. El estudio de los sistemas agrarios tradicionales puede proporcionar conocimientos útiles para mejorar la sustentabilidad de la agricultura actual que aspira a maximizar los recursos y volver los flujos energéticos lo más cíclico posible en materia de energía y materiales, reutilizando nutrientes, estableciendo rotaciones, energías renovables, etc. (Guzmán Casado y González de Molina, 2007)

Este trabajo explora el conocimiento, manejo y uso tradicional de los recursos biológicos del huerto familiar en la comunidad totonaca de Caxhuacan, en la Sierra Norte de Puebla, sus propósitos y los beneficios para la familia que lo posee. La perspectiva adoptada en esta investigación, se basa en la documentación del conocimiento tradicional en el manejo y uso de las especies animales y vegetales del huerto familiar, la motivación para conservar esta área dentro de sus predios y su relación con la familia que lo posee.

## 2.5 La importancia de los huertos familiares

En contraste con otros sistemas agroforestales, en el huerto familiar hay varios elementos que señalan su importancia actual: en muchas regiones es la despensa básica a la que tiene acceso la familia a lo largo del año, siendo también un proveedor de recursos vegetales y animales en los mercados locales y regionales (Mariaca

Méndez, 2012); además de ser un agroecosistema que genera un microclima agradable a través de la diversidad de especies florísticas y la integración del componente animal (Look, 1998).

En algunas regiones los huertos aportan alimentos e ingresos cruciales en épocas críticas cuando las posibilidades de obtener otros ingresos son insuficientes. Mujeres, niños y hombres contribuyen al trabajo en el huerto familiar, en este sentido puede decirse que es un punto de encuentro familiar (Look, 1998)

El valor estético y recreativo de los huertos familiares es otra función de importancia social y paisajística (Gasco, 2008; Aguilar Støen, Moe, y Carmargo Ricalde, 2009), no solo para el ser humano sino como hogar de especies silvestres, de especies domésticas y el reciclaje de nutrientes a través del composteo directo al huerto y los animales domésticos, estos últimos aportan también estiércol que son una importante forma de mantener la fertilidad del suelo reduciendo la lixiviación del suelo (Vibrans, 2016).

Los huertos familiares tradicionales exploran también el uso de especies vegetales no consideradas en la agricultura formal (Boege Schmidt, 2008), a veces consideradas como malezas pero que a menudo han sido utilizadas como asociaciones naturales en cultivos y huertos, utilizando un estrato distinto al de las plantas y árboles cultivados del huerto para aumentar la disponibilidad de alimentos, forraje, medicinas y nutrientes en distintos momentos del año (Kumar y Nair, 2006; Boege Schmidt, 2008). Con frecuencia estas especies alternativas son plantas herbáceas, sin embargo también hay arbustivas, arbóreas e incluso epífitas, inflorescencias y tubérculos (Basurto Peña, Martínez Alfaro, y Villalobos Contreras, 1998; Vibrans, 2016)

Desde el punto de vista ecológico, agronómico y científico, los huertos familiares se consideran reservorios de agrobiodiversidad y áreas de conservación de recursos genéticos desde hace milenios (Mariaca Méndez, 2012; Escobar Hernández, Bello Baltazar, y Estrada Lugo, 2015)

## 2.6 Los huertos familiares totonacas

En Coxquihui, una comunidad totonaca cercana a Caxhuacan, Lid y Mendoza (2004) reportaron que los huertos familiares son generalmente de pequeña escala pero con un esquema de alta productividad y adyacentes a la vivienda, numerosos productos de plantas y animales son obtenidos a lo largo del año usualmente para cubrir necesidades de la familia. Al igual que en otros lugares tropicales, los huertos familiares totonacas involucran un complejo número de plantas domesticadas, semidomesticadas y arvenses de periodo vegetativo anual, bianual, semipermanente o permanentes. El patrón de cultivo es asimétrico, no se presentan patrones regulares de siembra, bloques, filas o camas regulares para cada especie o etapa del desarrollo, y se afirma que para el campesino totonaca su huerto es una extensión del monte, lo cual explicaría su criterio paisajístico en el huerto (Lid del Ángel-Pérez y Mendoza B., 2004).

En los huertos totonacas se practica la dispersión artificial, natural y tolerada de especies con alguna utilidad, sea inmediata, a corto o largo plazo. El huerto familiar provee a la familia totonaca de plantas comestibles, medicinales y ornamentales y

suele estar delimitado por cercas vivas, generalmente de especies plantadas por esqueje (Aparicio Alegría y García Bautista, 1995).

Es común la dispersión natural bajo el filtro de los propietarios del huerto, que toleran o eliminan especies de acuerdo a su utilidad particular para la familia. Generalmente se tolera e incluso incentiva el crecimiento de especies de utilidad múltiple. En este punto, algunas personas utilizan el huerto como espacio de adaptación y experimentación con especies exóticas. Frecuentemente los huertos son rodeados por cafetales y se integra al huerto familiar principalmente en hogares fuera de la zona urbana de las poblaciones totonacas (Ellison, 2007).

En los huertos familiares totonacas es común la presencia de animales como los cerdos, aves de corral y otros animales domésticos menores. Frecuentemente las gallinas suelen andar libres en el huerto familiar. El ganado criado en el hogar tiene prioridad entre los agricultores totonacos presumiblemente por el alto valor de venta en el mercado local (Kumar y Nair, 2006).

El tamaño de los huertos familiares totonacas ha ido variando debido al importante factor que es la herencia que se da principalmente de padres a hijos varones, reduciendo de esa manera la superficie de los huertos por la continua división. En comunidades totonacas como San Juan Ozelonacaxtla, en el municipio de Huehuetla, Puebla, estos procesos son notorios y han provocado la reducción de espacios para cultivos del huerto familiar para dar lugar a construcciones que ocupan la mayor parte del predio a causa de las nuevas formas de obtener ingresos en una economía de consumo, abandonando la generación de productos para el autoconsumo (Espinoza Pérez, 2013).

### 3. EL CONTEXTO LOCAL

Para entender el espacio que se ha estudiado en este trabajo, es necesario construir el espacio donde se ha establecido la población totonaca de Caxhuacan las características naturales y culturales, las condiciones, las relaciones, la estructura socioeconómica y su configuración histórica. En esta sección se realizará una construcción geográfico-histórica de los elementos regionales y del contexto local para llegar hasta la población estudiada.

#### 3.1 Los totonacas

Son un grupo étnico dedicado a la agricultura con una larga historia, inmersos en la serranía meridional de la Sierra Madre Oriental, entre la zona costera central del Golfo de México y el Altiplano central, esta región es conocida actualmente como Totonacapan<sup>3</sup>, que es el etno-territorio reconocido de esta cultura.

La amplia relación en espacio y tiempo con otros grupos étnicos y lingüísticos como los tepehuas, otomís, nahuas, huastecos, mexicas, nonoalcas, toltecas, ulmecalancas, teotihuacanos, zoques y olmecas –además de la posterior incursión europea y de los mestizos- ha diluido los límites y su historia, que se ha forjado a golpe de sucesivas migraciones tanto internas como externas.

---

<sup>3</sup> El Totonacapan o “tierra de los totonacas” es un concepto nahua que se puede encontrar desde la segunda mitad del siglo XVI y principios del siglo XVII, aunque tomó mayor relevancia a partir del siglo XX. Anteriormente, López de Gómara y Díaz del Castillo mencionan la región aladaña a Cempoala como “sierra de los totonaques” o “que llaman Totonac” (Díaz del Castillo, 1939; López de Gómara, 2007). No se conoce un nombre autóctono del lugar de asiento de los totonacas.

Esta región se caracteriza por una variada geografía donde coexisten distintos tipos de climas, pisos altitudinales, recursos naturales y predomina el paisaje montañoso (Chenaut, 2010).

La etimología del nombre es desconocida, se han sugerido varios significados, siendo uno de los más aceptados la explicación de la palabra “*tutunakú*” como “tutu” y “nakú”, que significa “tres corazones” en totonaco<sup>4</sup>. Otros autores más recientes lo reinterpretaron en alusión a triadas distintas: Aschman cree que se refiere a las tres regiones de variación dialectal, mientras Patiño considera tres centros rectores o cacicazgos<sup>5</sup> (Kelly y Palerm, 1952).

En la Relación Geográfica de Xonotla se menciona que se llaman así porque adoraban a un dios llamado Totonac (Del Paso y Troncoso, 1905), de lo cual no se ha encontrado otra mención. En la relación de Tetela, los informantes de San Esteban Cuautempan, mencionan que “totonaca que les llaman deste nombre porque binieron de hazia donde sale el sol” (Del Paso y Troncoso, 1905).

Según Bernardino de Sahagún “totonac” significaba toscos o inhábiles en náhuatl, en referencia a los totonacas que “andan demasadamente ataviados, con rosas en las manos, y son muy tímidos y toscos o torpes”, de la misma manera en la Relación de Ameca (Jalisco) se afirma que totonaco significa “los rudos” o rústicos (Kelly y Palerm, 1952).

---

<sup>4</sup> Según Francisco Domínguez, en su libro *Doctrina cristiana*, de 1752, quien se remite para esta interpretación a Gerónimo de Mendieta (1870), que en su *Historia Eclesiástica Indiana* lo asocia al sacrificio de niños.

<sup>5</sup> De esta traducción no ha podido demostrarse su veracidad, es decir, la existencia de tres centros políticos totonacas dominantes en algún momento de su historia prehispánica (García, 2014).

García Martínez (2005) lo relaciona con la palabra “tepehua”, que en náhuatl significa “gente de la montaña” o propiamente serrano y el endoetnónimo “*hamasipini*”, en tepehua, dueño de cerro o serrano puesto que los otomíes llaman indistintamente “*mentho*” a tepehuas y totonacas, que significa “gente de los cerros” o “serranos”.

Krickberg y Palacios consideran que es una derivación náhuatl de la forma verbal “tona” que significa “hace calor”, que alude a “aquellos de tierra caliente” (Chenaut, 2010), con similitud a lo expresado en la Relación de Tetela.

### 3.2 Tachiwin tutunakú (La lengua totonaca)

La lengua totonaca es el idioma hablado por los totonacas, es reconocido simplemente como *kintachiwinkan* o nuestra lengua, nuestra palabra. El Instituto de Nacional de Lenguas Indígenas, INALI (2008), reconoce sesenta y ocho agrupaciones lingüísticas o idiomas nativos y los integra en once familias de lenguas indígenas en México, una de ellas es la familia totonaco-tepehua, el nombre de esta familia lingüística proviene de la unión de los nombres de las lenguas que la conforman, por un lado el totonaco y, por el otro, el tepehua.

Las diez lenguas de esta familia se hablan en parte de los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz por aproximadamente 290,000 personas en su región nativa, 280,000 hablan una variante del totonaco y 10,000 alguna variante tepehua. Anteriormente se consideraba que esta familia lingüística formaba parte de la familia maya (INALI, 2018).

Estudios más recientes han mostrado que el totonaco y el tepehua no se encuentran relacionados con las lenguas mayas (INALI, 2008). Brown *et al.* (2011) propusieron recientemente la clasificación del totonaco-tepehua asociándolo con el mixe-zoque en una familia lingüística antigua que denomina Totozoqueana de acuerdo a las similitudes léxicas que encontraron. Este documento oficial cataloga siete variantes lingüísticas para el totonaco y tres para el tepehua.

Dentro del totonaco, la variante hablada en Caxhuacan la agrupa INALI en *totonaco central del sur* (Figura 2). Estimaciones glotocronológicas suponen que la separación de los dialectos totonacos y el tepehua en fechas posteriores al retorno totonaca del Altiplano hacia la Sierra (Hasler, 1993), que se supondría ocurrió al ocaso de Teotihuacán.

El organismo transnacional de investigación lingüística *Observatoire Linguistique* publicó un detallado índice de registro de las lenguas del mundo donde identifica tres categorías del idioma tepehua y nueve para el totonaco, clasificados dentro de una súpercategoría Totonaco+Tepehua. El totonaco hablado en Caxhuacan se identifica dentro del *Totonaco de Coyutla* de esta clasificación (Dalby, 2012).

Glottolog, una base bibliográfica en línea del Max Planck Institute for the Science of Human History en Jena, Alemania, utilizando la norma ISO 639-3 de códigos de lenguas, ofrece una bibliografía completa de lenguas y clasifica el grupo Totonaco-Tepehua en dos subgrupos, el tepehua con tres variantes y el totonaco con nueve. Dentro de la clasificación *Totonaco de Coyutla*, en el grupo de *Totonaco de la Sierra*, se encuentra el totonaco de Caxhuacan.

El Instituto Lingüístico de Verano, mediante su publicación virtual *Ethnologue*, reconoce nueve agrupaciones lingüísticas totonacas y tres tepehuas en la agrupación general que denomina –en inglés- Totonacan, con fuerte relación con el catálogo Glottolog. La variante dialectal hablada en Caxhuacan se ubica en el *Totonaco de Coyutla*, cuya extensión geográfica coincide con la variante *tononaco central del sur* del INALI.

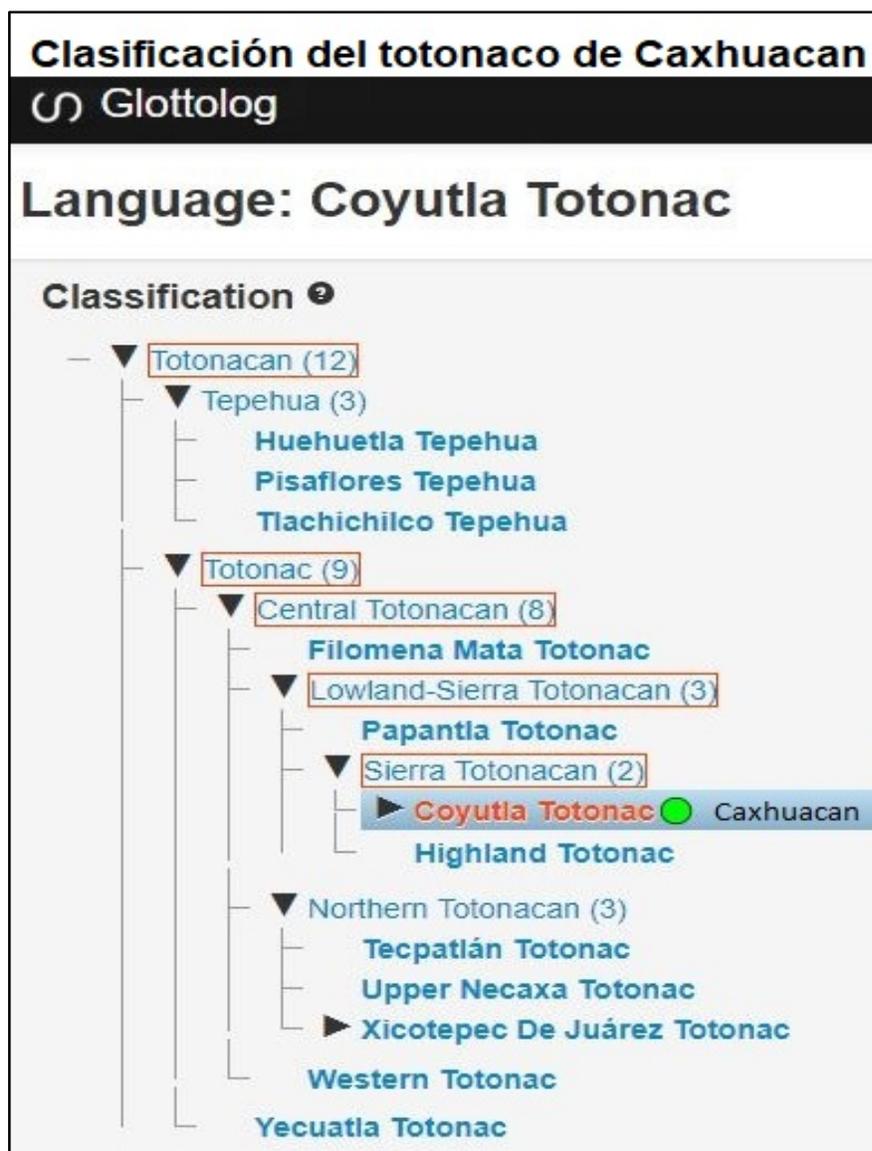


Figura 1. Clasificación del idioma totonaco y ubicación de la variante dialectal de Caxhuacan en el esquema. Fuente: Modificado de Glottolog, <http://glottolog.org/resource/languoid/id/coyu1235>.

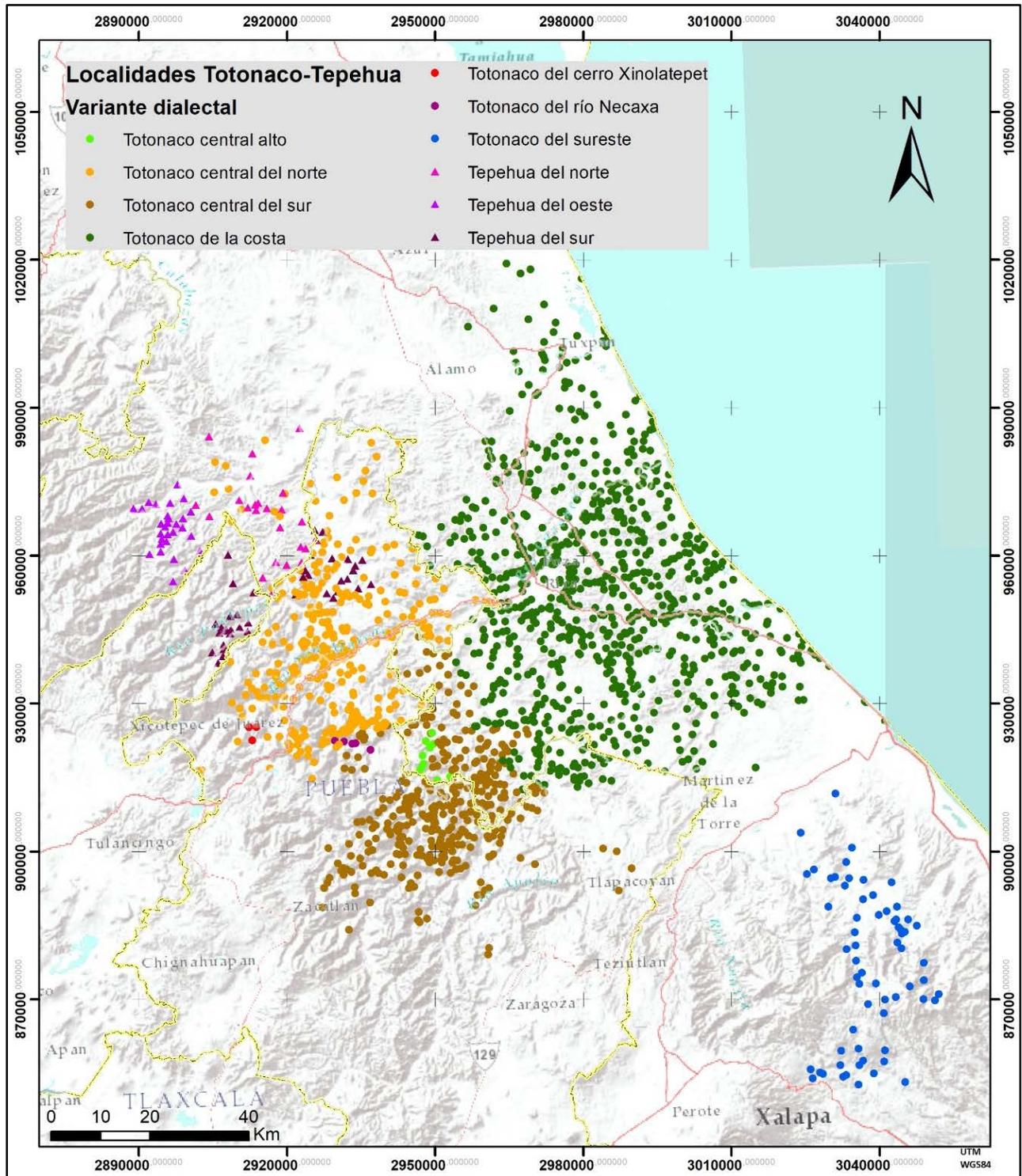


Figura 2. Localidades Totonaco-tepehua diferenciadas por variantes dialectales de acuerdo al Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI). Fuente: elaboración propia con datos de INALI, INEGI y CONABIO (2017).

### 3.3 El espacio geográfico totonaca y la Sierra Norte de Puebla

La región totonaca es indeterminada en su extensión y ha sido ocupada desde antaño por los totonacas con intensa interacción con otros grupos culturales en el tiempo histórico. Como territorio histórico sus límites son difusos dependen del momento y de quien analice esta área cultural a través de la inclusión o descartando distintos elementos arqueológicos, históricos, poblaciones lingüísticas, rasgos culturales o ambientales considerados.

La Sierra Norte de Puebla representa el extremo meridional de la provincia geológica y geomorfológica de la Sierra Madre Oriental (Lugo Hubp, Zamorano Orozco, Capra, Inbar, y Alcántara Ayala, 2005) y la parte alta de la subcuenca hidrológica RH27b río Tecolutla en el Estado de Puebla (INEGI, 2000; INEGI, 2016). La orografía de la Sierra Norte de Puebla se caracteriza por cumbres altas y escarpadas, con variaciones marcadas en los pisos altitudinales y una hidrografía compleja en cuencas y subcuencas. Es una zona que presenta gran diversidad ambiental, biológica y cultural, comprende un intervalo altitudinal entre los 100 y 2300 msnm que genera un gradiente climático cálido y semicálido húmedo en las partes bajas y templado húmedo en las zonas de mayor altitud (Martínez Alfaro, Evangelista, Basurto, Mendoza, y Cruz-Rivas, 2007). En estas condiciones, se observan asentamientos humanos dispersos entre las plantaciones de café de neblina y barrancos, habitadas por pueblos Totonacas, Náhuatl y Otomíes (González Romo, Ramírez Valverde, Macías Laylle, y Estrella Chulín, 2006).

### 3.4 El marco histórico

En la historia mesoamericana ocurrieron un sinnúmero de migraciones y desplazamientos humanos, que incluyeron además movimientos de avance y retroceso: expansiones, éxodos, diásporas, conquistas, despoblamientos, surgimientos y caídas estrepitosas o enigmáticas de muchos pueblos y culturas prehispánicas (García Márquez, 2005). La fusión cultural y formación de ciudades-estado multiétnicas parece haber sido una constante en el primer milenio de nuestra era (Torres Guzmán y Ramírez Herrera, 2003; Castillo Bernal, 2013). En este marco surge la cultura totonaca, como parte de aquellas culturas milenarias.

Las estrategias campesinas de control de pisos altitudinales desarrolladas por siglos de establecimiento en la región serrana les permitió a los totonacas el autoabastecimiento de la mayor cantidad de productos y una notable ausencia de mercados a principios del segundo milenio, a diferencia del Valle de México. Sus estrategias económicas y de producción llamaron fuertemente la atención del imperio mexica, cuya dominación dislocó estos sistemas al imponer tributos de determinados productos en cantidades fijas sin importar el resultado de cada cosecha (Masferrer Kan, 2006). Epidemias y hambrunas derivadas de cambios climáticos en el Valle de México hicieron que la región serrana de los totonacas, probablemente con mayor estabilidad climática y libre estos problemas, tomara notoriedad (Mandujano Sánchez, Camarillo Solache, y Mandujano, 2003).

El “Totonacapan” no fue una sociedad homogénea y a la llegada de Hernán Cortés estaba dividido en más de 30 pueblos o señoríos, gobernados por caciques (Masferrer

Kan, 2006) que investigadores como García Martínez (2005) consideran que se regían de forma similar a la administración espacial de los altepemes nahuas.

En 1519 arribaron los españoles a las costas totonacas, un año más tarde, Pedro de Portillo, Juan de Salazar (Hernando de Salazar) y 6 españoles más fueron enviados por Cortés a explorar la región totonaca de la sierra y la costa de la “mar del Norte”. Incursionaron “en paz” las comarcas de Matlatlán, Chila, Zacatlán, Xoxupango, Tlatlauquitepec, Jonotla y Hueytlalpan<sup>6</sup> (pertenecientes a Texcoco, ya entonces aliado de Cortés), las cuales Cortés entregó en encomienda (Kelly y Palerm, 1952; Gerhard, 1986; García Martínez, 2005).

En 1521, después de conquistar a los mexicas, los españoles se encontraron ante la dificultad de evangelizar y controlar política y económicamente a una parte de la población indígena que vivía en montañas y serranías de difícil acceso y bajo un patrón de asentamiento disperso (Fernández y Urquijo, 2006).

La asignación de encomiendas parece haber seguido las demarcaciones sociopolíticas y espaciales prehispánicas existentes. En 1523, siguiendo a los nuevos encomenderos llegaron a Hueytlalpan los primeros frailes franciscanos, quienes trabajaron en labor misional en la Sierra y el sur del territorio totonaca (García Martínez, 2005).

En 1531 la encomienda de Hueytlalpan, Jonotla y Tlatlauquitepec pasó a manos de la Corona (Gerhard, 1986), asignándoles títulos de cabecera de corregimiento o alcaldía

---

<sup>6</sup> Caxhuacan perteneció a esta jurisdicción en el siglo XVI (Del Paso y Troncoso, 1905)

mayor que pronto serían desplazados por Zacatlán, Tetela y Teziutlán respectivamente, pueblos donde se asentaron los españoles.

El control temprano del comercio ejercido por los españoles, apertura de nuevas rutas<sup>7</sup>, imposición religiosa, introducción de ganado, tracción animal, nuevos productos, nuevo sistema de gobierno, cambios administrativos y centros poblacionales recién fundados modificaron y reordenaron sustancialmente el espacio y territorio totonaca (Semo, 1980).

La estructura tributaria colonial se empezó consolidar con las comunidades indígenas tributantes o repúblicas de indios por un lado, la burocracia real y la Iglesia por el otro, mientras surgían también las repúblicas de españoles en el lento proceso de mestizaje donde los elementos como la estancia, la encomienda, el taller, el obraje y la mina dominaron la época colonial de la Nueva España (Semo, 1980).

Las primeras encomiendas en la región totonaca, dadas apresuradamente por Cortés, sufrieron despoblamiento por las epidemias de 1520 a 1521, algunas intermedias y posteriormente la gran epidemia de 1545 a 1548 (Kelly y Palerm, 1952; García Martínez, 2005).

La respuesta inmediata al despoblamiento indígena por parte de los gobiernos coloniales y la oportunidad de controlar política, económica y militarmente los pueblos dispersos fueron las congregaciones: esencialmente consistió en reducir el número de localidades y asentamientos indígenas para formar otras en poblados reticulados al

---

<sup>7</sup> Las rutas y relaciones comerciales se pueden aún rastrear hasta la llegada de Cortés, en las Relaciones Geográficas (1905) varias poblaciones totonacas afirmaron obtener sal de Tehuacán, Zapotitlán Salinas y desde la actual Campeche.

estilo europeo con mayor control político, económico y militar. La creación de las congregaciones o “pueblos de indios” generó la eliminación de la forma de organización existente indígena y dio cabida a una larga historia de luchas entre los pueblos cabecera y los pueblos sujetos<sup>8</sup> por el control del territorio y los órganos de gobierno interno (García Martínez, 2005).

En el Totonacapan, el tributo, las congregaciones, los movimientos jurisdiccionales y eclesiásticos fueron una constante durante la segunda mitad del siglo XVI y principios del siglo XVII; también ocurrieron cambios demográficos desastrosos para los pueblos indígenas a consecuencia de la guerra de conquista en un principio, movilizaciones forzadas y epidemias después. Hacia mediados del siglo XVII las epidemias habían arrasado al 90% de la población indígena de la Nueva España (Mandujano Sánchez, Camarillo Solache, y Mandujano, 2003; García Martínez, 2005).

Esta política produjo abusos, trabajos forzados, sequías, insalubridad, mala alimentación de las poblaciones indígenas y dio como consecuencia la reaparición de las pandemias, la disminución de tierras productivas y de reserva, el abandono de obras hidráulicas, terrazas, caminos, huertos de frutales, y el acaparamiento de tierras por parte de los españoles (Rojas Rabiela, 1991; Mandujano Sánchez, Camarillo Solache, y Mandujano, 2003).

---

<sup>8</sup> En la Sierra Norte de Puebla, pequeñas poblaciones existentes como Caxhuacan, Tuzamapan, Tetela de Xonotla, Huehuetla, Olintla, Ixtepec, Coatepec, Zapotitlán, Zongozotla, etc., sujetos a cabeceras hispánicas y probablemente a señoríos prehispánicos, fueron congregados también y son mencionadas en documentos desde la década de 1570 y en las Relaciones geográficas de 1581 (Del Paso y Troncoso, 1905; García Payón, 1965), muchas de estas poblaciones iniciaron desde finales del siglo XVI hasta mediados del siglo XVIII su separación de la cabecera (García Martínez, 2005).

A finales del siglo XVI, la vida totonaca se esbozó en algunos de estos escritos: conservaron su milenario pasado agrícola con policultivos maíz<sup>9</sup>, algodón, vainilla, chile, tabaco, aguacate y otros “bastimentos” e incluso cacao en la zona baja de la sierra de Papantla, además de la adopción entusiasta y temprana de cultivos como la caña de azúcar, el plátano y los cítricos en toda la región, la producción de prendas de algodón y muebles de especies nativas maderables de valor (Del Paso y Troncoso, 1905). La mayoría de estos cultivos permanecerían siendo importantes durante los siguientes cuatro siglos, hasta la llegada de migrantes criollos y mestizos en el siglo XIX que introdujeron el café y otros nuevos productos (Velázquez Hernández, 1995).

En la Sierra el nacimiento de la población mestiza nativa fue lento y en principio poco significativo, ocurrió desde principios de la Colonia pero fue poco reconocido, resultado de la convivencia accidental (violenta o concensuada) de indígenas con los pocos españoles y criollos que se adentraron en la sierra totonaca (Velázquez Hernández, 1995). Los criollos y españoles se fueron asentando gradualmente en las poblaciones de clima templado de la bocasierra como Huauchinango, Zacapoaxtla, Zacatlán, Tlatlauquitepec, San Juan de los Llanos (hoy Libres) y en la zona tropical apenas ocuparon Papantla y Martínez de la Torre, donde progresivamente fueron concentrando sus actividades o descubrieron vetas de metales preciosos como es el caso de Tetela del Oro y Teziutlán (García Martínez, 2005).

---

<sup>9</sup> La Relación Geográfica de Hueytlalpan, en 1581, registró la producción de hasta tres cosechas anuales en algunos lugares como Hueytlalpan y Xoxupango (Del Paso, 1905; García, 1965), que algunos autores como García Payón han interpretado posible gracias al desarrollo de algún tipo de irrigación u otra tecnología desaparecida no documentada ni arqueológicamente probada; sin embargo, en Caxhuacan, en la actualidad, se efectúan dos cosechas de maíz: la siembra de enero se levanta en junio y la siembra de julio se levanta en diciembre, y algunos campesinos caxhuaqueños realizan una tercera siembra en marzo que es menos efectuada (maíz marceño). Esto explicaría la recolección de tres cosechas anuales mencionadas en la Relación.

En algunos de estos lugares habrían de formar haciendas hacia el final de la época colonial y durante el primer siglo del México independiente, mientras que la sierra totonaca permanecería prácticamente libre de este tipo de administración e interés. El sistema de cargos públicos en el interior de la sierra lentamente fue desplazando a los indígenas totonacas hacia las cabeceras controladas por españoles y criollos, restando cada vez más poder civil, pero dejando en manos indígenas el sistema de cargos religiosos de las poblaciones serranas donde la religión católica fue adoptada y se arraigó fuertemente en la comunidad indígena, además del reconocimiento menor de los títulos de nobleza existentes (cacique o principal) como instrumento intermediario entre colonizador y colonizado (Paré, 1999).

Desde mediados del siglo XVI las rutas comerciales novohispanas se habían establecido paralelas pero fuera de la sierra totonaca, dejando a esta zona con un escaso interés por parte de la Corona y los españoles, donde se desarrolló la arriería indígena para cubrir el indispensable transporte a lomo de mula en esta agreste región (Trejo Padilla, 2006). En la parte baja del Totonacapan y los llanos del Altiplano la tierra se repartió entre la Iglesia y las haciendas, la agreste sierra permaneció en manos indígenas ya que en esta fisiografía era imposible la explotación de tipo europeo, con tracción animal y la crianza extensiva de ganado. El aspecto negativo del relativo abandono del Totonacapan fue el abuso y hostilidad de los que detentaron poder -criollos, mestizos o indígenas principales- hacia el resto de la población; los conflictos de tierras que surgieron entre poblaciones que generaron tensiones y animaron la movilización social indígena en varias ocasiones (Ruíz Medrano, 1996).

A finales del siglo XVII la Corona Española inició un programa de regularización de tierras consolidando el reconocimiento de tierras de las comunidades indígenas que aclararon y redujeron los conflictos: muchas poblaciones totonacas iniciaron procesos de titulación de sus tierras y linderos, que también fue un argumento empleado por algunos pueblos sujetos para promover la separación de sus respectivas cabeceras y constituir sus propias repúblicas de naturales, lo que significó la fragmentación de los gobiernos indígenas y la reestructuración espacial de los pueblos de indios coloniales (Carrera Quezada, 2015).

En el siglo XVIII se consolidaron como cabeceras regionales las poblaciones privilegiadas por control y desarrollo de españoles, criollos y posteriormente mestizos, estas se localizan en los extremos del Totonacapan, en límites con el Altiplano, en poblaciones de la Bocasierra como Tulancingo, Huauchinango, Zacatlán, Tetela del Oro, San Juan de los Llanos, Zacapoaxtla, Tlatlauquitepec, Teziutlán, Perote y Xalacingo. En la parte baja del Totonacapan Papantla, Martínez de la Torre y Tuxpan (García M.B., 2005).

A fines del siglo XIX y principios del siglo XX se introdujo en la llanura costera el cultivo de tabaco a gran escala, cuya comercialización provocó grandes conflictos y levantamiento por su monopolización y obligación al cultivo de tabaco en tierras indígenas dedicadas a la milpa y la vainilla (García Cubas, 1885; Velázquez Hernández, 1995).

La vida en la Sierra totonaca en esos años se basó en un pujante comercio interno y hacia los centros rectores económicos de la Bocasierra que se habían desarrollado en torno a las líneas ferroviarias y desde donde se tejieron las redes secundarias de

arriería: Huauchinango, Zacatlán, Zacapoaxtla, Teziutlán, Tetela y Cuetzalan por una parte y en la llanura costera Papantla, Gutiérrez Zamora y el puerto de Tuxpan. Entre estos centros rectores, tres poblaciones totonacas actuaron como plazas intermedias y pasos obligados entre la Bocasierra y llanura costera: Xicotepec, Ixtepec y Huehuetla, cuyos mercados y tianguis semanales aún tiene importancia y reconocimiento local. En el Totonacapan se producían frutas, café, pimienta, huevo, hierbas medicinales, manteca, variedades de chiles, pipián, ajonjolí, hule, tabaco y vainilla que se movían internamente en los mercados y tianguis locales y hacia los centros rectores, mientras que de estos provenían productos manufacturados como herramientas, jabones, telas, productos químicos, papel, petróleo, plásticos, aparatos y maquinaria, harinas y azúcar refinada, que se introducían al Totonacapan (Velázquez Hernández, 1995).

La industria azucarera mermó el cultivo de caña de azúcar y la producción de panela (piloncillo) desde principios del siglo XX, que fue gradualmente reduciéndose hasta que casi ha desaparecido en la actualidad, un caso similar al ocurrido con el cultivo del algodón al introducir la manta desde la ciudad de Puebla (Velázquez Hernández, 1995).

En Coyutla y Coahuatlán el chile fue un cultivo de gran importancia económica, incluso mayor a la vainilla, con una producción anual de 150 toneladas en la década de 1920 (Comité Ejecutivo Agrario de Coyutla, ACAM, exp. 120). En Mecapalapa y Pantepec los cultivos principales eran maíz y frijol, además de la recolección de hule y chicle, los productores fueron todos indígenas totonacos y en la época post-revolucionaria aún podían cultivar sus milpas en cualquier parte y sembraban algodón para

confeccionar sus ropas (Velázquez Hernández, 1995). La vainilla formaba parte del sistema del cultivo de maíz de roza, tumba y quema. Se cultivaba en acahuales después de tres cosechas bianuales de maíz, con la finalidad de restituir la vegetación y la fertilidad del suelo.

Durante varios decenios del siglo pasado, el café fue una de las fuentes de ingreso más importantes en la región, no sólo para los grandes cafecultores sino para los medianos y pequeños productores (Báez, 2004). El cultivo de café, bajo sombra, se adaptó a una situación ecológica de alta biodiversidad y de múltiple producción del sistema de policultivo imperante desde hace siglos en el Totonacapan y otras regiones indígenas del país. El cultivo del café en la sierra totonaca pasó de 1,318 Ha en 1950 a 10,399 Ha en 1970, apareciendo entonces el cafecultor, un productor agrícola cuya producción destina completamente al mercado, distinto al campesino totonaca de la región (Ortiz Espejel, 1994; Velázquez Hernández, 1995). La crisis cafetalera internacional y los bajos precios, junto a la desaparición de entidades de gobierno que subsidiaban el precio como Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ)<sup>10</sup>, propició el abandono de los cafetales, cambio de actividad productiva y el consiguiente incremento de la migración rural de las zonas cafetaleras a las ciudades del país y de los Estados Unidos a partir de la década de 1990 (Toledo Manzur, 2006).

---

<sup>10</sup> Órgano Federal que aglutinó las actividades del café mexicano, creado en 1958 y desaparecido en 1994. Esta institución fomentó la investigación agronómica del cafeto, incluso llegando a desarrollar una nueva variedad del cafeto: el Café Oro Azteca. INMECAFÉ acaparaba la producción nacional y se erigió en único comercializador del aromático nacional, lo que llevó a la pérdida de calidad de las distintas regiones productoras. La Bolsa de Valores de Nueva York, es la Bolsa que marca el precio de los productos conocidos como *commodities*, materias primas, productos no industrializados que se comercian alrededor del mundo, de ellos, el café es el segundo en importancia, sólo debajo del petróleo. Así, las penalizaciones al café mexicano que aún en la primera década del siglo XXI se mantenían vigentes en el mercado internacional, se deben a esta mala práctica comercial del INMECAFÉ (Coello Manuell, 2012).

Pese a esto, el cultivo de café y otros productos aún son opciones para la economía campesina totonaca debido principalmente a la versatilidad del agroecosistema (Martínez Alfaro, Evangelista, Basurto, Mendoza, y Cruz-Rivas, 2007). En la misma época, la segunda mitad del siglo XX, en la llanura costera se cultivaba el tabaco, algunas empresas extranjeras intentaron impulsar el cultivo de vainilla por la prohibición de la vainillina, se cultivó plátano y se impulsó el chile y los cítricos como cultivos comerciales, si bien casi todos estos productos han formado parte del patrón de cultivo practicado por los campesinos totonacas desde hace siglos; la expansión de la ganadería bovina de tipo extensivo se afianzó por el arrendamiento o incursión de ejidatarios y campesinos en esta práctica con apoyo de BANRURAL (Velázquez Hernández, 1995).

### 3.5 Caxhuacan

Es un municipio y comunidad totonaca ubicada en el norte del Estado de Puebla. Los primeros registros de esta población datan de 1579, como una población sujeta a la jurisdicción de Hueytlalpan (Del Paso y Troncoso, 1905). La toponimia se compone de las voces mexicas “caxitl”, “hua” y “can”, que se interpreta como “*Lugar de cajetes*” (INAFED, 1999), “*Lugar de los poseedores de cajetes*” o “*Lugar en un cajete*”, en clara alusión a la ladera donde se asienta la población. Su nombre en totonaco es *Kgalakgajna* (Hernández Vázquez, 1985).

Hasta mediados del siglo XX, se producían algodón y vainilla en la población de Caxhuacan, la vainilla de la sierra totonaca se comercializaba por la ruta de Papantla

(Velázquez Hernández, 1995). En la últimas décadas del siglo XX la economía se basó en el cultivo del café, que contribuyó de manera considerable a modificar su estructura económica tradicional al haber sustituido los cultivos básicos de su alimentación por café, obligándose a adquirir los insumos básicos en el mercado (Herrera Bautista y López Alonso, 1995). En los últimos años ha ocurrido migración de población joven hacia las ciudades para buscar opciones laborales y de educación superior debido a la caída del precio del café.

En 2015, se reportaron 3, 637 habitantes en el municipio de Caxhuacan, asentados principalmente en la cabecera municipal y en tres localidades: Capín, Paltam y Cucuchuchut (SEDESOL, 2016; CONEVAL, 2018).

La población indígena estimada para el municipio ese año fue de 3,489 habitantes (95.93%) (CONABIO, 2017). La comunidad de Caxhuacan y cabecera municipal tiene 3,383 habitantes y 809 viviendas ocupadas reportadas en 2015. El 77.23% de la población se encuentra en situación de pobreza, el grado de rezago social en la población es considerado alto por la SEDESOL (2016).

### 3.6 El medio físico local

La comunidad de Caxhuacan se encuentra en las coordenadas UTM 645744.00 m Este y 2219151.00 m N, de la zona 14 Q; en coordenadas geográficas se localiza en 20° 3'49.72" de latitud norte y 97°36'22.56" de longitud oeste, a 650 metros sobre el nivel medio del mar (msnm) en promedio (INEGI, 2017).

Colinda con los municipios poblanos de Huehuetla, Ixtepec, Tuzamapan y con Zozocolco de Hidalgo, Veracruz, todos de filiación cultural totonaca (INALI, 2008; INEGI, 2017). Las vías de acceso principales son tres caminos pavimentados: una carretera hacia los municipios de Zozocolco y Huehuetla con rumbo a Zacapoaxtla y Papantla, una segunda carretera hacia San Juan Ozelonacaxtla y una tercera vía pavimentada hacia Ixtepec con rumbo a Zacatlán.

### 3.6.1 La fisiografía

La población se asienta en una ladera con pendiente moderada de un cerro denominado *Kajakán*. Las topofomas dominantes son de sierra alta escarpada con estratificaciones que forman cinturones rocosos verticales de 15 a 50 m de altura. Se presentan rocas calizas del Cretácico inferior -Ki(cz)- de secuencia calcárea marina. En el municipio presenta un gradiente altitudinal de casi 700 m, con elevaciones que superan 850 msnm y la zona más baja del río Zempoala a 180 msnm (INEGI, 2000; INEGI, 2017).

### 3.6.2 El suelo

El tipo de suelo dominante en el territorio del municipio de Caxhuacan es leptosol rendízico de alto contenido de materia orgánica y fertilidad natural, susceptible de erosionarse debido a la accidentada topografía de sierra escarpada (INEGI, 2000; Alvarado Cardona, Lozano Romen, Martínez Ortega, y Colmenero Robles, 2006).

Los leptosoles son suelos muy delgados, en ocasiones menores a 10 cm de espesor, de textura media y limitados frecuentemente por pedregosidad (rendzínico) o afloramientos de calizas en la región de estudio, por lo que no presentan los típicos horizontes de diagnóstico. Se presentan acrisoles y regosoles como suelos

secundarios que se han formado en las depresiones donde se logra acumular material edáfico, los primeros son suelos ácidos y los segundos poco desarrollados (INEGI, 2000; INEGI, 2017).

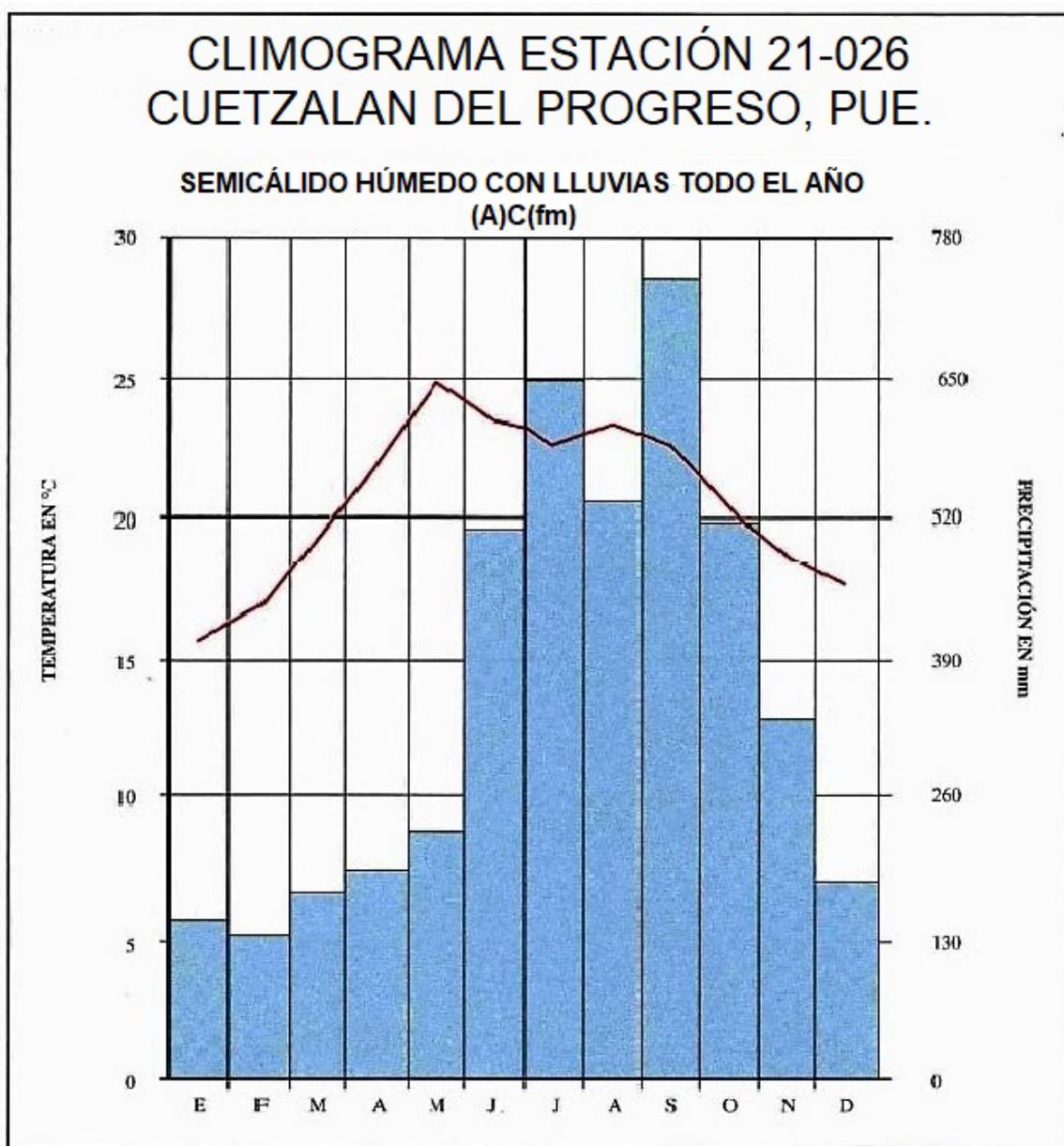


Figura 3. Climograma correspondiente al clima semicálido húmedo con lluvias todo el año (A)C(fm). Fuente: Síntesis geográfica del estado de Puebla (INEGI, 2000) pág. 35.

### 3.6.3 El clima

En Caxhuacan se presenta un clima semicálido húmedo con lluvias todo el año, (A) C (fm) según la clasificación de Köppen modificada por E. García de Miranda (1986), la temperatura promedio anual es de 22 grados centígrados, la precipitación pluvial es mayor a 3,000 mm al año, con un régimen de lluvias entre junio y septiembre (INEGI, 2017). Una temporada fresca de lloviznas y neblinas que inicia en septiembre y se extiende hasta marzo, con escasa lluvia invernal, menor al 18%. El mes más lluvioso y húmedo es septiembre, el mes más seco es febrero y el mes más cálido es mayo (INEGI, 2000).

### 3.6.3 El suelo

El tipo de suelo dominante en el territorio del municipio de Caxhuacan es leptosol rendízico de alto contenido de materia orgánica y fertilidad natural, susceptible de erosionarse debido a la accidentada topografía de sierra escarpada (INEGI, 2000; Alvarado Cardona, Lozano Romen, Martínez Ortega, y Colmenero Robles, 2006).

Los leptosoles son suelos muy delgados, en ocasiones menores a 10 cm de espesor, de textura media y limitados frecuentemente por pedregosidad (rendzínico) o afloramientos de calizas en la región de estudio, por lo que no presentan los típicos horizontes de diagnóstico. Se presentan acrisoles y regosoles como suelos secundarios que se han formado en las depresiones donde se logra acumular material edáfico, los primeros son suelos ácidos y los segundos poco desarrollados (INEGI, 2000; INEGI, 2017).

### 3.6.4 Aspectos hidrológicos

La región es parte de la vertiente septentrional de la cuenca hidrológica del río Tecolutla, que pertenece a la región hidrológica Tuxpan-Nautla. La principal corriente riparia es el río Zempoala, afluente del río Tecolutla, que sirve de división municipal con Tuzamapan de Galeana y recorre la zona más baja del municipio donde forma una cañada abrupta (INEGI, 2000).

La cañada del río Zempoala presenta en la actualidad relictos de vegetación de selva mediana perennifolia, encinar tropical, bosque mesófilo de montaña, cultivos de maíz y cafetales de sombra; el arroyo Tehuancate baña la porción septentrional del municipio y es el límite con Huehuetla y Zozocolco de Hidalgo y se une al río Zempoala. El rango de escurrimiento es del orden de 10 a 20% por las fuertes pendientes (INEGI, 2017; INEGI, 2018).

La hidrología subterránea conforma acuíferos y manantiales pero dada la topografía es poco aprovechable, el agua de estos manantiales es de tipo agresiva y disuelve carbonatos, por lo que presenta salinidad y sodicidad baja (INEGI, 2000; INEGI, 2017).

## 3.7 El medio biótico local

### 3.7.1 La vegetación

Las características climáticas, de suelo, altitud y topografía han promovido el desarrollo de vegetación de transición mesófila a selvas mediana y alta perennifolia con alta diversidad biológica (Arriaga *et al.*, 2009). Estas características naturales han determinado una gran cantidad de paisajes naturales en la región, donde se realizan

actividades como la agricultura de temporal anual y/o permanente dominada por el café, pimienta gorda, maíz y frijól, además de pastizales cultivados con relictos de vegetación nativa. Esta descripción es la cobertura que domina el paisaje del municipio de Caxhuacan (INEGI, 2017).

En el municipio, de acuerdo con INEGI (2017; 2000) el tipo de vegetación natural corresponde a selva mediana y alta perennifolia con vegetación secundaria arbórea y arbustiva que se caracteriza por la dominancia de un estrato arbóreo superior a 15 metros de altura, de troncos delgados y presentan contrafuertes; existe una gran cantidad de enredaderas y lianas.

El impacto de las actividades del hombre sobre este tipo de vegetación ha sido intenso desde los tiempos prehispánicos en algunas partes del país y se ha ido acentuando, sobre todo en los años recientes, en función de la explosión demográfica, de la apertura de eficientes vías de comunicación, del saneamiento del ambiente y de otros factores (Rzedowski, 2006).

En la actualidad se presenta con manejo antrópico, agricultura de temporal permanente de café y pimienta, agricultura de temporal anual de maíz y milpa, y pastizales cultivados o potreros para ganadería extensiva de bajo rendimiento. En la cañada del río Zempoala se presentan relictos de vegetación correspondiente a selva mediana y alta perennifolia y encinar tropical. En las partes altas de la población se encuentran especies de bosque mesófilo de montaña, que de acuerdo con INEGI (2017) se distribuye como vegetación secundaria en los municipios colindantes de Tuzamapan, Ixtepec y Jonotla.

### 3.7.2 Fauna

Con relación a la fauna nativa silvestre, esta se compone de especies de afinidad neotropical, tolerantes a actividades antropogénicas o que habitan en los relictos de vegetación existentes.

Las especies más comunes de mamíferos se encuentran varias especies de murciélagos, tlacuaches, armadillos, ratones de campo, tuzas, tejones, mapaches, onzas (comadreas), zorrillos, felinos silvestres, zorras y coyotes. Aves como zopilotes, garzas, palomas, psitácidos, búhos, lechuzas, tucanes, carpinteros, gorriones, papanes, chachalacas, tordos, calandrias, matraquillas, colibríes, etc. Reptiles y anfibios como mazacuates, coralillos, nauyacac, bejuquillos, lagartijas, tortugas, basiliscos, ranas, sapos, etc. (CONABIO, 2011)

Existen especies de fauna que se encuentran enlistadas con alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana de Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre NOM-059-SEMARNAT-2010 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, 2010).

Las especies de animales más conocidas en la población que presentan algún estatus de riesgo en la Norma están varias especies de murciélagos, el jaguarundi (*Puma yagouaroundi* E. Geoff.), el tigrillo (*Leopardus wiedii* Schinz), el marto (*Potos flavus* Geoff. St.-Hilaire y Cuv.), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* Sauss.), el hurón - que llaman pantera- (*Eira barbara* L.), la nutria (*Lontra longicaudis* Olfers), el puerco espín (*Coendou mexicanus* Kerr); aves como el tucán pico de canoa (*Ramphastos sulfuratus* Lesson), la tucaneta (*Aulacorhynchus prasinus* Gould), el cotorro (*Pionus senilis* Spix) y el papán real (*Psarocolius montezuma* Lesson).

Reptiles como la mazacuata (*Boa constrictor* L.) y la nauyaca mano metate (*Atropoides nummifer* Rüppell) entre otras especies amenazadas, endémicas o protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Ceballos y Oliva, 2005; Canseco Márquez y Gutiérrez Mayén, 2006; CONABIO, 2011; CONABIO, 2016).

El municipio forma parte de la Región Terrestre Prioritaria RTP-105 de CONABIO, sitios con alto valor de biodiversidad en ambientes terrestres, que se definen por la existencia de bosques mesófilos de montaña presentes en las cañadas y la selva alta perennifolia en las partes bajas, con presencia baja de endemismos (Arriga Cabrera *et al.*, 2000).

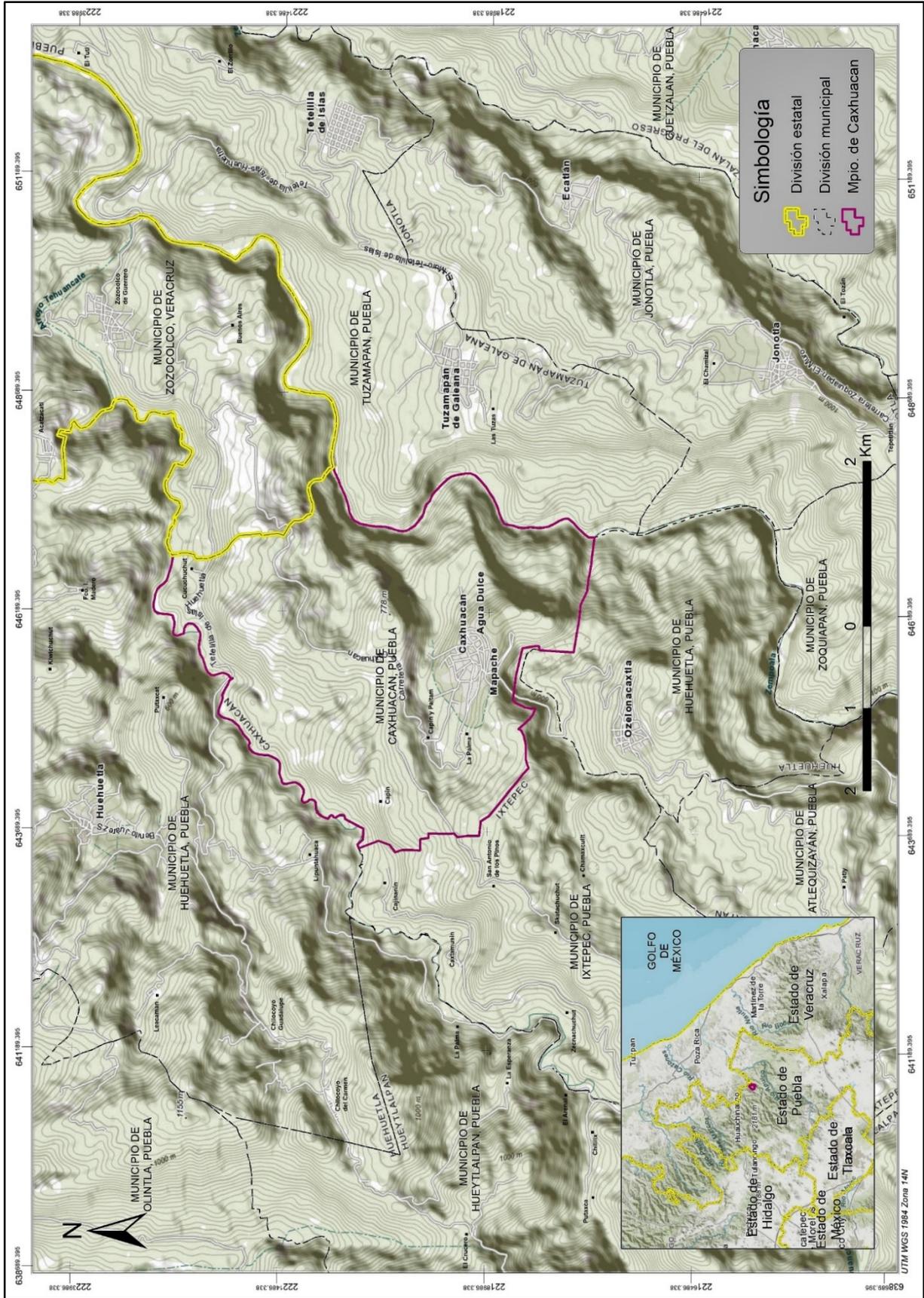


Figura 4. Localización y topografía del municipio de Caxhuacan, en la Sierra Norte de Puebla. Fuente: elaboración propia con datos vectoriales de INEGI, 2015.

## 4. ESTUDIOS PREVIOS

Los huertos familiares desempeñaron un papel importante para las sociedades pre-coloniales, como los mayas, mexicas y totonacas (Caballero, 1992). A través de estos agrosistemas, las poblaciones fueron capaces de desarrollar asentamientos con una producción anual sostenida de alimentos (Del Ángel Pérez, 2013).

Actualmente la presencia de instituciones de educación superior en el Totonacapan, tanto en poblaciones de la parte serrana en el estado de Puebla, como de la parte serrana del estado de Veracruz, han generado el desarrollo de investigaciones sobre las comunidades desde diversas áreas del conocimiento. Respecto a los conocimientos etnoecológicos, existen estudios de una especie, género o familia, pero también estudios que han registrado la diversidad presente en el Totonacapan (Hernández Loeza y Lemus de Jesús, 2017).

El grupo de trabajo del M. en C. Miguel A. Martínez Alfaro generó un amplio estudio en la parte etnobotánica en poblaciones tanto nahuas como totonacas de la Sierra Norte de Puebla durante más de dos décadas de análisis; en la tesis de Basurto Peña (1982) se puso de manifiesto datos de uso, modo de empleo, nombres comunes y científicos de aproximadamente 500 especies vegetales, de las cuales 300 se desarrollan en los huertos familiares y cafetales aledaños al hogar. Zamora y Hernández (1985) registraron 263 especies de importancia económica en localidades de Papantla, Veracruz y Villa Ávila Camacho, Puebla. El grupo de colaboradores del M. en C. Martínez Alfaro realizó estudios en toda la Sierra Norte de Puebla, desde Naupan, Pahuatlán, Pantepec y Mecapalapa en la parte occidental, hasta

Yancuictlalpan, Cuetzalan, Tetela y Ocampo e incluso Coxquihui, en Veracruz. Finalmente Alfaro y sus colaboradores publicaron un amplio y completo Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México en 1995 donde contabilizan 603 especies de 398 géneros pertenecientes a 119 familias con algún uso, clasificadas en 24 categorías antropocéntricas. En 2007, Martínez *et al* publican la presencia de 319 especies de 238 géneros y 99 familias en cafetales de la Sierra Norte de Puebla, siendo estos agroecosistemas frecuentemente asociados al huerto familiar.

Aparicio y García (1995) registraron 230 especies útiles en el municipio totonaca de Zozocolco, Veracruz. Registraron catorce categorías antropocéntricas donde 101 especies tienen más de un uso conocido. Espinoza Pérez (2013) registró 154 especies, pertenecientes a cincuenta y ocho familias, en un estudio de caracterización de los huertos familiares de la comunidad totonaca de San Juan Ocelonacaxtla, perteneciente al municipio de Huehueta, Puebla, una comunidad muy cercana a la comunidad de Caxhuacan.

El número total de especies oscila entre 60 y 345 especies, en este estudio se reportaron 361 especies en el huerto familiar con algún uso. Es probable que el número de especies aumente si amplía el número de huertos de la muestra o la categoría de uso de las especies.

El número de especies reportadas en este estudio es similar a otros reportes de huertos familiares en México y Centroamérica, que reportan alta biodiversidad en los huertos familiares (Tabla 1).

Tabla 1. Datos comparativos de estudios de huertos familiares de la región cultural de Mesoamérica. Modificado de Gasco (2008).

Huertos familiares de Mesoamérica				
Lugar y referencia	No. de huertos	Área del huerto en m <sup>2</sup>	Total de especies	No. de especies por huerto
Sierra Norte de Puebla (Basurto Peña, 1982)	ND*	ND	aprox 300	ND
Tuxtlas, Veracruz (Álvarez-Buylla <i>et al.</i> 1989)	71	225–3400	338	ND
Cupilco, Tabasco (Gliessman 1990)	3 aprox.	7000	ND	aprox. 55
Guanacaste, Costa Rica (Gliessman 1990)	1	1240	ND	71, 83 (2 años)
Tepeyanco, Tlaxcala (Gliessman 1990)	4	aprox. 2400	ND	aprox. 33
Yucatán (Rico-Gray <i>et al.</i> 1990)	20, 22	1,825	133, 135	ND
Zozocolco, Ver. (Aparicio Alegría y García Bautista, 1995)	ND	ND	230	ND
Quintana Roo, México (DeClerck y Negreros Castillo 2000)	80	ND	150	aprox. 39
San José, Belice (Leasseur y Olivier 2000)	18	6500	164	aprox. 30
Palenque, Chiapas (Vogl <i>et al.</i> 2002)	30		241	25–82
Este de Guatemala (Azurdia and Leiva 2004)	46	90-2500	276	16–62
Nicaragua (Méndez <i>et al.</i> 2004)	20	3.240	324	70
Tehuacán, México (Blanckaert <i>et al.</i> 2004)	30	ND	233	ND
Coxquihui, Ver. (Del Ángel Pérez y Mendoza B., 2004)	40	ND	223	ND
Comunidades chontales, Tabasco (Beltrán Vilá, 2005)	ND	ND	285	ND
Región Huasteca (Beltrán Vilá, 2005)	ND	ND	185	ND
Zona totonaca, Veracruz (Beltrán Vilá, 2005)	ND	ND	60	ND
Acapetahua, Chiapas (Gasco, 2008)	12	625–10000	240	28–93, aprox. 64
Hopelchén, Campeche (Chi Quej, 2009)	66	ND	345	ND
Cárdenas, Tabasco (Gómez Gómez, 2010)	126	140-800	127	ND
San Juan Ozelonacaxtla, Puebla (Espinoza Pérez, 2013)	12	175-150000	154	39
Tepeyanco, Tlaxcala (Moctezuma Pérez, 2014)	8	100	149	ND
Coatetelco, Morelos, México (Sotelo Barrera <i>et al.</i> 2017)	30	220-1500	65	26
Caxhuacan, Puebla (este estudio, 2018)	60	285	361	40

\*ND: información no disponible

## 5. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS

Para la realización de esta investigación se partió de la determinación de la población objetivo, la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla, la cual se mapeó en un SIG para determinar con precisión el número total de huertos familiares presentes en la población, a partir de este total, se determinó la muestra.

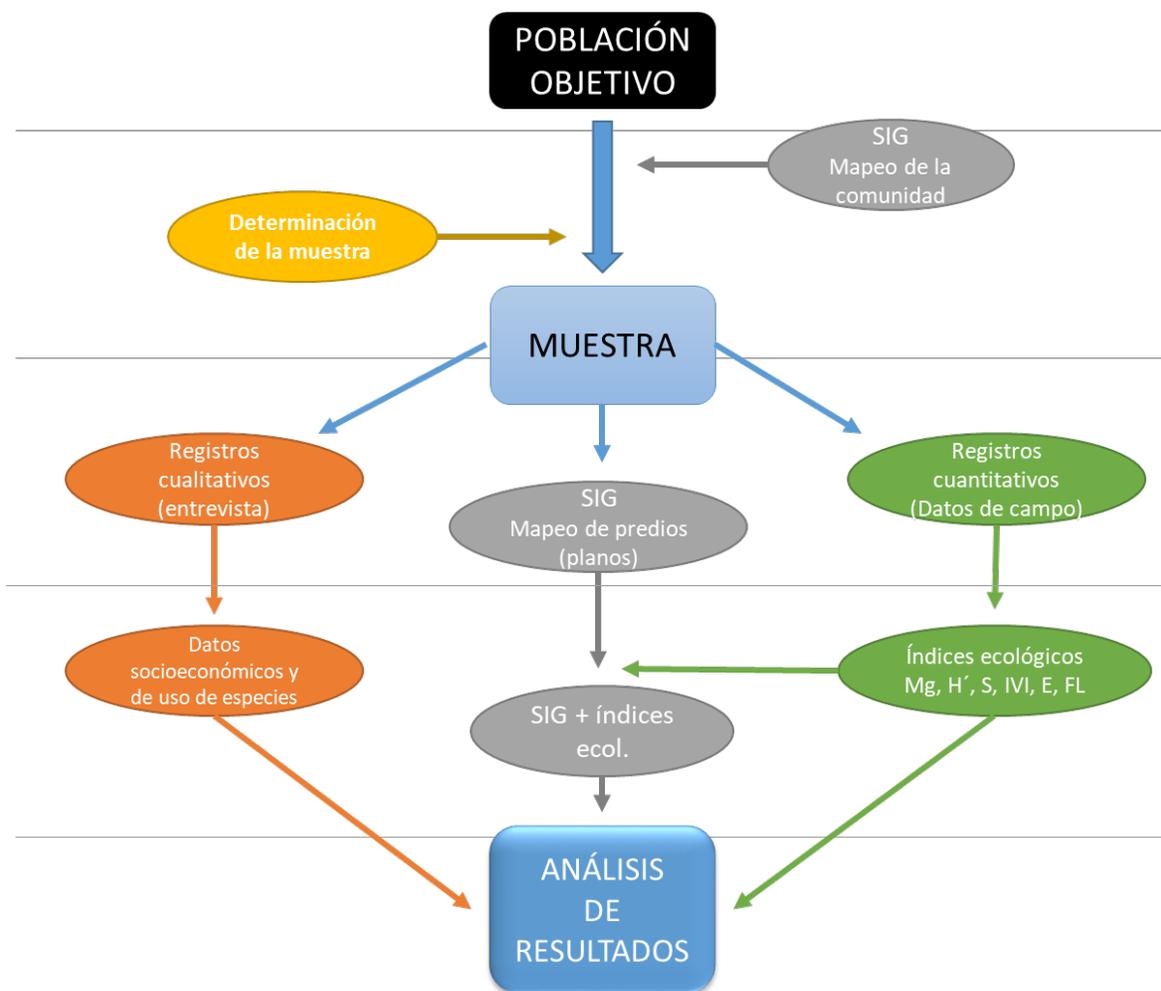


Figura 5. Modelo conceptual del desarrollo de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

La investigación siguió tres líneas: el mapeo de los predios y de los huertos familiares, la obtención de datos cuantitativos y cualitativos mediante la entrevista, y el registro de especies en un inventario de los huertos familiares estudiados (Figura 5).

Los datos obtenidos permitieron la aplicación de herramientas metodológicas que se describen en el siguiente apartado con la finalidad de obtener datos socioeconómicos, formas de uso y manejo de especies en el huerto familiar e índices ecológicos que reforzaron el SIG para el análisis de resultados (Figura 5).

## 5.1 Mapeo y digitalización de predios

Gary J. Martin (2000) describe técnicas para el estudio cuantitativo de los huertos familiares mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, así como el mapeo del huerto indicando las dimensiones de la parcela o predio, ubicación de estructuras como casa, bodegas, baños y cercados, la ubicación, forma y especies vegetales. Siguiendo este enfoque, se realizaron actividades de mapeo y digitalización de los predios.

La Digitalización es el proceso de convertir entidades de un mapa de papel en formato digital (ArcGis, 2016). Para realizar el mapeo de predios de la comunidad de Caxhuacan, se utilizó un mapa previo basado en la carta vectorial de INEGI de la localidad (INEGI, 2016). Mediante ArcGis 10 ESRI® se realizó la actualización y corrección de datos de la carta vectorial de INEGI mediante recorridos por toda la localidad registrando puntos georreferenciados de apoyo con un geoposicionador E-trex Garmin® para el uso conjunto con fotointerpretación en ArcGis 10 ESRI®, con

imágenes disponibles de Google Earth® para el reconocimiento de predios de la población. También se realizaron entrevistas preliminares con habitantes de la comunidad para informar a la población de las actividades a realizar durante el trabajo de campo de este proyecto. Se identificaron 30 espacios públicos (edificios de gobierno, escuelas, panteón, iglesias, canchas deportivas, salones de usos múltiples, cajas de agua, etc.), y 804 predios particulares, de los cuales 424 predios no poseen huerto y 380 tienen un espacio reconocido como huerto.

Para la digitalización de los predios de la muestra se utilizó papel milimétrico con área de plano de 55 x 40 mm, ajustando la escala de acuerdo al tamaño del predio, en algunos casos la escala fue de 1 mm = 1 m de terreno cuando el predio no superaba 50 m en algún lado y en otros 1 mm = 2m cuando el terreno no superaba 25 m en alguna arista de su poligonal. Cuando el terreno fue demasiado grande se utilizaron dos hojas milimétricas complementarias.

Como primer paso, ya obtenido el permiso para el registro de datos por parte del o los dueños del predio, se tomaron puntos de referencia identificables con GPS E-trex Garmin®, estos se registraron en la hoja milimétrica del predio y se realizó la medición de las aristas del polígono mediante el uso de un telémetro láser modelo TruPulse 360r® de alto rendimiento. Una vez realizado el plano del predio con medidas reales, se midieron los espacios destinados a vivienda, bodegas, baño, cocina y propiamente el área destinada al huerto familiar, identificando en algunos casos sub áreas dentro del huerto como gallineros, corrales, porquerizas u otros espacios.

Se realizó el registro de cada especie útil en el huerto, con ayuda de uno o más miembros de la familia, quienes dieron información sobre las plantas útiles dentro de los huertos.

Posteriormente se realizó la digitalización consecutiva de cada plano de huertos familiares levantado a una resolución de 300 dpi (del inglés *dots per inch*: puntos por pulgada). En el programa ArcMap® se registraron los puntos de control establecidos en papel y otros puntos reconocibles para realizar la superposición sobre la carta vectorial de INEGI previamente actualizada para digitalizar los planos de los predios de la muestra.

Se estableció la proyección de los archivos que alojan los planos de los predios y se realizó la digitalización de los mismos y sus espacios, así como de los registros de plantas útiles en archivos separados, estos últimos con claves correspondientes a la hoja de registro de datos para el posterior cruce de información.

Mediante herramientas de edición y medición en el Sistema de Información Geográfica se estableció la forma y medidas correctas en el plano digital de cada predio de la población de Caxhuacan (Figura 6).

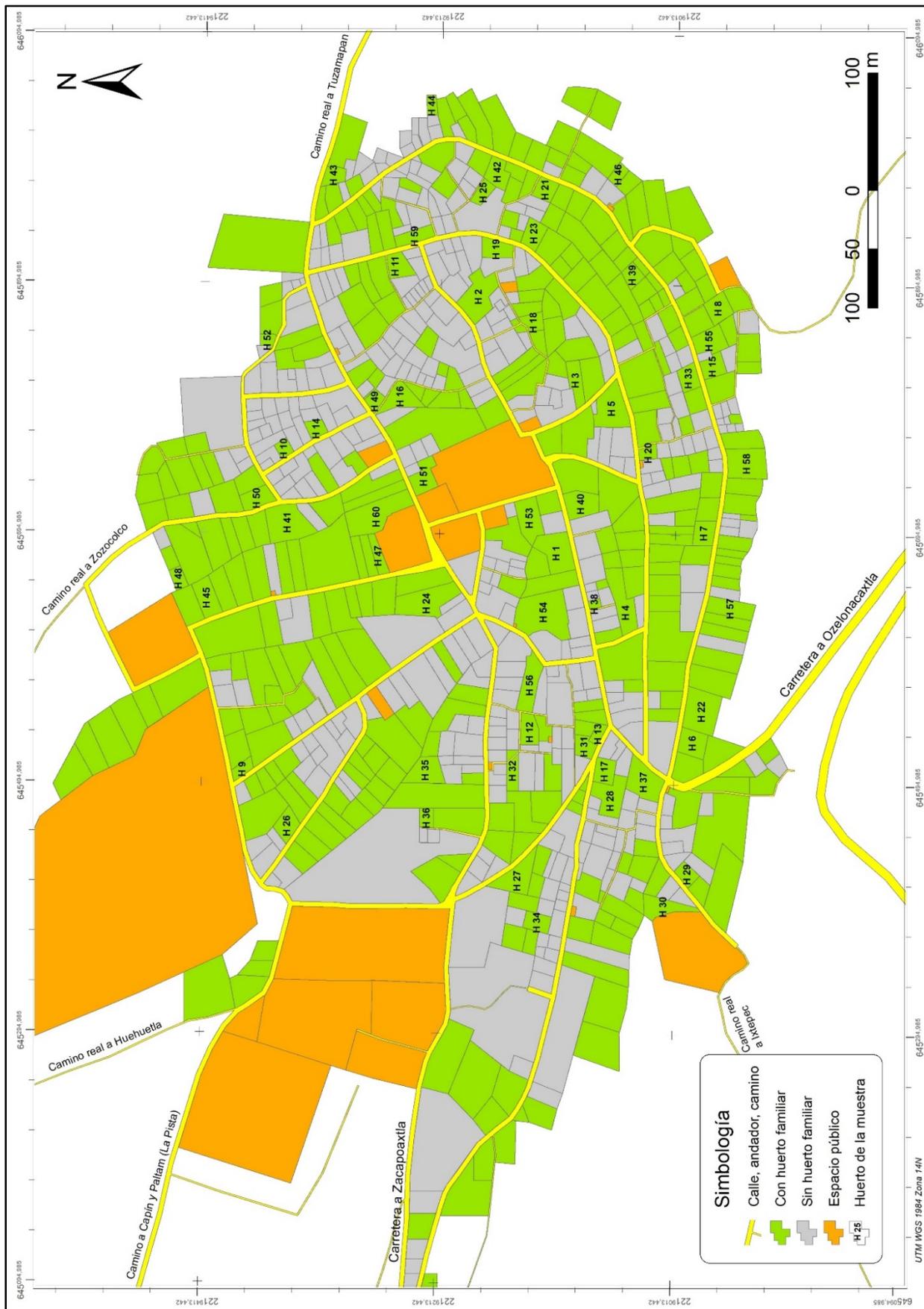


Figura 6. Digitalización de los predios de la comunidad de Caxhuacan, Puebla. Fuente: elaboración propia a partir de: Carta vectorial de localidades ameznadas y números exteriores, Urbanas. Cierre de planeación del Censo de Población y Vivienda 2010. Caxhuacan. Escala 1:20,000. UTM. ITRF92. INEGI.

Los archivos resultantes fueron tratados para la obtención de coordenadas masivas y medidas de área de todos los espacios y cada especie registrada en el trabajo de campo. Se registraron un total de 8,494 polígonos de especies en 60 huertos familiares, cada polígono fue clasificado para el cruce de información con los datos tabulados a la respectiva especie que representa (Figura 6).

## 5.2 La entrevista

La entrevista semiestructurada es una herramienta que permite a los entrevistados dar respuestas a veces extensas a una serie de preguntas generales, algunas de las cuales han sido preparadas y otras surgen espontánea o de forma natural durante el transcurso de la conversación (Martin, 2000).

Este tipo de entrevista se emplea para realizar estudios de carácter exploratorio ya que permite captar información abundante y básica sobre el problema de estudio (Rojas Soriano, 2013). En relación a este estudio, la entrevista aplicada permitió tener una idea de la forma en la cual la gente totonaca describe sus huertos familiares y su entorno en relación con él, mientras que las conversaciones de fondo pudieron desglosar el conocimiento sobre la utilidad de plantas y animales del huerto familiar – la huerta según ellos mismos- o incluso del campo.

El método aplicado permitió la evaluación cuantitativa o formal y también una evaluación cualitativa. Además de los datos numéricos y biológicos formales de los registros y mediciones de flora y fauna de los huertos familiares.

La entrevista consta de tres partes, la primera sección incluye datos socioeconómicos generales como el origen de la familia, la división de actividades, lenguas que habla, filiación cultural, tipo de familia, jefatura familiar, propiedad del hogar y actividades económicas principales.

La segunda sección son datos del huerto familiar relacionados con el tamaño, uso principal, animales y plantas que poseen, tiempo de establecimiento del huerto, quien lo atiende generalmente. La tercera sección es sobre el uso y aprovechamiento de las plantas del huerto, el uso frecuente, obtención de productos del huerto, actividades y afectaciones, asociación con terrenos de cultivo y finalmente la razón por la cual mantienen su huerto.

### 5.3 Muestreo

Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, la muestra debe tomarse considerando la mayor variabilidad existente en toda una población estadística (Mostacedo y Fredericksen, 2000). En el presente estudio se eligió el método aleatorio simple, que es sencillo y de aplicación general debido a que se dispone de poca información de este tipo de agroecosistemas en Caxhuacan, Puebla

Los huertos familiares de la comunidad de estudio no son predios regulares, son propiedades que han tenido adquisiciones y segmentaciones, divisiones como parte de sucesivas herencias y de las necesidades y oportunidades de las familias que los poseen; son predios irregulares en forma y tamaño. Debido a esto se tomó como

unidad muestral al predio, no un área determinada como se realiza en muestreos aleatorios simples para sistemas ecológicos naturales.

El total de predios de la localidad que presentaron un espacio reconocido como huerto familiar en el primer trimestre del año 2016 fueron 380. Este dato se tomó como marco de referencia para un muestreo probabilístico aleatorio simple (Mostacedo y Fredericksen, 2000; Rojas Soriano, 2013). El tamaño de la muestra determinado fue de 60 predios.

El procedimiento para calcular el tamaño de la muestra se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z_{\alpha/2}^2 P_n q_n}{N d^2 + Z_{\alpha/2}^2 P_n q_n}$$

Donde:

N es el tamaño de la población (380 predios con huerto);

d es la precisión (0.1);  $Z_{\alpha/2}$  es la confiabilidad;

El valor de Z (distribución normal estándar) = 1.65;

$P_n = 0.5$ ;  $q_n = 0.5$ . es la varianza y

n = 60 predios, es el tamaño de la muestra que fueron seleccionados al azar.

La selección al azar se realizó mediante una tabla en Microsoft Excel® en la cual se anotó el número de identificador que previamente se le asignó a cada predio con huerto familiar durante la identificación y digitalización de los mismos. El universo de huertos fue de 380, de los cuales se obtuvieron 80 predios tentativamente a visitar,

este número superior al muestreo se consideró por posibles ausencias, negativas y otros factores que impidieran llegar a las 60 muestras requeridas.

Tabla 2. Selección aleatoria de predios para el proyecto en Microsoft Excel. Se consideraron 80 predios previos, de los cuales se registraron los primeros 60 predios donde se obtuvo respuesta positiva para la entrevista y posterior registro de datos del huerto familiar.

PREDIOS CON HUERTO EN CAXHUACAN, PUEBLA (2016)																		
1	21	41	61	81	101	121	141	161	181	201	221	241	261	281	301	321	341	361
2	22	42	62	82	102	122	142	162	182	202	222	242	262	282	302	322	342	362
2	23	43	63	83	103	123	143	163	183	203	223	243	263	283	303	323	343	363
4	24	44	64	84	104	124	144	164	184	204	224	244	264	284	304	324	344	364
5	25	45	65	85	105	125	145	165	185	205	225	245	265	285	305	325	345	365
6	26	46	66	86	106	126	146	166	186	206	226	246	266	286	306	326	346	366
7	27	47	67	87	107	127	147	167	187	207	227	247	267	287	307	327	347	367
8	28	48	68	88	108	128	148	168	188	208	228	248	268	288	308	328	348	368
9	29	49	69	89	109	129	149	169	189	209	229	249	269	289	309	329	349	369
10	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370
11	31	51	71	91	111	131	151	171	191	211	231	251	271	291	311	331	351	371
12	32	52	72	92	112	132	152	172	192	212	232	252	272	292	312	332	352	372
13	33	53	73	93	113	133	153	173	193	213	233	253	273	293	313	333	353	373
14	34	54	74	94	114	134	154	174	194	214	234	254	274	294	314	334	354	374
15	35	55	75	95	115	135	155	175	195	215	235	255	275	295	315	335	355	375
16	36	56	76	96	116	136	156	176	196	216	236	256	276	296	316	336	356	376
17	37	57	77	97	117	137	157	177	197	217	237	257	277	297	317	337	357	377
18	38	58	78	98	118	138	158	178	198	218	238	258	278	298	318	338	358	378
19	39	59	79	99	119	139	159	179	199	219	239	259	279	299	319	339	359	379
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380

Fuente: Elaboración propia.

## 5.4 Muestreo de datos ecológicos

Al realizar determinaciones cuantitativas o estimaciones de los valores que toman las variables en el estudio de ambientes, comunidades, poblaciones o individuos en una investigación cualesquiera, es necesario evaluar si los datos obtenidos revelan realmente las propiedades mensurables de los sistemas en estudio (Suárez G. y Carmona V., 1998).

Para el registro de especies y parámetros medibles se diseñó una hoja de registros que incluyó: datos básicos como el nombre del propietario del predio, coordenadas, altitud sobre el nivel medio del mar, número identificador de la especie, nombre común, en totonaco y científico (en caso de ser una especie identificable a ese nivel, en ese

momento), número de individuos para el caso de hierbas y arbustos, altura y diámetros en el caso de árboles, uso que se le da a la especie y observaciones.

Se obtuvieron parámetros para evaluar la vegetación de los huertos familiares, estos parámetros fueron:

Altura: la altura de cada árbol se obtuvo mediante un telémetro láser modelo TruPulse 360r® de alto rendimiento.

Diámetro: El diámetro del tronco de un árbol es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Este parámetro se obtuvo con una cinta métrica flexible de 1.5 m. para la altura de pecho (*DAP*) de los árboles y especies arborescentes con circunferencia superior a 18 cm (aproximadamente un diámetro superior a 5 cm) y la respectiva circunferencia basal para obtener mediante cálculo el diámetro basal (*DB*) a partir de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{P}{\pi}$$

Donde:

*D* = diámetro

*P* = perímetro o circunferencia del árbol

$\pi = 3.14159226$

Para cada especie de utilidad se midió el área del dosel con ayuda de una cinta métrica, se dibujó el área que ocupa el dosel, la forma aproximada y la ubicación en el plano milimétrico del predio para su posterior digitalización en SIG.

## 5.5 Identificación de especies

La identificación se realizó tanto en campo como de gabinete. En campo, durante las entrevistas y registros se pudieron indentificar aquellas comunes y cultivadas con base en la experiencia adquirida. Para la identificación taxonómica se consultó bibliografía especializada y apoyo de páginas web especializadas para identificación así como reportes de especies en la región, se tomaron fotografías y en algunos casos se realizaron colectas botánicas con una prensa de madera y papel periódico.

Las fuentes utilizadas para la identificación taxonómica de plantas fueron: Catálogo alfabético de nombres vulgares y científicos de plantas que existen en México (Secretaría de Agricultura y Fomento, 1923); Catálogo de los nombres vulgares y científicos de las plantas de Puerto Rico (Martorell, Liogier, y Woodbury, 1983), esta fuente fue útil para identificar flora introducida en la Sierra Norte de Puebla; Catálogo de especies de plantas útiles con importancia económica de la región norte de los estados de Puebla y Veracruz (Zamora Martínez y Hernández Pallares, 1985); Árboles y arbustos útiles de México (Niembro Rocas, 1992); Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México (Martínez Alfaro *et al.* 2001); Orquídeas de Morelos (Espejo Serna, García Cruz, López Ferrari, Jiménez Machorro, y Sánchez Saldaña, 2002); Edible Begonias from the North of Puebla, México (Basurto Peña, Castro Lara,

y Martínez Alfaro, 2003); Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco (Magaña Alejandro, 2006); Árboles y arbustos comunes de Los Tuxtlas (Ibarra Manríquez, 2007); Trepadoras, epífitas, y hierbas comunes de Los Tuxtlas (Ibarra Manríquez, 2007); El huerto familiar del sureste de México (Mariaca Méndez, 2012); Ficus de México (Ibarra Manríquez y Cornejo Tenorio, 2013); Plantas de Las Margaritas (Cornejo Tenoria y Ibarra Manríquez, 2014)

Páginas web especializadas consultadas: Malezas de México (CONABIO, 2012); EncicloVida (CONABIO, 2016); Discover Life (Discover Life, 2016); GBIF Global Biodiversity Information Facility (GBIF Secretariat Universitetsparken, 2018); Tropicos (Missouri Botanical Garden, 2018)

## 5.6 Índices ecológicos

Los índices han sido y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación (Mostacedo y Fredericksen, 2000). El índice de diversidad de una comunidad o ecosistema es una variable que nos permite comparar varias comunidades biológicas (Suárez G. y Carmona V., 1998), debe entenderse a la comunidad como cualquier conjunto de individuos de varias especies que existen en un lugar y un tiempo determinados (Krebs, 1994).

Los índices de diversidad son aquellos que describen lo heterogéneo que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie hallada. Existen más de 20 índices de diversidad, cada uno con sus ventajas y desventajas. En este estudio se aplicaron los índices de

Margalef ( $ID_{Mg}$ ), Shannon-Weiner ( $H'$ ), Simpson ( $S$ ), Equidad de especies ( $E$ ) e índice de valor de importancia ( $IVI$ ) en los datos obtenidos de los huertos familiares.

*Índice de Margalef ( $ID_{Mg}$ ):* este índice mide la riqueza específica de especies o las especies presentes en una comunidad o espacio. A mayor valor del índice mayor es la riqueza de especies. Una noción rápida de biodiversidad que se obtiene con la fórmula:

$$I (DMg) = \frac{(s - 1)}{\ln N}$$

Donde:

$S$  = número de especies

$N$  = número de individuos

*Índice de Shannon-Weiner:* Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra (Mostacedo y Fredericksen, 2000). A mayor valor de  $H'$  mayor es la diversidad en el sitio. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Donde:

$H'$  = índice de diversidad de Shannon-Weiner

$S$  = número de especies

$p_i$  = abundancia relativa

$Ln$  = logaritmo natural

*Índice de Simpson*: este índice determina la diversidad de una comunidad vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Proporciona una clara idea de la dominancia de las especies. Un mayor valor de  $S$  indica una menor dominancia de una especie. Se calcula con la expresión:

$$S = 1 / \sum \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

Donde:

$S$  = índice de Simpson

$n_i$  = número de individuos de la  $i$ ésima especie

$N$  = Número total de individuos

*Índice de valor de importancia (IVI)*: El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies en la comunidad, típicamente, con base en tres parámetros principales: abundancia, frecuencia y dominancia. La abundancia hace

referencia al número de individuos por especie, la frecuencia permite determinar el número de parcelas (huertos familiares) en que aparece una determinada especie y la dominancia se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas (Alvis Gordo, 2009).

El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este índice sintético estructural revela la importancia ecológica relativa en una comunidad vegetal jerarquizando la dominancia de cada especie (Mostacedo y Fredericksen, 2000; Zarco Espinosa, Valdéz Hernández, Ángeles Pérez, y Castillo Acosta, 2010). Se calculó mediante la siguiente fórmula: **IVI = Ar + Fr + Dr**

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Dominancia relativa

$$\text{Dónde: } Dr = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{A su vez: } \text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Ésta a su vez: } \text{Área basal} = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

$$\text{Dónde: } Dr = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{A su vez: Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Dónde: } Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta por especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{A su vez: Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número parcelas donde se presenta cada especie}}{\text{Número total de parcelas muestreadas}}$$

*Equidad de especies:* Este índice se utiliza para comparar condiciones de dominancia de especies. Valores cercanos a 1 indican alta equidad de especies, valores cercanos a 0 indican la dominancia de una especie. Expresión:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Donde:

$H'$  = índice de Shannon-Weiner

$S$  = total de especies

*Índice de Friedman:* Este índice indica la importancia que tiene una especie para un grupo de informantes. También se le conoce como índice de fidelidad. A mayor valor del índice, mayor uso es dado a la especie y a menor valor, el uso es más específico y acotado. Se utiliza la siguiente expresión para su cálculo:

$$FL = \left( \frac{Ip}{It} \right) \times 100$$

Donde:

$FL$  = Índice de Friedman

$Ip$  = es el número de informantes que mencionaron el uso de una especie para el mismo propósito principal

$It$  = es el total de informantes

Los datos obtenidos en las entrevistas y hojas de registros de los huertos familiares fueron concentradas en bases de datos del programa Microsoft Excel® versión 2013. Dentro del programa se establecieron correlaciones entre distintas variables estadísticas para determinar su posible causalidad entre ellas.

El número de especies registradas en cada huerto constituye la riqueza de especies y el número de individuos presentes constituye la abundancia absoluta, estos son los parámetros iniciales para obtener el índice de Margalef ( $ID_{Mg}$ ); de la abundancia absoluta se derivó el índice de Simpson ( $S$ ) y Shannon-Weiner ( $H'$ ), con este último se determinó la equidad de especies ( $E$ ). El índice de valor de importancia ( $IVI$ ) se obtuvo con base en los valores de frecuencia y dominancia relativas a partir de área basal ( $Ab$ ) que también se utiliza como expresión directa de dominancia.

Alternativamente se utilizó el programa PAST 3.x para calcular de forma autónoma índices de diversidad, riqueza y equidad de especies así como el programa EstimateS versión 9.1 para obtener una curva de acumulación de especies que se adicionaron a

la base de datos de Microsoft Excel®. Estos datos fueron introducidos en un Sistema de Información Geográfica para obtener mapas con indicadores ecológicos de los huertos familiares mediante el programa ArcMap 10.x®.

Los índices de diversidad son muy útiles para describir lo diverso que puede ser un lugar y son una herramienta importante para el análisis comparativo y descriptivo de un determinado lugar (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Mediante el uso de índices ecológicos en este estudio se caracterizaron los huertos familiares desde una perspectiva florística, identificado y cuantificando las principales especies que los componen, para generar estrategias de conservación, preservación y/o restauración de este importante agroecosistema cultural totonaca.

## 6. RESULTADOS

Los espacios más importantes en la vida de las familias es la vivienda, donde desarrollan sus actividades cotidianas. En el espacio totonaca el pueblo o comunidad es conocido como *kachikín*; el predio o terreno es reconocido como *putawilh*, donde se asienta la casa o *chiki*. Dentro del predio o *putawilh* se puede destinar un área al huerto familiar o *tachanin kchiki*, dentro del huerto se tiene un área de cultivo o *katuwan* (“donde están las plantas”), un corral o *klipakan*, un patio –*kilhtín*- (“lo de afuera de la casa”) o el asoleador *kgpumaskgakan*. El monte en general, cultivado o no, es *kakiwin*; mientras que la tierra es *tiyat*, el terreno de cultivo se especifica como *katakuxtu*; los cultivos y maizales se reconocen como *pukuxtu* que son denominados localmente milpares o milpa (planta de maíz o *xawat*), aunque no presente el policultivo tradicional, llegando a ser, en ocasiones, monocultivos de maíz.

Para conocer aspectos significativos de las familias de la muestra y de sus huertos familiares se aplicaron entrevistas a individuos de estas familias, estas entrevistas se realizaron de mayo a diciembre de 2016 a razón de una entrevista por cada unidad familiar. Se consultaron a veintiséis mujeres y treinta y cuatro hombres para un total de sesenta entrevistas; en algunos casos durante la entrevista estuvo presente el cónyuge u otros miembros de la familia durante las conversaciones, quienes aportaron datos de importancia.

El rango de edad de las personas entrevistadas oscila entre catorce y ochenta y cuatro años, siendo el promedio de edad 54.9 años. El número de integrantes de la familia de la muestra, fluctúa entre uno y trece miembros, con una media aritmética de 4.6

miembros; de acuerdo con INEGI (SEDESOL, 2015) el municipio de Caxhuacan, Puebla tiene un promedio de 4.2 ocupantes por viviendas particulares habitadas.

Con relación al origen de las personas entrevistadas y de sus familias, cincuenta y ocho reportaron que tanto ellas como sus familias son nativas de Caxhuacan. Dos personas afirmaron que sus familias migraron de las poblaciones cercanas de Ahuacatlán y Huehuetla, aunque tienen familiares oriundos de la localidad.

De acuerdo a lo declarado por los entrevistados, la filiación cultural de las familias de las personas entrevistadas de la muestra es la siguiente: cuarenta y nueve considera a sus familias totonacas y once mestizas. Con respecto al idioma, una familia es trilingüe pues hablan totonaco, mexicano (náhuatl) y español, aunque el mexicano no lo usan habitualmente, pues solo lo hablan dos miembros de la familia, cincuenta y dos familias hablan totonaco y español, cuatro son monolingües en totonaco y tres monolingües en español.

Respecto a la jefatura familiar, cuarenta y cuatro personas afirmaron que en su familia se ejerce de forma compartida entre la mujer y el hombre, en seis familias la ejerce el hombre, en una familia la mujer, mientras que en nueve familias presentan una situación de jefatura familiar obligada a falta de cónyuge. Respecto a estos datos, tomando en cuenta solo las cincuenta y un familias con presencia de ambos cónyuges, treinta y nueve familias totonacas y cinco familias que se consideran mestizas ejercen la jefatura familiar compartida, este dato se obtuvo al cuestionar sobre quien recaen habitualmente las decisiones al interior de la familia.

Treinta y cinco familias entrevistadas son de tipo nuclear y veinticinco familias son de tipo extendida. Cincuenta y siete familias declararon tener la propiedad del hogar y tres declararon que viven en un lugar prestado, sin pago de alquiler.

## 6.1 División del trabajo y actividades en las familias que poseen huertos familiares

La división del trabajo es una variable importante a considerar en este estudio, en los datos recabados se encontró que en tres familias las mujeres son comerciantes y las labores del hogar las realiza una persona contratada para ello. Una familia consta solamente de un individuo varón y en cincuenta y seis familias las mujeres se dedican a las labores del hogar, sin remuneración económica, por ello, algunas mujeres realizan actividades secundarias remunerables de importancia: cinco se dedican también a actividades de comercio, cuatro mujeres son asalariadas, tres mujeres son pensionadas, una mujer conjuga labores de campo con las labores del hogar, otra mujer se dedica también al oficio de la panadería y una más es cocinera en una escuela.

Cincuenta y tres familias cuentan con varones adultos en su estructura, mientras que siete familias están a cargo de mujeres sin cónyuge. Las actividades que realizan los hombres en estas familias, cuarenta de ellos afirmaron ser campesinos de los cuales, cinco de ellos también se dedican a alguna otra actividad remunerada; cuatro son asalariados, tres son comerciantes, tres más se dedican a actividades de albañilería, mientras tres son pensionados, en dos familias el hombre es chofer, en otra es

panadero, uno se dedica a labores del hogar y otro más es carpintero. Generalmente los hombres no combinan actividades tanto como las mujeres, aunque algunos de ellos suelen ayudar en las labores del hogar, pero sin la aceptación abierta del hecho. También se dedican a más de una actividad remunerada ocasional o temporal sin ser reconocida. A diferencia del 25% de las mujeres que se dedican a otras actividades más allá de las labores del hogar, solo el 8% de los hombres de la muestra se dedican a una segunda actividad.

Con respecto a las actividades de los hijos de la familia, en treinta y un hogares son estudiantes, en dos familias los hijos son asalariados y aportan al gasto familiar, en otras dos son campesinos que ayudan a los padres en esta actividad, en otra familia un hijo es comerciante y en una más ayuda en el oficio de panadero. Tres de las veinticinco familias extendidas registradas tienen un miembro de la familia que aporta con trabajo, uno a las labores del hogar, en otra es comerciante y otra más chofer.

## 6.2 Condiciones socioeconómicas de las familias que poseen huertos familiares en Caxhuacan, Puebla

Las condiciones de vida de las familias que poseen huerto familiares en la comunidad son diversas. Con respecto a la principal actividad económica cuarenta y un personas respondieron que el campo es su principal fuente de recursos, diez más son asalariados y otras diecisiete personas se dedican a actividades como comercio, panadería, albañilería, carpintería, cocinera, chofer o a lavar ropa ajena. Ninguna persona declaró migrar por trabajo hacia ciudades de la región como Papantla,

Zacapoaxtla o Zacatlán aunque algunos asalariados migran diariamente a localidades cercanas a ejercer sus actividades. Algunas personas comentaron haber migrado tiempo atrás a ciudades por estudio o trabajo, y mencionaron que generalmente cuando ocurre un desplazamiento laboral a la ciudad lo hace la familia completa y no solo un miembro.

### 6.2.1 El ingreso económico

El ingreso mínimo mensual declarado fue de 1,000 pesos, mientras que el máximo fue de 24,000 pesos; la disparidad entre el mínimo y máximo ingreso es de veinticuatro veces entre las familias de la muestra. El promedio de ingreso de las sesenta familias fue de 4,084 pesos mensuales, equivalentes a 136 pesos diarios de ingreso.

En 2016 el salario mínimo declarado por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASIMI) fue de 73.04 pesos diarios. Con respecto a este dato, dieciséis familias de la muestra reciben un ingreso inferior al salario mínimo diario, mientras que veintisiete familias poseen un ingreso entre uno y dos salarios mínimos; siete familias reciben un ingreso diario entre dos y tres salarios mínimos, mientras ocho familias superan los tres salarios mínimos y dos no respondieron a la pregunta. Con respecto al dólar estadounidense<sup>11</sup> veintitrés familias de la muestra tienen un ingreso diario por persona inferior a un dólar, mientras veintiuna familias viven con un ingreso diario por persona entre uno y dos dólares norteamericanos.

La medición de pobreza en el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) utiliza dos líneas de ingreso: la línea de bienestar

---

<sup>11</sup> De acuerdo al valor de cambio de diciembre de 2016, correspondiente a 18.68 pesos por dólar estadounidense.

mínimo, que equivale al valor de la canasta alimentaria por persona al mes, con valor de 938 pesos en julio de 2016; y la línea de bienestar, que equivale al valor total de la canasta alimentaria y de la canasta no alimentaria por persona al mes, de 1,711 pesos en julio de 2016 (CONEVAL, 2018).

Según CONEVAL (2018) en 2010 del municipio de Caxhuacan, el 57.1% de la población tuvo ingresos inferiores a la línea de bienestar mínimo (LBM); mientras que el 86.5% de la población presentó un ingreso inferior a la línea de bienestar (LB). En 2015 el mismo organismo publicó un incremento en familias por debajo de la LBM a 61.9% y 87.6% bajo la LB. El presente estudio estimó, con datos de la entrevista, que el 66% de familias de la muestra se ubican por debajo de la LBM y 87% por debajo de la LB, datos muy similares a los publicados por CONEVAL, lo cual indica un aumento constante de este indicador en las familias con huertos familiares de la muestra desde 2010 a 2016.

### 6.3 Datos generales de los huertos familiares

Los predios o terrenos son el espacio total que le pertenece a la familia, dentro de este espacio físico destinan diferentes partes, a la casa y otras áreas como el huerto familiar, cocheras, bodegas, almacenes, porquerizas y gallineros.

Los huertos familiares totonacas de Caxhuacan están bien delimitados, a excepción de los predios de la periferia que colindan con cultivos, los demás predios de la población colindan con otros predios (con o sin huerto familiar), espacios públicos o calles, presentando formas irregulares y tamaños distintos.

Con respecto a la propiedad del predio, en cincuenta y siete casos son de propiedad privada, mientras que en tres casos las personas ocupan la casa y el predio en préstamo de algún familiar, sin pago de alquiler. Del total de sesenta predios del estudio, veinticinco han sido fraccionados por lo que se ha reducido su tamaño; del total, treinta y tres no se han dividido desde que vive la familia ahí. En dos predios, las personas no saben si la superficie ha sido o no fraccionada.

Se les pregunto acerca de que si los padres o abuelos tuvieron predios con huerto familiar, cuarenta y tres entrevistados respondieron que sí tuvieron huerto en el pasado, en tanto dieciséis afirmaron que no tenían huerto, uno no respondió. Esta pregunta se realizó para comprender si el huerto familiar era parte de la herencia cultural directa de la familia actual, en algunos casos donde no tuvieron huerto familiar los padres o abuelos de las personas entrevistadas, afirmaron que el huerto familiar mejora las condiciones de vida de la familia.

### 6.3.1 El tamaño del huerto familiar totonaca en Caxhuacan

El tamaño total de los predios del estudio es variable. El promedio de los predios totales que hay en la población de Caxhuacan 347.91 m<sup>2</sup>, mientras que todos los predios que poseen huerto presentan un tamaño promedio mayor y alcanzan 446.50 m<sup>2</sup>. En los sesenta predios de la muestra de este estudio, el tamaño promedio del predio fue de 447.75 m<sup>2</sup>, donde el predio más pequeño de la muestra fue de 120 m<sup>2</sup> y el predio más grande presenta una superficie de 1,384 m<sup>2</sup>.

El tamaño del área destinada al huerto familiar, en promedio, fue de 285 m<sup>2</sup>. El huerto familiar de mayor tamaño tuvo un área de 1,243 m<sup>2</sup> y el de menor tamaño fue de 48

m<sup>2</sup>. El porcentaje del área destinada al huerto familiar es como mínimo de 16% del tamaño total del predio, en algunos casos ocupa el 91% del área total de la propiedad.

Con respecto a la antigüedad de los huertos familiares de la muestra, treinta y cinco fueron establecidos por las familias que actualmente los poseen, veinticinco huertos ya existían de un tiempo atrás. Un huerto de la muestra fue establecido hace menos de cinco años, doce huertos tienen entre cinco y doce años de antigüedad, mientras que cuarenta y siete huertos de la muestra tienen más de doce años, algunos de ellos fueron heredados hasta dos generaciones anteriores de la familia que lo posee actualmente.

### 6.3.2 Relación del huerto con el campo

Cuarenta personas entrevistadas afirmaron poseer al menos un terreno de cultivo fuera de la población, al que denominan rancho o *kakiwin*, donde siembran diversos productos. Dieciocho personas respondieron que no poseen un rancho o *kakiwin*, mientras que dos afirmaron rentar un terreno para sembrar o *katakuxtu*. De las cuarenta y dos personas que cuentan con una parcela propia o rentada donde cultivar, veintitrés consideraron que existe una relación entre el huerto familiar y su rancho, las explicaciones fueron diversas, pero se centraron en dos afirmaciones básicas:

1.- Que en el huerto familiar o *tachanin kchiki* se siembran y germinan plantas de interés (plantel) para resembrarlas en el rancho o *kakiwin*.

2.- Que algunas plantas o árboles que les interesan no crecen en alguno de los dos lados, o pueden traerse del rancho al huerto familiar o viceversa, por lo tanto se puede afirmar que un espacio es una extensión del otro, para producir lo que necesitan o

desean. Así mismo se puede afirmar que el huerto familiar también es utilizado como área para experimentación agrícola por los campesinos.

## 6.4 Uso y manejo del huerto familiar

El huerto familiar es un sistema agrícola de gran importancia para la subsistencia de los pueblos es actualmente proveedor de alimentos y otros satisfactores vegetales y animales para la familia campesina que lo maneja (Caballero, 1992; Gliessman, 2002; Toledo y Barrera Bassols, 2008). Es al mismo tiempo el mayor reservorio de agrobiodiversidad de México, ya que son cientos de especies domesticadas y en proceso de domesticación las que ahí coexisten (Poot Pool, Van Der Wal, Flores Guido, Pat Fernández, y Esparza Olguín, 2015). Éstas variarán de acuerdo con las condiciones ecológicas imperantes, pero también con la cultura y economía de quienes lo conciben y viven en él (Mariaca Méndez, 2012).

### 6.4.1 El uso del huerto familiar totonaca en Caxhuacan

El uso del huerto familiar en la muestra de sesenta predios en la población de Caxhuacan es generalmente para cultivo de plantas y cría de animales, cincuenta y tres huertos familiares presentan esa característica de uso, mientras siete huertos son utilizados para mantener solamente plantas. El uso del predio puede variar de acuerdo a las necesidades y gustos de la familia que posee el huerto.

En este estudio, cincuenta y tres huertos familiares de la muestra mantienen el uso mixto del huerto, para criar animales y cultivar plantas. En siete huertos familiares no se observó la presencia de animales durante la entrevista y el trabajo de campo en el

huerto, pero se observaron estructuras o espacios que originalmente se destinaron para mantener animales, como porquerizas y gallineros que actualmente fungen como bodegas. Esto indica un uso anterior para cría de animales, ya sea por necesidad, gusto o adquisición con un apoyo de un proyecto productivo del gobierno.

Para todos los informantes el huerto familiar tiene más de un uso, es importante mencionar la consideración principal desde el punto de vista de la familia. Al preguntar por qué motivo o razón tienen y conservan sus huertos, se obtuvieron respuestas abiertas variadas, se puede afirmar el motivo principal por el cual conservan los huertos familiares en el énfasis de estas respuestas, aunque no sea la única razón por la que las personas de Caxhuacan poseen un huerto familiar.

Las respuestas como “mi mamá lo conservó, por amor a ella y su recuerdo”, “para que no se acabe”, “fue de mi suegro y de sus papás quien sabe desde cuándo”, “por gusto a las plantas”, “le gusta al señor tener adorno en su casa”, “tienen adorno”, “ayudan para ocupar para quien hacen mayordomía y necesitan”, “porque se ven bonitas las flores”, “la flor, da la fruta” fueron consideradas razones emocionales, porque enfatizaron una razón de satisfacción, ocio, tradición familiar, ritual o herencia en su respuesta y no priorizan el consumo o la producción económica del huerto.

Las respuestas que se consideraron como razones alimentarias fueron las que expusieron que los productos del huerto son para autoabastecimiento: “para consumo familiar”, “porque cosechamos”, “...me gusta sembrar cosas que uso, para comerlo”, “porque da frutas”, “la fruta es mejor [cortada] del árbol”, “agenciar algo para consumir, fruta, carne de ave”.

Otros informantes mencionaron razones como: “Me da poco dinero”, “porque a veces vendo plantitas para medicina o las limas”, “Porque a veces nos ayudan, vendemos 2 o 3 pesos, mucha gente viene a buscar hierbas”, de esta manera sus respuestas se catalogaron como motivos económicos. En tanto las contestaciones “Nos ayuda para el ventarrón y por los animalitos” y “siembran todo esto para protegerse del sol, sombra y adorno” se consideraron como motivos de protección.

La diversidad de expresiones espontáneas muestra la importancia del huerto familiar como parte de la forma de vida totonaca, no solo como un área de cultivo y crianza de animales para proveer alimentos o un ingreso económico.

Dentro de estas razones o motivos por lo cual las familias mantienen sus huertos, la función emocional o estética fue la principal razón del 43% de la muestra, el motivo alimentario fue la principal causa para el 42% de los informantes, el motivo económico para el 12% y por protección del viento, sol y lluvia fue la causa principal del 5% de los informantes de la muestra. Estas observaciones coinciden con el registro de especies florísticas de los huertos familiares de Caxhuacan, donde el 43% de las especies registradas tienen uso ornamental, mientras que el 32% de las especies registradas son comestibles. Al igual que las observaciones de Gasco (2008) en huertos del Soconusco, Chiapas, se puede afirmar que los huertos familiares estudiados realizan funciones sociales y estéticas, además de la percepción local de ser un factor que mejora la calidad de vida de las familias.

#### 6.4.2 El manejo del huerto familiar

Con respecto al cuidado y atención de los elementos del huerto familiar, en veinticinco de sesenta huertos, el hombre le da mantenimiento regular al huerto, en un caso esto

es obligado pues se trata de un hombre que vive solo; dieciocho huertos son atendidos por la familia, involucrando a los hijos y parientes que viven en el hogar; ocho huertos son atendidos por la mujer, además de seis casos de mujeres que viven sin un hombre adulto en el hogar; dos huertos son atendidos por otra persona ajena a la familia que es contratada para este efecto, en estos últimos casos el gasto asciende a 1,600 y 1,400 pesos al año.

El huerto es atendido por la familia la mayoría de los casos, con excepción de once familias, quienes dos veces por año contratan a una persona para realizar la actividad de chapeo y limpieza. Esta cualidad le otorga a los huertos familiares totonacas una relativa autosuficiencia, basada fundamentalmente en trabajo familiar e intercambio de energía biológica mediante el reciclaje de nutrientes (Toledo V. M., 1991; Del Ángel Pérez y Mendoza B., 2004; Espinoza Pérez, 2013).

El manejo del huerto influye en la composición florística y la estructura se basa en el conocimiento particular del medio, requerimientos económicos y la cultura local, así como en la experiencia adquirida por quien lo maneja (Colín, Hernández Cuevas, y Monroy, 2012).

#### 6.4.3 Actividades que requieren los huertos familiares estudiados

Las actividades que requieren los huertos familiares son diversas y las familias combinan éstas de acuerdo a los requerimientos particulares de cada huerto. Las actividades generales consideradas fueron las siguientes: poda, chapeo, limpia, abono, cercado y riego manual. No todas estas actividades se llevan a cabo en los huertos (Tabla 2).

Del total de la muestra de sesenta predios, en dieciséis huertos podan las plantas de forma regular de acuerdo a como se va demandando; en treinta y siete huertos aplican el chapeo regular una o dos veces por año, según se requiera; en diecinueve huertos se aplica la limpia o retiro de basura orgánico e inorgánica del huerto; en veintiún predios aplican abono proveniente de composteo, excremento de los animales mantenidos en el huerto o basura orgánica proveniente de la cocina u hojarasca de los árboles del huerto, en ningún caso mencionaron la aplicación de abono químico, aunque si lo aplican en sus cultivos –café, maíz, pimienta gorda- en el campo. En cuarenta y dos predios combinan más de una actividad para el mantenimiento del huerto familiar.

Estas labores se realizan a lo largo del año generalmente en fines de semana o vacaciones escolares, donde se involucra a los hijos en estas faenas del huerto familiar. La poda generalmente se realiza en la corta temporada seca o a inicios de la temporada de lluvias fuertes, en los meses de mayo y junio.

El chapeo o deshierbe con machete se realiza a principios de la temporada de lluvias y al final de esta, en junio-julio y octubre-noviembre, aunque puede realizarse cualquier temporada del año si se requiere; esta actividad tiene que ver con el control de las malezas y abonar con residuos orgánicos a las demás especies vegetales del huerto. Las actividades de limpieza se realizan sin una temporada determinada, pues consiste en recoger basura orgánica o inorgánica que se halla acumulada en ciertos espacios del huerto familiar.

El cercado del huerto se realiza cada que es requerido para mantener gallinas y otros animales alejados de determinadas especies del huerto familiar o por seguridad para

mantener el espacio particular delimitado, si es necesaria la instalación de postes vivos esto se realiza antes o a principios de la temporada de lluvias, generalmente en los meses de mayo y junio.

El riego manual se realiza generalmente en herbáceas o arbustivas cultivadas que se mantienen en macetas en las cercanías del hogar durante la breve temporada de sequía en abril y mayo, o todo el año en el caso de plantas mantenidas bajo techo afuera de los hogares pero donde no les cae lluvia, generalmente plantas ornamentales, medicinales y utilizadas como condimentos.

El riego manual permanente también se realiza en especies arbustivas o herbáceas que se consideran delicadas y que son apreciadas por su utilidad en la cocina o como medicina, por ejemplo la ruda (*Ruta graveolens* L.), el tomillo (*Thymus vulgaris* L.), el orégano (*Origanum vulgare* L.), el toronjil (*Agastache mexicana* (Kunth) Lint y Epling) o el alcanfor (*Achillea millefolium* L.). Estas especies son consideradas delicadas por los entrevistados, generalmente son exóticas, provienen de otras regiones biogeográficas y tienen dificultad para subsistir en el ambiente local (Figura 7).

A diferencia de la milpa, los acahuales y cafetales, el huerto familiar es una unidad productiva permanente (Medellín Morales, 1998). Las actividades realizadas en los huertos familiares tienen relación con varios factores como la disponibilidad de trabajo en el ciclo anual de especies de valor económico como el café, maíz y la pimienta gorda. En Caxhuacan el maíz se puede cultivar en tres temporadas: se siembra entre enero y febrero para ser cosechado en junio o julio, se puede sembrar en junio o julio para cosecharlo en noviembre y diciembre; existe en menor ocurrencia una siembra que se efectúa en el mes de marzo, denominado “maíz marceño”, que se cosecha en

septiembre. Generalmente el café y la pimienta gorda se cultivan intercalados en la región, la cosecha de este último es de agosto a octubre, mientras que el café se cosecha de noviembre a marzo. Otros cultivos incipientes como el litchi, o cultivos en recuperación como la vainilla, aún no ocupan extensiones de consideración y su producción aún es para autoconsumo o venta local.

En el huerto familiar las actividades de mantenimiento se acoplan al calendario de las actividades agrícolas, sean campesinos o no, pero también tienen relación con el clima tomando en cuenta las temporadas de lluvia, de nubosidad y llovizna y la corta temporada de sequía en abril y mayo (ver Tabla 2).



Tabla 4. Continuación.

Número	Nombre totonaco	Nombre común	Nombre científico*	Uso	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
14	<i>Lakatila</i>	Gásparo	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Alimento												
15	<i>Talaxca</i>	Talaxca	<i>Inga jinicuil</i> Schldtl. y Cham. Ex G. Don	Fruto												
16	<i>Huaxi</i>	Huaje	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fruto												
17	<i>Akgxixit jaka</i>	Zapote cabello	<i>Licania platipus</i> (Helms) Fritsch	Fruto												
18	ND	Litchi	<i>Litchi chinensis</i> Sunn.	Fruto												
19	ND	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Fruto												
20	<i>Secna</i>	Plátano	<i>Musa</i> sp.	Fruto												
21	<i>kayem</i>	Jícama	<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.	Tubérculo												
22	<i>Juksasan</i>	Tequelite	<i>Peperomia maculosa</i> (L.) Hook.	Condimento												
23	<i>Kukuta</i>	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Fruto												
24	<i>Kukutlilhte</i>	Aguacatlil	<i>Persea liebmannii</i> Mezz.	Fruto												
25	<i>Lhpuj, lhpaó</i>	Pahua	<i>Persea schiedeana</i> Ness	Fruto												
26	<i>Stapu</i>	Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Alimento												
27	<i>Jaâka</i>	Mamey	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore y Stearn	Fruto												
28	<i>Waxax</i>	Tepetomate	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Sm.	Fruto												
29	<i>Asihuit</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Fruto												
30	<i>Xquijit</i>	ND	<i>Renealmia alpinia</i> (Rottb.) Maas	Alimento												
31	<i>Xipa'á</i>	Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Fruto												
32	<i>Skatii</i>	Ciruela	<i>Spondias purpurea</i> L.	Fruto												
33	ND	Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Fruto												
34	<i>Tlactla</i>	Elote	<i>Zea mays</i> L.	Alimento												

Simbología:

 Producción primaria o actividad realizada en el mes

 Producción secundaria o actividad realizada de forma ocasional en el mes

\*Los nombres científicos se revisaron y ajustaron a la base de datos electrónica del VAST del Missouri Botanical Garden disponible en <http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>.

\*\* ND: información no disponible por el autor.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

## 6.5 Animales en el huerto

Los animales forman parte de las culturas de los pueblos, siendo empleados de diversas maneras en ceremonias religiosas y festividades, así como para la alimentación, medicina tradicional, expresiones artísticas y en el idioma (Medina Sansón, 2012).

En los huertos con uso mixto, se encontraron veinte especies diferentes de fauna mantenida en el huerto o la casa (ver tabla 3). Once especies de animales que son mantenidos en el huerto y la casa son domésticos. Nueve especies son animales silvestres atrapados y considerados como compañía, ornato o recreación, mantenidos en ocasiones enjaulados de por vida y que no suelen ser reproducidos, pues casi siempre son atrapados de forma ocasional o accidental, por lo tanto no se conforman como pie de cría.

### 6.5.1 Especies de fauna registradas

Los individuos y especies de fauna doméstica para consumo registradas en los sesenta huertos familiares de la muestra fueron 614 gallinas (*Gallus gallus domesticus* Linnaeus), cincuenta y nueve guajolotes (*Meleagris gallopavo* Linnaeus), cincuenta cerdos (*Sus scrofa domestica* Linnaeus), siete patos (*Anas platyrhynchos domesticus* Linnaeus), un ganso (*Anser anser* Linnaeus) y un conejo de granja europeo (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus). Algunas personas entrevistadas mencionaron una reducción acusada en el número de aves de corral en meses recientes a la entrevista, debido a enfermedades identificadas por ellos mismos como cólera de pollo, que afectó a gallinas, guajolotes y patos.

Una persona entrevistada mencionó que esta enfermedad aviar coincide con la “llegada de los patos”, algunos patos domésticos migran una temporada del año y vuelven meses después al huerto familiar.

#### 6.5.2 Importancia y uso de los animales del huerto familiar

Respecto a la importancia de las especies según el grupo de informantes o índice de Friedman (1986), en orden de importancia se mencionaron las gallinas (FL = 70%) como la especie más significativa para los dueños –y la más abundante-, perros (FL = 51.7%), guajolotes (FL = 40%), cerdos (FL = 20%) y gatos (FL = 18%) respectivamente. La abundancia de estos animales en los huertos familiares tiene relación directa con la importancia que se les da por las personas, de la misma manera para el caso de las gallinas, guajolotes, perros y cerdos que fueron los animales registrados como más abundantes en los huertos (Tabla 3).

Se reportaron usos varios de la fauna doméstica de aves y mamíferos, estos usos se definieron principalmente como compañía, como auxiliares en la cacería, consumo y venta: El caso de cerdos y aves de corral se crían muchas veces para satisfacer obligaciones sociales y/o rituales como son bodas, bautizos, xv años, mayordomías, posadas, graduaciones escolares, etc. Estos productos del huerto son ofrecidos como alimento a los invitados y asistentes a convites y agasajos. Algunos animales pueden ser vendidos vivos o en canal, en el caso de las gallinas y guajolotes, también se obtienen huevos para autoconsumo o para la venta ocasional.

Tabla 5. Listado de especies de animales registrados en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla. Se muestra la importancia de las especies de animales para las personas entrevistadas en el índice de Friedman y el uso reportado.

Animales registrados en sesenta huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.						
Nombre totonaco	Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	Índice de Friedman (FL)*	Menciones de uso	Uso reportado
<i>Xtilan</i>	Gallina	<i>Gallus gallus domesticus</i> Linnaeus	614	70.0	42	Consumo y venta local
<i>Chichí</i>	Perro	<i>Canis lupus familiaris</i> Linnaeus	58	51.7	31	Compañía y cacería
<i>Chawilá</i>	Guajolote	<i>Meleagris gallopavo</i> Linnaeus	59	40	24	Consumo
<i>Paxni</i>	Cerdo	<i>Sus scrofa domestica</i> Linnaeus	50	20	12	Consumo y venta local
<i>Mitzi</i>	Gato	<i>Felis silvestris catus</i> Schreber	13	18.3	11	Compañía
<i>Patux</i>	Pato	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i> Linnaeus	7	8.3	5	Consumo
<i>Tuxtukulut</i>	Paloma	<i>Zenaida asiatica</i> Linnaeus	5	5.0	3	Compañía, ornato
<i>Lhpatekg</i>	Chichalaca	<i>Ortalis vetula</i> Wagler	2	3.3	2	Compañía, ornato
ND**	Codorniz	<i>Colinus virginianus</i> Linnaeus	3	3.3	2	Compañía, ornato
<i>Staya</i>	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier	1	1.7	1	Compañía, ornato
<i>Axnu, Buro</i>	Burro	<i>Equus africanus asinus</i> Linnaeus	1	1.7	1	Carga
<i>Tanpanamac</i>	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i> Linnaeus	1	1.7	1	Consumo
<i>Tsipijspun</i>	Faisán	<i>Penelope purpurascens</i> Wagler	1	1.7	1	Compañía, ornato
ND**	Turuhuita	<i>Columbina inca</i> Lesson	1	1.7	1	Compañía, ornato
<i>Gansu</i>	Ganso	<i>Anser anser</i> Linnaeus	1	1.7	1	Consumo
<i>Wayá</i>	Halcón	<i>Rupornis magnirostris</i> Gmelin	1	1.7	1	Compañía, ornato
<i>Kgoxuyu</i>	Cotorro	<i>Pionus senilis</i> Spix	1	0	0	Compañía, ornato
ND**	Perico australiano	<i>Melopsittacus undulatus</i> Shaw	3	0	0	Compañía, ornato
ND**	Pichón	<i>Columba livia domestica</i> Gmelin	1	0	0	Compañía, ornato
<i>Lhwéqchichi</i>	Iguana	<i>Iguana iguana</i> Linnaeus	1	0	0	Compañía, ornato

\*Valores en porcentaje. \*\*ND: no disponible.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Las gallinas son la principal especie de crianza en el huerto familiar, constituyen el recurso más importante en las prácticas económicas tradicionales de las familias de la comunidad de Caxhuacan. De estos animales se obtienen carne, huevo y pie de cría para venta, además de ser importantes en la dieta local, donde la carne de la

gallina criada en el huerto familiar (conocida como gallina “de rancho”) es más apreciada que la carne de ave de granja. Las familias que no poseen huertos familiares o espacios para criar gallinas, consumen regularmente carne de animales de granja que se ofrecen en el mercado local y en establecimientos especializados en la venta de carne de pollo. Los guajolotes también son apreciados por su carne pero su crianza se efectúa en menor proporción y frecuencia en los huertos mixtos de la muestra de este estudio.

### 6.5.3 El uso y manejo de los animales en el huerto familiar

Los cerdos son mantenidos en chiqueros (porquerizas) en todos los casos observados, no se encontraron cerdos deambulando libres en el huerto o fuera de él, ni amarrados; de la misma manera el conejo registrado es mantenido enjaulado. Se mencionó que han llegado a tener más conejos para consumo familiar, aunque no son frecuentes en la localidad. Las aves generalmente se mantienen libres o en un área del huerto definida como gallinero, algunas familias les hacen un techado para pernoctar, otras las dejan tomar un árbol bajo del huerto, pero cercano a la casa para que perchen durante la noche de forma segura a resguardo de animales domésticos o salvajes que pudieran cazarlos, como son los perros y gatos ajenos al hogar, tlacuaches, onzas –comadreas-, coyotes y tigrillos que son los principales animales mencionados que afectan a las aves de corral en los huertos familiares de Caxhuacan.

Se registraron cincuenta y ocho perros (*Canis lupus familiaris* Linnaeus), que son la segunda especie en importancia para los informantes de acuerdo con el índice de Friedman (ver tabla 3). Los perros son apreciados por ser animales de compañía, aunque para las familias campesinas son especialmente importantes por ser animales

auxiliares en la cacería de especies comestibles silvestres (armadillos, tepezcuintles o tuza real, conejos, tejones, ardillas y otras especies nativas) y como animales de vigilancia y protección contra intrusos en el predio y en los terrenos de cultivo. Se registraron también trece gatos (*Felis silvestris catus* Schreber), que son animales principalmente de compañía y para mantener a los roedores alejados del hogar y del huerto. También se registró un burro (*Equus africanus asinus* Linnaeus) utilizado como animal de carga, no se usa para tracción porque que la accidentada fisiografía de la región no permite el uso del arado o carretas de tracción animal. Los animales de carga cada vez son menos frecuentes en la población a causa de la introducción de vehículos, camionetas y la construcción de brechas y carreteras para acarreos, haciendo de los vehículos automotores el actual transporte ordinario de mercancías en el campo, con el subsecuente abandono de los caminos de herradura para animales de carga.

En diez hogares de la muestra mantienen animales capturados en estado semisalvaje o encerrados, los animales registrados en la muestra fueron cinco palomas torcazas (*Zenaida asiatica* Linnaeus), tres pericos australianos (*Melopsittacus undulatus* Shaw), dos chichalacas (*Ortalis vetula* Wagler), una ardilla (*Sciurus aureogaster* F. Cuvier), una codorniz (*Colinus virginianus* Linnaeus), un faisán (*Penelope purpurascens* Wagler), un gavián (*Rupornis magnirostris* Gmelin), un perico cabeza blanca (*Pionus senilis* Spix), una turuhuita (*Columbina inca* Lesson), un pichón (*Columba livia domestica* Gmelin) y una iguana (*Iguana* Linnaeus). Los pericos australianos, el pichón y la iguana son exóticos para la región, son animales de compañía o mascotas

obtenidas por medio de compras o regalos, el resto de las especies fueron capturadas en el territorio del municipio de Caxhuacan.

En los árboles de los huertos familiares se observaron aves nativas que se posan para alimentarse de las frutas, algunas personas expresaron satisfacción al tener estas aves en sus huertos y compartir la fruta o los árboles para alimentación y/o nidación.

## 6.6 Flora: las plantas del huerto

A pesar de las diferencias económicas entre las familias de la muestra, el huerto juega un rol importante en la subsistencia familiar en este estudio. En este sentido el huerto familiar totonaca es una unidad de producción donde dominan los valores de uso y se consume casi todo lo que se produce (Caballero, 1992).

### 6.6.1 “La fruta es mejor [cortada] del árbol”

La producción de los árboles frutales de los huertos familiares en este estudio es para autoconsumo. Es una actividad productiva que provee variedad y mejora la dieta familiar a lo largo del año. En términos nutricionales esta variedad de frutas representan una importante fuente de vitaminas y minerales que complementan la dieta de la familia a lo largo del año. En términos económicos también pueden proveer un ingreso económico ocasional (Caballero, 1992).

En la tabla 2 se enlistan treinta y siete especies que se producen regularmente en los huertos familiares en Caxhuacan, algunas de ellas también se producen en cultivos

fuera de la población. El calendario de producción evidencia la disponibilidad de uno o más productos a lo largo del año.

La recolección de los productos del huerto familiar puede ser realizada por cualquier miembro de la familia, puede combinarse con las actividades campesinas y no requiere de esfuerzos mayores como aquellos que se realizan en los cultivos regulares de maíz, café o pimienta gorda. Algunos frutos están disponibles en el huerto como complemento: no se cosechan o recolectan para integrarlos a la dieta en forma habitual, sino que se toman de manera irregular por antojo o como golosina entre comidas, principalmente por los niños.

Con respecto a las afectaciones que sufren los huertos, en cuarenta y cuatro huertos de la muestra afirmaron tener una o más afectaciones directas a lo largo del año: dieciocho huertos se ven afectados por plagas, doce huertos padecen la corta estación de sequía, diecisiete son afectados por la acción del viento, catorce son perjudicados por lluvia, quince por basura, doce por erosión, once por baja fertilidad del suelo y veinticinco presentan otros problemas como robo de fruta, afectación de los vecinos, entre otras. Once huertos sufren la acción combinada de más de una afectación, mientras que dieciséis propietarios negaron o no respondieron la pregunta sobre las afectaciones que pudieran sufrir sus huertos.

Algunas especies vegetales mantenidas en los huertos familiares tienen la finalidad de ayudar a combatir algunas afectaciones meteorológicas, tales como erosión, viento o insolación. Otras especies, principalmente las utilizadas como cercos vivos pretenden mantener fuera del predio a los animales perjudiciales incluyendo la fauna doméstica de vecinos o evitar robos de fruta, ya que algunas de estas especies son

urticantes o espinosas. Algunos árboles se plantan o toleran con la finalidad de generar sombra, proteger del viento y la lluvia a la casa o a otras plantas.

#### 6.6.2 Especies de flora en el huerto familiar

En los sesenta huertos familiares estudiados se registraron 8,501 individuos pertenecientes a 361 especies vegetales (de las cuales cuatro no se identificaron): las 357 especies identificadas corresponden 263 a géneros botánicos y 102 familias botánicas en la muestra de sesenta huertos familiares en un área total de 2.68 hectáreas que suman las áreas de huertos familiares estudiados.

Tres estudios previos realizados en localidades cercanas a Caxhuacan han sido llevados a cabo: en 1995 se realizó un estudio etnobotánico en Zozocolco de Hidalgo, Veracruz, donde se registraron 230 especies de plantas útiles (Aparicio Alegría y García Bautista, 1995). En Coxquihui, Veracruz, se realizó un estudio en cuarenta huertos familiares donde se registraron 223 especies útiles (Del Ángel Pérez y Mendoza B., 2004). En San Juan Ozelonacaxtla, municipio de Huehuetla, Puebla, se realizó un estudio en doce huertos familiares, donde se registraron 154 especies (Espinoza Pérez, 2013).

La presente investigación, junto con estos tres estudios citados, muestran que comparados con otros huertos familiares en Mesoamérica (ver tabla 1), los huertos totonacas son también muy diversos en cuanto a su composición florística, están asociados al uso y manejo cultural de especies y constituyen un importante reservorio etnobiológico.

Las familias botánicas más representadas fueron Asteraceae (compuestas) con dieciocho especies, Araceae (mafafas y anturios) con diecisiete especies, la familia Fabaceae (leguminosas) y las Lamiaceae con quince especies cada familia, la familia Euphorbiaceae (euforbias) con catorce especies, Orchideaceae (orquídeas) con trece especies y Rutaceae (cítricos principalmente) con doce especies.

Las familias botánicas más representadas de los árboles frutales que existen en los huertos familiares son: Anacardiaceae, Annonaceae, Chrysobalanaceae, Ebenaceae, Lauraceae, Moraceae, Musaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapindaceae y Sapotaceae. Los cítricos (Rutaceae) son los más frecuentes, se encuentran en cincuenta y seis huertos familiares de la muestra.

### 6.6.3 Importancia y uso de las plantas del huerto familiar

La importancia que los informantes le dan a las distintas especies que poseen en sus huertos familiares se ven reflejados en la diversidad y abundancia de estas mismas especies en los huertos familiares de la muestra.

En las entrevistas realizadas con respecto a la flora de los sesenta huertos familiares los informantes mencionaron 101 especies de plantas con diversas categorías de uso. Con base en estas menciones, se obtuvo el índice de Friedman (1986) que indica que tienen una mayor importancia los árboles frutales, seguido de plantas alimenticias y las plantas medicinales: la naranja (FL = 36.7 %), el plátano, mandarina y pimienta (FL = 31.7%), guayaba (FL = 26.7%), limón (FL = 25%), aguacate (FL = 20%), café y flores en general (FL = 18.3%), además de otras especies como mango, durazno, talaxca, lima, huaxi, yerbabuena, albahaca, epazote, orégano, cebollina, tequelite, etc. cuyo valor de FL fue menor a 15% (Tabla 4).

El café (*Coffea arabica* L.) es el principal producto del campo que contribuye de manera directa en la economía campesina local, en los huertos familiares fue la planta más abundante registrándose 2,131 individuos, que corresponden al 25% del total de individuos de flora registrados en los sesenta huertos familiares. Es de notar que aunque es muy abundante el café en los huertos familiares de Caxhuacan, en el índice de importancia se ubica en octavo lugar, después de otras especies que son consideradas de mayor importancia.

Es probable que el café, al igual que el maíz, no sea considerado en el contexto del huerto familiar por los informantes, ya que se trata de una especie comercial que se cultiva en forma extensiva en parcelas fuera de la población. En algunos huertos existen remanentes de cafetales, con individuos envejecidos, en patrón geométrico de cultivo apenas apreciable, en un probable proceso de sustitución por otras plantas útiles y en proceso de transformación a huerto familiar.

El plátano (*Musa paradisiaca* L.) fue la segunda especie más abundante, con 726 individuos registrados en los sesenta huertos familiares y también es la segunda especie más reconocida en importancia por los informantes. La pimienta (*Pimenta dioica* (L.) Merril) y los cítricos (género *Citrus*) son otras dos especies muy apreciadas, abundantes y frecuentes en los huertos familiares caxhuaqueños (Tabla 4 y 6).

Tabla 6. Importancia de las especies de plantas reportadas por las personas entrevistadas de la muestra de sesenta predios en Caxhuacan, Puebla, según las menciones y el índice de Friedman. También se muestra el uso principal reportado.

Plantas presentes en los huertos familiares, mencionadas por los informantes de la muestra						
Nombre totonaco	Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	Índice de Friedman (FL)*	Menciones de uso	Uso reportado
<i>Laxux</i>	Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	125	36.7	22	Comestible y venta local
<i>O'kum</i>	Pimienta gorda	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill.	377	31.7	19	Venta regional
<i>Seakgna</i>	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	726	31.7	19	Comestible y venta local
<i>Mandarina laxux</i>	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	81	31.7	19	Comestible y venta local
<i>Asihuit</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	75	26.7	16	Comestible
<i>Xukut</i>	Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.	50	25.0	15	Comestible
<i>Cucuta</i>	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	101	20.0	12	Comestible y venta
<i>Kapé</i>	Café	<i>Coffea arabiga</i> L.	2,131	18.3	11	Venta regional
<i>Xanat**</i>	Flores**	Diferentes especies	ND	18.3	11	Ritual y ornato
<i>ND</i>	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	41	11.7	7	Medicinal
<i>Liliakg</i>	Huaxi	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	40	10.0	6	Comestible
<i>Kaxtalakgejne</i>	Yerbabuena	<i>Mentha spicata</i> L.	46	10.0	6	Medicinal y comestible
<i>Akgxitkiwi</i>	Anona	<i>Annona reticulata</i> L.	12	8.3	5	Comestible y venta local
<i>Pilixku</i>	Durazno	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	17	8.3	5	Comestible
<i>Lhkgejne</i>	Epazote	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	65	8.3	5	Comestible y medicinal
<i>Talaxka</i>	Talaxca	<i>Inga jinicuil</i> Schtdl. y Cham. Ex G. Don	23	8.3	5	Comestible y venta local
<i>Pin</i>	Chile	<i>Capsicum annuum</i> L.	88	6.7	4	Comestible
<i>T'ziquit-lima</i>	Lima de Castilla	<i>Citrus limetta</i> Risso	12	6.7	4	Comestible

\*Valores en porcentaje. ND: no disponible. \*\*Flores en general.

: Elaboración propia con datos de campo.

#### 6.6.4 Uso de las plantas del huerto familiar

Un aspecto importante es el uso activo o potencial que se le da a las especies del huerto familiar. El uso más común –o primario- de las plantas del huerto familiar totonaca en Caxhuacan, Puebla es alimentario, ya sea el fruto, como verdura, condimento, en guiso, en bebida, etc., un patrón generalmente identificable en los huertos familiares del mundo (Kumar y Nair, 2006).

Las especies útiles registradas en los huertos familiares totonacas de Caxhuacan se agruparon en diecisiete categorías de uso, estas categorías se determinaron de acuerdo a la utilidad que las personas les otorgan a las distintas especies. La categoría con mayor número de especies es la de plantas ornamentales con el registro de 164 especies, la siguiente categoría corresponde a plantas comestibles que suman 121 especies, seguida de la categoría de plantas medicinales con ochenta y un especies, las especies cuyo producto se destina a la venta son treinta y ocho, mientras que las especies utilizadas para leña son treinta y dos.

En un estudio realizado en el Soconusco, Chiapas, Gasco (2008) encontró que el uso de plantas ornamentales está por debajo de plantas con uso medicinal y alimentario. Blanckaert *et al.* (2004) encontraron 153 especies con uso ornamental en Coxcatlán, Puebla, y generalmente las ubican cerca de la casa y linderos, de forma similar a los valores y ubicación de plantas ornamentales de los huertos del presente estudio. Aguilar Støen *et al.* (2009) encontraron que el 26% de las plantas en huertos de Candalaria Loxicha, Oaxaca, son ornamentales, pero hacen la observación que plantas y árboles con otras categorías de uso también tienen una contribución estética en el hogar.

Otras categorías que están bien representadas son las especies utilizadas para sombra de cultivos, las plantas con uso ritual, aquellas utilizadas como cerco vivo y las que se utilizan para marcar y/o delimitar linderos de predios y terrenos. La suma de especies de las categorías de uso es mayor al número de especies registradas debido a que varias especies presentan más de un tipo de uso, algunas especies

llegan a sumar hasta siete usos distintos, reconocidos por las personas de la comunidad (Tabla 5).

Se hallaron un total de 3,826 individuos de 121 especies reconocidas localmente como comestibles, las familias más representativas en este uso son Fabaceae y Rutaceae, con diez especies la primera y ocho la segunda familia. Setenta y cuatro especies comestibles son nativas de las cuales cuarenta y cinco son toleradas y diez promovidas y nueve estrictamente cultivadas, indicando un papel muy importante de las especies silvestres locales dentro de la alimentación de las familias totonacas. Cuarenta y siete son especies comestibles introducidas que en su mayoría son cultivadas. El registro máximo de especies comestibles en un huerto familiar fue de treinta y cinco.

Se registraron 2,753 individuos de treinta y ocho especies distintas que son objeto de comercio en diferente grado, cuyo uso primario es la venta del producto. El café (*Coffea arabica* L.) es la especie más abundante y frecuente, aunque está asociada más al cultivo en parcelas que al huerto familiar. La pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merrill.) y el maíz (*Zea mays* L.) son especies cultivadas que representan importancia económica actual para el ingreso de las familias totonacas junto con el café.

Existen otras especies que pueden comercializarse a nivel local como el plátano (*Musa paradisiaca* L.), el mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn), la naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), la mandarina (*C. reticulata* Blanco), aguacate (*Persea americana* Mill.), pahua (*Persea schiedeana* Ness.) y recientemente el litchi (*Litchi chinensis* Sunn.) o bien algunas herbáceas como quelites, chiltepín (*Capsicum*

*annuum* L.), el *juksasan* (*Peperomia* sp.), flores de gásparo (*Erythrina americana* Mill.) o mala mujer (*Cnidocolus multilobus* (Pax) I. M. Johnston), que se comercializan a pequeña escala mediante el rancheo, por voceo<sup>12</sup> o venta directa en el mercado semanal de la comunidad con la finalidad de aportar a la economía familiar.

El café y la pimienta gorda son los únicos productos del campo y del huerto familiar que se integran a mercados regionales, a través de acopiadores locales quienes lo comercializan en la ciudad de Zacapoaxtla con acopiadores mayoristas y exportadores. Ambas especies son cultivadas. Los demás productos locales mencionados no se ofrecen fuera de la población, principalmente por ser productos de especies cultivadas en baja cantidad y/o por ser frutos perecederos de corta duración y carecer de infraestructura propia para este tipo de productos.

El tercer uso común de las plantas del huerto familiar totonaca es el ornamental, se registraron 1,568 individuos de 163 especies distintas de las cuales ochenta y dos especies son nativas y las restantes ochenta y una son exóticas. El uso ornamental está fuertemente ligado al uso ritual debido a que muchas especies de este tipo son frecuentemente utilizadas para adornar altares o sitios para efectuar ceremonias religiosas, aunque hay especies como el *liwapan* (“platanillos”, varias especies del género *Heliconia*), la *pesma* o *akgxún* (género *Cyathea*), la *Santa Cruz xanat* (*Oncidium sphacelatum* Lindl.) y el *cuni* (“palmita”, cícada del género *Zamia*) cuyo interés por mantenerlas en el huerto es primordialmente ritual.

---

<sup>12</sup> El voceo es una técnica reciente en la localidad, se ofrece el servicio de bocinas estáticas con un costo accesible para anunciar productos o servicios que se ofertan durante ese día en un sitio específico de la comunidad, sea el hogar, el mercado o un espacio de negocio determinado.

En la categoría de uso medicinal, se registraron 734 individuos pertenecientes a ochenta y un especies que las personas de Caxhuacan reconocen con algún uso medicinal. De estas, cuarenta y dos especies son nativas, que representan el 51% del total de especies medicinales registradas. Treinta y dos de estas especies nativas son silvestres. Estos datos indican un papel muy importante de las plantas silvestres en la medicina tradicional totonaca.

Del total, treinta y nueve especies son introducidas lo que señala la integración de plantas medicinales exóticas dentro del conocimiento etnobotánico de los totonacas, donde la mayoría de estas especies son cultivadas (Tabla 5). En todos los huertos familiares se registró al menos alguna especie catalogada como medicinal, aunque en tres predios no se hizo mención alguna de este uso. El registro máximo fue de treinta y nueve especies medicinales en un huerto donde la persona entrevistada afirmó que comercializa localmente las plantas medicinales.

Aunque las personas saben del uso y manejo de especies medicinales que se encuentran en sus huertos familiares, varios informantes comentaron que las usan de forma esporádica y para determinadas afecciones, ya que en situaciones de malestar o enfermedades comunes recurren regularmente a la compra de medicamentos de patente o “pastillas” que se venden en las tiendas locales. Esto concuerda con Arzundia *et al.* (2000), Torres Rosas (2010) quienes reportaron una pérdida de conocimiento etnobiológico que atribuyen al acceso a centros asistenciales de salud y productos farmacéuticos, pese a tener conocimientos etnobotánicos. Álvarez Quiróz *et al.* (2017) relacionan el riesgo de desaparición de conocimiento etnobiológico a causas culturales como la pérdida de cosmovisiones indígenas, y su posible

correspondencia con problemas de salud pública en estas poblaciones. Diversas enfermedades naturales y sobrenaturales en grupos étnicos como los totonacas aún son tratadas por medio de la medicina tradicional.

Las familias Fabaceae y Euphorbiaceae son las que presentan más especies nativas con algún uso conocido, principalmente comestible, ornamental y medicinal, bajo el esquema de manejo cultivado o tolerado principalmente. La familia Asteraceae presenta cinco especies nativas medicinales; esto puede indicar un uso y manejo de carácter cultural de estas especies desde tiempo atrás, algunas de estas especies también pueden ser halladas de forma silvestre en la vegetación natural de la zona.

*Tabla 7. Categorías de uso de las plantas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla. \*Las sumatorias difieren de los totales declarados debido a las especies que presentan más de un uso.*

<b>CATEGORÍAS DE USO POTENCIAL DE LA VEGETACIÓN DE LOS HUERTOS FAMILIARES DE CAXHUACAN, PUEBLA</b>					
<b>CATEGORÍA DE USO</b>	<b>USO PRINCIPAL</b>	<b>Spp.</b>	<b>% del total de spp.</b>	<b>Individuos registrados</b>	<b>% del total de ind.</b>
1	COMESTIBLE	121	33.5%	3,826	45.0
2	ORNAMENTAL	163	45.2%	1,568	18.4
3	RITUAL	23	6.4%	485	5.7
4	MEDICINAL	81	22.4%	734	8.7
5	FORRAJE	2	0.6%	94	1.1
6	ENVOLTURA PARA ALIMENTOS	4	1.1%	108	1.3
7	CERCO VIVO	20	5.5%	309	3.6
8	VENTA	38	10.5%	2,753	32.4
9	MADERABLE	6	1.7%	18	0.2
10	LEÑA	32	8.9%	157	1.8
11	SOMBRA	31	8.6%	183	2.2
12	LINDERO	18	5.0%	69	0.8
13	CONSTRUCCIÓN	11	3.0%	216	2.5
14	UTENSILIO U OTRO USO	9	2.5%	27	0.3
15	BARRERA	3	0.8%	3	0.0
16	RETENCIÓN DE SUELO	5	1.4%	53	0.6
17	INSECTICIDA	2	0.6%	5	0.1

*Fuente: Elaboración propia con datos de campo.*

La familia Lamiaceae por otra parte presenta el mayor número de las especies de origen exótico, con uso principalmente alimentario y medicinal, cultivadas y que no tienen nombres en totonaco, esto pudiera indicar una introducción reciente en los huertos familiares totonacos de Caxhuacan.

#### 6.6.5 Manejo de las plantas del huerto familiar

Para definir el tipo de manejo, se basó en la definición propuesta de Villa (1991) y Blanckaert *et al.* (2004) para clasificar el manejo de las plantas en tres grupos: las plantas cultivadas, que son aquellas plantas sembradas y mantenidas con cuidados regulares (observación, protección, podas, control de competencia y depredadores, fertilización, riego, estructuras de apoyo, etc.); las plantas promovidas, donde se fomenta su desarrollo con cierto grado de manipulación, que puede ser desde su propagación mediante acodos o riego de semillas hasta cuidados menores no regulares, que suelen ser parte de los cuidados generales del huerto familiar; y las plantas toleradas que son plantas silvestres o semicultivadas cuyo desarrollo se permite dentro del huerto familiar. No se consideraron las plantas silvestres que se aprovechan mediante recolección ya que en el caso de tratarse de plantas que deliberadamente se dejan crecer en el huerto, pasan a ser definidas como toleradas y no propiamente silvestres, como cuando se obtienen del monte, donde crecen sin manipulación o promoción alguna del ser humano.

En los huertos familiares totonacos de Caxhuacan se hallaron 212 especies que son cultivadas, de las cuales 128 son especies introducidas y 84 especies son nativas. La familia Lamiaceae es la más representativa con trece especies cultivadas introducidas, se trata de hierbas utilizadas como condimentos en la cocina y medicinales de climas

templados de Europa principalmente, por lo cual requieren cuidados especiales para su adaptación al clima tropical de Caxhuacan; la familia Rutaceae también está representada con once especies cultivadas introducidas puesto que requieren manejo y cuidados para evitar enfermedades, competencia y plagas locales. Las familias Cactaceae y Orchidaceae son las más representadas entre las especies nativas que son cultivadas, las primeras por tratarse de plantas suculentas de climas secos que requieren manejo especial en el clima húmedo de Caxhuacan, y las orquídeas por requerir de espacios determinados que simulen su microhábitat para poder desarrollarse principalmente como plantas de ornato.

Las especies promovidas suman noventa y cuatro en los huertos familiares de la muestra, de las cuales cincuenta y siete son nativas, de estas, seis especies pertenecen a la familia Asteraceae, la más representativa y que son promovidas por alguna utilidad. Treinta y siete especies son introducidas y las Rutáceas son las más numerosas con seis especies que pueden ser promovidas con cuidados menores dentro de los huertos familiares.

Las especies toleradas en los huertos familiares totonacas suman 141, de las cuales 114 son especies nativas donde las Fabáceas y las Aráceas son las más numerosas con nueve y siete especies respectivamente. Estas especies se encuentran en su hábitat y pueden desarrollarse naturalmente, requiriendo escasos o ningún cuidado especial. Veintisiete especies introducidas pueden crecer como toleradas, adaptadas a los factores ambientales de Caxhuacan, la familia Asteraceae es la más representada en este grupo con tres especies (Tabla 6).

Los resultados de la presente investigación con respecto al uso y manejo, muestran que las especies de plantas conservan un valor de uso entre las personas que poseen huertos familiares, siendo valoradas como ornato, alimento y medicina, atributos por los que son cultivadas, promovidas o toleradas distintas especies de origen nativo y especies introducidas en los huertos familiares totonacas de Caxhuacan.

Con relación al manejo de las especies dentro de los huertos familiares totonacas y su importancia para los informantes, las especies consideradas como alimento para autoconsumo, ornato o ritual y medicinal son más valoradas que aquellas con valor comercial.

#### 6.6.6 Origen biogeográfico de las plantas del huerto

Con respecto al origen de las 361 especies registradas en los sesenta predios de la muestra, 211 especies son de origen nativo (58%) y 151 especies son introducidas (42%). Del total de especies catalogadas como exóticas o introducidas treinta son nativas para norte y centro América, traídas a los huertos familiares de la comunidad totonaca desde otras regiones biogeográficas de México, 121 especies son exóticas para el país.

Con relación al origen de las 118 especies catalogadas como comestibles y registradas en los huertos familiares de la muestra, setenta y seis especies son nativas mientras cuarenta y dos son introducidas. Las plantas nativas de uso medicinal pertenecen a cuarenta y tres especies, mientras que las plantas medicinales introducidas corresponden a treinta y seis especies. Del total de 159 especies ornamentales registradas, setenta especies son nativas mientras ochenta y nueve son

especies introducidas. Con respecto a la categoría de plantas de uso ritual, doce especies nativas son utilizadas con esta finalidad, junto a cuatro especies introducidas.

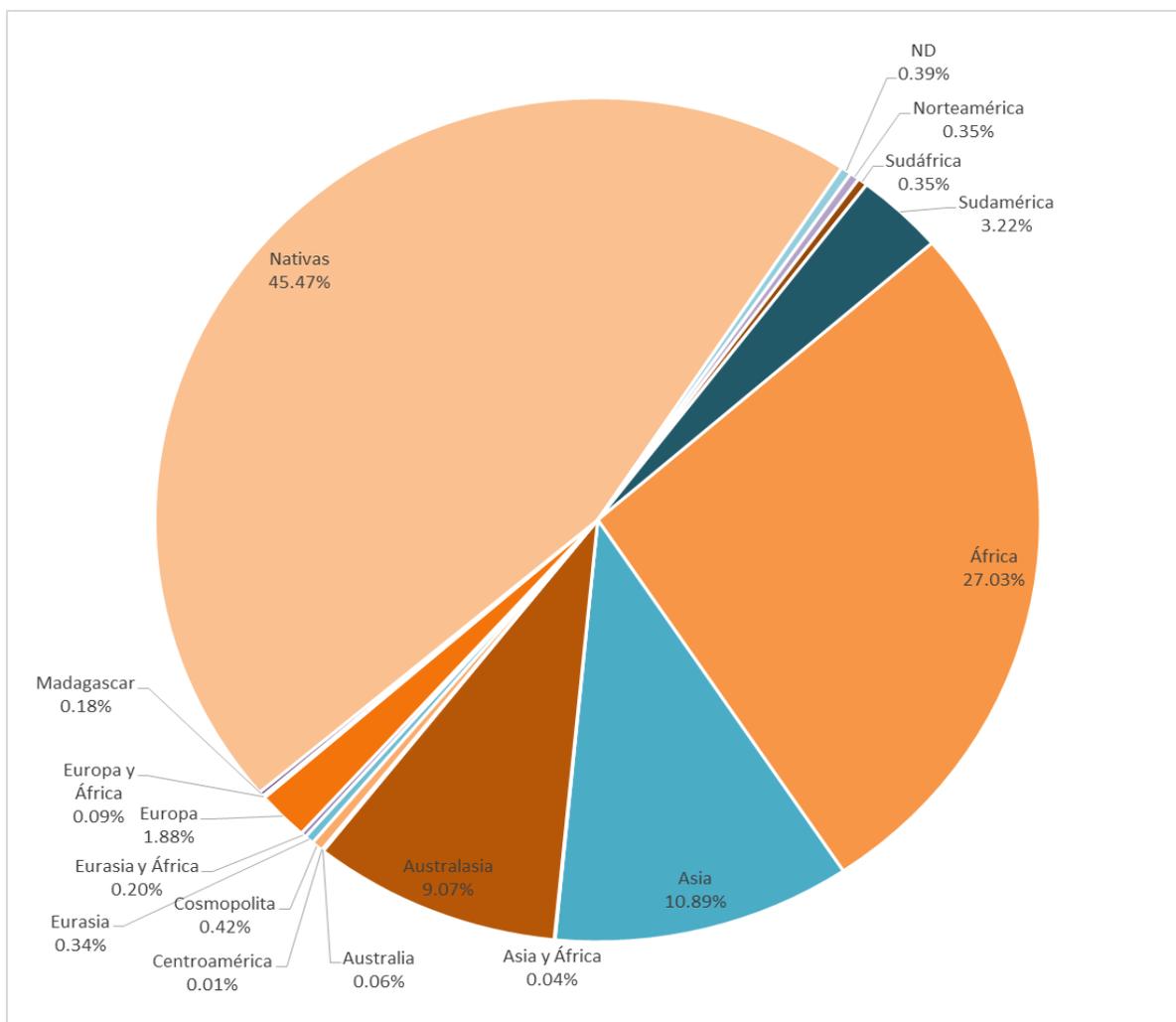


Figura 7. Origen geográfico de la flora útil de 60 huertos de la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla.

Varias especies introducidas son consideradas como nativas por los informantes, esto puede deberse a que estas especies se integraron desde hace mucho tiempo al conocimiento cultural de especies aprovechables de la comunidad, algunos ejemplos de ellas son el plátano y los cítricos. Estas especies tuvieron una difusión temprana en la Nueva España y fueron integradas al extenso repertorio de recursos fitogenéticos de diversos pueblos indígenas (Del Paso y Troncoso, 1905; García Payón, 1965; Machuca Chávez, Colunga García Marín, y Zizumbo Villareal, 2010; Caso Barrera, 2011). El origen geográfico más común de las especies exóticas encontradas en los huertos familiares totonacas es África, seguido de especies de Asia, Australasia, Sudamérica y Europa. La mayoría de las especies son de clima tropical (Figura 7).

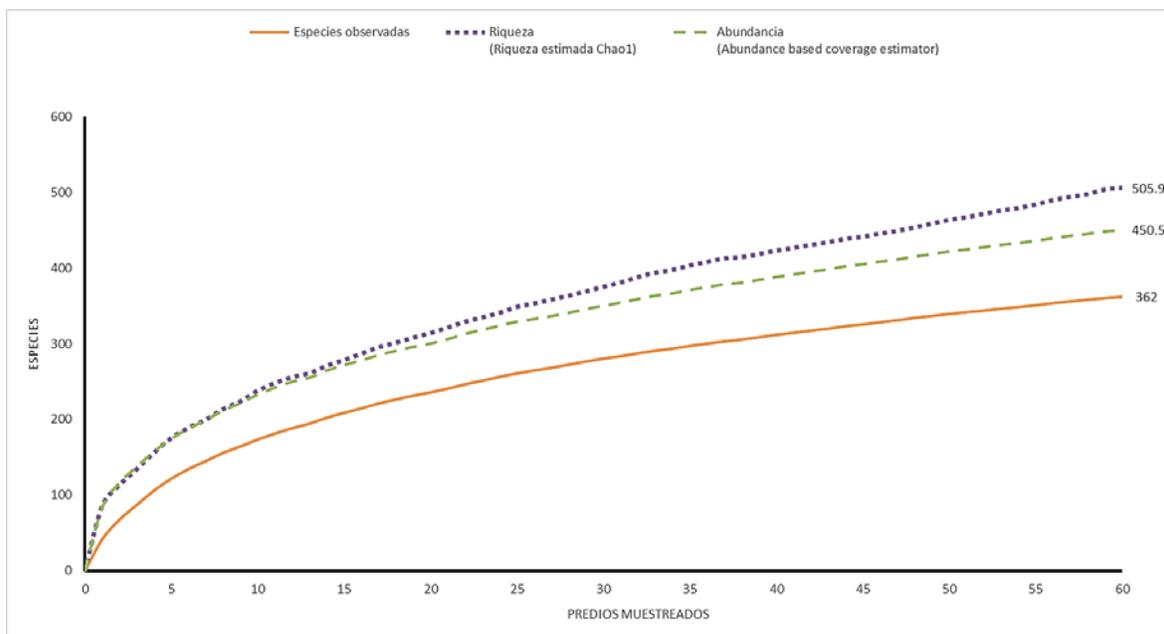


Figura 8.- Curvas de acumulación de especies para el inventario de la muestra de sesenta predios en Caxhuacan, Puebla, México.

Mediante el programa EstimateS, versión 9.1 y los datos de la muestra de los sesenta huertos familiares, se obtuvo una curva de acumulación de especies con base en la riqueza y abundancia (Fig. 8), que teóricamente corresponde al número total de especies esperadas en la zona estudiada (Jiménez y Hortal, 2003).

Para la zona de estudio, con base en la riqueza de especies se estima un máximo probable de 505 especies; con base en la abundancia, se estima un máximo de 450 especies posibles en la totalidad de predios con huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla, México.

Javier Caballero (2001) estima aproximadamente 7,000 especies de plantas útiles en México. En este estudio, en la muestra de sesenta huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, se estimó un aproximado de 450 a 505 especies florísticas que pudieran ser reconocidas por las personas de la población.

Esta elevada cantidad de especies pone en consideración los conocimientos etnobotánicos acumulados por la gente de esta localidad totonaca y la necesidad de la conservación in situ de los huertos familiares, como un reservorio de conocimientos del uso apropiado de las plantas de la región.

#### 6.6.7 Inventario de flora

El inventario de flora útil en los huertos familiares totonacas de Caxhuacan, Puebla, incluye 361 especies que corresponden 263 a géneros botánicos y 102 familias botánicas. Este inventario enlista las especies reportadas en la siguiente tabla:

Tabla 8. Listado de especies de plantas útiles que se registraron en los sesenta huertos familiares de Caxhuacan.

Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Acanthaceae</b>							
1	<i>Justicia carnea</i> Lindl.	Plumero rosa	ND	Arbustivo	Nativa	2	1
2	<i>Justicia</i> sp.	Plumero	ND	Arbustivo	Sudamérica	2, 16	2
3	<i>Justicia spicigera</i> Schlechtendal	Muitle	<i>Limaâni</i>	Arbustivo	Nativa	4, 12	3
4	<i>Odontonema callistachyum</i> (Cham y Schlechtendal) O. Kuntze	Flor de cuaresma	ND	Arbustivo	Nativa	2	2, 3
5	<i>Pachystachys lutea</i> Nees	Cucaracha	ND	Mata	Nativa	2	2
6	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Hierba del susto	ND	Trepador	África	2	3
<b>Actinidiaceae</b>							
7	<i>Saurauia scabrida</i> Hemsl.	Istahuate	<i>Kalama</i>	Árbol	Nativa	10, 11	3
<b>Adoxaceae</b>							
8	<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl ex DC.	Sauco	<i>Tokgxihua</i>	Arbustivo	Nativa	4, 7, 12	2, 3
9	<i>Sambucus</i> sp.	ND	ND	Arbustivo	ND	2	1
<b>Agavaceae</b>							
10	<i>Agave</i> sp.	Agave	ND	Roseta	Nativa	2	1
11	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	Malamadre	ND	Cespitoso	Sudáfrica	2, 4	1
<b>Alliaceae</b>							
12	<i>Allium kunthii</i> G. Don	Cebollina	<i>Akgatsasna</i>	Cespitoso	Nativa	1	1
<b>Amaranthaceae</b>							
13	<i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson	Pascuita, alternantera	ND	Herbáceo	Sudamérica	2	1
14	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil	<i>Kgalhtunit</i>	Herbáceo	Nativa	1	2
15	<i>Beta vulgaris</i> (L.) K. Koch	Acelga	ND	Herbáceo	Europa	1	1
16	<i>Celosia cristata</i> L.	Mano de león	<i>Puyuxánat</i>	Herbáceo	Nativa	3	1
17	<i>Iresine herbstii</i> Hook.	Púrpura	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
<b>Amaryllidaceae</b>							
18	<i>Agapanthus africanus</i> (L) Hoffmanns	Agapando	ND	Herbáceo	Sudáfrica	2	1
19	<i>Crinum asiaticum</i> L.	Azucena grande	<i>Talkgoyot</i>	Herbáceo	Asia	2	2, 3
20	<i>Crinum x powellii</i> Hort	Azucena lily	<i>Talkgoyot</i>	Herbáceo	África	2, 4	2, 3
21	<i>Hippeastrum</i> sp.	Azucena	ND	Herbáceo	Nativa	2	1, 2

Tabla 7. Continuación.

Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Anacardiaceae</b>							
22	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	ND	Árbol	Asia	1, 8, 13	1
23	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	<i>Xipa'a</i>	Árbol	Nativa	1	3
24	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruela	<i>Skatii</i>	Árbol	Nativa	1	3
<b>Annonaceae</b>							
25	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya	<i>Akgxitkiwi</i>	Árbol	Sudamérica	1, 4	1, 2
26	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	ND	Árbol	Nativa	1	1
27	<i>Annona reticulata</i> L.	Anona	<i>Akgxitkiwi</i>	Árbol	Nativa	1	1, 2
<b>Apiaceae</b>							
28	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Cilantro	<i>Kulantru</i>	Herbáceo	Europa y África	1	1
29	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Cilantro extranjero	ND	Herbáceo	Nativa	1	1, 3
<b>Apocynaceae</b>							
30	<i>Allamanda cathartica</i> L.	Copa de oro	ND	Trepador	Sudamérica	2	1, 2
31	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Ninfa	ND	Herbáceo	África	2	1
32	<i>Gonolobus</i> sp.	Yoyo	ND	Trepador	Nativa	1	3
33	<i>Hoya carnosa</i> (L.F.) R. Br.	Flor de cera	<i>Xkgolulutuwan</i>	Trepador	Asia	2	1, 2
34	<i>Nerium oleander</i> L.	Adelfa	ND	Arbustivo	Eurasia	2	1
35	<i>Plumeria rubra</i> L.	Cacalósúchil	<i>Kgaxtaxánatl</i>	Árbol	Nativa	2	2, 3
36	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	Cojón de gato	<i>Kgaluxnákiwi</i>	Árbol	Nativa	12	3
37	<i>Thevetia thevetioides</i> (Kunth) Schum.	Piedra de águila	ND	Arbustivo	Nativa	3, 4	1
<b>Araceae</b>							
38	<i>Alocasia sanderiana</i> (Schott.) G. Don	Oreja de elefante	ND	Herbáceo	Asia	2	1
39	<i>Alocasia variegata</i> K. Koch y Bouché	Mafafa pinta	ND	Herbáceo	Australasia	2	1
40	<i>Anthurium crystallinum</i> Linden y André	Tortuga	ND	Herbáceo	Sudamérica	2	1
41	<i>Anthurium</i> sp.	Anturio	ND	Herbáceo	ND	2	1
42	<i>Caladium bicolor</i> Vent.	Corazón de Jesús	ND	Herbáceo	Nativa	2, 4	2
43	<i>Dieffenbachia maculata</i> (Lodd.) G. Don	Hoja pinta	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
44	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Hoja pinta	ND	Rizomatoso	Nativa	2	1, 3
45	<i>Dieffenbachia</i> sp.	Hoja pinta	ND	Herbáceo	ND	2	1
46	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Piñanona	<i>Skat</i>	Trepador	Nativa	1, 2	2, 3

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
47	<i>Philodendron radiatum</i> Schott	Jinjibrina	<i>Tantaj</i>	Epífita	Nativa	2	3
48	<i>Philodendron</i> sp.	Filodendron	ND	Epífita	Nativa	2	3
49	<i>Spathiphyllum</i> sp.	Cuna de Moisés	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
50	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	Mafafa	<i>Akgpixix</i>	Herbáceo	Nativa	2	3
51	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	Cinco quelite	<i>Paxnicaca</i>	Herbáceo	Nativa	1	3
52	<i>Xanthosoma</i> sp.	Mafafa	<i>Akgpixix</i>	Herbáceo	Nativa	2	2
53	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott	Mafafa morada	<i>Akgpixix</i>	Herbáceo	Nativa	1, 2	3
54	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Alcatráz	ND	Herbáceo	África	2, 8	1
<b>Arecaceae</b>							
55	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.F.) Wess. Boer	Palmera de coyul	<i>Mokgot, makgot</i>	Árbol	Nativa	1, 2, 11	2
56	<i>Chamaedorea oblongata</i> Mart.	Tepejilote	<i>Lilhtampa stakaka</i>	Arbustivo	Nativa	2, 3, 14	3
57	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	Tepejilote amarillo	<i>Lilhtampa</i>	Arbustivo	Nativa	2, 3	3
58	<i>Chamaedorea</i> sp.	Tepejilote arribeño	ND	Arbustivo	Nativa	2	1
59	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.	Tepejilote rojo	<i>Lilhtampa</i>	Arbustivo	Nativa	2, 3, 14	3
60	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H.Wendl.	Palma areca	ND	Arborescente	Madagascar	2	1
61	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palmera de coco	<i>Tsukgsuwat</i>	Árbol	Asia y África	1, 2	1
62	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palma datilera	ND	Árbol	Asia	2	1
<b>Asparagaceae</b>							
63	<i>Asparagus setaceus</i> (kunth.) Jessop	Espárrago	ND	Trepador	África	2, 3	1
64	<i>Beaucarnea</i> sp.	Pata de elefante	ND	Árbol	Nativa	2	1
65	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev., Var. <i>Schubertii</i>	Cola de gallo	ND	Arborescente	Asia	2, 3, 12	1, 2
66	<i>Cordyline stricta</i> (Sims) Endl.	Cola de gallo verde	ND	Arbustivo	Asia	2, 7, 12	1, 2
67	<i>Cordyline terminalis</i> (Sims) Endl.	Cola de gallo roja	ND	Arbustivo	Asia	2, 3	1, 2
68	<i>Dracaena</i> sp.	Drago	ND	Arbustivo	África	2	1
69	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prian	Lengua de suegra	ND	Herbáceo	África	2	1, 3
70	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	Izote, equizote	<i>Akalukut</i>	Arborescente	Nativa	1, 12	3
<b>Asphodelaceae</b>							
71	<i>Aloe barbadensis</i> Mill.	Sábila	<i>Chuyún</i>	Roseta	África	4	1
72	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. F.	Sábila	<i>Chuyún</i>	Roseta	África	4, 8	1

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Asteraceae</b>							
73	<i>Achillea millefolium</i> L.	Alcanfor	ND	Herbáceo	Eurasia	4	1
74	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Ajenjo	ND	Herbáceo	Eurasia	4, 8	1
75	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	Estafiate	ND	Herbáceo	Nativa	4	1, 2
76	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H.E. Rob. et Brett.	Jarilla	ND	Herbáceo	Nativa	4	3
77	<i>Centratherum punctatum</i> Cass	ND	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
78	<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All.	Manzanilla	ND	Herbáceo	Europa	1, 4	1
79	<i>Chrysanthemum</i> sp.	Crisantemo	ND	Herbáceo	Asia	2	1
80	<i>Critonia morifolia</i> (Mill.) R.M.King y H.Rob.	Hoja santa	<i>Pulkglujun</i>	Arbustivo	Nativa	4, 7, 12, 16	2, 3
81	<i>Dahlia</i> sp.	Dalia	ND	Arbustivo	Nativa	2, 8	1
82	<i>Lactuca sativa</i> L.	Lechuga	ND	Herbáceo	Eurasia	1	1
83	<i>Montanoa grandiflora</i> (DC) Schultz-Bip.	Cuernavaca	ND	Arbustivo	Nativa	1, 2, 7	2, 3
84	<i>Stevia rebaudiana</i> (Bertoni) Bertoni	Estevia	ND	Herbáceo	Sudamérica	1	1
85	<i>Tagetes erecta</i> L.	Flor de muerto	<i>Kgalhpuxam</i>	Herbáceo	Nativa	2, 3, 4	1, 2, 3
86	<i>Taraxacum officinale</i> (L.) Webber ex F.H. Wigg	Diente de león	ND	Herbáceo	Europa	4	3
87	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray.	Mirasol	ND	Arbustivo	Nativa	2	2, 3
88	<i>Verbesina persicifolia</i> DC.	Huichín	<i>Huixina</i>	Arbustivo	Nativa	4, 8	2
89	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	Flor cuaresma	<i>Tsaajpala</i>	Arbustivo	Sudamérica	10	3
90	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Flor cuaresma	<i>Tsaajpala</i>	Arbustivo	Sudamérica	7, 10, 11	3
<b>Balsaminaceae</b>							
91	<i>Impatiens balsamina</i> L.	Beso de novia	ND	Herbáceo	Asia	2	1
92	<i>Impatiens walleriana</i> Hook. F.	Gachupina	ND	Herbáceo	África	2	1, 3
<b>Basellaceae</b>							
93	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	Bejuco de mosquito	<i>Omisal</i>	Trepador	Sudamérica	4	2
<b>Begoniaceae</b>							
94	<i>Begonia bowerae</i> Ziesenh	Agrio	<i>Xcutni, xcuta</i>	Herbáceo	Nativa	1, 2	2, 3
95	<i>Begonia heracleifolia</i> Schtdl. y Cham.	Agrio	<i>Xcutni, xcuta</i>	Herbáceo	Nativa	1, 2	2, 3
96	<i>Begonia incarnata</i> Link y Otto	Agrio	<i>Xcutni, xcuta</i>	Herbáceo	Nativa	1, 2	3
97	<i>Begonia maculata</i> Raddi	Begonia coralina	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
98	<i>Begonia nelumbiifolia</i> Cham. y Schtdl.	Agrio	<i>Liakgchakachun</i>	Herbáceo	Nativa	1, 2	2, 3

Tabla 7. Continuación.

Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
99	<i>Begonia</i> sp.	Begonia	<i>Xcutni</i>	Herbáceo	Nativa	2	3
	<b>Bignonaceae</b>						
100	<i>Crescentia cujete</i> L.	Jícara	<i>Kiwi poke</i>	Árbol	Nativa	4, 14	2, 3
101	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda	ND	Árbol	Sudamérica	2	1
102	<i>Parmentiera aculeata</i> Kunt	Cuajilote	<i>Puxni</i>	Árbol	Nativa	4	3
	<b>Bixaceae</b>						
103	<i>Bixa orellana</i> L.	Kiwi silvestre, achiote	<i>Awaw</i>	Arbustivo	Nativa	1	1
	<b>Bromeliaceae</b>						
104	<i>Aechmea</i> sp.	Ixtle, pita	<i>Lh'anat</i>	Cespitoso	Nativa	2	2
105	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	<i>Akaxka</i>	Roseta	Sudamérica	1	1
106	<i>Bromelia</i> sp.	Bromelia	ND	Epífito	Nativa	2	3
	<b>Burseraceae</b>						
107	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chaca	<i>Túzun</i>	Árbol	Nativa	4, 7, 10, 11, 12, 13, 16	1, 2
	<b>Buxaceae</b>						
108	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Arrayán	ND	Arbustivo	Eurasia	2	1
	<b>Cactaceae</b>						
109	<i>Aporocactus</i> sp.	Cola de ratón	ND	Rastrero	Nativa	2	1
110	<i>Epiphyllum oxypetalum</i> (DC.) Haw.	Galán de noche	ND	Epífito	Nativa	2, 4, 8	1
111	<i>Ferocactus</i> sp.	Biznaga	ND	Suculenta	Nativa	2	1
112	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton y Rose	Pitaya	<i>Chacha'a</i>	Trepador	Nativa	1, 4	2, 3
113	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Nopal	<i>Alhxilh</i>	Arbustivo	Nativa	1	1
114	<i>Opuntia</i> sp.	Nopal	<i>Alhxilh</i>	Arbustivo	Nativa	1	1
115	<i>Pereskia</i> sp.	Espina de Cristo	ND	Arbustivo	Nativa	7	3
	<b>Cannabaceae</b>						
116	<i>Cannabis sativa</i> L.	Marihuana	ND	Arbustivo	Asia	4	1
	<b>Cannaceae</b>						
117	<i>Canna glauca</i> L.	Papatlilla	<i>Chikitchi</i>	Rizomatoso	Nativa	6	3
118	<i>Canna indica</i> L.	Papatla	<i>Lhtakatsekigna</i>	Rizomatoso	Nativa	2, 6	2

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
	<b>Caprifoliaceae</b>						
119	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Madreselva	Mayak	Trepador	Asia	2, 4	1, 2
	<b>Caricaceae</b>						
120	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Tutunchichí	Arborescente	Nativa	1	1, 2
	<b>Cecropiaceae</b>						
121	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Hormiguillo	Akgowa	Árbol	Nativa	4, 11	3
	<b>Chenopodiaceae</b>						
122	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	Epazote	Lkgéjni	Herbáceo	Nativa	1, 4, 8	2, 3
	<b>Chrysobalanaceae</b>						
123	<i>Couepia polyandra</i> (Kunth) Rose	Olopío	Pija	Árbol	Nativa	1	3
124	<i>Licania platypus</i> (Helms) Fritsch	Zapote cabello	Akgchixit jaka	Árbol	Nativa	1	3
	<b>Commelinaceae</b>						
125	<i>Comelina</i> sp.	Quelite	Quixtak	Herbáceo	Nativa	1	3
126	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schldl.	Hierba del pollo	Quixtak	Herbáceo	Nativa	1	3
127	<i>Tradescantia sillamontana</i> Matuda	Tripa de pollo peluda	ND	Herbáceo	Nativa	2	3
128	<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. Ex Bosse	Tripa de pollo roja	Xpaluxtilan	Rastrero	Nativa	2	3
	<b>Convolvulaceae</b>						
129	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Camote	Mantaj	Trepador	Nativa	1	3
130	<i>Cuscuta corymbosa</i> Ruiz y Pav.	Fideo, cuscuta	Tlalhni	Parásito	Nativa	4	3
131	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	Serie	ND	Trepador	Nativa	2	1
	<b>Crassulaceae</b>						
132	<i>Crassula ovata</i> (Miller) Druce.	Jade	ND	Roseta	África	2, 4	1
133	<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i> Raym.-Hamet y H. Perrier	Siempreviva	ND	Herbáceo	Madagascar	2, 4	1
134	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Hierba del aire	ND	Herbáceo	Madagascar	2, 4	3
135	<i>Sedum morganiatum</i> E. Walther	Dedos de niño	ND	Roseta	Nativa	2, 4	1
136	<i>Sedum palmeri</i> S. Watson	Siempreviva	ND	Suculenta	Nativa	2	1
137	<i>Sedum</i> sp.	Siempreviva	ND	Roseta	Nativa	2	1
	<b>Cucurbitaceae</b>						
138	<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	ND	Rastrero	África	1	2
139	<i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	ND	Rastrero	Asia	1	1

Tabla 7. Continuación.

Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
140	<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	Xical	ND	Trepador	Cosmopolita	14	3
141	<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.	Estropajo	ND	Trepador	Asia	14	2
142	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	<i>Nipxi</i>	Rastrero	Nativa	1, 8	1, 2
143	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Espinoso	<i>Malkgtukún</i>	Trepador	Nativa	1, 8	1
<b>Cupressaceae</b>							
144	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Pino (cedro blanco)	ND	Árbol	Nativa	2	1
145	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Ciprés	ND	Árbol	Eurasia	2	1
146	<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	Ciprés	ND	Árbol	Asia	2	1
<b>Cyatheaceae</b>							
147	<i>Cyathea divergens</i> Kunze	Pesma	<i>Akgxun</i>	Arborescente	Nativa	2, 11	3
<b>Cycadaceae</b>							
148	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Cycas	ND	Arbustivo	Nativa	2	1
<b>Cyperaceae</b>							
149	<i>Cyperus papyrus</i> L.	Papiro	ND	Cespitoso	África	2	1
150	<i>Cyperus</i> sp.	Telaraña	ND	Cespitoso	ND	2	1
<b>Davalliaceae</b>							
151	<i>Nephrolepis</i> sp.	Helecho palmilla	<i>Tzinsikituwan</i>	Herbáceo	Cosmopolita	2	1
<b>Dioscoreaceae</b>							
152	<i>Dioscorea alata</i> L.	Cabeza de negro	<i>Mantakgtitlkg</i>	Trepador	Asia	1	1
153	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Papa de monte	ND	Trepador	Nativa	1	2, 3
<b>Ebenaceae</b>							
154	<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro	<i>Sawalhkg</i>	Árbol	Nativa	1	3
<b>Equisetaceae</b>							
155	<i>Equisetum hyemale</i> L.	Cola de caballo	ND	Caña	Cosmopolita	4, 8	1
<b>Ericaceae</b>							
156	<i>Rhododendron</i> sp.	Azalea	ND	Arbustivo	Asia	2	1
<b>Euphorbiaceae</b>							
157	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp. y Endl.	Hierba del cáncer	ND	Herbáceo	Nativa	4	3
158	<i>Adelia barbinervis</i> Cham. y Schltld.	Espino blanco	<i>Lisut</i>	Árbol	Nativa	10	3
159	<i>Alchornea latifolia</i> Swartz.	Palo blanco	ND	Árbol	Nativa	10, 11	2, 3

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
160	<i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	Chaya	ND	Arbustivo	Nativa	1, 4	1
161	<i>Cnidocolus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnston	Mala mujer	<i>Kaâjni</i>	Arbustivo	Nativa	1	3
162	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. Ex A. Jauss.	Crotón variegado	ND	Arbustivo	Asia	2	1, 2
	<i>Codiaeum variegatum</i> var. <i>pictum</i> (Lodd.) Müll. Arg.	Crotón cola de gallo	ND	Arbustivo	Asia	2	1, 2
163	<i>Croton draco</i> Schltld. y Cham.	Grado	<i>Puklhnankiwi</i>	Árbol	Nativa	10, 11	3
164	<i>Euphorbia cotinifolia</i> L.	Sangre de Cristo	ND	Árbol	Sudamérica	2, 7	2
165	<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	Corona de Cristo	ND	Arbustivo	Madagascar	2	1
166	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Nochebuena	<i>Palkgtuxanatl</i>	Arbustivo	Nativa	2, 3, 7, 11, 12	1, 2
167	<i>Euphorbia tithymaloides</i> L.	Zapatito de la virgen	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
168	<i>Euphorbia trigona</i> Mill.	Árbol cactus	ND	Suculenta	África	2	1
169	<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñón, chota	<i>Puxni</i>	Árbol	Nativa	1, 4, 11, 12	1, 2
170	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Yuca	<i>Kogxkiwi</i>	Arbustivo	Sudamérica	1, 12	1, 2, 3
<b>Fabaceae</b>							
171	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Cacahuete	<i>Kakawati</i>	Herbáceo	Nativa	1	1
172	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Frijol de árbol	<i>Kiwistapu</i>	Mata	Asia	1	1
173	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa	Palo amarillo	<i>Matanka</i>	Árbol	Nativa	7	3
174	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Gásparo	<i>Lakatila</i>	Árbol	Nativa	1, 8, 11, 12	2, 3
175	<i>Erythrina coralloides</i> DC.	Colorín	<i>Lakatila</i>	Árbol	Nativa	4	3
176	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunt ex Walp.	Cuacuite	<i>Pupútkiwi, San José Kiwi</i>	Árbol	Nativa	2, 7, 10, 12, 13	2, 3
177	<i>Inga jinicuil</i> Schltld. y Cham. Ex G. Don	Talaxca	<i>Talaxka</i>	Árbol	Nativa	1, 8	3
178	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Chalahuite rojo	<i>kalaman</i>	Árbol	Nativa	10, 11, 15	3
179	<i>Inga</i> sp.	Chalahuite	<i>kalaman</i>	Árbol	Nativa	10, 11	3
180	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Huaxi	<i>Liliakg</i>	Árbol	Nativa	1	2, 3
181	<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb.	Jícama	<i>Cuyim, cuyem</i>	Trepador	Nativa	1, 3	1
182	<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Frijol de monte	<i>Lakgtlankastapu</i>	Trepador	Nativa	1	3
183	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Frijol ancho	<i>Lukutstapu</i>	Trepador	Nativa	1	2
184	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol	<i>Stapu</i>	Trepador	Nativa	1	1
185	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	ND	Árbol	Asia	1, 8	1
<b>Flacourtiaceae</b>							
186	<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulincillo	<i>Puguan</i>	Árbol	Nativa	11	3

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
	<b>Geraniaceae</b>						
187	<i>Pelargonium hortorum</i> L. H. Bailey	Malvón	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
	<b>Heliconiaceae</b>						
188	<i>Heliconia bourgaeana</i> Petersen	Platanillo colorado	<i>Liwapan</i>	Rizomatoso	Nativa	2, 3	1, 2
189	<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	Platanillo amarillo	<i>Liwapan</i>	Rizomatoso	Nativa	3	1, 2
190	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz y Pav.	Platanillo elegante	<i>Liwapan</i>	Rizomatoso	Nativa	2, 3	1, 2
	<b>Iridaceae</b>						
191	<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i> (Lem.) Nichols	Vara de San José	ND	Cespitoso	Sudáfrica	2	1
192	<i>Gladiolus</i> sp.	Gladiola	ND	Herbáceo	Eurasia y África	2, 8	1
	<b>Juglandaceae</b>						
193	<i>Alfaroa mexicana</i> D.E. Stone	Cedrillo	<i>Pukgsnan kiwi</i>	Árbol	Nativa	9	2
194	<i>Juglans regia</i> L.	Nogal	<i>Makxukutkiwi</i>	Árbol	Asia	1, 9	1
	<b>Lamiaceae</b>						
195	<i>Agastache mexicana</i> (Kunth) Lint y Epling	Toronjil	ND	Herbáceo	Nativa	1, 4, 8	1
196	<i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf.	Corazón sangrante	ND	Herbáceo	África	2	1
197	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lavanda	ND	Herbáceo	Europa	4	1
198	<i>Mentha citrata</i> Ehrn.	Maltantzin	<i>Paculimatawan</i>	Herbáceo	Europa	1, 4	1
199	<i>Mentha piperita</i> L.	Menta	<i>Alhmuwina</i>	Herbáceo	Europa	1, 4	1
200	<i>Mentha pulegium</i> L.	Poleo	ND	Herbáceo	Europa	4, 8	1
201	<i>Mentha spicata</i> L.	Yerbabuena	<i>Alhmuwina</i>	Herbáceo	Europa	1, 4	1, 2
202	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	ND	Herbáceo	Asia	1, 4	1
203	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	ND	Herbáceo	Europa	1, 4	1
204	<i>Plectranthus hadiensis</i> (Forssk.) Schweinf. Ex Sprenger	Vaporrub	ND	Herbáceo	África	4	1, 2
205	<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R. Br.	Coleus	ND	Herbáceo	Asia	2	1
206	<i>Plectranthus verticillatus</i> (L. f.) Druce	Millonaria	ND	Herbáceo	África	2	1, 2
207	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	ND	Herbáceo	Europa	4, 8	1
208	<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.	Mirto	<i>Makgankgachawat</i>	Herbáceo	Nativa	4, 8	1
209	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Tomillo	ND	Herbáceo	Europa	1, 4	1

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Lauraceae</b>							
210	<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl.	Canela	ND	Árbol	Asia	1	1
211	<i>Licaria capitata</i> (Schltdl. y Cham.) Kosterm.	Misanteco	<i>Xkguyutkiwi</i>	Árbol	Nativa	9, 10	3
212	<i>Nectandra</i> sp.	Laurel	<i>Kgeskga</i>	Árbol	Nativa	10, 11	3
213	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Carboncillo	<i>Paxníkiwi</i>	Árbol	Nativa	9	1, 2, 3
214	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	<i>Kukuta</i>	Árbol	Nativa	1, 4, 8	1, 2
215	<i>Persea liebmannii</i> Mezz.	Aguacatlil	<i>Kukutlilhte</i>	Árbol	Nativa	1, 8	3
216	<i>Persea schiedeana</i> Ness.	Pahua	<i>Lhpuj, lhpao</i>	Árbol	Nativa	1	3
<b>Lycopodiaceae</b>							
217	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Licopodio	ND	Rastrero	Cosmopolita	2	3
<b>Lythraceae</b>							
218	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Astronómica	ND	Árbol	Asia	2	1
<b>Malpighiaceae</b>							
219	<i>Bunchosia</i> Sp.	Santo domingo	ND	Árbol	Nativa	1, 10	2, 3
<b>Malvaceae</b>							
220	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón	<i>Panamak</i>	Árbol	Nativa	14	1
221	<i>Hampea nutricia</i> Fryxell	Jonote de ratón	<i>Xunik tanchuchu</i>	Árbol	Nativa	10, 14	3
222	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Jonote	<i>Panamak xunik</i>	Árbol	Nativa	10, 11, 13, 14	3
223	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i> Rose	Jonote blanco	<i>Tziya xunik</i>	Árbol	Nativa	7, 11, 13	3
224	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Tulipán	ND	Arbustivo	Asia	2, 3, 4, 12	1
225	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Tulipán rosa	ND	Arbustivo	Asia	2, 15	1, 2
226	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Aretillo	<i>Akgtujut</i>	Arbustivo	Nativa	2, 7, 11	3
<b>Marantaceae</b>							
227	<i>Calathea monophylla</i> (Vell.) Körn	Calatea	ND	Herbáceo	Sudamérica	2	1
228	<i>Calathea ornata</i> (Linden) Körn.	Raya lapiz	ND	Herbáceo	Sudamérica	2	1
229	<i>Maranta arundinacea</i> L.	ND	<i>Chikitchi</i>	Rizomatoso	Sudamérica	3, 6	3
<b>Melastomataceae</b>							
230	<i>Arthrostemma ciliatum</i> Pav. Ex D. Don	Xocoyolera	<i>Stulonkgno</i>	Herbáceo	Nativa	1, 2	3
231	<i>Clidemia</i> sp.	Capulín peludo	ND	Arbustivo	Nativa	1	3
232	<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don Ex DC.	Capulín dulce	<i>Mujut</i>	Arbustivo	Nativa	1, 10	3

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
233	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Pirul	<i>Sakgsikiwi</i>	Árbol	Nativa	1, 8	1, 2
234	<i>Miconia trinervia</i> (Swartz) D. Don ex Loud.	Teshuate	<i>Akgtaxkiwi</i>	Arbustivo	Nativa	7, 10, 13	3
<b>Meliaceae</b>							
235	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	<i>Pukgsnan kiwi</i>	Árbol	Nativa	9	1
236	<i>Melia azedarach</i> L.	Piocha	ND	Árbol	Asia	4	1
237	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Tinajilla	<i>Xinaxkiwi</i>	Árbol	Nativa	4, 10, 11, 17	3
<b>Moraceae</b>							
238	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Yaca	ND	Árbol	Asia	1	1
239	<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	ND	Árbol	Asia	2	1
240	<i>Ficus carica</i> L.	Higo	ND	Árbol	Asia	1	1
241	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Higuera	<i>Kapsnatkiwi</i>	Árbol	Nativa	1, 10, 12	3
242	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Matapalos	<i>Kgatxtilenkget, Suja</i>	Árbol	Nativa	4, 10, 11	3
243	<i>Morus rubra</i> L.	Mora	<i>Chichijti</i>	Árbol	Norteamérica	1, 7, 10, 11, 12	2, 3
244	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Sm.	Tepetomate	<i>Waxax</i>	Árbol	Nativa	1	2, 3
<b>Musaceae</b>							
245	<i>Musa acuminata</i> Colla	Plátano mamila	<i>Xaxmukut seakgna</i>	Arborescente	Australasia	1	1, 2
246	<i>Musa balbisiana</i> Colla	Plátano macho	<i>Seakgna</i>	Arborescente	Australasia	1	1, 2
247	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano manzano	<i>Seakgna</i>	Arborescente	Australasia	1, 8	1, 2
<b>Myrsinaceae</b>							
248	<i>Parathesis psychotrioides</i> Lundell	Capulín	<i>Akgtalawat</i>	Arbustivo	Nativa	1	3
<b>Myrtaceae</b>							
249	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Cepillo	ND	Árbol	Australia	2	1
250	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Escobilla	<i>Makastakat</i>	Árbol	Nativa	3, 10, 11, 12, 16	3
251	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill.	Pimienta	<i>O'kum</i>	Árbol	Nativa	1, 8	1
252	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	<i>Asihuit</i>	Árbol	Nativa	1, 4, 8	1, 2, 3
253	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pumarrosa	ND	Árbol	Asia	1	3
<b>Nyctaginaceae</b>							
254	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Bugambilia	<i>Xpupukut xanat</i>	Arbustivo	Sudamérica	2, 4, 15	1, 2
255	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Maravilla	ND	Herbáceo	Sudamérica	2	3

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Oleaceae</b>							
256	<i>Jasminum multiflorum</i> (Burm. f.) Andrews	Jasmín	ND	Arbustivo	Asia	2	1
257	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Trueno	ND	Árbol	Asia	11	1
<b>Onagraceae</b>							
258	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	Hierba del golpe	<i>Palkgtunatawan</i>	Herbáceo	Nativa	4	3
<b>Orchidaceae</b>							
259	<i>Catasetum intergerrimum</i> Hook.	Orquídea cebolleta	ND	Epífito	Nativa	2	3
260	<i>Gongora galeata</i> (Lindl.) Rchb. f.	Orquídea changuito	ND	Epífito	Nativa	2	1
261	<i>Notylia barkeri</i> Lindley	Orquídea pequeña	ND	Epífito	Nativa	2	3
262	<i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl.	Flor de mayo	<i>Tsajpalatuwan, Sta Cruz</i>	Epífito	Nativa	2, 3, 8	1, 2
263	<i>Paphiopedilum</i> sp.	Orquídea zapatito	ND	Epífito	Asia	2	1
264	<i>Pleurothallis</i> sp.	Orquídea pequeña	ND	Epífito	Nativa	2	3
265	<i>Prosthechea cochleata</i> (L.) W.E. Higgins	Orquídea pulpito	ND	Epífito	Nativa	2	1
266	<i>Prosthechea radiata</i> (Lindl.) W.E. Higgins	Orquídea canelita	ND	Epífito	Nativa	2	3
267	<i>Sobralia macrantha</i> Lindl.	Rosa de monte	ND	Epífito	Nativa	2	1
268	<i>Stanhopea hernandezii</i> (Kunth) Schltr.	Orquídea patito	<i>Tsinkalapatux</i>	Epífito	Nativa	2, 3	2
269	<i>Stanhopea</i> sp.	Orquídea torito	<i>Tsinkalapatux</i>	Epífito	Nativa	2, 3	2
270	<i>Trichocentrum</i> sp.	Oreja de burro	ND	Epífito	Nativa	2	3
271	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews	Vainilla	<i>Zumi xánat</i>	Trepador	Nativa	1, 8	1
<b>Papaveraceae</b>							
272	<i>Bocconia frutescens</i> L.	Gordolobo	<i>Kgontsitsilakgs</i>	Arbustivo	Nativa	2	3
<b>Passifloraceae</b>							
273	<i>Passiflora coriacea</i> Juss.	Ala de murciélago	<i>Pichawatawan</i>	Trepador	Nativa	4	1, 2
274	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	<i>Puxulukut</i>	Trepador	Nativa	1, 4	1
<b>Phyllanthaceae</b>							
275	<i>Breynia disticha</i> J.R. Forst. y G. Forst.	Nieve	ND	Arbustivo	Australasia	2	1
<b>Phytolaccaceae</b>							
276	<i>Rivina humilis</i> L.	Coralillo	<i>Pinkswat</i>	Herbáceo	Nativa	4	3
<b>Pinaceae</b>							
277	<i>Pinus patula</i> Schldtl. y Cham.	Ocote colorado	<i>Xcajat</i>	Árbol	Nativa	2, 9	1

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Piperaceae</b>							
278	<i>Peperomia maculosa</i> (L.) Hook.	Tequelite	<i>Juksasan</i>	Rastrero	Nativa	1	1, 2
279	<i>Peperomia</i> sp.	Tequelite chico	<i>Juksasan culanto</i>	Epífito	Nativa	1	1, 2
280	<i>Piper amalago</i> L.	Cordoncillo 2	ND	Arbustivo	Nativa	4	3
281	<i>Piper auritum</i> Kunth	Hierba santa, omequelite	<i>Jinan</i>	Arbustivo	Nativa	1, 4	2, 3
282	<i>Piper umbellatum</i> L.	Cordoncillo	ND	Arbustivo	Asia	4, 5, 7, 11	3
<b>Plantaginaceae</b>							
283	<i>Plantago major</i> L.	Lengua de vaca	ND	Herbáceo	Cosmopolita	1	3
<b>Poaceae</b>							
284	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Bambú	ND	Caña	Asia	2, 13	1, 2
285	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC. Ex Nees) Stapf.	Té limón	ND	Cespitoso	Nativa	1	1
286	<i>Guadua aculeata</i> Rupr. ex E. Fourn.	Tarro	<i>Mathluk</i>	Caña	Nativa	13	1
287	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Tarro	<i>Matluk</i>	Caña	Nativa	13	1
288	<i>Otatea</i> sp.	Otate	ND	Cespitoso	ND	2	1
289	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña de azúcar	<i>Chankat</i>	Caña	Asia	1	1
290	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	<i>Cuxi</i>	Caña	Nativa	1	1
<b>Polemoniaceae</b>							
291	<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand.	Espinosilla	ND	Herbáceo	Nativa	4	1
<b>Polypodiaceae</b>							
292	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Oreja de burro	<i>Tzinsikituwan</i>	Herbáceo	Nativa	2	3
293	<i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. y Bonpl. ex Willd.) J. Sm.	Helecho	<i>Tzinsikituwan</i>	Herbáceo	Nativa	2	3
294	<i>Polypodium triseriale</i> Swartz	Helecho	<i>Tzinsikituwan</i>	Herbáceo	Nativa	2	3
<b>Pontederiaceae</b>							
295	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Jacinto de agua	ND	Herbáceo	Sudamérica	2	1
<b>Portulacaceae</b>							
296	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	<i>Xpulh</i>	Rastrero	Eurasia	1	3
297	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Chisme	ND	Herbáceo	Nativa	2	1
298	<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth.	Amor de un rato	ND	Herbáceo	Nativa	2	1

Tabla 7. Continuación.

## Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
	<b>Pricamniaceae</b>						
299	<i>Pricamnia</i> sp.	Laurelillo	ND	Árbol	Nativa	11	3
	<b>Proteaceae</b>						
300	<i>Macadamia integrifolia</i> Maideny Betche	Macadamia	ND	Árbol	Australia	1	1
	<b>Rosaceae</b>						
301	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero	ND	Árbol	Asia	1, 10	1
302	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	Durazno	ND	Árbol	Asia	1	1
303	<i>Prunus</i> sp.	ND 3	ND	Árbol	ND	10, 16	3
304	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	Rosa	ND	Arbustivo	Asia	2, 3, 8	1, 2
305	<i>Rosa gallica</i> L.	Rosa de Castilla	ND	Arbustivo	Eurasia	2, 4	1
	<b>Rubiaceae</b>						
306	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	<i>Kapej</i>	Arbustivo	África	1, 8	1
307	<i>Coffea canephora</i> L.	Café robusta	<i>Kapej</i>	Arbustivo	África	1, 8	1
308	<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis	Gardenia	ND	Arbustivo	Asia	2	1
309	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Tochomitillo	<i>Makglhtuntungch</i>	Mata	Nativa	4, 7	3
310	<i>Pentas lanceolata</i> (Forssk.) Defl.	Estrella rosa	ND	Mata	África	2	2
311	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Azucena de árbol	ND	Árbol	Nativa	2	1
	<b>Rutaceae</b>						
312	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja cucha	<i>Xcuta laxux</i>	Árbol	Asia	4	1
313	<i>Citrus latifolia</i> Tan.	Limón persa	<i>Xukut</i>	Árbol	Asia	1	1, 2
314	<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima de chichi	<i>T'ziquit-lima</i>	Árbol	Asia	1, 4	1, 2
315	<i>Citrus limettioides</i> Tan.	Lima	ND	Árbol	Asia	1, 8	1, 2
316	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.	Limón	<i>Xukut</i>	Árbol	Asia	1, 8	1, 2
317	<i>Citrus maxima</i> Merr.	Toronja	ND	Árbol	Asia	1, 4	2, 3
318	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	<i>Mandarina laxux</i>	Árbol	Asia	1, 8	1
319	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja	<i>Laxux</i>	Árbol	Asia	1, 8	1, 2
320	<i>Citrus x limonia</i> (L.) Osbeck	Mandarina limón	ND	Árbol	Asia	1	1
321	<i>Citrus x paradisi</i> Macfad.	Pomelo	ND	Árbol	Asia	4	1
322	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Limonaria	ND	Árbol	Asia	2	1
323	<i>Ruta graveolens</i> L.	Ruda	ND	Herbáceo	Europa	4, 8	1

Tabla 7. Continuación.

Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Salicaceae</b>							
324	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	Botoncillo	ND	Árbol	Nativa	10, 11	3
<b>Sapindaceae</b>							
325	<i>Cupania dentata</i> Moc. y Sessé ex DC.	Garrochilla	<i>Lakaxkiwi</i>	Árbol	Nativa	10, 11, 13	3
326	<i>Litchi chinensis</i> Sunn.	Litchi	ND	Árbol	Asia	1, 8	1
<b>Sapotaceae</b>							
327	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Chicozapote	<i>Skulujaka</i>	Árbol	Nativa	1	1
328	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Mante	<i>Kukunú</i>	Árbol	Nativa	1	1
329	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore y Stearn	Mamey	<i>Jaâka</i>	Árbol	Nativa	1, 8	1, 2, 3
<b>Saxifragaceae</b>							
330	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Hortencia	ND	Mata	Asia	2	1, 2
<b>Scrophulariaceae</b>							
331	<i>Russelia equisetiformis</i> Schtdl y Cham.	Flor cola de caballo	ND	Cespitoso	Nativa	2	1
<b>Solanaceae</b>							
332	<i>Brugmansia</i> sp.	Florifundio	<i>Kgalapux</i>	Arbustivo	Sudamérica	2, 4, 5, 7	1, 2
333	<i>Capsicum annuum</i> L.	Chile chiltepin	<i>Akgsú-pin</i>	Herbáceo	Nativa	1	1, 2
334	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Chile habanero	ND	Arbustivo	Nativa	1	1
335	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Huele de noche	<i>Tzisiníkiwi, lakapupux</i>	Arbustivo	Nativa	2	2
336	<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	Hediondo	<i>Cetempuscat</i>	Arbustivo	Nativa	4	3
337	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Tabaco	<i>Axcut</i>	Herbáceo	Nativa	14, 17	3
338	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierbamora	<i>Mustulut</i>	Herbáceo	Nativa	1, 2	3
339	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Jitomate	<i>Pakglhcha</i>	Herbáceo	Nativa	1	1
340	<i>Solanum wendlandii</i> Hook. f.	Hiedra	ND	Trepador	Centroamérica	2	1
<b>Theaceae</b>							
341	<i>Camelia</i> sp.	Camelia	ND	Arbustivo	Asia	2	1
<b>Thelypteridaceae</b>							
342	<i>Thelypteris</i> sp.	Helecho palmita	ND	Herbáceo	ND	2	3
<b>Ulmaceae</b>							
343	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cuerillo	<i>Puyam</i>	Árbol	Nativa	10	3

Tabla 7. Continuación.

Inventario de especies útiles registradas en los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

No.	Familia / Especie *	Nombre común	Nombre totonaco	Hábito de crecimiento	Origen	Usos	Manejo
<b>Urticaceae</b>							
344	<i>Myriocarpa longipes</i> Liebm.	Malhombre	<i>Xpayat</i>	Arbustivo	Nativa	7, 12	3
345	<i>Urera simplex</i> Wedd.	Totomoxtilillo	<i>Kajukala</i>	Árbol	Nativa	6, 7, 10, 11	3
346	<i>Urtica dioica</i> L.	Chichicaxtle	<i>Xpayut, Xpayat</i>	Herbáceo	Nativa	4	3
<b>Verbenaceae</b>							
347	<i>Lippia dulcis</i> Trev.	Hierba dulce	<i>Sakgsituwan</i>	Rastrero	Nativa	1, 4	3
348	<i>Lippia umbellata</i> Cav.	Tabaquillo	<i>Axkutkiwi</i>	Árbol	Nativa	4, 10, 11	3
<b>Violaceae</b>							
349	<i>Viola</i> sp.	Violeta	ND	Herbáceo	Europa	2, 4	1
<b>Zamiaceae</b>							
350	<i>Dioon edule</i> Lindl.	Cícada	ND	Arbustivo	Nativa	2	1
351	<i>Zamia loddigesii</i> Miq.	Palmita	<i>Cuni</i>	Arbustivo	Nativa	2, 3	1
<b>Zingiberaceae</b>							
352	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K. Schum.	Hawaiana	ND	Rizomatoso	Asia	2, 3	1
353	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Caña de jabalí	<i>Kxakatpaxni</i>	Rizomatoso	Nativa	2, 4	1
354	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Mariposa	<i>Xpipiliakg xanat</i>	Rizomatoso	Asia	2	3
355	<i>Hedychium gardnerianum</i> Sheppard ex Ker-Gawl.	Flor de piña	ND	Rizomatoso	Asia	2	1
356	<i>Renealmia alpinia</i> (Rottb.) Maas	Xquijit	<i>Xquijit</i>	Rizomatoso	Nativa	1	2, 3
357	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Jengibre	<i>Kaxtilampin</i>	Rizomatoso	Asia	4, 8	1
<b>ND</b>							
358	No identificada	ND	<i>Aânimastawat</i>	Herbáceo	ND	4	1, 3
359	No identificada	ND	ND	Árbol	ND	10, 11	3
360	No identificada	ND	ND	Árbol	ND	10, 11	3
361	No identificada	ND	<i>Liseên</i>	Árbol	ND	10, 13	3

Uso de plantas: 1 = comestible, 2 = ornamental, 3 = ritual, 4 = medicinal, 5 = forraje, 6 = envoltura de alimentos, 7 = cerco vivo, 8 = venta, 9 = maderable, 10 = leña, 11 = lindero, 12 = construcción, 13 = utensilio y otros usos, 14 = barrera de protección, 16 = retención de suelo, 17 = insecticida; tipo de manejo requerido: 1 = cultivada, 2 = promovida, 3 = tolerada. ND = Información no disponible. \*Los nombres científicos se revisaron y ajustaron a la base de datos electrónica Flora Mesoamericana del Missouri Botanical Garden disponible en <http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx?projectid=3ylangid=66>.

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

## 6.8 Análisis estructural del huerto familiar totonaca

### 6.8.1 Estructura horizontal

La estructura horizontal de los huertos indica el arreglo de los individuos en el plano horizontal (Chablé Pacual *et al.*, 2015). Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie de algún tipo de bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies y su importancia ecológica dentro del ecosistema, mediante los índices de abundancia, frecuencia y dominancia, donde la suma relativa de los tres índices genera el Índice de Valor de Importancia o IVI (De las Salas y Melo, 2000).

La dominancia es un parámetro que representa la importancia de una especie en función de su biomasa. Se calcula, a su vez, a través del área basal mediante la suma de las áreas basales de todos los individuos de la especie presentes en una hectárea de terreno (Suárez G. y Carmona V., 1998), cuanto mayor el área basal, mayor es la dominancia de la especie en la muestra.

Se obtuvo un inventario florístico de las especies presentes en los sesenta huertos familiares (Tabla 6), de acuerdo a esta información y los datos del registro, la composición de especies en los huertos familiares de la muestra por orden de frecuencia es como sigue: pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merrill.) se trata de una especie dominante desde el punto de vista ecológico, está presente en treinta y dos huertos familiares, es la especie arbórea más dominante por área basal con un  $Ab = 132.14 \text{ m}^2/\text{ha}$ , un  $IVI = 4.40$  y una cobertura de dosel calculada de  $1,399.51 \text{ m}^2$  de la

suma del área de dosel registrada por todas las especies florísticas en los sesenta huertos familiares, cuyo valor es de 16,446 m<sup>2</sup> (1.64 ha).

El plátano (*Musa sp.*) ocupa el segundo lugar como especie dominante por área de dosel, con un área calculada de 1,164 m<sup>2</sup>. Es la especie arborescente con la mayor área basal registrada  $Ab = 751.16 \text{ m}^2/\text{ha}$ , en consecuencia con mayor valor de  $IVI = 17.50$ . También es la segunda especie más abundante, está presente en treinta y siete huertos. El plátano es una de las especies más citadas en las entrevistas, manteniendo un índice de importancia de Friedman  $FL = 31.7\%$  alto entre los informantes de la muestra (Tablas 4 y 7).

El café (*Coffea arabica* L.) es la especie más frecuente y abundante, está presente en cuarenta y nueve de sesenta huertos de la muestra, ocupa una dominancia baja. Su alta abundancia lleva a esta especie a tener el mayor valor de  $IVI = 17.50$ . El valor del área basal  $Ab = 2.23 \text{ m}^2/\text{ha}$  corresponde solo a tres individuos de esta especie que registraron un tallo mayor a 5 cm de DAP. Su importancia entre los informantes es de  $FL = 18.3\%$ .

El café es la tercera especie en cuanto a cobertura de dosel, registrando 1,037.83 m<sup>2</sup> totales. El 25% del total de individuos de la muestra pertenecen a esta especie: 2,131 individuos de café de 8,501 registros totales de plantas. 821 cafetos son arbustos productivos, en tanto que 1,310 individuos (61.4% del total de cafetos registrados) son plántulas cultivadas en planteles<sup>13</sup> de tres huertos para repoblar cafetales.

---

<sup>13</sup> Nombre local de los semilleros y viveros rústicos de café

También se ha establecido plantales con menor cantidad de individuos de pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merrill.) y chalahuite (*Inga* sp.) en otros huertos.

El aguacate (*Persea americana* Mill.) es la segunda especie más frecuente después del café, se encuentra en cuarenta y ocho huertos, también es la tercera especie dominante por área  $Ab = 54.27 \text{ m}^2/\text{ha}$ ,  $IVI = 2.08$  y un área total de dosel calculada mediante SIG-de  $400.61 \text{ m}^2$ . Entre los informantes tiene un  $FL = 20.0 \%$ .

Se registraron 125 individuos de naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) en cuarenta y seis huertos familiares, con valores de dominancia de  $Ab = 52.88 \text{ m}^2/\text{ha}$ ,  $IVI = 2.12$  y un área de dosel de  $656.66 \text{ m}^2$ . La naranja es la especie vegetal con mayor importancia para los informantes, con un  $FL = 36.7\%$ .

Ochenta y un mandarininos (*Citrus reticulata* Blanco) se registraron en treinta y cinco huertos con una dominancia de  $Ab = 34.12 \text{ m}^2/\text{ha}$ ,  $IVI = 1.44$ , un área de dosel calculada de  $508.27 \text{ m}^2$  y valor de  $FL = 31.7$ . El plátano y los cítricos son especies introducidas en la época de la conquista española, que fueron adoptadas tempranamente en la sierra (Del Paso y Troncoso, 1905).

El chile (*Capsicum annuum* L.) se registró en treinta y tres huertos. La nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch), flor de mayo (*Oncidium sphacelatum* Lindl.), guayaba (*Psidium guajava* L.) y sauco (*Sambucus mexicana* C. Presl ex DC.) se registraron en treinta y dos huertos de la muestra y el florifundio (*Brugmansia* sp.) en treinta y un huertos. Las demás especies registradas en este estudio se hallan en alrededor de la mitad o menos, de los huertos familiares (Tabla 7).

Se hallaron un gran número de especies exóticas, estas son principalmente plantas para ornato de origen comercial, además de especies frutales comerciales de reciente establecimiento en país como el litchi (*Litchi chinensis* Sunn.) y la yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) (García Novelo, Andrade, y Larqué Saavedra, 2001); Estas especies son mantenidas en los huertos familiares como cultivos experimentales, antes de ser transplantadas en terrenos de cultivo fuera de la población, según lo expresaron los dueños de los predios; en el caso del litchi, ya pasó a formar parte de los cultivos permanentes de la zona desde hace más de diez años.

Las especies descritas en la tabla 6 son las de mayor importancia estructural en los huertos familiares, con alta dominancia en la estructura de los huertos por área basal e IVI. Se relaciona directamente con la importancia que presentan estas especies en los informantes, quienes manejan los huertos familiares y deciden su estructura mediante selección artificial.

#### 6.8.2 Estructura vertical

El huerto familiar presenta una estructura parecida a la del bosque tropical: alta diversidad de especies en múltiples estratos vegetales (Méndez y Gliessman, 2002), una característica del huerto familiar totonaca que comparte con otras culturas en el mundo. La presencia de plantas perennes, árboles frutales y de sombra, ya sea para el café, para protección o para la comodidad de la unidad familiar, es una constante. La estratificación de especies permite aumentar el área de aprovechamiento en los huertos familiares.

Tabla 9. Índices básicos de las especies para la evaluación de la estructura horizontal de los sesenta huertos familiares de la muestra. Se muestran las especies presentes en la mitad o más de los huertos de la muestra. Se anexan otras especies dominantes con menor frecuencia.

Especies de importancia estructural en la muestra de sesenta huertos familiares de Caxhuacan, Puebla							
Nombre totonaco	Nombre común	Nombre científico	Abundancia absoluta	Frecuencia absoluta	Dominancia absoluta*	IVI**	Cobertura de dosel (m <sup>2</sup> )**
O'kum	Pimienta gorda	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill.	377	32	132.14	4.40	1,399.51
Seakgna	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i> L.	726	37	751.16	17.50	1,164.28
Kapé	Café	<i>Coffea arabica</i> L.	2,131	49	2.23	9.05	1,037.83
Laxux	Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	125	46	52.88	2.12	656.66
Mandarina laxux	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	81	35	34.12	1.44	508.27
Cucuta	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	101	48	54.27	2.08	400.61
Asihiut	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	75	32	40.22	1.49	371.07
ND	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	33	22		1.39	352.36
Palkgtuxanatl	Nochebuena	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	65	32	4.85	0.79	287.40
Chute	Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L.	67	26	54.35	1.64	269.44
Xquijit	ND	<i>Renealmia alpinia</i> (Rottb.) Maas	80	29	0.00	0.71	267.69
Kgalapux	Florifundio	<i>Brugmansia</i> sp.	125	31	1.33	0.94	218.32
Liliakg	Huaxi	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	40	26	20.04	0.89	185.24
Túzun	Chaca	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	75	30	52.38	1.69	183.96
Lalhni, Lakatila	Gásparo	<i>Erythrina americana</i> Mill.	21	15	40.58	1.05	149.99
Tokgxihua	Sauco	<i>Sambucus mexicana</i> C. Presl ex DC.	71	32	10.45	0.91	159.09
Tutunchichí	Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	62	30	8.91	0.82	117.92
ND	Rosa	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	86	30	0.00	0.75	99.25
Pin	Chile	<i>Capsicum annuum</i> L.	88	33	0.00	0.80	65.24
Tsajpalatuwan, Santa Cruz xanat	Flor de mayo	<i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl.	50	32	0.00	0.63	62.64
Lkgéjni	Epazote	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	65	30	0.00	0.67	43.19

\* La Dominancia absoluta (*Da*) es la suma de área basal de todos los individuos de una especie.

\*\* Índice de valor de importancia al 100%:  $IVI = Ar + Fr + Dr / 3$ , donde *Ar* es abundancia relativa, *Fr* es frecuencia relativa y *Dr* es dominancia relativa, datos derivados de la Abundancia absoluta, Frecuencia absoluta y Dominancia absoluta (no se muestran). \*\*\* La cobertura de dosel se obtuvo mediante mapeo de cada individuo registrado en SIG. ND = Información no disponible

Fuente: Elaboración propia.

Las especies arbóreas se presentan en los predios en forma más bien dispersa, generalmente no se superponen, a menos que sean especies de distintas alturas. Los árboles que se consideran firmes y de maderas duras se pueden mantener próximos al hogar, mientras que las especies con maderas blandas se disponen alejadas del hogar, para evitar accidentes por caída de ramas o del mismo árbol sobre la casa.

En los huertos familiares de la muestra, se registraron 101 especies con hábitos de crecimiento arbóreo, que dominan el paisaje visual de los huertos familiares sumando un área basal de  $Ab = 867.40 \text{ m}^2/\text{ha}$  y  $8,562 \text{ m}^2$  (0.85 ha) de dosel en el área total de muestreo de 1.708 ha. Se registraron ocho especies arborescentes que suman un  $Ab = 810.69 \text{ m}^2/\text{ha}$  y  $1,445 \text{ m}^2$  de dosel.

Estos datos confirman la dominancia de las especies con hábitos de crecimiento arbóreo y arborescente en la muestra de sesenta huertos familiares totonacas de Caxhuacan. En cambio 252 especies presentan once hábitos de crecimiento distintos al arbóreo y arborescente (arbustivo, herbáceas, epífitas, rastreras, parásitas, etc.), con valor bajo de  $Ab = 92.92 \text{ m}^2/\text{ha}$ , y un área total de  $6,459 \text{ m}^2$  de dosel en los predios.

En veinticinco predios el área del dosel de la vegetación superó el área del huerto familiar debido al uso de distintos estratos de la vegetación horizontal y vertical (mínimo 35%, máximo 220%, media de 98% de cobertura vegetal del área del huerto familiar), posibilitando espacios para incrementar la diversidad de especies útiles dentro del huerto (Hernández Xolocotzi, 1988).

Con respecto a las clases diamétricas, se tomaron medidas al 19.93 % de las plantas registradas, que corresponden a árboles, especies arborescentes y arbustos leñosos con diámetro a altura de pecho (DAP) mayor a 5 cm. Se clasificaron los valores DAP en 7 clases diamétricas: DAP < 5 cm; DAP >5 y <10 cm; DAP >10 y <20 cm; DAP >20 y <30 cm; DAP >30 y <40 cm; DAP >40 y <50 cm; y DAP >50 cm.

La primera clase diamétrica engloba al 89.18% de los individuos registrados se ubicaron en la primera categoría, con un DAP <5 cm y una altura (H) menor a 4.35 m. Suman una cobertura total de dosel de 7909.65 m<sup>2</sup>, el 48% de la cobertura total de los huertos familiares. No se registró el DAP en los individuos con tallos delgados menores de 5 cm y especies no arbóreas o arborescentes.

La segunda clase diamétrica contiene al 5.20% de individuos registrados se ubicó entre 5 y 10 cm de DAP y una altura promedio de 5.58 m. La sumatoria del área basal de esta clase diamétrica es de 229.48, que da como resultado  $Ab = 134.36 \text{ m}^2/\text{ha}$ . La cobertura del dosel de la clase es de 1,886.65 m<sup>2</sup>.

La tercera categoría diamétrica, entre 10 y 20 cm de DAP, agrupó al 4.02% del total de individuos con una altura promedio de 5.44 m. La suma del área basal de la clase es de 1,920.80, para un  $Ab = 1,124.62 \text{ m}^2/\text{ha}$ . Esta categoría cubre un total de 4,311.56 m<sup>2</sup>.

La cuarta categoría la integran especies con DAP entre 20 y 30 cm. agrupa el 1.12% de los individuos registrados con una altura promedio de 7.46 m. La suma del área basal de la clase es de 437.32, que da como resultado un  $Ab = 256.05 \text{ m}^2/\text{ha}$ . La cobertura de dosel de esta clase diamétrica es de 1,356.58 m<sup>2</sup>.

Las tres categorías superiores, con DAP mayor a 30 cm y altura promedio superior a 8.48 m concentraron al 0.46% de los individuos registrados de la muestra de 60 huertos familiares en Caxhuacan (Figura 8). La suma del área basal de estas categorías fue de 436.52 que resulta en un  $Ab = 255.58 \text{ m}^2/\text{ha}$ . Estos árboles y especies arborescentes cubren un área de 994.40 m<sup>2</sup>.

Los datos del DAP y la altura de la vegetación indican la abundancia de especies de la primera categoría en del huerto familiar. En esta categoría están aquellas especies con distintos hábitos de crecimiento pero de tallos delgados. El área de dosel que ocupan corresponde al 48% del total, sin embargo, debido al manejo estratificado la mayoría de los individuos se encuentran bajo el dosel de las categorías superiores. Generalmente son herbáceas, arbustivas y árboles bajos.

El manejo de especies medianas que corresponden a las siguientes tres categorías ocurre de forma intercalada en dos o más niveles de altura o estratos de vegetación, estas categorías conforman el dosel típico del huerto familiar totonaca en Caxhuacan con una dominancia total de  $Ab = 2,311.21 \text{ m}^2/\text{ha}$  y cubren 7,554.79 m<sup>2</sup> de dosel, que corresponde al 46% del total de cobertura.

Los individuos maduros de especies de árboles de altura mayor de 9 m, que se encuentran en las tres últimas categorías (figura 10), se presentan como individuos emergentes y sobresalen del dosel del huerto familiar de forma eminente. Con respecto a la dominancia por área basal, estas categorías no dominan los huertos familiares de Caxhuacan

En el fitotopográfico o perfil fisonómico de la vegetación (ver figura 11) se aprecia cualitativamente la organización de los componentes florísticos en un huerto familiar de la muestra.

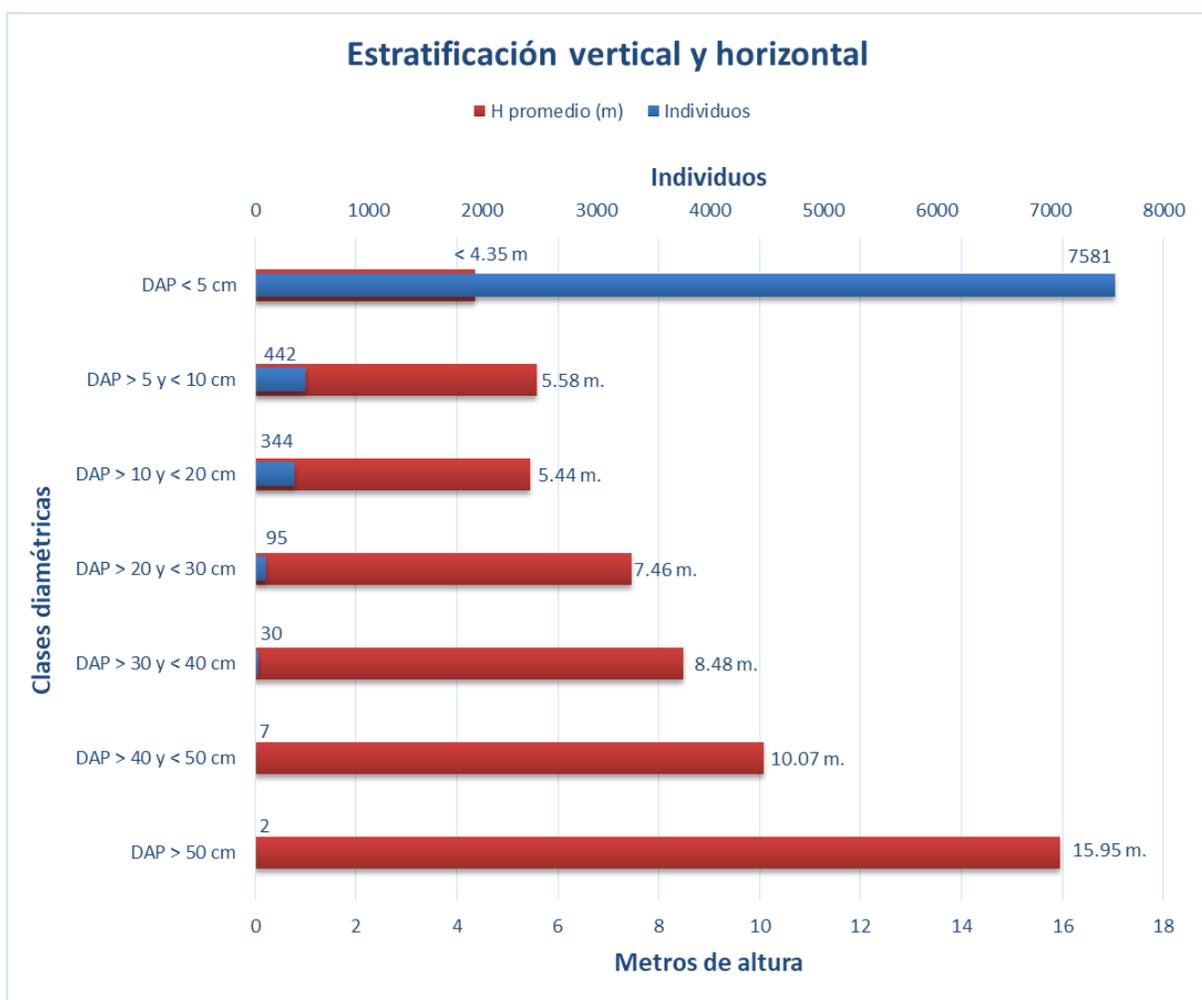


Figura 9.- Altura promedio y número de individuos registrados por clase diamétrica en los huertos familiares de la muestra de la población de Caxhuacan, Puebla.

7581 individuos de la primera clase diamétrica menor a cinco cm, son especies arbustivas y herbáceas. 1% de los individuos de esta categoría corresponden a árboles bajos o en crecimiento.

Se encontraron 881 individuos de clases diamétricas intermedias entre 5 y 30 cm, que pertenecen generalmente especies frutales que son frecuentes y dominantes en la estructura horizontal y vertical de los huertos familiares. Se registraron ochenta y ocho individuos de clase diamétrica mayor a 30 cm y altura superior a 8.48 m.

El 3% (224 árboles) correspondió a individuos con altura superior de nueve metros que conforman el estrato superior de los huertos familiares, solo dos árboles superan veinte metros de altura. La altura máxima registrada correspondió a un árbol de mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn) de 22 m., un cedro (*Cedrela odorata* L.) de 20.1 m de altura y 61.7 cm. de DAP; y una palmera de coyul (*Attalea butyracea* (Mutis ex L.F.) Wess. Boer) de 18 m. con DAP de 68.4 cm. Las especies arbóreas más abundantes fueron la pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merrill.), chalahuites y talaxcas (género *Inga*), tarros (género *Guadua*), mangos (*Mangifera indica* L.), aguacates (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn) y mameyes (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn). Con excepción del mango, las demás especies son nativas; casi todas son comestibles y/o para venta.

El 16% (1401 individuos) correspondió a árboles entre tres y nueve metros de altura. Las especies arbóreas más abundantes del estrato medio fueron la pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merrill.), la naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), el plátano (*Musa paradisiaca* L.), la mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), el aguacate (*Persea americana* Mill.), la guayaba (*Psidium guajava* L.) y el piñón o chota (*Jatropha curcas* L.). Este estrato se compone de cincuenta y ocho especies nativas y treinta y nueve especies introducidas.

En estrato inferior o arbustivo/herbáceo se encuentran el 81% de los individuos registrados que tuvieron una altura menor a tres metros, ubicados en patios, entre

árboles o bajo ellos en la umbría; cuarenta y cinco individuos de quince especies (diez son nativas) se encuentran en este estrato con altura menor a 3 metros, sin embargo se trata de árboles y especies arborescentes de estratos superiores en proceso de desarrollo. Dieciocho individuos de once especies (ocho son nativas) son propiamente arbustos. Los restantes 6,813 individuos pertenecen a 186 especies, de las cuales 102 especies son nativas y 84 introducidas.

Las especies más conspicuas del estrato inferior que se consideran arbustos en los huertos familiares son el café (*Coffea arabica* L.), la rosa (*Rosa chinensis* Jacq.), el florifundio (*Brugmansia* sp.), la nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch), el sauco (*Sambucus mexicana* C. Presl ex DC.), el (*Renalmia alpinia* (Rottb.) Maas) y la papatla (*Canna indica* L.). Las hierbas más representativas del estrato inferior son el chile (*Capsicum annuum* L.), la flor de mayo (*Oncidium sphacelatum* Lindl.), el epazote (*Chenopodium ambrosoides* L.), la yerbabuena (*Mentha spicata* L.), la cebollina (*Allium kunthii* G. Don), la sábila (*Aloe vera* (L.) Burm. F.) y el cilantro extranjero (*Eryngium foetidum* L.).

Desde la perspectiva vertical, en la estratificación de los huertos familiares en este estudio se pueden distinguir tres estratos principales de la vegetación con base en la altura de las especies. El estrato más alto se identifica como arbóreo superior y presenta muy pocos individuos, el estrato medio se identifica como arbóreo medio con poca abundancia pero alta dominancia y el estrato inferior como arbustivo/herbáceo muy abundante pero con poca dominancia. En los sistemas naturales de selva mediana perennifolia el estrato arbustivo/herbáceo aumenta conforme aumenta la perturbación o manejo antrópico (Alvis Gordo, 2009; Zarco Espinosa, Valdéz Hernández, Ángeles

Pérez, y Castillo Acosta, 2010; Zamora Crescencio *et al.*, 2017), en el caso de los huertos familiares se esperaría una tendencia similar a la observada en este estudio, donde aumentó la cantidad de especies del estrato arbustivo/herbáceo y hay una reducción evidente de árboles de tallas mayores a 9 metros, que puede justificarse para facilitar el manejo de las especies de altura mediana y baja.

En la estructura vertical de los huertos familiares de la muestra en Caxhuacan, ocurre el manejo preferente de especies nativas en los estratos superiores, se van integrando cada vez más especies introducidas hasta llegar al estrato herbáceo donde hay una mayor proporción de especies exóticas. También es notoria la presencia de especies frutales (uso alimentario) y la pimienta (para consumo y venta) en los estratos medio y superior, el estrato arbustivo está dominado por el café (el principal cultivo económico de la localidad), mientras en los estratos inferiores los usos son más diversos, aunque predomina el uso alimentario, medicinal y ritual.

Con respecto al hábito de crecimiento que presentan las especies vegetales, del total de individuos registrados en los huertos familiares de la muestra en Caxhuacan, 41.0% corresponden a individuos de sesenta y tres especies arbustivas, 19.6% corresponden a 101 especies arbóreas, 14.4% a noventa y cinco especies de herbáceas, 10.2% a ocho especies arborescentes, 3.6% a trece especies rizomatosas, 3.5 % a veinticuatro especies de plantas trepadoras y 2.2 % a seis especies de cañas, el restante 5.5% lo conforman cincuenta y un especies con hábito cespitoso, pastos, rastreras, epífitas o suculentas.

Los árboles de los huertos familiares de Caxhuacan son los que presentan mayor diversidad de especies, seguido de las herbáceas. Los arbustos como el café son muy

abundantes pero hay menor diversidad en este estrato ya que esta especie se siembra por interés económico (Tabla 7).

Tabla 10. Diversidad y abundancia por hábito de crecimiento de las especies de los huertos familiares de Caxhuacan, Puebla.

Hábitos de crecimiento, diversidad y abundancia de especies en los huertos familiares					
HÁBITO DE CRECIMIENTO	Individuos	% de individuos	Especies	Dosel (m <sup>2</sup> )	Diversidad relativa
Árboles	1663	19,6%	101	8,562	0,0119
Arbustivo	3486	41,0%	63	3,580	0,0075
Arborescente	869	10,2%	8	1,445	0,0009
Caña	185	2,2%	6	220	0,0007
Cespitosas y pastos	171	2,0%	9	50	0,0011
Epífita	96	1,1%	17	155	0,0020
Herbáceas	1224	14,4%	95	1,045	0,0112
Mata	71	0,8%	5	122	0,0006
Rastrero	78	0,9%	9	122	0,0011
Rizomatoso	305	3,6%	13	620	0,0015
Trepador	299	3,5%	24	515	0,0028
Roseta	50	0,6%	7	26	0,0008
Parásito	1	0,0%	1	1	0,0001
Suculenta	3	0,0%	3	2	0,0004
<b>Totales</b>	<b>8501</b>	<b>100%</b>	<b>361</b>	<b>16,466*</b>	

\* La vegetación cubre el 96% área total de los huertos familiares (17,080 m<sup>2</sup>). Los huertos familiares ocupan el 64% del área total de los predios (26,865 m<sup>2</sup>) de la muestra.

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En el estrato superior se puede observar también la composición diversa con 101 especies de las cuales sesenta y dos son especies nativas, algunas de ellas toleradas y originarias de la vegetación natural de la región. Las especies arbóreas introducidas son generalmente cultivadas, algunas de ellas muy apreciadas, como el caso de los cítricos, el plátano y el mango.

Las especies nativas presentan más usos que las especies introducidas: en promedio dos usos distintos por especie nativa contra 1.5 usos por especie introducida. Las plantas de hábitos de crecimiento arborescentes como los plátanos y la papaya son muy abundantes y con poca diversidad de especies aunque el interés es alimentario.

Los resultados hacen evidente que las proporciones por hábito de crecimiento de las plantas en los sesenta huertos familiares totonacos de Caxhuacan son probablemente definidas por la facilidad de manejo que se les da a especies arbustivas y arbóreas, ya que entre más bajas estén, es más fácil acceder al recurso que ofrece la especie, ya sea el fruto, hojas, corteza, etc. para los diversos usos que se da a la vegetación del huerto.

La densidad promedio de individuos en los huertos familiares de la muestra es 4,642 individuos por hectárea (ind./ha), siendo la mayor densidad registrada de 11,351 y la menor 1,129 ind./ha; la densidad promedio es superior a un cultivo de café complejo con 928 ind./ha (García Mayoral, Valdéz Hernández, Luna Cavazos, y López Morgado, 2015) y menor a un cultivo de maíz o la milpa (maíz, frijol, calabaza, chile, etc.), donde la densidad supera 50,000 ind./ha en Caxhuacan. Se siembran de 4 a 5 semillas por golpe, espaciado cada 80 cm y con surcos separados por un metro. La densidad mínima aproximada es de 50,000 plantas por hectárea.

El huerto familiar tiene especies perennes, anuales, bianuales, así como especies epífitas, enredaderas, herbáceas, arbustivas, arborescentes y arbóreas cuyo arreglo espacial horizontal y vertical es definido por la familia que lo posee en función del uso, tolerancia y temporalidad, a diferencia del cultivo en el campo que regularmente sigue un patrón horizontal geométrico definido y el uso de solo uno o dos estratos verticales.

## 6.9 Los huertos familiares en un SIG

El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en agroecosistemas totonacas no se ha realizado, por esta razón se implementó esta estrategia para generar la integración de la información de manera espacial. Esta integración es importante porque permite establecer estrategias de planeación y manejo sostenible de los recursos al conocer la ubicación espacial y manejar un gran número de datos obtenidos, diferenciar unidades de producción y aprovechar el conocimiento local (Maimone Celorio *et al.*, 2006). Los datos en SIG permitieron la elaboración de mapas de los predios de la población, de los huertos familiares y la ubicación de cada individuo de las especies registradas, así como sus medidas, índices ecológicos y datos asociados.

Con el análisis realizado del registro de especies en el sistema de información geográfica que se obtuvo de los predios de la muestra, se observó que la distribución de plantas en el huerto familiar presenta una tendencia a un patrón de arreglo artificial pudiéndose identificar dos espacios principales: 1) la casa habitación que incluye otros espacios separados como bodegas y baños, 2) el huerto familiar. En algunos hogares se maneja un tercer espacio que es el patio, este generalmente se integra como un subespacio entre los dos anteriores, cuya finalidad primera es el secado de café y ropa. Estas áreas identificables como componentes del hogar totonaca difieren según los propósitos particulares de cada familia.

La huerta o huerto familiar (*katuwan*) es el espacio donde se ubican la mayor parte de las especies arbustivas, arborescentes y arbóreas, algunas especies con valor comercial y que parecieran simular la estratificación vertical de un bosque natural, donde las

especies arbóreas rara vez se superponen. También se encuentran aquí las especies con valor de uso exclusivamente ritual como el *liwapan* (*Heliconia* sp.) y el *lilhtampa* (*Chamaedorea* sp.), que se separan de las ornamentales por su crecimiento arbustivo y comportamiento de extenderse.

Cerca de la casa (*chiki*) o en el patio (*kilhtín*) se encuentran las plantas ornamentales, medicinales y alimentarias de porte arbustivo y herbáceo. Las plantas ornamentales son utilizadas para embellecer el espacio y dar comodidad a la estancia en el hogar, las plantas medicinales y herbáceas alimentarias se mantienen cerca del hogar por razones de uso y comodidad. Dentro de este espacio a veces se integra el corral de animales (*klipakan*). Ambos espacios son parte del huerto familiar.

En el huerto familiar totonaca de Caxhuacan la distribución de especies obedece a varios factores relacionados con el manejo, uso y porte del espécimen: dependerá primordialmente del espacio disponible en el huerto familiar, pero también de la especie que se trate lo que definirá su manejo y sus requerimientos particulares de suelo, humedad y luz solar. Algunas especies que llegan a comportarse como maleza, que son urticantes o presentan espinas son deliberadamente utilizadas como cercos vivos, tales como el *xpayat* o malhombre (*Myriocarpa longipes* Liebm.), el *kaajni* o malamujer (*Cnidoscolus multilobus* (Pax) I. M. Johnston), la espina de cristo (*Pereskia* sp.), la mariposa (*Hedychium coronarium* J. Koenig) o el *pulkglujun* (*Critonia morifolia* (Mill.) R.M. King y H. Rob.).

Cuando las plantas son cultivadas deliberadamente su ubicación es más viable en las cercanías de la casa si es estrictamente alimentaria, medicinal u ornamental, y muy cerca de la cocina si es frecuentemente utilizada, como es el caso de condimentos y

medicinales (por ejemplo las Lamiáceas). Si la especie es promovida, requerirá menos cuidados aunque generalmente se ubicará más alejada del hogar, si es alimentaria o de uso en la cocina suele estar en las cercanías de esta parte de la casa; si es tolerada, se mantendrá donde halla germinado, con mínimo manejo que habitualmente es para control o evitar un comportamiento de maleza.

La ubicación de las plantas también dependerá de su hábito de crecimiento, aquellas especies que presentan un hábito arbóreo se ubicarán a distancia suficiente de la casa, esto para evitar las afectaciones de raíces y humedad excesiva en los muros, basura de hojarasca o accidentes por caída de ramas durante viento o lluvia.

Las especies arborescentes (como el plátano y bambú o tarro) se mantienen fuera de la sombra de árboles y bajo ellos rara vez se dispone alguna otra especie, como son plantas que pueden caerse con el viento, se promueven o cultivan en los puntos más alejados del hogar. Las especies aprovechadas con hábito de crecimiento arbustivo se distribuyen en todo el huerto familiar algunas de ellas son utilizadas como cerco vivo y dependiendo de los requerimientos de luz, pueden disponerse total o parcialmente bajo los árboles o al sol. La mayoría de especies herbáceas se mantienen cerca del hogar, hacia la calle o al interior cerca de la cocina, probablemente para facilitar su acceso a estas en el caso de las plantas comestibles y medicinales o por fines ornamentales.

#### 6.9.1 Estudio del huerto familiar totonaca H5

Con la información de los sesenta predios, los huertos familiares, los datos de los registros e índices totales de vegetación integrados en un SIG, se realizaron planos horizontales para analizar espacialmente el uso, manejo y hábito de crecimiento de la vegetación para uno de los sesenta huertos familiares de la muestra.

Se eligió el huerto H5, se elaboraron los planos de las figuras 12, 13, 14 y 15, también se derivó un transecto para elaborar un perfil fisonómico de vegetación que se consideró representativo (Figura 11). Este huerto está ubicado en la parte sur de la localidad, a 150 m. del centro de la población, a una altitud de 690 msnm. La población de Caxhuacan se encuentra en la ladera norte de un cerro, por tanto todos los predios tienen en general esta orientación.

La familia es propietaria del predio, es de filiación cultural totonaca y es nativa de la población. El predio tiene un área de 800 m<sup>2</sup>, se destinan al huerto 600 m<sup>2</sup>. El hogar está dividido en dos estructuras al oeste del predio: la primera estructura es la casa más antigua, paredes de madera y techo de láminas de cartón y galvanizadas, de aproximadamente 80 m<sup>2</sup>, donde se encuentran habitaciones y cocina; la segunda estructura es reciente, de material conglomerante y techo de loza de concreto armado de aproximadamente 60 m<sup>2</sup>, destinada a un segundo hogar. El baño se encuentra en el exterior, próximo a la escorrentía pluvial. Aproximadamente en el centro del predio, en el huerto familiar, se encuentra un invernadero tipo túnel de 3 x 6 m, adquirido mediante un programa de apoyo de gobierno que está abandonado.

El relieve del huerto es escarpado, con una pendiente aproximada de 45% y la presencia de una escorrentía pluvial o barranca que recorre el huerto de sureste a noroeste (Figura 11). El huerto familiar tiene una antigüedad mayor de dos generaciones con especies de árboles establecidos hace más de 40 años y cubre el 75% del área total del predio. Presenta una cobertura del dosel de la vegetación densa y en algunas zonas del huerto es umbría, con un claro en el centro de huerto. El área de dosel de todos los individuos

cubre la superficie equivalente al 100% del área destinada al huerto debido al manejo vertical, que no es evidente en el arreglo horizontal (Figura 12).

El arreglo espacial es en aparente desorden, sin embargo las plantas se cultivan, promueven o toleran donde el manejador del huerto lo permite, dependiendo de la especie, el uso y las condiciones ambientales que requiera la especie para su desarrollo, estableciendo un patrón seminatural en el arreglo del huerto asimétrico. El uso del huerto es mixto. Se registraron veinticinco animales domésticos de cuatro especies distintas, veinte de estos animales son gallinas, dos perros, dos gatos y un guajolote. Se registraron 239 plantas y árboles de setenta y un especies distintas en el huerto y ocupa el quinto lugar de mayor riqueza específica.

Con relación al hábito de crecimiento de las plantas en el huerto H5, las especies arbóreas dominan este huerto en particular, después las especies arbustivas y las especies herbáceas que se mantienen en la cercanía del hogar. La mayoría de las especies de este huerto son comestibles, nativas y toleradas.

El perfil de vegetación muestra un relieve accidentado dentro del huerto, con pisos de vegetación establecida bajo requerimientos agroecológicos similares a condiciones naturales donde el manejo por tolerancia define fuertemente el arreglo espacial que se observa en estos huertos familiares (Figura 11). De esta forma, algunas especies son cultivadas y promovidas, son establecidas en determinadas áreas del huerto por su utilidad y manejo. Mientras que las especies toleradas se disponen en un arreglo más natural, donde las condiciones ambientales permitieron su desarrollo y su utilidad para la familia consiente su permanencia en el huerto.

En el huerto familiar totonaca H5 se encuentran árboles maduros cercanos al hogar, un árbol de canela (*Cinnamomum verum* J. Presl.) y uno de mango (*Mangifera indica* L.), otro individuo maduro de mango ha sido podado para evitar riesgos en el hogar vecino. Otro árbol de *kalama* o istahuate (*Saurauia scabrida* Hemsl.) se tolera muy cerca de la casa de material conglomerante, probablemente por su uso como árbol de sombra o leña (Figura 13).

Sesenta y ocho individuos (28%) de las plantas registradas en el huerto H5 corresponden a especies de árboles, de las cuales cuarenta y dos son nativos, treinta y tres son comestibles (la mayoría frutales). Setenta y cuatro individuos son de hábito de crecimiento arborescente, de los cuales sesenta y ocho son plantas de plátano (*Musa paradisiaca* L.) y tres de papaya (*Carica papaya* L.). En el predio los plataneros son la especie dominante, el mango, la canela, los naranjos (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), los pimientos (*Pimenta dioica* (L.) Merrill.) y el carboncillo (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees) son las especies de dosel, con altura superior de 7 m.

En el estrato inferior están las especies ornamentales de crecimiento arbustivo, y herbáceas de uso medicinal y comestible principalmente. Las especies comestibles se encuentran alrededor del hogar más antiguo, donde se halla la cocina, las especies ornamentales cultivadas en macetas se encuentran cercanas al hogar y las toleradas dispersas en el huerto, algunas especies arbustivas son promovidas en el lindero de la calle con doble propósito, cerco vivo y ornamental (Figura 13).

El 50% de las plantas y árboles del huerto H5 son especies frutales y comestibles dominando el paisaje del huerto familiar totonaca H5 con una suma de área basal de

189.48 m<sup>2</sup> ( $Ab = 3,158 \text{ m}^2/\text{ha}$ ) y un total de 241.16 m<sup>2</sup> de dosel. El 50% restante de plantas y árboles del huerto presentan otras categorías de uso (Figura 14).

El manejo de las especies del huerto H5 se analiza espacialmente en el mapa de la figura 15. En este huerto, 164 individuos de 239 (68%) registros totales son especies probablemente cultivadas (algunas también pueden ser promovidas o toleradas). 138 individuos (58%) son especies promovidas y que también pueden ser cultivadas o toleradas. 101 individuos son especies toleradas, aunque algunas especies pueden ser cultivadas o promovidas. 107 individuos pertenecen a especies nativas y 132 son introducidas, de las cuales 68 son plantas de plátano y 12 cafetos.

En las figuras 12, 13, 14 y 15 la letra A y A' representan el inicio y final del transecto para el perfil fisonómico de la figura 11.

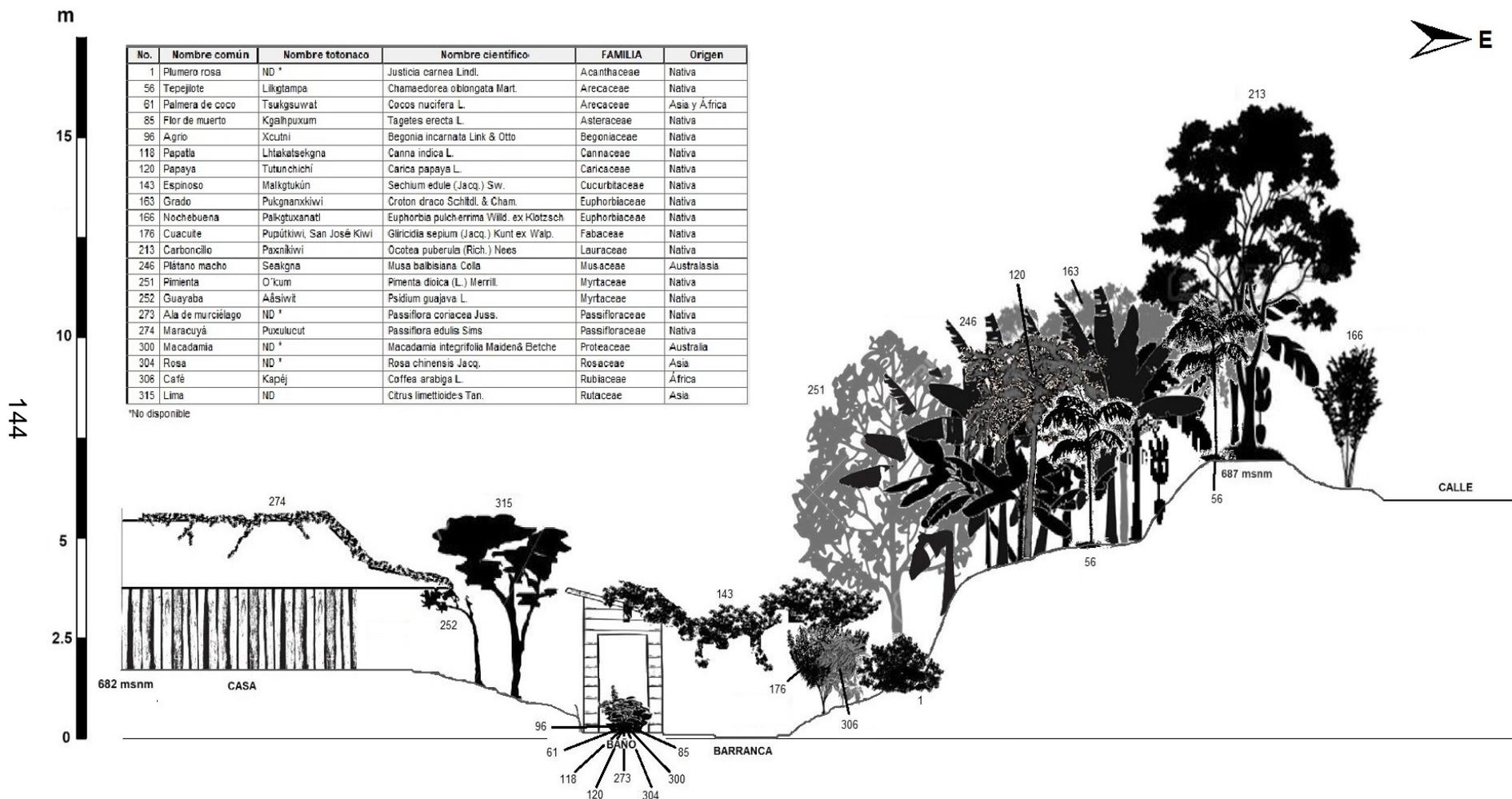


Figura 10. Corte fitopográfico o perfil fisonómico de vegetación del huerto familiar totonaca H5 en la localidad de Caxhuacan, Pue. Fuente: Elaboración propia con datos de campo en SIG.



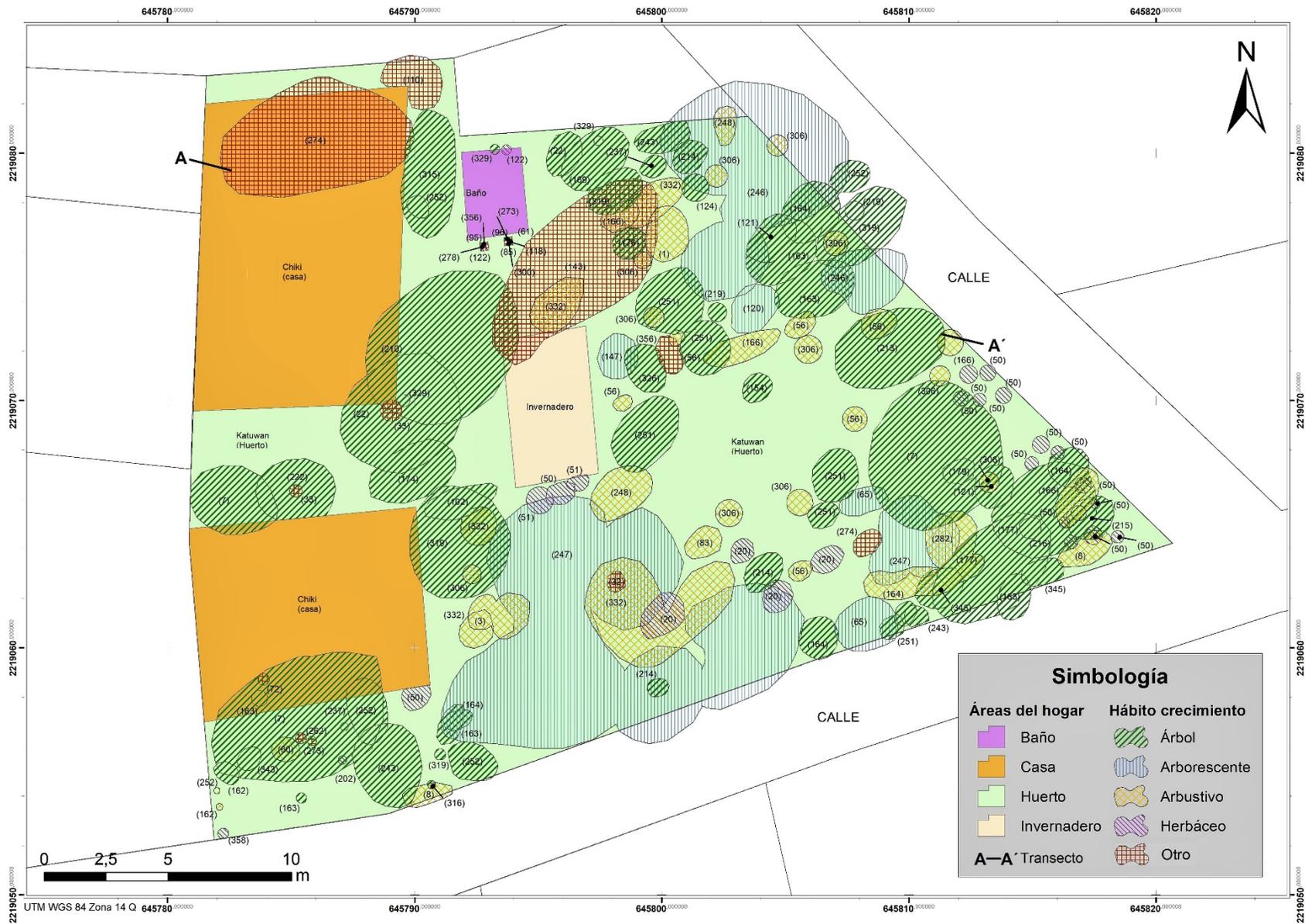


Figura 12. Hábito de crecimiento de la vegetación útil del huerto familiar totonaca H5. El código numérico corresponde a la tabla 7. Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales de INEGI (2016).

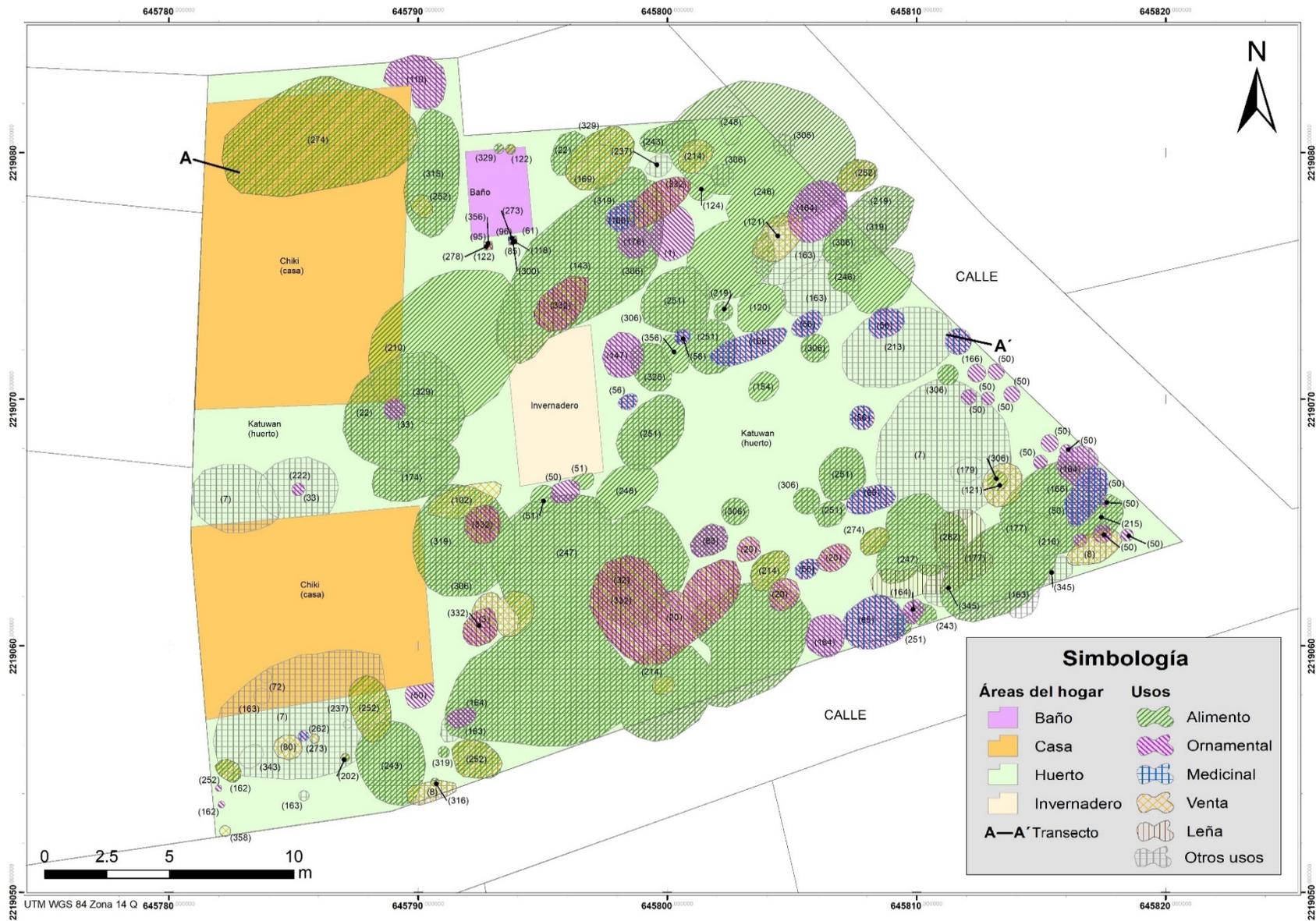


Figura 13. Categoría de uso de especies del huerto familiar totonaca H5. El código numérico corresponde a la tabla 7. Fuente: Elaboración propia a partir de datos vectoriales de INEGI (2016).



## 6.10 Índices ecológicos

Se obtuvieron los índices de diversidad de las variables ecológicas de cada huerto familiar con el programa PAST 3, desarrollado por la Universidad de Oslo. Algunos de los más relevantes fueron los índices de Dominancia, Equidad, Margalef, Simpson, Shannon, Fisher-alpha e IVI (Figura 16). Los cocientes de los índices ecológicos fueron integrados en el Sistema de Información Geográfica de los huertos familiares de Caxhuacan para visualizar y analizar espacialmente los resultados. Para mostrar los valores de los índices se eligió una gama de colores de verde a rojo, donde los valores en verde significan mayor heterogeneidad (diversidad) y en rojo mayor homogeneidad en el índice respectivo, independientemente del sentido de los valores.

### 6.10.1 Índice de Dominancia

La dominancia y la diversidad mantienen una estrecha relación inversa. La dominancia se expresa generalmente en un rango de 0 a 1, siendo el valor inferior correspondiente a especies equitativamente representadas y el valor más alto a la dominancia total de una especie en la comunidad (Hammer, 2017).

La dominancia de especies ( $D$ ) en los distintos huertos de la muestra de sesenta huertos familiares se muestra en el mapa de la figura 17. El rango de valores de dominancia en la muestra es de  $D = 0.028$  a  $D = 0.647$ , con una media de  $D = 0.105$ .

Estos resultados se interpretan como la escasa dominancia de alguna especie particular en la composición estructural de los huertos familiares de Caxhuacan debido a la tradición cultural de cultivos heterogéneos en los huertos. Los huertos H8, H9, H42, H54 y H 60 presentan valores altos por la presencia de cultivo de frijol y planteles (viveros o

semilleros) de café y/o pimienta gorda para repoblar cafetales (donde también se siembra la pimienta gorda) en cultivos fuera de la población (ver Figura 17), además de la escasa abundancia de otras especies útiles del huerto.

#### 6.10.2 Índice de Equidad de especies

Se calculó el índice de Equidad de especies o Equitabilidad ( $E$ ) cuyos valores pueden variar de 0 a 1, siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Campo y Duval, 2014). El resultado en la aplicación de este índice en la muestra de los huertos familiares de Caxhuacan, son valores de entre  $E = 0.25$  y  $E = 1$  que se muestran en el mapa de la figura 18. En la cincuenta y siete de los sesenta huertos familiares de la comunidad totonaca el índice adquirió valores superiores de  $E = 0.5$ , indicando que la mayor parte de los huertos presentan poca abundancia de cada especie, este valor es cercano a  $E = 1$  en veintisiete huertos.

Las familias totonacas poseen los huertos con distintas especies pero con poca abundancia de cada una debido a la preferencia de la diversidad sobre la abundancia. Parece haber una predilección acusada a poseer distintas especies, aunque solo tengan uno o pocos individuos de cada especie. Esta predilección se intensifica en los huertos más pequeños, donde las personas maximizan el uso del área destinada al huerto familiar aplicando técnicas tradicionales como el manejo vertical de especies detallado en el capítulo 6.9 de este estudio.

De la misma forma que el índice de dominancia, los valores más bajos del índice de Equidad de especies  $E =$  se refleja en los huertos H8, H9, H42, H54 y H 60, donde el índice adquirió los valores bajos por la presencia del cultivo de frijol y plántulas de café y

pimienta, si se retiran los datos de este cultivo y planteles, los valores de equidad de especies se desplazan hacia 1, indicando que estos huertos presentan el mismo patrón que los demás huertos de la muestra (Figura 18).

En los huertos H22 y H27, que presentaron valores bajo de  $E$ , la abundancia de plantas de plátano (*Musa* sp.), bambú y tepejilote redujeron el valor de este índice. La primera especie es alimentaria y muy apreciada en la comunidad según lo revela el índice de Friedman (ver cap. 6.7). El bambú (*Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendl.) es una especie que se introdujo como parte de un programa de gobierno en años recientes. El tepejilote (*Chamaedorea* sp.) es una especie de uso ritual para adornar los altares en el día de muertos, es una especie generalmente tolerada a la sombra de árboles y arbustos del huerto.

### 6.10.3 Índices de diversidad

#### Índice de Margalef

Este índice demuestra la alta o baja diversidad del ecosistema en relación con la vegetación. Los valores inferiores a 2 son huertos de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta biodiversidad de acuerdo con Margaleff (1995).

De la aplicación de la fórmula para este índice, los datos de los sesenta huertos familiares totonacas de Caxhuacan presentan valores de  $D_{Mg} = 2.474$  a  $D_{Mg} = 14.61$ , con una media de  $D_{Mg} = 8.27$ . Aunque la distribución del índice de Margalef en los huertos es heterogénea, demuestra que la cantidad de especies en los huertos familiares totonacas de Caxhuacan es alta (Figura 16).

En el mapa de la figura 19 se muestra espacialmente el índice de Margalef de los sesenta huertos familiares totonacas estudiados. Siete huertos (H9, H18, H19, H20, H48, H49, H59) presentan valores entre 2 y 5, que indican diversidad intermedia. Dieciocho predios presentan valores de  $D_{Mg} > 5$  indicando que la vegetación de estos huertos posee diversidad considerable de especies. Estos huertos tienen áreas y cantidades de especies muy distintas: en el huerto H44 se registraron 23 especies en un área de 52.24 m<sup>2</sup>, por el contrario, en el huerto H54 se registraron 37 especies en 1,242 m<sup>2</sup>. En el huerto H60 fueron registradas 54 especies en un área de 865.95 m<sup>2</sup>.

En treinta y cinco predios el índice de Marfaleff tuvo valores de  $D_{Mg} > 7.5$  y hasta de  $D_{Mg} > 14.60$ , que supone una diversidad muy elevada sobre todo al tratarse de agroecosistemas.

#### Índice de Simpson

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en una población sean de una misma especie (Badii, Landeros, y Cerna, 2007). Un mayor valor de  $S$  indica una menor dominancia de una especie.

El índice de similitud o igualdad de Simpson entre las comunidades de los predios de la muestra está en un rango de  $S = 0.352$  y  $S = 0.917$ , con una media de  $S = 0.894$  (Figura 16). Estos valores indican una elevada similitud en la composición de especies de los huertos familiares de la muestra, este valor está relacionado directamente con la abundancia de especies.

Los resultados se muestran en el mapa de la figura 14. En los huertos H8, H9, H42, H54 y H 60 el índice es bajo, esto se explica con la dominancia de algunas especies en estos

huertos; en los huertos H9, H42 y H60 hay plántulas de café para repoblar cafetales fuera de la población, en el huerto H8 hay un cultivo de frijol, y el huerto H54 tiene abundancia de plantas de plátano. Estos resultados demuestran que en la comunidad existen especies dominantes que deliberadamente se mantienen por interés de cada familia que maneja los huertos y son quienes dirigen su composición y estructura, contrario a los ecosistemas naturales.

#### Otros índices

El índice de diversidad de Shannon de la muestra está en el rango de valores 0.873 a 3.912, con una media de 3.00. El índice de diversidad de Fisher-alpha estuvo en el rango de valores de 0 a 114, con una media de 28.57, el valor de 0 fue asignado a los huertos cuyo número de especies e individuos fue igual, esto es, presentaron un solo individuo de cada especie registrada en el predio. Los valores de diversidad para los huertos familiares de la muestra en general son altos (Figura 16).

#### Índice de valor de importancia

Se obtuvo el índice de valor de importancia por especie (IVI), resultado de la adición de los valores de abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa de cada una de las 362 especies de la muestra. Este índice revela la importancia ecológica relativa que presenta cada especie en la comunidad. Los valores se expresaron porcentajes, siendo las especies ecológicamente más relevantes plátano (IVI *Musa paradisiaca* L.= 17.508), el café (IVI *Coffea arabica* L.= 9.056), pimienta gorda (IVI *Pimenta dioica* (L.) Merril= 4.409), la naranja (IVI *Citrus sinensis* (L.) Osbeck= 2.124), aguacate (IVI *Persea americana* Mill.= 2.084), el piñón (IVI *Jatropha*

curcas L.= 1.647), la guayaba (IVI *Psidium guajava* L.= 1.495), la mandarina (IVI *Citrus reticulata* Bl.= 1.445) y el mango (IVI *Mangifera indica* L.= 1.396)

De las especies citadas anteriormente, el plátano, la pimienta gorda, el aguacate, la naranja, la guayaba y el café coinciden también como especies importantes para los informantes (Tabla 4). El plátano, la pimienta gorda, la guayaba y la naranja fueron mencionados directamente en las entrevistas como plantas del huerto familiar de uso frecuente, junto al epazote, flores en general, limón y yerbabuena.

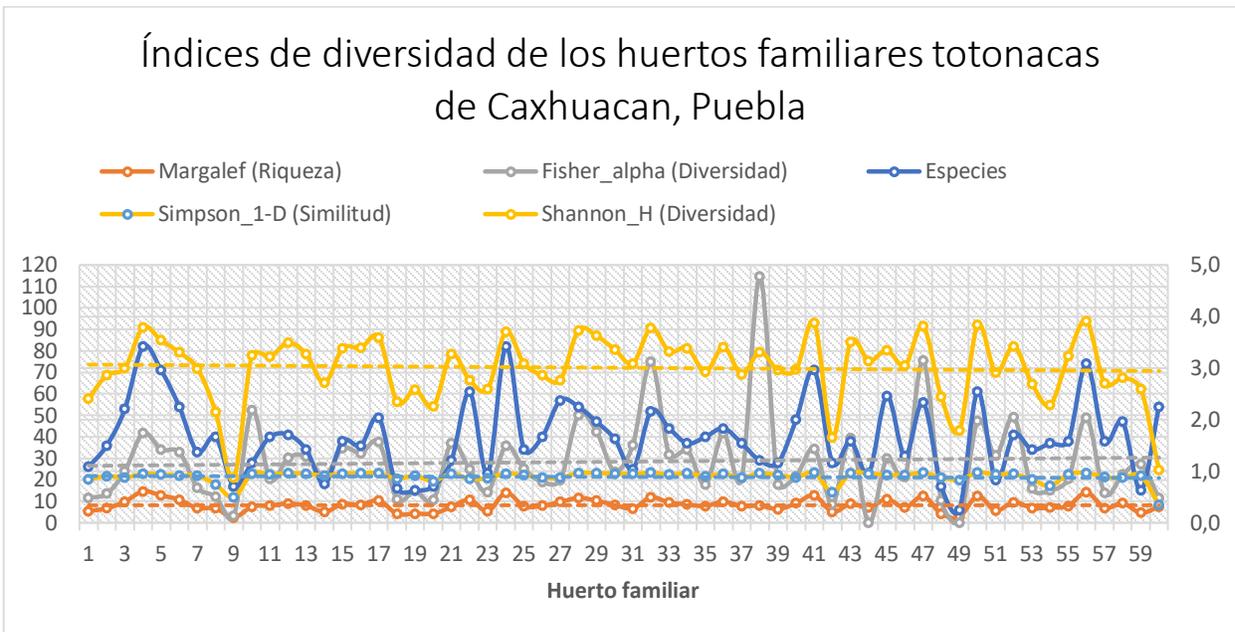


Figura 15. Índices de diversidad aplicados a la muestra de sesenta huertos familiares totonacas de Caxhuacan, Puebla.

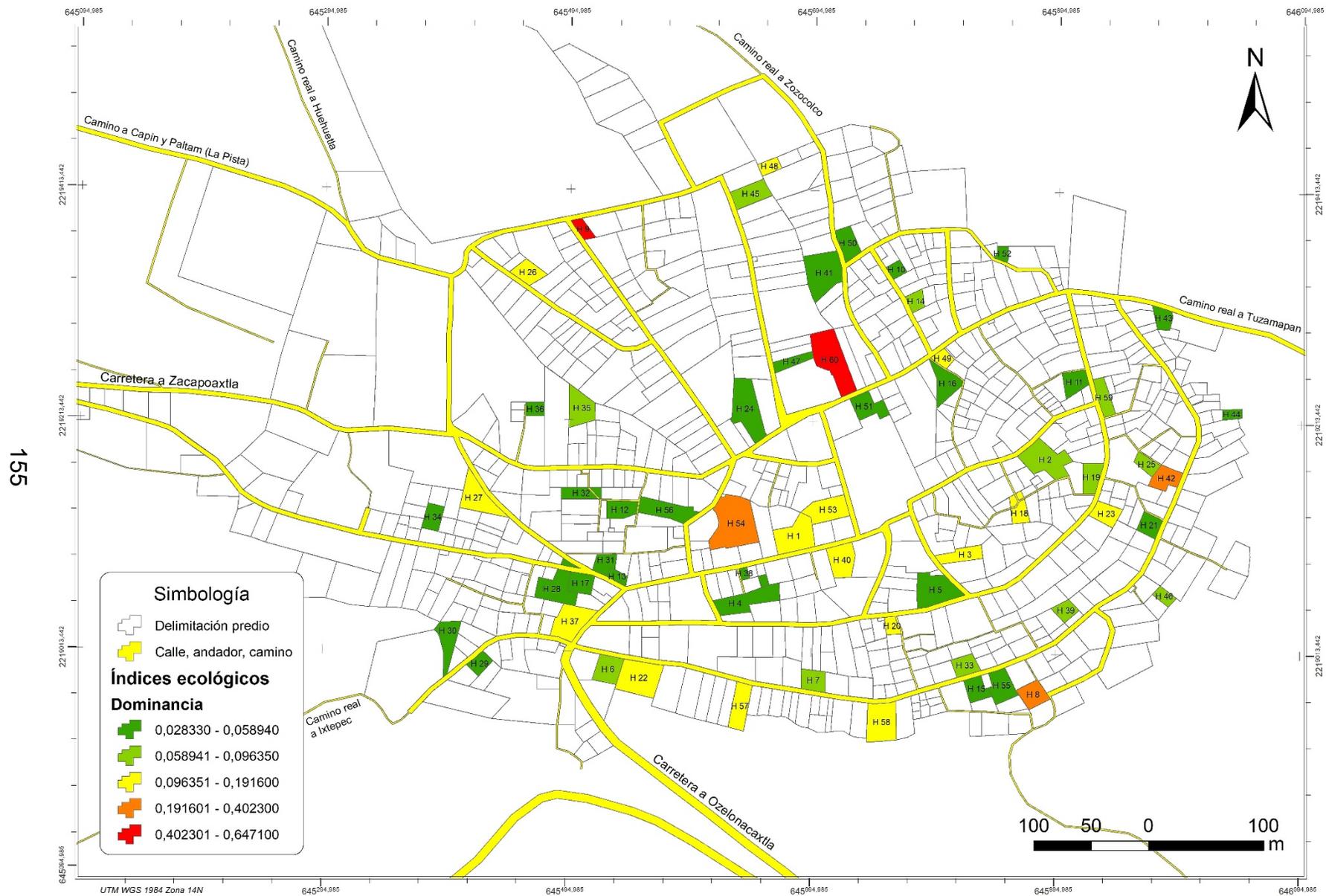


Figura 16. Mapa de dominancia de especies en los sesenta huertos familiares tonacas de Caxhuacan, Puebla. Fuente: Elaboración propia a partir de: Carta vectorial de localidades ameznadas y números exteriores, Urbanas. Escala 1:20,000. UTM. ITRF92. INEGI. 2016.

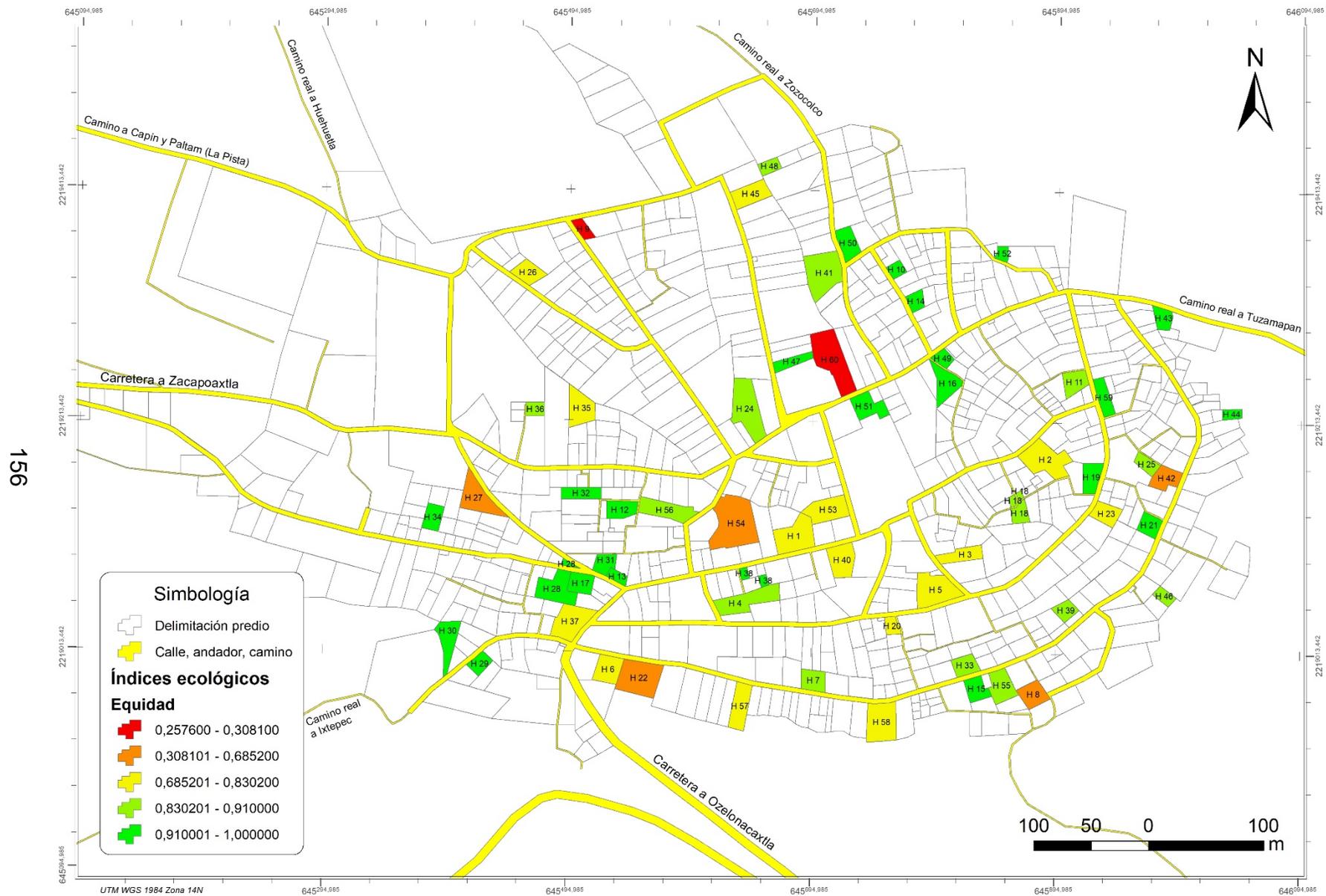


Figura 17. Mapa de equidad de especies en los sesenta huertos familiares totonacas de Caxhuacan, Puebla. Fuente: Elaboración propia a partir de: Carta vectorial de localidades ameznadas y números exteriores, Urbanas. Escala 1:20,000. UTM. ITRF92. INEGI. 2016.

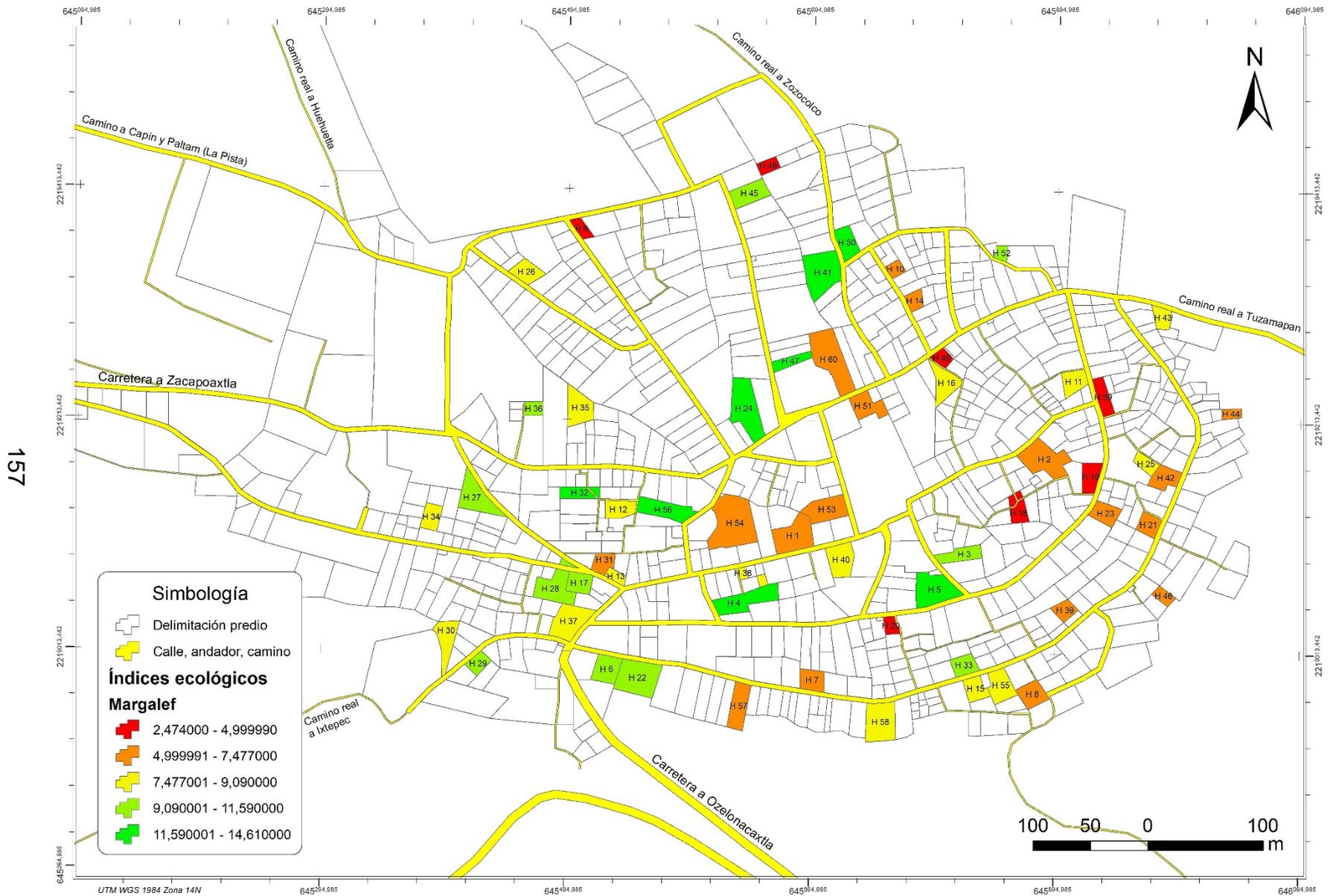


Figura 18. Índice de Margalef en SIG para los sesenta huertos familiares totonacas de Caxhuacan, Puebla. Fuente: Elaboración propia a partir de: Carta vectorial de localidades ameznadas y números exteriores, Urbanas. Escala 1:20,000. UTM. ITRF92. INEGI. 2016.

## 6.11 Correlaciones

Con la información tabulada en Excel®, se obtuvieron los coeficientes de correlación de Pearson de grupos de datos que se describen a continuación: Se realizó una correlación de Pearson entre el tamaño del predio y el ingreso económico, el resultado fue una correlación de 0.4013 para una determinación  $r^2 = 0.1611$ , que se interpreta como una correlación débil presente en el 16% de la muestra. Esto indica que el ingreso actual es independiente al tamaño del predio. La ubicación dentro de la población tampoco tiene una relación con el ingreso actual.

Existe correlación positiva entre el ingreso familiar actual y el tamaño del predio ( $P_{x,y} = 0.401$ ,  $r_{xy} = 0.161$ ) en el 16% de la muestra, que indica la conservación del predio original, cuando los recursos económicos son suficientes y no es necesario dividirlo; cuando no se puede adquirir un nuevo predio, es necesaria la división del predio para compartirlo con una familia de reciente formación. Generalmente se comparten los predios con los hijos, en ocasiones por la venta de una fracción del terreno a un tercero por necesidad económica, aunque esto no parece estar correlacionado con el ingreso familiar actual (84%, proporción de variabilidad no explicada  $1 - r_{xy} = 0.839$ ).

El tamaño del ingreso actual no presenta una correlación importante con la diversidad de especies mantenidas en los huertos de la muestra ( $P_{x,y} = 0.099$ ,  $r_{xy} = 0.989$ ), que expone el papel que juegan las preferencias de las familias en la selección o tolerancia de especies en sus huertos.

La correlación entre la diversidad y el tamaño del área del huerto es débil ( $P_{x,y} = 0.378$ ,  $r_{xy} = 0.143$ ), lo mismo que la diversidad y el tamaño total del predio ( $P_{x,y} = 0.345$ ,  $r_{xy} =$

0.119), esto indica que el tamaño del predio o del huerto no es factor determinante en la diversidad de especies dentro del mismo, ya que se trata de subsistemas artificiales, cuya estructura depende de las necesidades o gustos particulares de cada familia, a diferencia de los espacios naturales.

En los huertos familiares de la muestra la diversidad de especies (índice de Margalef) y abundancia presentan una correlación muy baja con valor de  $P_{x,y} = 0.095$  y determinación  $r_{xy} = 0.009$ ), indica que la relación entre el número de individuos presentes en el huerto y la diversidad de especies que presenta es casi inexistente, esto se puede interpretar como una alta heterogeneidad en la composición de los huertos de la muestra.

Los valores de dominancia y de diversidad (índice de Margalef) presentan una correlación negativa efectiva de  $P_{x,y} = 0.432$ , con una determinación  $r_{xy} = 0.187$ . Entre riqueza de especies y la dominancia de alguna de estas especies en los huertos familiares de la muestra existe una proporción inversa que pudiera ocurrir en el 19% de los casos. Se puede interpretar, solo en estos casos, que a mayor riqueza de especies en el huerto, hay menor dominancia de alguna especie en particular. Existe una alta proporción de variabilidad no explicada entre la riqueza y la dominancia de especies en la muestra, que puede atribuirse al artificio de los subsistemas humanos.

Los índices de similitud de Simpson y de diversidad de Shannon de los predios de la muestra presentan una correlación positiva importante de  $P_{x,y} = 0.882$  para una determinación muy alta ( $r_{xy} = 0.778$ ). Esta correlación se puede interpretar como a mayor diversidad del huerto existe mayor similitud con los demás huertos de la muestra, indicando que la alta diversidad de especies es común en los huertos familiares de Caxhuacan.

## 7. DISCUSIÓN

El valor de los huertos familiares reside en la conservación de los saberes ancestrales de uso y manejo de plantas y animales, la biodiversidad, así como otros beneficios relacionados como la alimentación, mejoramiento de la calidad de vida y un efecto potenciador en las relaciones sociales (Reyes García *et al.*, 2012). También son laboratorios de selección permanente, experimentación, reproducción e incorporación de especies de interés estético, alimentario o comercial (Gaytán Ávila, Vibrans, Navarro Garza, y Jiménez Velázquez, 2001).

Caxhuacan es una población compacta y urbanizada, los predios están claramente delimitados y solamente los del borde de la población colindan con campos de cultivo. Casi el 50% de los predios de la población tienen un espacio reconocido como *Katuwan* o espacio para plantas, los demás predios no poseen huerto familiar.

Las sesenta familias que participaron en este estudio y cuentan con un espacio reconocido como huerto familiar son heterogéneas: nucleares, monoparentales o extendidas, el 82% se reconocen a sí mismas como totonacas. Cuarenta y un familias consideran el campo como la principal actividad económica que realizan.

El nivel socioeconómico es muy bajo en la mayoría de las familias de la muestra, el 86% se encuentran debajo de la línea de bienestar para cubrir necesidades básicas; el 71% recibe menos de 2 salarios mínimos diarios y la diferencia de ingreso económico en la muestra es 24 veces entre la familia de mayor y menor ingreso respectivamente, que demuestra una desigualdad acusada en el ingreso económico entre las familias de la

muestra; pobreza en la mayor parte de las familias de la muestra, que se encuentran debajo de la línea de bienestar de CONEVAL (2018).

De acuerdo con los informantes en este estudio, los huertos familiares otorgan beneficios múltiples, estos espacios son una fuente potencial para obtención de diversos productos a lo largo del ciclo anual para la subsistencia de la familia en varios aspectos: la obtención de productos comestibles en distintas temporadas del año, que aportan valor nutricional a la dieta habitual o a la economía familiar.

Las plantas ornamentales del huerto aportan elementos estéticos, motivación y sentimientos de satisfacción que refuerzan la tradición familiar y/o las creencias mediante la ofrenda de alimentos o el uso de productos del huerto en adornos rituales. El factor estético es muy importante, las especies ornamentales son las más representadas en los registros de plantas en la muestra.

Los informantes de este estudio reconocen en el huerto familiar elementos benéficos tangibles e intangibles. Esta apreciación fue enfatizada por algunos entrevistados, quienes consideran que el principal beneficio de los huertos familiares es el aumento en la calidad de vida de la familia. Este beneficio es estimado por los informantes como una conjugación de factores de uso, emocionales y psicológicos, que expresan como valores de uso directo de las especies o el valor de importancia de las especies del huerto familiar para las personas.

En los huertos totonacas de la muestra de este estudio la participación del hombre es crucial en el mantenimiento del huerto y consideran que son los que dan el manejo requerido, las mujeres también participan de forma activa en el manejo y mantenimiento

regular con ayuda de otros miembros de la familia. En las inmediaciones de Texcoco, Estado de México, Gaytán Ávila et al. (2001) reportaron de forma similar que los huertos familiares periurbanos son atendidos en su mayor parte por hombres.

Las familias actuales que poseen huertos familiares han podido aumentar su escolaridad, algunos se emplean en trabajos distintos a la actividad campesina, aunque este hecho no parece interferir con la elevada diversidad de flora y fauna útil de los huertos familiares totonacas.

Moctezuma Pérez (2014) encontró en huertos familiares de Tlaxcala un patrón similar, asociando también la reducción física del espacio del huerto a una pérdida de identidad agrícola, pero a su vez, manteniendo la alimentación tradicional como parte de la cultura regional. En este estudio se asocia también la conservación de los huertos familiares, pese a su reducción física, al mantenimiento de la cultura regional y a la percepción local de mejorar el nivel de vida de la familia con la presencia del huerto en el hogar.

No hay un manejo sistemático del huerto familiar, es un espacio de cultivo intensivo permanente, las actividades que requiere el huerto se combinan con otras actividades anuales del campo y cultivos, estas actividades se realizan generalmente en tiempos considerados libres. Por otro lado, se encontró que el uso de agroquímicos en los huertos familiares estudiados es casi nulo y el riego es ocasional, restringido a la corta temporada de sequía y se aplica solo a especies herbáceas o arbustivas cultivadas en macetas y que son consideradas delicadas.

La mayor parte de las familias de la muestra mantienen en los huertos animales de corral como gallinas, guajolotes, patos y cerdos para consumo y venta; algunas especies

domésticas como las mascotas y especies salvajes atrapadas en el campo las conservan en cautiverio o como compañía. La crianza de animales también ocurre para cumplir compromisos culturales o tradicionales en algún momento de la vida familiar como las mayordomías, festividades religiosas o eventos familiares.

La producción en los huertos familiares totonacas se prioriza más por el valor uso, que por valor de venta, aunque la venta ocasional es una actividad habitual en varias familias. El huerto tiene una función importante en la economía familiar por la obtención de diversos productos de temporada para vender en la población mediante rancheo o en el mercado semanal.

Los predios y el área destinada al huerto de la familia tienen superficie variable, pero comúnmente mantienen alta diversidad de flora y fauna útil, predominando las especies florísticas nativas para uso ritual, medicinal y comestible, mientras que para ornato dominan las especies introducidas.

En los huertos familiares no son comunes los individuos maduros de especies arbóreas mayores. En cambio son más frecuentes y abundantes las especies del estrato arbóreo bajo, arbustivo y herbáceo, que facilitan el acceso al manejo y aprovechamiento de los recursos que ofrecen estas especies para la familia (Alvis Gordo, 2009; Zarco Espinosa, Valdéz Hernández, Ángeles Pérez, y Castillo Acosta, 2010; Zamora Crescencio *et al.*, 2017).

Las especies arbóreas más representativas de este estudio son la pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merrill), el plátano (*Musa* sp.), la naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), la mandarina (*C. reticulata* Blanco) y el aguacate (*Persea americana* Mill). En

el café (*Coffea arabica* L.) la abundancia y frecuencia fueron los factores determinantes del IVI. Especies como el mango (*Mangifera indica* L.), la guayaba (*Psidium guajava* L.), el piñón o *chute* (*Jatropha curcas* L.) y la chaca (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) obtuvieron altos valores de importancia por *Ab* e IVI. Los valores de cobertura de dosel calculados mediante SIG para estas especies también son elevados.

El café es una especie introducida hace más de un siglo y se ha convertido en el principal producto agrícola comercial de la región, en este estudio no parece presentar importancia para los informantes dentro del huerto familiar, sin embargo hace falta explorar su importancia para las personas en el contexto del cafetal. Otras especies exóticas introducidas desde la época colonial como el plátano, las lamiáceas y los cítricos (Del Paso y Troncoso, 1905) han tomado mucha importancia dentro del huerto familiar junto a especies nativas como la pimienta, guayaba, aguacate y hierbas medicinales.

El análisis de familias botánicas expone que los huertos familiares totonacas de Caxhuacan tienen una vocación de subsistencia alimentaria, que se demuestra con la presencia de especies frutales en la totalidad de la muestra. Los frutales se comercializan ocasionalmente a nivel local mediante la venta por rancheo o en el mercado semanal.

En los huertos familiares totonacas que fueron estudiados, se evidencia el aprovechamiento máximo del espacio y el acomodo de especies en nichos ecológicos, con parcial similitud a los ecosistemas naturales. Los huertos familiares de la muestra mantienen alta diversidad por medio de estrategias culturales de manejo horizontal y vertical de la vegetación, con lo que maximizan el aprovechamiento de recursos en huertos pequeños.

Parte de esta estrategia consiste en mantener o aumentar la diversidad sobre la abundancia, mediante selección artificial y manejo de especies, a diferencia de los sistemas naturales donde la estructura horizontal se define por la competencia y por selección natural. Gliessman (2002) afirma que estos cambios en la diversidad y organización de especies en los huertos familiares pueden ser explicados por factores económicos, ecológicos y sociales, ofreciendo la posibilidad de autonomía local, estabilización económica y sostenibilidad ecológica a las familias que los poseen.

La estructura y composición de los huertos familiares totonacas es determinada por los dueños, las especies que son de mayor interés para la familia presentan altos valores de importancia ecológica, dominancia y/o abundancia. Desde el punto de vista ecológico, la diversidad y la abundancia de especies no está relacionada con el tamaño del predio, del área del huerto o de ingreso familiar, ya que al tratarse de subsistemas modificados su composición, estructura y diversidad dependen de las necesidades y gustos particulares de cada familia.

Los huertos son agroecosistemas con esquemas de manejo eficientes. La notable ausencia de insumos agroquímicos en manejo del huerto familiar totonaca, puede indicar el manejo eficaz de energía del agroecosistema por parte de las familias totonacas.

La información de las especies en los huertos familiares de Caxhuacan en un sistema de información geográfica, muestra que la disposición de la flora en el huerto no es al azar, se observa un aprovechamiento tridimensional -horizontal y vertical- del espacio, mediante el uso de especies en distintos estratos de altitud dispuestos en patrones asimétricos en el plano horizontal, que en su mayor parte es bajo manejo tolerado. Las especies herbáceas de uso regular para la alimentación o medicina tradicional son

generalmente dispuestas en las cercanías del hogar y más concretamente de la cocina. Las especies ornamentales se disponen hacia la calle o en patios interiores, en menor medida al interior del huerto familiar y la función estética de mejorar el ambiente del hogar.

El huerto familiar totonaca descrito en este estudio a partir de la muestra de sesenta predios de la comunidad de Caxhuacan muestra su importancia como reservorio de la biodiversidad, conocimiento local y función estética. En estos huertos hay al menos 210 especies nativas con conocimiento de uso, que además integra el conocimiento de otras 152 especies introducidas (algunas adoptadas desde hace mucho tiempo y consideradas nativas), mediante la optimización del espacio en plano horizontal y vertical.

Los huertos familiares totonacas reflejan una cultura de conocimientos etnobiológicos locales, que ha asimilado e integrado elementos externos, cuyo uso va más allá de la simple producción de subsistencia básica alimentaria y productos económicos, e involucra elementos rituales, de protección y estéticos como partes importantes de la función de un huerto familiar y del modo de vivir de la comunidad.

El principal factor identificado que pone el riesgo al agroecosistema tradicional de los huertos familiares totonacas en Caxhuacan es la reducción de la superficie de los huertos por la repartición de los terrenos entre los hijos por herencia y al cambio en el interés por las formas de vida más urbanas por parte de las nuevas generaciones que acceden al control de estos predios heredados. Este factor de riesgo identificado en este estudio coincide con los factores identificados por Espinoza Pérez (2013), en los huertos familiares de la población vecina de San Juan Ozelonacaxtla y por Gaytán Ávila *et al.* (2001) en huertos periurbanos del Estado de México.

## 8. CONCLUSIÓN

Los huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla son heterogéneos, en ellos las familias mantienen una alta diversidad de biota útil de fauna y flora, y amplios conocimientos etnobiológicos heredados. El estudio del conocimiento etnobotánico totonaca en esta comunidad puede constituir una valiosa aportación al conocimiento tradicional de las plantas y animales.

La hipótesis que se plantea en este estudio encuentra sustento en la diversidad que presentan los huertos familiares totonacas de Caxhuacan, y en el conocimiento del uso y manejo de 361 especies de flora y veinte especies de fauna, que contribuyen en diecisiete formas descritas de uso de estas especies para beneficio de las familias, complementando varios aspectos fundamentales de la vida familiar como el alimentario, medicinal, estético, económico y ritual.

Los huertos familiares estudiados trascienden del ámbito económico y alimentario, en la búsqueda de bienestar de la familia totonaca, mediante la diversificación y eficiencia en el uso de especies y los espacios del huerto familiar para satisfacer demandas sociales, culturales, emocionales y/o de protección física.

El conocimiento tradicional del uso y manejo del huerto familiar que poseen las sesenta familias de este estudio se considera muy rico y puede contribuir al desarrollo de modelos sostenibles, en la implementación de prácticas y programas para el mejoramiento de las necesidades locales y/o de seguridad alimentaria, así como en el reforzamiento de la identidad cultural desde el conocimiento del uso de animales y plantas, y del máximo

aprovechamiento del espacio en los huertos familiares de la población totonaca de Caxhuacan.

En este sentido, el reconocimiento y conservación *in situ* de las prácticas culturales y saberes etnobiológicos de comunidades indígenas como Caxhuacan, son fundamentales para la generación de estrategias de desarrollo rural para el aprovechamiento y conservación sostenible de la agrobiodiversidad en sus territorios.

## 9. PROPUESTAS DE FUTURAS INVESTIGACIONES

Existen procesos de deterioro social, cultural y ambiental en los términos actuales de globalización en países megadiversos ecológica y culturalmente como México. Estos procesos pueden ser frenados con ayuda de los conocimientos etnobiológicos de los pueblos indígenas, que han manejado y desarrollado tradicionalmente los ecosistemas para la obtención de productos alimentarios, medicina, vestimenta, limpieza, vivienda y protección (Boege Schmidt, 2008).

El manejo tradicional se sustenta en una lógica de diversificación, integralidad y de autoabasto por ello, las propuestas de intervención para su fortalecimiento deben enmarcarse en dichos principios y no bajo la lógica de desarrollo tecnificante esencialmente economicista donde se pondera su valor de cambio sobre el valor de uso (Toledo V. M., 1991; Mariaca Méndez, 2012).

Este proyecto de investigación registró la diversidad considerable de plantas y animales de uso cotidiano y tradicional en los huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, en la Sierra Norte de Puebla. De la experiencia que proporcionó este estudio, se derivan las siguientes propuestas de investigación a futuro:

Ampliar el conocimiento a través de una muestra más amplia de los huertos totonacos de otras comunidades de la región, permitirá el rescate y la elaboración de estudios etnobotánicos y catálogos detallados de los recursos etnobiológicos totonacas.

Investigar las formas detalladas de aprovechamiento de plantas y animales, partes utilizadas, forma de preparación y uso, que proporcionen la base para el uso sostenible de los recursos existentes en los huertos familiares totonacas.

Investigar las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica para la interpretación de índices ecológicos, para comprender los mecanismos de aprovechamiento horizontal y estratificado tradicional en el huerto familiar totonaca.

Realizar estudios sobre los servicios ambientales como el control de erosión, disponibilidad y recarga de agua, captura de carbono, conservación de agrobiodiversidad, etc., que aportan los huertos familiares a las comunidades.

Comprender como se integran elementos bióticos y abióticos como el viento, precipitación, insolación, nubosidad, animales silvestres y domésticos en la dinámica de los huertos familiares.

Realizar investigación sobre la capacidad de resiliencia de los huertos familiares y su papel como amortiguadores de impacto ambiental en los procesos de urbanización en áreas rurales.

Los huertos familiares son agroecosistemas dinámicos, esta investigación puede ser la base para un estudio diacrónico que evalúe las dinámicas de cambio, adaptaciones, afectaciones y necesidades de los huertos familiares en el tiempo.

Este estudio tiene utilidad pública para el diseño de estrategias de apoyo gubernamental para la conservación *in situ* de los huertos familiares, que sean afines al tipo de aprovechamiento y manejo tradicional que se realiza en ellos. Los efectos de las políticas públicas actuales en el manejo tradicional de los huertos pretenden convertirlos en plantaciones comerciales a pequeña escala o en sistemas de monocultivo bajo el esquema de modelos similares a las hortalizas europeas (Kumar y Nair, 2006; Lira, Casas, y Blancas, 2016).

## Bibliografía

- Aguilar Støen, M., Moe, S. R., y Carmargo Ricalde, S. L. 2009. Home gardens sustain crop diversity and improve farm resilience in Candelaria Loxicha, Oaxaca, Mexico. *Human Ecology*, 55-77.
- Altieri, M. 2015. Breve reseña sobre los orígenes y evolución de la agroecología en América Latina. *Agroecología*, 10(2), 7-8.
- Altieri, M. A. 1999. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan-Comunidad. 338 p.
- Alvarado Cardona, M., Lozano Romen, F., Martínez Ortega, M. d., y Colmenero Robles, J. A. (2006). Usos y destinos de los suelos en la región de Cuetzalán, Puebla, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 43 - 58.
- Álvarez Quiróz, V., Caso Barrera, L., Aliphath Fernández, M., y Galmiche Tejeda, Á. (2017). Plantas medicinales con propiedades frías y calientes en la cultura Zoque de Ayapa, Tabasco, México. *Blacpma Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 428-454.
- Alvis Gordo, J. F. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. *Facultad de ciencias agropecuarias*, 115-122.
- Aparicio Alegría, B. A., y García Bautista, E. (1995). *Percepción botánica: la visión del mundo natural por los totonacos de Zozocolco de Hidalgo, Veracruz, México*. México, D.F.: Tesis de licenciatura. UNAM. 266 p.
- ArcGis. (2016). *ArcMap*. Obtenido de: Acerca de la preparación para digitalizar un mapa en papel: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/creating-new-features/about-preparing-to-digitize-a-paper-map.htm>
- Arriaga, C. L., Aguilar, V., Espinoza, J. M., Galindo, C., Herman, H., Santana, E., . . . Sánchez-Cordero, V. (2009). Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. En J. Sarukhan, *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (págs. 433-457). México, D.F.: CONABIO.
- Arriga Cabrera, L., Espinoza Rodríguez, J. M., Aguilar Zúñiga, C., Martínez Romero, E., Gómez Mendoza, L., y Loa Loza, E. (2000). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. México: CONABIO. 609 p.
- Azurdia, C., Leiva, J., y López, E. (2000). Contribución de los huertos familiares para la conservación in situ de recursos genéticos vegetales. II. Caso de la región de Alta Verapaz, Guatemala. *Tikalía*, 35-78.

- Badii, M. H., Landeros, J., y Cerna, E. (2007). Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 632-660.
- Báez, L. (2004). *Nahuas de la Sierra Norte de Puebla*. México, D.F.: CDI. 39 p.
- Basurto Peña, F. (1982). *Huertos familiares en dos comunidades nahuas de la sierra norte de Puebla, Yancuictlalpan y Cuauhtopanaloyan*. México: Tesis, UNAM. 140 p.
- Basurto Peña, F., Castro Lara, D., y Martínez Alfaro, M. Á. (2003). Edible Begonias from the north of Puebla, México. *Economic Botany*, 48-53.
- Basurto Peña, F., Martínez Alfaro, M. Á., y Villalobos Contreras, G. (1998). Los quelites de la Sierra Norte de Puebla, México: Inventario y formas de preparación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*(62), 49-62.
- Beltrán Vilá, M. (2005). *Cambio alimentario e identidad de los indígenas mexicanos*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. 117 p.
- Blanckaert, I., Swenen, R. L., Paredes Flores, M., Rosas López, R., y Lira Saade, R. (2004). Floristic composition, plant uses and management practises in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán-Cuicatlán, México. *Journal of Arid Environments*, 39-62.
- Boege Schmidt, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. 341 p.
- Brown, C. H., Beck, D., Kondrak, G., James K, W., y Wichmann, a. S. (2011). Totozoquean. *International Journal of American Linguistics*, 323 - 372.
- Caballero S., L. (1984). *Plantas comestibles utilizadas en la Sierra Norte de Puebla por Totonacos y Nahuas: Tuzamapan de Galeana y Santiago Yancuictlalpan, Puebla*. Los Reyes Iztacala, Edo. Mex.: Tesis profesional, ENEP Iztacala. 175 p.
- Caballero, J. (1992). Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica*, 1(1), 35-54.
- Caballero, J., y Cortés, L. (2001). Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En B. Rendón Aguilar, S. Rebollar Domínguez, J. Caballero Nieto, y M. Á. Martínez Alfaro, *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI* (págs. 79-100). México: UAM-SEMARNAP.
- Caballero, J., Toledo, V. M., Argueta, A., Aguirre, E., Rojas, P., y Viccon, J. (1978). Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Veracruz. Flora útil o el uso tradicional de las plantas. *Biótica*, 103-144.

Campo, A. M., y Duval, V. S. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 25-42.

Campos Cabral, V. (2003). Estrategias de sobrevivencia en relación con la salud y la enfermedad: uso de plantas medicinales en grupos domésticos indígenas en Cuetzalan, Puebla. *Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados*, 197 p.

Canseco Márquez, L., y Gutiérrez Mayén, M. G. (2006). Herpetofauna del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. En A. Ramírez Bautista, L. Canseco Márquez, y F. Mendoza Quijano, *Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad* (págs. 346: 180-196). México D.F.: Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C.

Carrera Quezada, S. E. (2015). Las composiciones de tierras en los pueblos de indios en dos jurisdicciones coloniales de la Huasteca, 1692-1720. *Estudios de Historia Novohispana*, 29-50.

Caso Barrera, L. (2011). *Chilam Balam de Ixil. Facsimilar y estudio de un libro maya inédito*. México: Artes de México, CONACULTA, INAH. 285 p.

Castillo Bernal, S. (2013). La antigua ciudad de Cantona. ¿Ciudad-Estado con redes corporativas excluyentes? *Cuicuilco*, 127-172.

Ceballos, G., y Oliva, G. (2005). *Los mamíferos silvestres de México*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica. 986 p.

Chablé Pacual, R., Palma López, D. J., Vázquez Navarrete, C. J., Ruiz Rosado, O., Mariaca Méndez, R., y Ascencio Rivera, J. M. (2015). Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de La Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 23-39.

Chenaut, V. (2010). Los totonacas de Veracruz: Población, cultural y sociedad. En h. y. Atlas del Patrimonio natural, *Enrique Florescano, Juan Ortíz Escamilla* (págs. 45-66). Xalapa, Ver.: Gobierno del Estado de Veracruz. Universidad Veracruzana.

Chi Quej, J. d. (2009). *Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (Mayas peninsulare, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México*. Turrialba, Costa Rica: Tesis Mg. Sc. en Agricultura Ecológica. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza CATIE. 99 p.

Coello Manuell, J. (2012 de Febrero de 2012). *El café en México - Historia*. Obtenido de <https://jaimecoellomanuell.wordpress.com/2012/02/22/el-cafe-en-mexico-historia/>

Colín, H., Hernández Cuevas, A., y Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico de un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 12-28.

CONABIO. (2011). *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 438 p.

CONABIO. (2012). *Malezas de México*. Recuperado el mes de diciembre de 2017, de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad : <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>

CONABIO. (2016). *CONABIO*. Obtenido de Portal de Geoinformación: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

CONABIO. (2016). *EncicloVida*. Recuperado el mes de diciembre de 2017, de Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: <http://www.enciclovida.mx/>

CONABIO. (15 de 05 de 2017). *Geoportal de Información*. Obtenido de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/#secc0t3>

CONEVAL. (2018). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Recuperado el 17 de agosto de 2017, de Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2018 Caxhuacan: [https://www.extranet.sedesol.gob.mx/pnt/Informe/informe\\_municipal\\_21029.pdf](https://www.extranet.sedesol.gob.mx/pnt/Informe/informe_municipal_21029.pdf)

CONEVAL. (13 de Julio de 2018). *Medición de la pobreza*. Obtenido de Evolución de las líneas de bienestar y de la canasta alimentaria: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>

Cornejo Tenoria, G., y Ibarra Manríquez, G. (2014). *Plantas de Las Margaritas, municipio de Hueytamalco, Puebla, México*. Morelia, Michoacán, México: Centro de Investigación en Ecosistemas, UNAM. 15 p.

Dalby, D. (2012). *The Linguasphere Register of the World's Languages and speech Communities (Vol. 1)*. Gales, R.U.: Linguasphere Press. 300 p.

De las Salas, G., y Melo, O. (2000). Estructura, biodiversidad y dinámica sucesional en los ecosistemas húmedos tropicales del Pacífico colombiano. En *Seminario Internacional de Ecología. El funcionamiento de los ecosistemas tropicales*. Santa Fé de Bogotá: Fundación Universitaria Manuela Beltrán.

Del Ángel Pérez, A. L. (2013). Homegardens and the dynamics of Totonac domestic groups in Veracruz, Mexico. *Anthropological notebooks*, 19(3), 5-22.

Del Ángel Pérez, A. L., y Mendoza B., M. A. (2004). Totonac homegardens and natural resources in Veracruz, Mexico. *Agriculture and Human Values*, 329–346.

Del Paso y Troncoso, F. (1905). *Papeles de la Nueva España. Tomo V. Relaciones Geográficas de la Diócesis de Tlaxcala*. Madrid: Impresores de la Real Casa. 291 p.

Discover Life. (2016). *Discover Life*. Recuperado el mes de diciembre de 2017, de <http://www.discoverlife.org/search.html>

Ellison, N. (2007). Cambios agro-ecológicos y percepción ambiental en la región Totonca de Huehuetla, Pue (Kgoyom). *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, 1-12.

Escobar Hernández, M. E., Bello Baltazar, E., y Estrada Lugo, E. I. (2015). Intercambio de plantas entre huertos y otros espacios: ¿Una estrategia de conservación para el bosque mesófilo de montaña del volcán Tacaná, Chiapas, México? *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 92-114.

Espejo Serna, A., García Cruz, J., López Ferrari, A. R., Jiménez Machorro, R., y Sánchez Saldaña, L. (2002). *Orquídeas de Morelos*. México, D.F.: Herbario AMO, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. 386 p.

Espinosa G., R. A., y Montes de Oca, V. (2006). *Envejecimiento demográfico y estrategias familiares rurales en el Bajío Mexicano: una reflexión sobre las políticas y la reorganización de la producción de alimentos*. Obtenido de Envejecimiento, salud y desarrollo social. UNAM: [http://envejecimiento.sociales.unam.mx/articulos/11\\_GT.pdf](http://envejecimiento.sociales.unam.mx/articulos/11_GT.pdf)

Espinoza Pérez, J. (2013). *Caracterización de los huertos familiares tradicionales en San Juan Ozelonacaxtla, Huehuetla, Puebla*. Huehuetla, Pue.: Tesis profesional, Universidad Intercultural del Estado de Puebla. 101 p.

Evangelista Oliva, V., López Blanco, J., Caballero Nieto, J., y Martínez Alfaro, M. Á. (2010). Patrones espaciales de cambio de cobertura y uso del suelo en el área cafetalera de la sierra norte de Puebla. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 23-38.

Galluzi, G., Eyzaguirre, P., y Negri, V. (2010). Home gardens: neglected hotspots of agrobiodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and Conservation*, 3635–3654.

García Cubas, A. 1. (1885). *Carta Agrícola. VIII*. México: Debray Sucesores.

García de-Miranda, E. (1986). *Apuntes de climatología*. México, D.F.: Talleres de Offset Larios S.A.

García Márquez, A. (2005). *Los aztecas en el centro de Veracruz*. México: UNAM. 213 p.

García Martínez, B. (2005). *Los Pueblos de la Sierra, el poder y el espacio entre los indios del norte de Puebla hasta 1700*. México D.F.: El Colegio de México. 424 p.

García Mayoral, L. E., Valdéz Hernández, J. I., Luna Cavazos, M., y López Morgado, R. (2015). Estructura y diversidad arbórea en sistemas agroforestales de café en la Sierra de Atoyac, Veracruz. *Madera y Bosques*, 69-82.

García Novelo, J. M., Andrade, J. L., y Larqué Saavedra, A. (2001). La Jaca fruta exótica introducida a la península de Yucatán. *Ciencia y desarrollo*, 12-19.

García Payón, J. (1965). *Descripción del pueblo de Gueytlalpan por el alcalde mayor: Juan de Carrión*. Xalapa, Ver. México: Cuadernos de la facultad de filosofía, letras y ciencias. 115 p.

Gasco, J. (2008). "Le da alegría tener flores" homegardens in the Soconusco region of Chiapas, México. *Journal of Ethnobiology*, 259-277.

Gaytán Ávila, C., Vibrans, H., Navarro Garza, H., y Jiménez Velázquez, M. (2001). Manejo de huertos familiares periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 39-62.

GBIF Secretariat Universitetsparken. (2018). *GBIF | Global Biodiversity Information Facility*. Recuperado el mes de diciembre de 2017.

Gerhard, P. (1986). *Geografía Histórica de la Nueva España*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. 493 p.

Gliessman, S. R. (1996). *Agroecología y desarrollo sostenible en el medio rural del trópico Mexicano: estudios de caso*. En: Pérez-Moreno, J. y R. Ferrera-Cerrato (eds.). *Nuevos Horizontes en Agricultura: Agroecología y Desarrollo Sostenible*. México D.F.: Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas: Montecillo.

Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 359 p.

Gómez Gómez, B. (2010). *Potencial agroecológico de los huertos familiares en el municipio de H. Cárdenas, Tabasco: permanencia y perspectivas de desarrollo*. Texcoco, México: Colegio de Posgraduados, tesis de maestría en ciencias. 71 p.

Gómez Pompa, A. (1993). Las raíces de la etnobotánica mexicana. En S. Guevara, P. Moreno Casasola, y J. Rzedowsky, *Logros y Perspectivas del Conocimiento de los Recursos Vegetales de México en vísperas del Siglo XXI* (págs. 26-37). México: Instituto de Ecología A, C. y Sociedad Botánica de México.

González Jácome, A. (1997). La influencia de la antropología estadounidense en México: el caso de la ecología cultural. En C. S. Mechthild Rutsch, *Ciencia en los márgenes*. (págs. 167-188) México: Universidad Nacional Autónoma de México.

González Romo, A., Ramírez Valverde, B., Macías Laylle, A., y Estrella Chulín, N. G. (2006). La pobreza en los pueblos indígenas Totonacos y los efectos de la política social en México. En A. D. Cimadamore, R. Eversole, y J.-A. McNeish, *Pueblos indígenas y pobreza. Enfoques multidisciplinares* (págs. 115-149). Buenos Aires, Argentina: Programa CLACSO-CROP.

Gutiérrez Cedillo, J. G., Morales Méndez, C. C., y Araujo Santana, M. R. (2014). Los huertos familiares del sur del estado de México. Estrategia para conservación de la biodiversidad y seguridad alimentaria rural. *Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.*, 1-16.

Guzmán Casado, G., y González de Molina, M. (2007). Agricultura tradicional versus agricultura ecológica. El coste territorial de la sustentabilidad. *Agroecología*(2), 7-19.

Hammer, O. (2017). *PAST 3.x Paleontological statics, version 3.15. Reference manual*. Oslo: Natural History Museum, University of Oslo. 253 p.

Hasler, J. A. (1993). La formación de los grupos totonacas. *La palabra y el hombre*, 5-21.

Hernández Loeza, S. E., y Lemus de Jesús, G. (2017). *El territorio de San Juan Ozolonacaxtla. Uso y cuidado desde la cosmovisión totonaca*. Huehuetla, Pue.: UIEP, Universida Intercultural del Estado de Puebla. 180 p.

Hernández Vázquez, Y. (1985). *Reseña Histórica de Caxhuacan, Pue.* Papantla, Ver., México: Dirección General de Culturas Populares. Unidad Regional de Papantla. 18 p.

Hernández Xolocotzi, E. (1988). La participación de la mujer en la selección bajo domesticación de plantas cultivadas en las regiones cálido-húmedas. *Agrociencia*, 287-294.

Herrera Bautista, M. R., y López Alonso, S. (1995). Distribución de peso y talla en la población infantil de la región de la Sierra Norte de Puebla, México. *Estudios de Antropología Biológica*(5), 349-364.

Howard, P. (2006). Gender and social dynamics in swidden and homegardens in Latin America. En B. Kumar, y P. Nair, *Tropical homegardens A time-tested example of sustainable agroforestry* (págs. 159-182). Dordrecht, The Netherlands.: Springer.

Ibarra Manríquez, G. (2007). *Árboles y arbustos comunes de Los Tuxtlas*. Morelia, Michoacán, México: Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM. 12 p.

Ibarra Manríquez, G. (2007). *Trepadoras, epífitas, y hierbas comunes de Los Tuxtlas*. Morelia, Michoacán, México: Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM. 12 p.

Ibarra Manríquez, G., y Cornejo Tenorio, G. (2013). *Ficus de México*. Morelia, Michoacán, México: Centro de Investigación en Ecosistemas, UNAM. 5 p.

INAFED. (1999). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Obtenido de Regionalización Puebla:

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/regionalizacion.html>

INALI. (2008). *CATALOGO de las Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. México, D.F: Diario Oficial de la Federación. 256 p.

INALI. (08 de abril de 2018). *Totonaco-Tepehua*. Obtenido de Acervo de Lenguas Indígenas Nacionales: <http://alin.inali.gob.mx/xmlui/handle/123456789/7>

INEGI. (1997). *División territorial del Estado de Puebla de 1810 a 1995*. Mexico: INEGI. 327 p.

INEGI. (2000). *Síntesis Geográfica del Estado de Puebla*. Aguascalientes, Ags., Méx.: INEGI. 124 p.

INEGI. (2016). *Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2016*. Aguascalientes, Ags., Mex.: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del Estado de Puebla.

INEGI. (20 de 01 de 2016). *Carta vectorial de localidades amanzanadas y números exteriores, Urbanas. Cierre de planeación del Censo de Población y Vivienda 2010*.

Caxhuacan. Escala 1:20,000. UTM. ITRF92. Obtenido de Geografía. Productos y servicios: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/default.aspx>

INEGI. (16 de 03 de 2017). *Mapa Digital de México V. 6.1*. Obtenido de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

INEGI. (8 de 05 de 2018). *SIATL versión 3.2*. Obtenido de Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas: [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/siatl/#](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#)

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2011). *Cultura*. Obtenido de Revelan estructura de poder de Tajín: <http://www.inah.mx/es/boletines/2335-revelan-estructura-de-poder-de-tajin>

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2016). *Cultura*. Obtenido de Zona Arqueológica de Yohualichan: <http://inah.gob.mx/es/zonas/114-zona-arqueologica-de-yohualichan>

Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural. (10 de 08 de 2016). *INCA rural*. Obtenido de Objetivos: <http://www.gob.mx/incarural/acciones-y-programas/inca-rural-objetivo-2>

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

Kelly, I. T., y Palerm, Á. (1952). *The Tajin totonacs. Part I. History, subsistence, shelter and technology*. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office. 369 p.

Kimber, C. (2004). Gardens and dwelling: people in vernacular gardens. *Geographical review, people, places and gardens*, 263-283.

Kirchoff, P. (2000). Mesoamérica. *Dimensión antropológica*, 15-32.

Krebs, C. (1994). *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. USA: Harper Collin College Pub. 801 p.

Krickeberg, W. (1933). *Los Totonaca: contribución a la etnografía histórica de la América Central. Traducido por Porfirio Aguirre*. México: Talleres gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología. 241 p.

Kumar, B., y Nair, P. (2006). *Tropical homegardens A time-tested of sustainable agroforestry*. Dordrecht, The Netherlands: Springer. 375 p.

Lid del Ángel-Pérez, A., y Mendoza B., M. A. (2004). Totonac homegardens and natural resources in Veracruz, Mexico. *Agriculture and Human Values*(21), 329-346.

Lira, R., Casas, A., y Blancas, J. (2016). *Ethnobotany of México, Interactions of People and Plants in Mesoamérica*. New York: Springer Science+Business Media. 560 p.

Look, R. (Ed.). (1998). *Huertos caseros tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. Turrialba, Costa Rica: CATIE/AGUILA/IDRC/ETC Andes. 232 p.

Lugo Hubp, J., Zamorano Orozco, J. J., Capra, L., Inbar, M., y Alcántara Ayala, I. (2005). Los procesos de remoción en masa en la Sierra Norte de Puebla, octubre de 1999: Causa y efectos. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 22(2), 212-228.

Machuca Chávez, P., Colunga García Marín, P., y Zizumbo Villareal, D. (2010). Introducción y difusión temprana de recursos fitogenéticos en la región Balsas-Jalisco durante el siglo xvi: una perspectiva agrohistórica. *Revista de Geografía Agrícola*, 77-96.

Magaña Alejandro, M. A. (2006). *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco*. Villahermosa, Tabs.: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 195 p.

Maimone Celorio, M., Aliphath Fernández, M., Martínez Carrera, D., Ramírez Valverde, B., Valdéz Hernández, J., y Macías Laylle, A. (2006). Manejo tradicional de humedales tropicales y su análisis mediante sistemas de información geográfica (SIGs): El caso de la comunidad Maya-Chontal de Quintín Arauz, Centla, Tabasco. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 27-49.

Mandujano Sánchez, A., Camarillo Solache, L., y Mandujano, M. A. (2003). Historia de la epidemias en el México Antiguo. Algunos aspectos biológicos y sociales. *Casa del Tiempo, UAM*, 9-21.

Margalef, R. (1995). *Ecología*. Barcelona: Omega. 968 p.

Mariaca Méndez, R. (2012). *El huerto familiar del sureste de México*. Villahermosa, Tab.: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco; El Colegio de la Frontera Sur. 544 p.

Mariaca Méndez, R., González Jácome, A., y Lerner M., T. (2007). El huerto familiar en México. *Avances y Propuestas. Avances en agroecología y ambiente. BUAP.*, 119-138.

Martin, G. J. (2000). *Etnobotánica: Manual de métodos*. Montevideo: Nordan-Comunidad. 240 p.

Martínez Alfaro, M. Á., Evangelista Oliva, V., Mendoza Cruz, M., Morales García, G., Guadalupe, T. O., y Wong León, A. (2001). *Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México*. México, D.F.: Instituto de Biología, UNAM. 303 p.

Martínez Alfaro, M. Á., Evangelista, V., Basurto, F., Mendoza, M., y Cruz-Rivas, A. (2007). Flora útil de los cafetales de la Sierra Norte de Puebla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78, 15-40.

Martorell, L. F., Liogier, A. H., y Woodbury, R. O. (1983). *Catálogo de nombres vulgares y científicos de las plantas de Puerto Rico*. Río Piedras, Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico. 231 p.

Masferrer Kan, E. R. (2006). *Cambio y continuidad entre los totonacos de la Sierra Norte de Puebla*. México: Universidad Iberoamericana. 330 p.

Medellín Morales, S. G. (1998). Manejo para la producción de vainilla. En A. Challenguer, *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro* (págs. 337-346). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Medina Sansón, L. (2012). Perfil productivo y problemática sanitaria en la cría de animales domésticos en hogares campesinos e indígenas de Chiapas. En R. M. Méndez, *El huerto familiar del sureste de México* (págs. 245-267). Villahermosa, Tabs.: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, ECOSUR.

Méndez, V. E., y Gliessman, S. R. (2002). Un enfoque interdisciplinario para la investigación en agroecología y desarrollo rural en el trópico latinoamericano. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 5-16.

Mendieta, G. de (1870). *Historia Eclesiástica Indiana*. México: Antigua Librería. 790 p.

Missouri Botanical Garden. (2018). *Tropicos*. Recuperado el mes de diciembre de 2017, de Flora Mesoamericana: <http://www.tropicos.org/>

Moctezuma Pérez, S. (2014). Cambios en la biodiversidad de los huertos familiares en una comunidad del suroeste de Tlaxcala. *Sociedad y Ambiente*, 4-22.

Monroy Martínez, R., Ponce Díaz, A., Colín Bahena, H., Monroy Ortiz, C., y García Flores, A. (2016). Los huertos familiares tradicionales soporte de seguridad alimentaria en comunidades campesinas del estado de Morelos, México. *Ambiente y sostenibilidad*, 33-43.

Mostacedo, B., y Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz de la Sierra, Bol.: Bolfor. 87 p.

National Research Council. (1993). *Sustainable agriculture and the environment in the humid tropics*. Washington: National Academy Press. 720 p.

Niembro Rocas, A. (1992). *Árboles y arbustos útiles de México*. México, D.F.: Limusa. 206 p.

Ortiz Espejel, B. (1994). Los paisajes agrícolas del Totonacapan, en Teresa Rojas Rabiela (coord.), *Agricultura indígena: pasado y presente*. México: CIESAS. pp. 359-397.

Ospina Ante, A. (2006). *Ecovivero*. Obtenido de Huerto familiar:  
<http://www.ecovivero.org/HuertoFamiliar.pdf>

Paré, L. (1999). Caciquismo y estructura de poder en la Sierra Norte de Puebla. En R. Bartra, E. Boege, P. Calvo, J. Gutiérrez, V. Martínez, y L. Paré, *Caciquismo y poder político en el México rural* (págs. 31-61). México, D.F.: Siglo XXI.

Poot Pool, W. S., Van Der Wal, H., Flores Guido, S., Pat Fernández, J. M., y Esparza Olguín, L. (2015). Home garden agrobiodiversity differentiates along a rural-peri-urban gradient in Campeche, México. *Economic botany*, 203-2017.

Rappaport, R. A. (1985). Naturaleza, cultura y antropología ecológica. En H. Shapiro, *Hombre, cultura y sociedad* (págs. 261-262). México: Fondo de Cultura Económica.

Remmers, G. G. (1993). Agricultura tradicional y agricultura ecológica: vecinos distantes. *Agricultura y sociedad*, 201-220.

Rendón Aguilar, B., Rebollar Domínguez, S., Caballero Nieto, J., y Martínez Alfaro, M. Á. (2001). *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 315 p.

Reyes García, V., Aceituno, L., Vila, S., Calvet Mir, L., Garnatje, T., Jesch, A., Pardo de Santayana, M. (2012). Home gardens in three mountains region of the Iberian Peninsula: Description, motivation for gardening, and gross financial benefits. *Journal of Sustainable Agriculture*, 249-270.

Rivas, G. (2014). Huertos familiares: para la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. *Ambientico*, 4-9.

Rivera, D., Obón, C., Verde, A., Fajardo, J., Alcaraz, F., Carrero, E., . . . Laguna, E. (2014). El huerto familiar repositorio de cultura y recursos genéticos, tradición e innovación. *Ambienta* 107, 20-39.

Rojas Rabiela, T. (1991). *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. México: Grijalbo. 420 p.

Rojas Rabiela, T. (2013). La agricultura colonial indígena. *Arqueología mexicana*, 62-67.

Rojas Soriano, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México D.F.: Plaza y Valdéz. 437 p.

Ruíz Medrano, C. R. (1996). Rebeliones indígenas en la época colonial. El tumulto indígena de Papantla de 1767. *Mesoamérica*, 339-353.

Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México. 1ra. Edición digital*. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 504 p.

SAGARPA. (7 de 02 de 2017). *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. Obtenido de Desarrollo Rural/Documentos: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/EI%20Huerto%20Familiar.pdf>

Secretaría de Agricultura y Fomento. (1923). *Catálogo alfabético de nombres vulgares y científicos de plantas que existen en México*. México: Imprenta de la Dirección de Estudios Biológicos. 670 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (30 de diciembre de 2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*, págs. 1-78.

SEDESOL. (2015). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2015*. Obtenido de Caxhuacan, Pue.: [www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx)

SEDESOL. (2016). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016. Caxhuacan, Puebla*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: [diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Puebla\\_029.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Puebla_029.pdf)

Semo, E. (1980). *Historia del Capitalismo en México. Los orígenes. 1521/1763*. México D.F.: Ediciones ERA.

Sotelo Barrera, M., García Moya, E., Romero Manzanares, A., Monroy, R., y Luna Cavazos, M. (2017). Arboreal structure and cultural importance of traditional fruit

homegardens of Coatetelco, Morelos, Mexico. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 137-153.

Stresser-Péan, G. (2003). El antiguo calendario totonaco y sus probables vínculos con Teotihuacán. *Estudios de la cultura náhuatl*, 15-66.

Suárez G., A. I., y Carmona V., T. F. (1998). *Ecología General Manual de prácticas*. Xalapa, Ver.: Universidad Veracruzana. 67 p.

Sullivan, J. (1996). La congregación como tecnología disciplinaria en el siglo XVI. *Estudios de Historia Novohispana*, 35-55.

Toledo Manzur, V. M. (2006). *Potencial económico de la flora útil de los cafetales de la Sierra Norte de Puebla*. México, D.F.: Informe final. Universidad Nacional Autónoma de México.

Toledo, V. M. (1991). *El juego de la supervivencia*. Berkeley, Cal.: Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES). 75 p.

Toledo, V. M., y Barrera Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria. 20 p.

Toledo, V. M., Alarcón Chaires, P., Moguel, P., Olivo, M., Cabrera, A., Leyequien, E., y Rodríguez Aldabe, A. (2001). El atlas etnoecológico de México y Centroamérica: Fundamentos, métodos y resultados. *Etnoecológica*, 7-41.

Toledo, V., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E., y Alarcón-Chaires, P. (2013). *Etnoecología de los mayas yucatecos, Yucatec Maya Ethnoecology*. Morelia, Mich.: CONACYT. 82 p.

Torquemada, J. d. (1975). *Los veinte y un libros rituales y monarquía indiana* (Tercera ed.). México D.F.: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. 173 p.

Torres Guzmán, M., y Ramírez Herrera, R. (2003). Ciudades fortaleza y rutas de comercio en el Veracruz prehispánico. *La Ciencia y el hombre. Vol. XVI*.

Torres Rosas, N. N. (2010). *El solar: sitio de conservación de germoplasma y biodiversidad, en tres localidades del municipio de Cárdenas, Tabasco*. Cárdenas, Tabasco: Colegio de Postgraduados. Tesis de maestría en ciencias. 117 p.

Trejo Padilla, V. (2006). *Cacicazgos y arriería en el siglo XIX. Rafael Cravioto y la Sierra de Puebla. Tesis de Maestría*. México, D.F.: Universidad Iberoamericana.

Troiani, D. (1988). *De la prédication en totonaque, commune de Huehuetla, Puebla, Mexique*. París, Francia: Tesis doctoral. Univeristé de ParisIV – Paris-Sorbonne. 290 p.

Velázquez Hernández, E. (1995). *Cuando los arrieros perdieron sus caminos*. México: El Colegio de Michoacán.

Vibrans, H. (2016). Chapter 12: Ethnobotany of Mexican Weeds. En R. Lira, A. Casas, y J. Blancas, *Ethnobotany of Mexico Interactions of People and Plants in Mesoamerica* (pág. 560). New York: Springer Science+Business Media.

Villa, K. J. (1991). *Las plantas utilizadas en forma tradicional en la alimentación de una comunidad nahua del este del estado de Hidalgo*. Universidad Nacional Autónoma de México: Tesis de Licenciatura en Biología.

Zamora Crescencio, P., Rico Gray, V., Barrientos Medina, R. C., Puc Garrido, E. C., Villegas, P., Domínguez Carrasco, M. d., y Gutiérrez Baéz, C. (2017). Estructura y composición florística de la selva mediana subperennifolia en Bethania, Campeche, México. *Polibotánica*.

Zamora Martínez, M., y Hernández Pallares, L. (1985). Catálogo de especies útiles con importancia económica en la región norte de los estados de Puebla y Veracruz. *Ciencia Forestal*, 16-32.

Zarco Espinosa, V., Valdéz Hernández, J., Ángeles Pérez, G., y Castillo Acosta, O. (2010). Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Trópico Húmedo*, 1-17.

Zavala, S. (1978). *Ensayos sobre la colonización española en América*. México D.F.: Porrúa. 168 p.

# Anexo 1

Formato de entrevista aplicada para recopilación de datos del proyecto.

 <b>Colegio de Postgraduados</b> Campus Puebla	<b>P R O E D A R</b> PROGRAMA DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL CUESTIONARIO HUERTOS FAMILIARES EN CAXHUACAN, PUEBLA
--	--

IMPORTANTE: Este cuestionario es parte de un estudio de investigación de tesis del Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, los datos recabados serán manejados con estricta confidencialidad y su uso se restringe a fines académicos y de investigación.

Nombre	Irving Castañeda Guerrero
Lugar de aplicación	Caxhuacan, Puebla
Fecha de aplicación	
Número de entrevista	
Número de predio	

Nombre de (la/el) entrevistada/o: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_  
Integrantes de su familia: \_\_\_\_\_  
Tamaño del ingreso: \_\_\_\_\_

**SECCIÓN I: DATOS SOCIOECONÓMICOS GENERALES**

1) Origen de su familia:  
1. Nativo de Caxhuacan  
2. Migró de otro lugar: \_\_\_\_\_

2) División de las actividades en la familia:  
Mujer: \_\_\_\_\_  
Hombre: \_\_\_\_\_  
Hijas: \_\_\_\_\_  
Hijos: \_\_\_\_\_  
Parientes: \_\_\_\_\_

3) Lenguas que habla:  
1. Totonaco (monolingüe)  
2. Español (monolingüe)  
3. Ambas  
4. Otra: \_\_\_\_\_

4) Filiación cultural (percepción del entrevistado):  
1. Indígena  
2. No indígena

5) Jefatura familiar:  
1. Mujer  
2. Hombre  
3. Ambos

6) Tipo de familia:  
1. Nuclear  
2. Extendida

1





SECCIÓN III: USO Y APROVECHAMIENTO

18) ¿Cuál es el uso principal de las plantas y árboles que tiene en su huerto?

1. Alimento: \_\_\_\_\_
2. Medicinal: \_\_\_\_\_
3. Ornamental: \_\_\_\_\_
4. Leña: \_\_\_\_\_
5. Barrera/cerco: \_\_\_\_\_
6. Sombra: \_\_\_\_\_
7. Otro uso: \_\_\_\_\_

19) De las plantas que tiene en su huerto ¿Cuáles usa con más frecuencia?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

20) ¿Cómo aprovecha los productos de su huerto?

1. Consumo \_\_\_\_\_
2. Intercambio<sup>1</sup> \_\_\_\_\_
3. Ranqueo<sup>2</sup> \_\_\_\_\_
4. Mercado \_\_\_\_\_
5. Otro: \_\_\_\_\_

21) ¿De dónde obtiene habitualmente los alimentos que consume o utiliza?

1. Huerto \_\_\_\_\_
2. Rancho o terreno \_\_\_\_\_
3. Tiendas y verdulerías \_\_\_\_\_
4. Mercado local<sup>3</sup> \_\_\_\_\_
5. Ciudad \_\_\_\_\_
6. Otro lugar: \_\_\_\_\_

22) ¿Siempre ha obtenido sus alimentos de este o estos lugares?

1. Si \_\_\_\_\_
2. No ¿de dónde los obtenía antes? \_\_\_\_\_

23) ¿Qué actividades requiere su huerto?

1. Podar \_\_\_\_\_
2. Chapear \_\_\_\_\_
3. Limpiar \_\_\_\_\_
4. Abonar \_\_\_\_\_
5. Cercar \_\_\_\_\_
6. Otras: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Intercambio de productos sin intención o remuneración económica, por aprecio o compromiso social.

<sup>2</sup> Ranqueo: Estrategia campesina de mercadeo tradicional -generalmente al menudeo- mediante la oferta de productos casa por casa, facilitando el intercambio de productos y recursos entre la población local.

<sup>3</sup> Mercado local de Caxhuacan, Ixtepec o Huehuetla.



24) ¿Compra o paga por estas actividades que requiere su huerto?

1. Si \_\_\_\_\_ ¿Cuánto gasta (al mes o año)? \_\_\_\_\_
2. No \_\_\_\_\_

25) ¿Ha tenido afectaciones su huerto? ¿qué o cuándo?

1. Plagas \_\_\_\_\_
2. Sequía \_\_\_\_\_
3. Viento \_\_\_\_\_
4. Lluvia \_\_\_\_\_
5. Basura \_\_\_\_\_
6. Erosión \_\_\_\_\_
7. Infertilidad \_\_\_\_\_
8. Otros: \_\_\_\_\_

26) ¿Tiene rancho o terreno propio?

1. Si \_\_\_\_\_
2. No \_\_\_\_\_
3. Renta \_\_\_\_\_

27) ¿De alguna forma su huerto está asociado con su rancho o terreno?

1. Si \_\_\_\_\_
2. No \_\_\_\_\_

28) ¿Por qué mantiene su huerto? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¡¡GRACIAS!!