

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS



MAESTRÍA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

**La importancia biocultural de los árboles de los huertos
frutícolas de Apatlaco, municipio de Ayala, Morelos**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN MANEJO
DE
RECURSOS NATURALES**

P R E S E N T A:

Xóchitl Barrera Cabrera

CODIRECTORES

Director: Rafael Monroy Martínez

Codirector: Alejandro García Flores

CUERNAVACA, MORELOS

NOVIEMBRE DE 2020



ÍNDICE

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Objeto de estudio de la Etnobotánica	4
2.2 La domesticación de las plantas en Mesoamérica y su aporte a la alimentación	4
2.3 Contextualización de la vulnerabilidad territorial	6
2.4 Marco histórico	6
2.5 Aportes ecológicos	7
2.6 Encuadre sobre las resistencias	11
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS	11
3.1 Objetivo general	11
3.2 Objetivos particulares	11
CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS	12
4.1 Localización y extensión	12
4.2 Geología y tipo de suelo	12
4.3 Tipo de clima	12
4.4 Vegetación e importancia social	12
4.5 Técnicas de investigación	14
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	19
5.1 Resultados etnobotánicos	19
Valores de uso especies nativas y exóticas	23
5.2 Resultados ecológicos:	26
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN	37
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES	43
CAPÍTULO 7. LITERATURA CITADA	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área urbana y ejidal de la Cuenca del Río Cuautla, (Arc Gis).	14
Figura 2. Distribución espacial de los huertos respecto al canal que deriva del Río Cuautla	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Lista de las especies arbóreas y atributos etnobotánicos registrados en los HFT de Apatlaco	19
Cuadro 2. Lista de familias botánicas, especies y nombres vernáculos	27
Cuadro 3. Atributos ecológicos de las especies arbóreas de los HFT	29
Cuadro 4. Densidad por huerto y distancia en metros al acueducto	31
Cuadro 5. Densidad absoluta de los HFT	32

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Proporción de las combinaciones de los valores de uso de especies arbóreas en los HFT	23
Gráfica 2. Porcentaje de especies nativas y exóticas presentes en los HFT	24
Gráfica 3. Proporción del destino de la producción de especies	24
Gráfica 4. Proporción del destino de la producción de las especies nativas y exóticas	25
Gráfica 5. Abundancia relativa por especie.	31
Gráfica 6. Correlación entre IVIC e IVI por DAB	33
Gráfica 7. Correlación entre IVIC e IVI por DAP	34
Gráfica 8. Correlación entre IVIC e IVI por Cobertura	34

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el análisis del conocimiento tradicional acerca del manejo de la diversidad biocultural arbórea de los huertos frutícolas tradicionales (HFT), que conservan los habitantes originarios de Apatlaco, Municipio de Ayala, en el contexto de la reconfiguración territorial producida por la agroindustria, los megaproyectos y el crecimiento urbano. Dicha transformación privatizadora, aumenta los riesgos de explotación y mercantilización del recurso hídrico en la cuenca del río Cuautla, habitado por numerosas comunidades, entre ellas Huexca, debido a que la termoeléctrica se construyó al norte de la cuenca.

La comunidad de Apatlaco ha enfrentado históricamente el destierro y la marginación territorial desde el establecimiento de la Hacienda de Cuauhixtla en el siglo XV (Mazari, 1986) y la introducción de la caña de azúcar (Ávila, 2002 y Calvet *et al.*, 2014), monocultivo que hasta la fecha ocupa amplias extensiones de riego (Warman, 1976). Los hacendados en esa época tomaron el control de los recursos hídricos y grandes extensiones de tierra (Valladares, 2003 ; Ávila, 2002) obligando a los campesinos a remplazar sus cultivos tradicionales.

El análisis surge como apoyo académico a los miembros activos del pueblo de Apatlaco que se ha unido para apoyar la defensa del agua a otros pueblos organizados. La sustentación resultó de la búsqueda de evidencias vigentes, acerca del manejo social de las unidades productivas que constituyen la diversidad biocultural arbórea de los traspatios.

Las unidades productivas tradicionales, fueron seleccionadas como ejemplo de la persistencia de los conocimientos tradicionales de la distribución de especies arbóreas con significado cultural que conservan sus habitantes. Además, dichos saberes son relevantes porque mitigan la pobreza, medida en las carencias alimentarias, energéticas,

medicinales y bienes que no pueden comprar con el reducido ingreso familiar (FAO, 1995).

El manejo social de los recursos naturales en Apatlaco se caracteriza como en el resto de la región náhuatl por la integración histórica de especies arbóreas de la vegetación de selva baja caducifolia del entorno a sus (HFT), los cuales, se han substituido progresivamente con especies exóticas con valor de cambio, como influencia de la demanda extraterritorial (Oekan, 2020).

La integración de la diversidad biocultural del entorno es resultado del trabajo social invertido por campesinos para la domesticación de las especies nativas útiles (Zizumbo y Colunga, 2010), por elección directa del hombre este proceso evolutivo en escala de tiempo histórico ha transformado el paisaje y creando ecosistemas (Gliesman, 2002).

Las evidencias etnobotánicas y ecológicas con referencias al análisis territorial demuestran que los sistemas productivos tradicionales son sitios para la conservación y manejo social de la diversidad biocultural (Boege, 2008 ; Borrini, 2010).

El manejo tradicional de la composición y estructura de las especies arbóreas en los (HFT), define la riqueza de especies, los valores de uso y el destino de la producción que sugieren un ajuste constante e histórico al establecimiento del sistema agroalimentario, porque proveen de bienes, (Zizumbo y Colunga, 2010).

Los (HFT) están conformados por especies útiles de árboles frutales, manejados por los campesinos del territorio (Altieri y Toledo, 2010), incluyen la cosecha, la transformación, el consumo y la preservación (Zizumbo y Colunga, 2010). Además, aportan a la sociedad en general, servicios ecosistémicos, como la filtración de agua, la limpieza del aire, hábitat sustituto de fauna silvestre, amortiguamiento de los cambios locales de la temperatura y fijan el suelo (Boege, 2008 ; Bardhan *et al.*, 2012).

El territorio, se consideró a la cuenca del Río Cuautla, porque muestra para el caso de estudio, cómo un resultado de la crisis ecológica y económica, la reducción de disponibilidad de agua que impacta disminuyendo el número y la superficie de los (HFT).

Los huertos frutícolas estudiados al no generar mercancías, enfrentan el riesgo de substituirse por casas o huertos mono específicos. Frente a esto, es necesario diseñar estrategias socio-ambientales de preservación integral del conocimiento y manejo tradicional con la composición florística y estructura ecológica arbórea en los huertos frutícolas en Apatlaco.

Las premisas enunciadas permitieron responder a la pregunta

¿Qué importancia tiene la conservación del conocimiento y manejo de la diversidad biocultural de los huertos frutícolas tradicionales para los habitantes de Apatlaco, frente a la vulnerabilidad social en el territorio?

Hipótesis: La importancia del conocimiento y manejo tradicional de la diversidad biocultural arbórea, en estos sistemas productivos reside en que proveen bienes que mitigan la pobreza de los habitantes del pueblo de Apatlaco, frente a la vulnerabilidad social en el territorio.

CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

El estudio etnobotánico del conocimiento y manejo sobre la estructura y composición arbórea de los huertos frutícolas tradicionales en el pueblo de Apatlaco, parte de los saberes y manejo social de la diversidad de árboles asociados en las unidades productivas, constituye un ángulo para explicar la forma campesina territorial de preservar las especies locales con valor cultural (Calvet-Mir *et al.*, 2014), que proveen de alimento, combustible y medicina con las cuales enfrentan la pobreza.

2.1 Objeto de estudio de la Etnobotánica

La Etnobotánica es una disciplina científica que se encarga de sistematizar el manejo de recursos productivos que permitirán formar políticas para la conservación del territorio, suelo y paisaje, (Calvet-Mir *et al.*, 2014., Ruenes y Montañez, 2016). Así como, las funciones/beneficios ecológicos y valores bioculturales asociados a lugares sagrados, explicitando los principios de conservación (Borrini, 2010., Calvet-Mir *et al.*, 2014 y Ruenes y Montañez, 2016).

Las practicas productivas del conocimiento tradicional (praxis) relacionan los saberes de la naturaleza (corpus) y el sistema simbólico estructurado en el sistema de creencias (cosmos) ligados a los rituales y mitos de origen, (Berkes, 1995., Boege, 2008., Calvet-Mir *et al.*, 2014).

Por lo anterior, la finalidad de investigar el manejo basado en el conocimiento tradicional transmitido verbalmente de generación en generación fue ordenar información para diseñar una estrategia regional de conservación (Turrent *et al.*, 2005., Boege, 2008, Calvet-Mir *et al.*, 2014). Poniendo por delante el autoabasto sostenible (Monroy-Ortíz *et al.*, 2009 y Monroy-Ortíz *et al.*, 2013), porque contribuye a la conservación de la diversidad biocultural en relación directa con el saber ecológico tradicional que define la estructura arbórea de los sistemas frutícolas, (Turrent *et al.*, 2005).

2.2 La domesticación de las plantas en Mesoamérica y su aporte a la alimentación

El conocimiento etnobotánico en general es holístico, perspectiva que han estructurado los pueblos campesinos e indígenas con dos ventajas socio - ambientales, una aprovechar

entre 5 000 y 7 000 especies de plantas en diversas actividades culturales, (Boege, 2008) y dos, han practicado la domesticación de plantas desde las primeras civilizaciones (Zizumbo y Colunga, 2010).

Los trabajadores de la tierra o agricultores desarrollaron el sistema agroalimentario a partir del conocimiento y las técnicas para cultivar un grupo de especies para el auto-abasto, complementando con el transporte, almacenaje, transformación y preservación de las mismas.

El sistema alimentario se estableció hace entre 7000 y 4 400 años en el noroeste de la región Balsas-Jalisco, historia que ha definido la diversidad biocultural en México. Particularmente los Huertos de Traspatio (HT) o huertos frutícolas tradicionales (HFT), se originaron hace 4,000 y 3,500 años antes de la era como complementariedad ecológica y nutricional a las sociedades mesoamericanas.

La importancia de la selección genética “silvestre” de caracteres que expresan resistencia a las condiciones naturales adversas, reside en que, a partir de este suceso social, se inició el sistema agroalimentario de Mesoamérica, incluyendo las unidades productivas entre los que sobresalen los huertos frutícolas tradicionales (Zizumbo y Colunga, 2010).

Es importante subrayar que el 15.4 por ciento del sistema alimentario mundial provienen de las plantas domesticadas en Mesoamérica (CONABIO, 2006), cuyo germoplasma (original), aún se encuentra en los territorios de los pueblos indígenas.

Localmente, existe un contraste entre las unidades productivas tradicionales con el enfoque económico convencional que utiliza 20 especies de plantas, en monocultivos de híbridos y transgénicos, para sostener las agroindustrias como la caña de azúcar, (Gómez *et al.*, 2007 ; Altieri y Toledo, 2010).

La diversidad biocultural, persiste asociada a los sistemas o huertos frutícolas tradicionales, su producción mitiga la pobreza rural del territorio (Boege, 2009). Esto permite documentar el aporte de estas unidades productivas, información que es útil para la planeación del manejo de los recursos naturales.

2.3 Contextualización de la vulnerabilidad territorial

La pobreza es definida por la ONU 1995, cómo la condición caracterizada por una privación severa de necesidades humanas básicas, incluyendo alimentarias, agua potable, instalaciones sanitarias, salud, vivienda, educación e información. Dicha condición se originó a partir del destierro, abuso y marginación social del sistema capitalista hacia los habitantes originarios, sistema económico que depende principalmente de extraer los recursos naturales y de la explotación de mano de obra (Marx, 2014).

Los ejemplos de generación de capital son: la agroindustria, los megaproyectos, las termoeléctricas, las carreteras y los emplazamientos inmobiliarios. En este modelo de desarrollo la riqueza se concentra en el 1% de la población mundial, (Oxfam, 2000). El ejemplo particular e histórico del desarrollo de la agricultura industrial en el oriente del estado de Morelos, es el monocultivo de caña de azúcar, que requiere amplias extensiones de tierra y agua para irrigarla, (Warman, 1976), a lo que se suma la termoeléctrica de Huexca como el riesgo actual de la privatización del agua en el pueblo de Apatlaco.

La sobreexplotación de los recursos naturales, origino la crisis ecológica actual (Naredo, 2010). El resultado es la introducción de especies que tienen valor de cambio para la industria y la propiedad, desarrollando los monocultivos a costa de la diversidad biocultural y el empobrecimiento de las mayorías (Gómez *et al.*, 2007), vulnerándolas en la salud porque trabajan más horas con la misma paga, es decir, abaratan el trabajo campesino para acumular capital (Naredo, 2010).

La agricultura convencional, desde esta lógica tiene dos objetivos, maximizar la producción y las ganancias (Gómez *et al.*, 2007). Por medio de dos prácticas de la agricultura de mercado, el monocultivo y la irrigación, (Gliessman, 2002).

2.4 Marco histórico

La historia local de Morelos enseña, que en el territorio desde finales del siglo XV, se estableció la Hacienda de Cuauhixtla (Mazari, 1986), facilitando la expansión de la industria cañera en el oriente de la entidad. En este periodo, inició la colonización y la

cancelación de la irrigación de los sistemas productivos tradicionales, porque se priorizó la caña de azúcar después de la llegada de los españoles (Ávila, 2002).

Los hacendados despojaron de sus terrenos a la comunidad y tomaron el control de los recursos hídricos, obligando a los campesinos cercanos a la hacienda a remplazar sus cultivos tradicionales por caña de azúcar para garantizar la venta de su producción (Valladares, 2003 y Ávila, 2002).

En la actualidad, la limitante de la economía convencional se circunscribe hacia actividades que producen bienes para comercializar, sin importar, los impactos, el empobrecimiento de la sociedad campesina, la expoliación sobre la diversidad biocultural y la contaminación por agroquímicos sobre el agua, el suelo y el aire. Además, la agricultura dominante con fines comerciales cancela los ciclos naturales, en su afán de producir para la exportación (Cuerdo y Ramos, 2000., Gómez *et al.*, 2007., Naredo, 2010. Quintero *et al.*, 2011).

2.5 Aportes ecológicos

La poliespecificidad es clave para la funcionalidad de los agroecosistemas (HT), las especies arbóreas se han seleccionado con base en sus valores de uso, la resistencia a plagas y a los cambios ambientales (Boege, 2008), además, son proveedores de los servicios ecosistémicos.

Los huertos frutícolas tradicionales, son equivalentes en riqueza de especies y en estructura a comunidades de la selva baja caducifolia y por lo tanto, sus procesos ecológicos se pueden estudiar desde esta disciplina, además, son efectivos para la conservación de la diversidad biocultural arbórea, (Tesfaye *et al.*, 2013).

En este sentido se plantea que la dinámica de la composición específica y la estructura son resultado del conocimiento de los valores de uso, de las propiedades de sus plantas, así como, del manejo de los habitantes frente a la dinámica del ambiente, conformando el axioma vegetación–ambiente (Boege, 2008).

Las especies arbóreas de los huertos está compuesta de taxones de frutales, que responden a factores ecológicos, por tanto, son importantes indicadores de los impactos

ecológicos, como la reducción de agua de riego (Alcaraz, 2013). Simultáneamente, las especies interactúan y pueden impedir que algunas coexistan (principio de exclusión competitiva). Por lo tanto, el conocimiento ecológico tradicional, determina qué especies pueden coexistir potencialmente en un huerto, y dadas las interacciones, los factores históricos y topográficos influyen sobre la posibilidad de reconversión de estos sistemas agroecológicos.

El estudio de los principales determinantes de la estructura de los (HFT) considerándolos comunidades son para inferir las características de la comunidad a partir de las especies que la integran y sus interacciones. Por ejemplo: se describen los requerimientos de manejo de las especies y de allí se infiere cuales conviven en una comunidad de determinadas características (Whittaker, 1951). Con este trabajo se coadyuvará a la persistencia de estas unidades productivas tradicionales que sostiene la resistencia social porque proveen de bienes alimentarios, medicinales, energía y servicios ecosistémicos para satisfacer sus necesidades básicas.

La ordenación de la información ecológica de los sistemas frutícolas es útil para explicar el vínculo de su estructura y composición con los significados culturales que conforman los principales patrones de distribución de las unidades tradicionales. Sin embargo, es la variabilidad de los individuos arbóreos en los huertos de la comunidad que puede describirse mediante el número de especies presentes o diversidad específica y por la distribución de los individuos entre especies, o sea que este concepto integra la riqueza de especies y los patrones de las abundancias relativas.

La comunidad o huerto frutícola tradicional es más diversa cuántas más especies tenga y cuánto más equitativamente estén repartidos los individuos entre las distintas especies. En ocasiones, se utiliza el concepto de “especie ecológica” en lugar de la especie taxonómica, agrupando las especies que cumplen un rol ecológico similar. En los últimos tiempos se presta atención no sólo a la diversidad de especies, sino a la diversidad biocultural, concepto que abarca la variedad de organismos terrestres y acuáticos, la variabilidad genética dentro de las especies y la variedad de comunidades y paisajes naturales con significado cultural.

En las comunidades a distintas escalas espaciales, la diversidad varía Whittaker (1972), por tanto, la analogía con los (HFT) es útil, porque se registra el mismo efecto. Sin embargo, la diversidad de sistemas de conocimiento tradicional, asociada a esta diversidad, está amenazada por los megaproyectos y la actividad inmobiliaria (Campregher, 2011).

La diversidad es una la tasa de recambio de especies a lo largo de un gradiente entre un hábitat y otro. Puede estimarse mediante la disimilitud entre comunidades que es una función del número de especies compartidas entre el número de especies totales.

Los biólogos han estudiado el efecto de la biodiversidad sobre su funcionamiento, pese a que todos los organismos contribuyen a los procesos del huerto, su importancia relativa varía. Además, la mayoría de los procesos culturales están determinados por las acciones del manejo etnobotánico de las especies, por lo mismo, es difícil evaluar el papel de cada una por separado. Algunos grupos de especies proveen bienes similares dentro del huerto; éstos se denominan ecológicamente grupos funcionales, como, por ejemplo, los alimentarios, los medicinales, la leña y el ornato. Estos grupos están formados por un conjunto de especies que tienen características distintas, pero son culturalmente semejantes.

Los aspectos afectados por el recambio de especies nativas por exóticas es la productividad (cantidad de biomasa producida por unidad de tiempo y área), especialmente cuando se llega a valores bajos de diversidad. Existen distintas hipótesis acerca de la relación entre diversidad y productividad: la visión clásica sostiene que la productividad aumenta con el número de especies, debido a que la presencia de más especies implica una mayor capacidad de uso de distintos tipos de recursos.

La alternativa reside en que hay especies redundantes, con funciones superpuestas, por lo que la diversidad no sería afectada a menos que se perdieran grupos funcionales enteros. De acuerdo con esto, no se encontraría una relación entre la productividad y el número de especies.

La tercera afirmación considera que la productividad no cambiaría con el recambio de especies hasta un valor mínimo umbral a partir del cual el funcionamiento del sistema

decaería abruptamente. El aumento de productividad con el número de especies se produciría cuando las especies que se agregan implican el agregado de grupos funcionales. Recientemente se plantea que más que el número de especies importa cuales especies se mantienen o se remplazan. El recambio de especies abundantes, que contribuyen en mayor medida a la productividad afectará más que la pérdida de especies poco abundantes (Rusch y Oesterheld, 1997).

La composición de un huerto particular tiene una influencia decisiva sobre el funcionamiento del sistema productivo como un todo. Porque no todas las especies son equivalentes, la substitución de algunas va a tener un efecto mayor que otras, es el caso de los árboles medicinales nativos. Las especies cuya desaparición causa grandes cambios en la composición de la comunidad (porque se alteran también las relaciones culturales entre otras especies) son llamadas especies clave. Por ejemplo, un guamúchil competitivamente permite que la comunidad sea diversa al contrarrestar el efecto de la exclusión competitiva.

Otros aspectos que pueden ser afectados por el número de especies presentes son la estabilidad y predictibilidad de los sistemas, así como su capacidad de absorber disturbios por los cambios de uso del suelo. No hay resultados concluyentes que permitan asegurar que las comunidades con más especies son más estables que otras menos diversas. Sin embargo, es probable que el empobrecimiento en especies de un sistema conduzca a una mayor inestabilidad, porque la substitución de algunas especies puede desencadenar un efecto cascada, es decir, la desaparición de otras que necesitan de ella para sobrevivir, o el aumento de algunas que se ven liberadas de la competencia o la depredación. La diversidad de especies y, especialmente, de grupos funcionales, también determina la susceptibilidad de una comunidad a la invasión. Las comunidades ricas en general son más resistentes a la invasión que las comunidades pobres, donde las especies invasoras probablemente sufren menor competencia al haber nichos espaciales vacantes (Córdova-Tapia y Zambrano, 2015). El número de especies, cuanto más parejo sea la distribución de individuos entre ellas mayor será la equitatividad.

2.6 Encuadre sobre las resistencias

Los huertos frutícolas tradicionales también denominados huertos familiares se han definido como el terreno que rodea a las casas, con una estructura que se asemeja a un bosque, combinando aspectos naturales para fortalecer las resistencias campesinas que se caracterizan por su vulnerabilidad alimentaria, de salud y energética, (Soemarwoto y Christian, 1985).

Los huertos frutícolas tradicionales, han sido eficientes social, ecológica y económicamente porque han proporcionado beneficios durante siglos en forma sostenida, (Colín *et al.*, 2012). Existen evidencias de la dinámica de los servicios ecosistémicos en Bangladesh donde reportan que los huertos de traspatio ayudan a conservar la biodiversidad, (Bardhan *et al.*, 2012). La dinámica de la producción con lógica de acumulación se dio a partir del siglo XIX y principios del XX, en este lapso, se priorizaron los productos con valor de cambio.

Ante estas circunstancias, se han fortalecido las formas de resistencia social en el territorio, sostenidas en valores culturales que se rigen por “normatividad/reglas” comunitarias (Altieri y Toledo, 2010), particularmente frente al riesgo del emplazamiento del megaproyecto Plan Integral Morelos (PIM) que incluye la puesta en marcha de una termoeléctrica en la comunidad de Huexca, municipio de Yecapixtla, cuya operación extraerá 579 litros por segundo a lo largo de las 24 horas del día, (CONAGUA, 2017).

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Analizar el conocimiento y manejo tradicional de la diversidad biocultural arbórea como base de la vigencia de los (HFT) frente a la vulnerabilidad social en el territorio.

3.2 Objetivos particulares

Explicar el conocimiento y manejo tradicional de los habitantes de Apatlaco respecto a la diversidad biocultural de árboles de los traspatios

Determinar la similitud de especies arbóreas con base en la relación abundancias y valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de Apatlaco.

CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Localización y extensión

El Municipio de Ayala, Morelos, se localiza entre las coordenadas 18.79 30 56 latitud norte y 98.95 97 22 longitud oeste (Figura 1), tiene una extensión territorial de 378.82 km² que representa el 7.73% del estado de Morelos.

4.2 Geología y tipo de suelo

Los rasgos abióticos son: la formación geológica Cuautla, donde se localiza contiene conglomerado basal y tres capas calcáreas, la primera con depósitos de plataforma carbonatada, la segunda de caliza laminada como depósito de la primera y la tercera por caliza clástica de estratificación delgada a mediana. Los tipos de suelo que predominan en la cuenca son: Vertisol, Chernozem, Castañozem, Feozen y Litosol (INEGI, 2001).

4.3 Tipo de clima

El clima es cálido subhúmedo con temperatura media anual entre 22° y 26°C, la temperatura del mes más caliente mayor de 18°C, las lluvias son de verano (de mayo a octubre), con invierno seco (menor del 5% de la precipitación total anual), simbolizado Aw1 (w) (i') g.

4.4 Vegetación e importancia social

Rasgos bióticos: La vegetación es la de selva baja caducifolia, (Miranda y Hernández X. 1963); es la principal fuente de bienes silvestres y servicios que substituyen la falta de recursos económicos de los grupos que se encuentran inmersos o aledaños a ella en escala de la cuenca. La recolección de plantas silvestres con valores de uso alimentarios, medicinales, combustible, de ornato y otros, así como la apropiación de animales silvestres han sido siempre actividades de primer orden para los habitantes de Apatlaco (Daltabuit *et al.*, 2000). Entre los diversos bienes que brinda la selva, se encuentra la madera para la construcción de la vivienda, la elaboración de instrumentos de labranza y

enseres domésticos, aunque, principalmente es utilizada como combustible (Monroy-Ortíz, 1997).

Rasgos demográficos y productivos: el pueblo de Apatlaco, se encuentra a 1280 m. s. n. m., cuenta con 12630 habitantes, 6083 hombres y 6547 mujeres, en 3123 hogares. Del total de la población, el 20,92% proviene de fuera del Estado de Morelos (INEGI, 2015).

Sus habitantes cultivan: maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), jitomate (*Solanum lycopersicum* L.), algodón (*Gossypium hirsutum* L.), cacahuete (*Arachis hypogaea* L.), cebolla (*Allium cepa* L.), sorgo (*Sorghum Bicolor* L.), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y arroz (*Oryza sativa* L.). Entre los frutos se encuentran, la papaya (*Carica papaya* L.), mango (*Mangifera indica* L.), limón (*Citrus limon* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.), zapote (*Pouteria sapota* J.), nanche (*Byrsonima crassifolia* L.), melón (*Cucumis melo* L.), guajes (*Leucaena leucocephala* L.). Los productos de exportación son, flores y plantas de ornato, orquídeas (Orchidaceae), nochebuenas (*Euphorbia pulcherrima* Willd.), rosas (*Rosa sp.*), claveles (*Dianthus caryophyllus* L.) y geranios (*Geranium phaeum* L.). (INAFED, 2018).

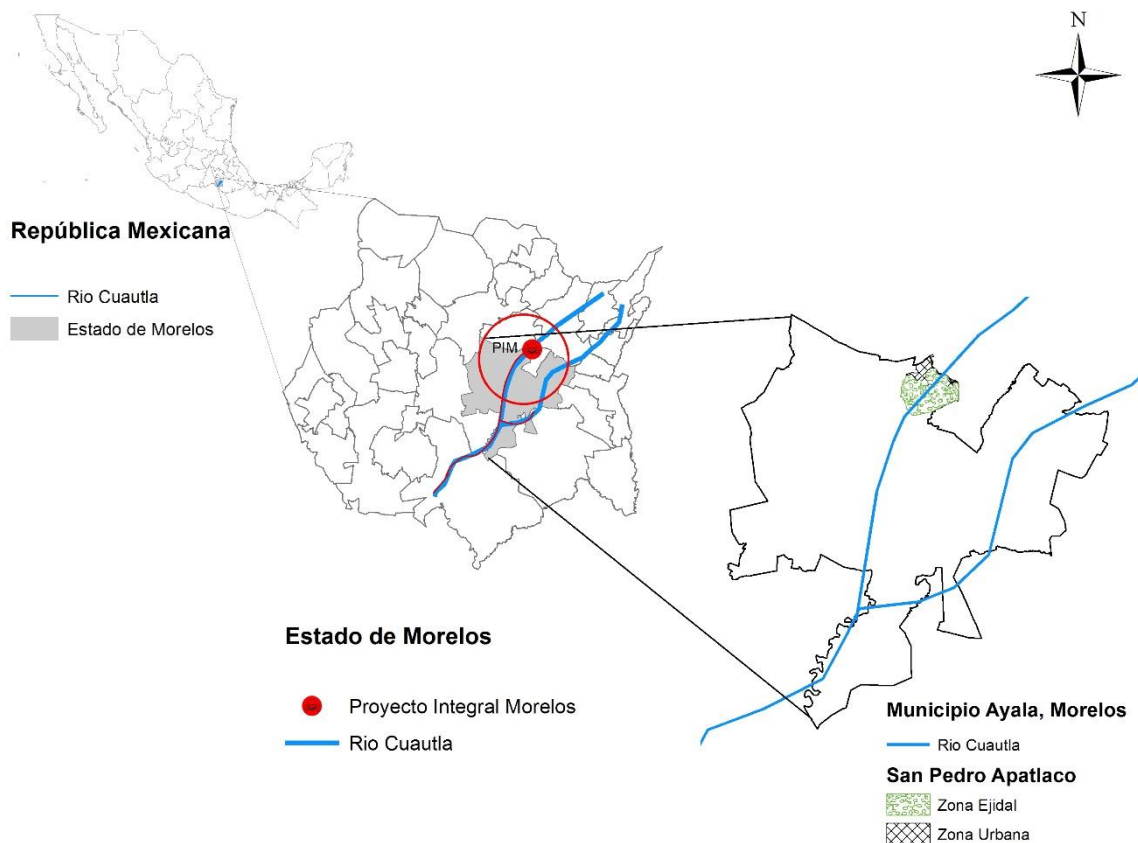


Figura 1. Área urbana y ejidal de la Cuenca del Rio Cuautla, (Arc Gis).

4.5 Técnicas de investigación

El pueblo Apatlaco se eligió para apoyar desde la academia la resistencia de sus habitantes al emplazamiento de la termoeléctrica que amenaza con reducir la disponibilidad de agua para consumo humano, riego de los cultivos y huertos frutícolas tradicionales del Rio Cuautla. Estos sistemas productivos tradicionales fueron seleccionados para documentar sus características etnobotánicas y ecológicas en el nivel de organización comunidad, se estableció el gradiente por la distancia de la fuente de agua de riego, el acueducto que atraviesa el pueblo.

En primer lugar, se elaboró una carta de los sistemas productivos tradicionales y las formas de manejo del agua escala 1:0.1 en la comunidad Apatlaco, aplicando el sistema

de información geográfica, para interpretar las imágenes de satélite por medio del programa Arc Gis.

La segunda etapa se acreditó los objetivos del proyecto a las autoridades y los interesados en la defensa del agua.

El acceso y muestreos etnobotánico y ecológico a cada huerto lo definió con base en la disponibilidad y confianza o Rapport con cada familia responsable de los huertos, (Argyris, 1952), esta se logró después de cuatro visitas por casa para aplicar las entrevistas, (Taylor y Bogdan 1987). El número de responsables de huertos entrevistados y estudiados ecológicamente, la disponibilidad de los dueños estuvo en relación con los tiempos de trabajo, militancia y acciones de lucha como el cierre del acceso a sus viviendas por seguridad, sin embargo, se logró la información para cumplir con los objetivos planteados.

La técnica de entrevistas abiertas (Galeano, 2007), permitió recopilar la información etnobotánica correspondiente al conocimiento del nombre común de los árboles, valores de uso, manejo tradicional, destino de la producción, frecuencia de mención datos aplicados en calcular el valor de importancia cultural (Gispert, 2010).

El muestro ecológico se realizó por medio de cuadrantes de (20 x 10 m) para determinar los siguientes atributos ecológicos: riqueza de especies y número de individuos por especie. Con estos se midieron las abundancias absoluta y relativa.

Para identificar las especies con base en el nombre común regional y fotografías tomadas en campo se compararon datos del libro, “*Las plantas, compañeras de siempre*” (Monroy-Ortíz y Monroy, 2006)

En la medida de la diversidad se tienen en cuenta dos componentes: número de especies presentes y la equitatividad, que depende de la abundancia relativa, o proporción del total de individuos que pertenece a cada especie. Un huerto será más diverso cuantas más especies tenga y más equitativa cuánto más semejantes sean los números de individuos de las distintas especies (Margalef, 1974).

Equitatividad: H/H_{max} Mide cuan equitativamente se reparten los individuos entre las especies, es 1 si todas las especies tienen el mismo número de individuos, es decir, $p_i = 1/S$

El índice de Shannon- Wiener, se basa en la teoría de la información y tiene en cuenta el número de especies y la abundancia relativa de cada especie.

El índice de diversidad de Shannon se calculó mediante la siguiente fórmula

$$H = - \sum_{i=1}^S (p_i) \cdot (\log N p_i)$$

$$i=1$$

El logaritmo natural se debe a que este índice está basado en la teoría de la información, donde:

$p_i =$ número de individuos de la especie i / número de individuos totales

$H_{máx} = \log S$

$H_{min} = 0$ (todos los individuos pertenecen a la misma especie)

A cada individuo se le midieron: el área basal (DAB), diámetro a la altura del pecho o 1.30 m del suelo (DAP), la altura y la cobertura datos usados para calcular la dominancia absoluta, la dominancia relativa y el valor de importancia ecológica (IVI), con las siguientes fórmulas (Cox, 1980):

Abundancia absoluta = Número de individuos por huerto

Abundancia relativa = $\frac{\text{suma de individuos de cada especie}}{\text{Total de individuos de todas las especies}} \times 100$

Cobertura absoluta = Suma de coberturas de todas las especies

$$\text{Dominancia relativa por cobertura} = \frac{\text{Suma de coberturas de una especie}}{\text{Total de coberturas de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa por DAB} = \frac{\text{Suma de DAB de una especie}}{\text{Total de DAB de todas las especies}} \times 100$$

Dónde: DAB diámetro a la altura de la base

$$\text{Dominancia relativa por DAP} = \frac{\text{Suma de DAP de una especie}}{\text{Total de DAP de todas las especies}} \times 100$$

Donde DAP = Diámetro a la altura del pecho

IVI= Abundancia relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Donde IVI= Índice de Valor de importancia

Valor de importancia por cobertura= Abundancia relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa por cobertura

Valor de importancia por DAP= Abundancia relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa por DAP

Valor de importancia por DAB= Abundancia relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa por DAB

Frecuencia = número de huerto en que se presenta cada especie/ total de huertos X 100

Para calcular el índice de Valor de importancia Cultural (IVIC), se utilizó una fórmula adaptada del IVI, donde se sustituye el valor de Frecuencia relativa por Frecuencia de mención propuesta por Colín *et al.*, 2012.

Correlación entre valores de IVI e IVIC

Se hizo un análisis de correlación entre los valores obtenidos de IVI e IVIC en el programa de Excel, se ordenaron los datos con las especies que coincidieron en el levantamiento de datos etnobotánico y ecológico, y se descartaron las que no coincidieran, posterior a este paso por medio de la función insertar/fórmula/funciones estadísticas/coeficiente de correlación para contrastar los valores, se seleccionaron los datos antes mencionados.

Análisis de similitud

Para construir un cladograma de similitud se seleccionaron la riqueza de especies, la abundancia relativa y los valores de uso, de las especies que coincidieron en los levantamientos etnobotánico y ecológico, se aplicó el programa de Statistica versión 7.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

5.1 Resultados etnobotánicos

Los habitantes de la comunidad de Apatlaco reconocen 36 especies de árboles con nombres vernáculos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de las especies arbóreas y atributos etnobotánicos registrados en los (HFT) de Apatlaco

Familia botánica	Especie	Nombre común	Frec. de mención	Origen	Valores de uso	Destino producción	IVIC
<i>Lauraceae</i>	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	10	N	AL- MED- COMB	A - M	35.8
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona reticulata</i> L.	Anona	1	N	AL- MED- COMB	A - M	6.1
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambolo	1	E	AL- COMB	A	5.0
<i>Bombacaceae</i>	<i>Ceiba pentandra</i> L.	Ceiba	3	N	OR- COMB	A	9.4
<i>Sapotaceae</i>	<i>Manilkara zapota</i> L.	Chico zapote	2	N	AL-COMB	A	7.2
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondia purpurea</i> L.	Cirucla	2	N	AL- COMB	A - M	7.2
<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Colorín	1	N	OR- COMB	A	6.1
<i>Fabaceae</i>	<i>Inga vera</i> Willd.	Cuajinicuil	1	N	AL- COMB	A - M	5.0
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Manihot foetida</i> (Kunth) Pohl, Pl. Bras.	Cucharacho	1	N	OR- COMB	A	5.0
<i>Punicaceae</i>	<i>Punica granatum</i> L.	Granada	1	E	AL-MED- COMB	A	6.1

<i>Fabaceae</i>	<i>Leucaena leucocephala</i> Lam. De Wit	Guaje	5	N	AL- COMB	A - M	13.8
<i>Mimosoideae</i>	<i>Pithecellobium dulce</i> Roxb. Benth.	Guamúchil	3	N	AL- COMB	A	9.4
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana	2	N	AL- MED- COMB	A - M	9.4
<i>Moraceae</i>	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	6	N	AL-MED- COMB	A	22.6
<i>Bignoneaceae</i>	<i>Ficus carica</i> L.	Higo	4	E	AL-MED- COMB	A	29.2
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima	2	E	AL- COMB	A	7.2
<i>Fabaceae</i>	<i>Citrus limon</i> L. Burm. F.	Limón	3	E	AL-MED- COMB	A - M	12.7
<i>Magnoliaceae</i>	<i>Cassia fistula</i> L.	Lluvia oro	1	E	OR- COMB	A	5.0
<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria sapota</i>	Mamey	3	N	AL-COMB	A - M	9.4
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	10	E	AL- COMB	A	24.8
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	14	E	AL-MED- COMB	A	49.0
<i>Rosaceae</i>	<i>Eriobotrya japonica</i> Thunb. Lindl	Míspero	9	E	AL- COMB	A	22.6
<i>Moringaceae</i>	<i>Moringa Oleifera</i>	Moringa	1	E	AL-MED- COMB	A - M	6.1

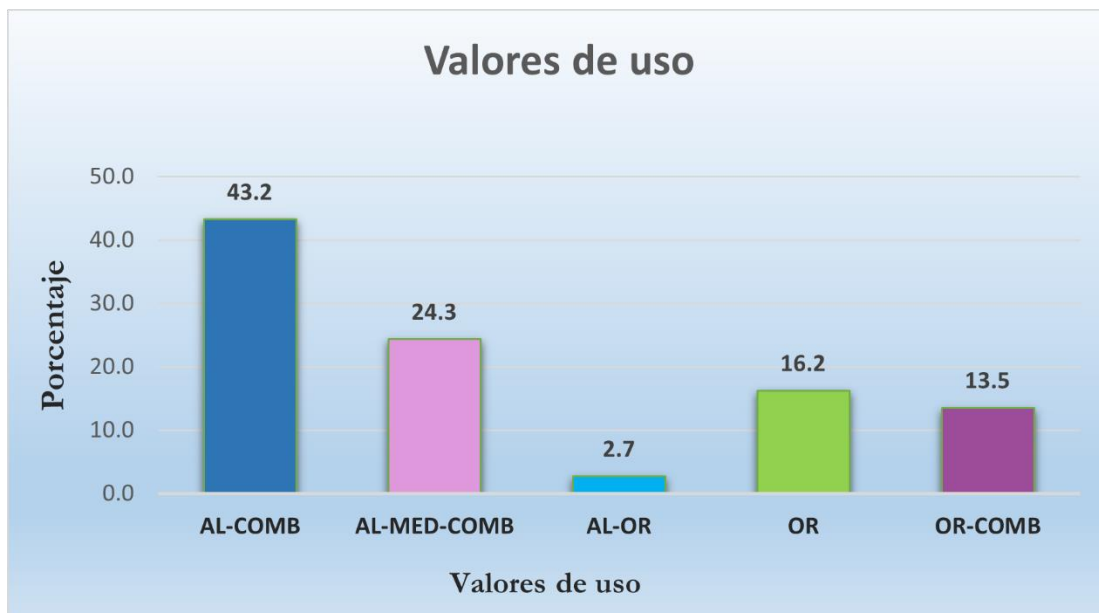
<i>Malpigiaceae</i>	<i>Byrsonima crassifolia</i> L. Kunth	Nanche	7	N	AL- COMB	A - M	18.2
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck	Naranja	5	E	AL- COMB	A	13.8
<i>Areaceae</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i> Cham. Glassman	Palma coquito	1	E	OR	A	3.9
<i>Arecoideae</i>	<i>Roystonea regia</i> Kunth. O.F. Cook	Palma real	2	E	OR	A	5.0
<i>Areaceae</i>	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palmera coco	2	E	AL-OR	A	7.2
<i>Moraceae</i>	<i>Artocarpus altilis</i>	Pan de Dios	1	E	OR	A	3.9
<i>Asparagaceae</i>	<i>Beaucarnea gracilis</i> Lem.	Pata de elefante	2	E	OR	A	5.0
<i>Cupressaceae</i>	<i>Thuja orientalis</i> L.	Pino	1	E	OR	A	3.9
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia vera</i> L.	Pistache	2	E	AL- COMB	A	7.2
<i>Fabaceae</i>	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	2	E	AL- COMB	A - M	7.2
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus paradisi</i> Macfad.	Toronja	1	E	AL- COMB	A	5.0
<i>Oleaceae</i>	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Trueno	1	N	OR- COMB	A	5.0
<i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro	1	N	AL-COMB	A	5.0

Las 36 especies arbóreas se dividieron por su origen fitogeográfico en 20 exóticas y 16 nativas (Cuadro 1). Esta proporción, representa la diversidad funcional, entendida como el atributo responsable de la producción sostenida de bienes, cómo resultado del número de especies sobre los procesos agroecosistémicos. Además explica la pérdida o la adición de especies nativas debido a la tasa de fragmentación del territorio y a los efectos negativos de las especies exóticas (Chapin *et al.*, 2000; Feld *et al.*, 2009; Dirzo *et al.*, 2014; Córdova-Tapia y Zambrano, 2015).

Las especies nativas están emparentadas con los relictos silvestres que coexisten funcionalmente en los procesos agroecosistémicos como la dispersión, la polinización y como hábitats substitutos. Por otro lado, la introducción de especies exóticas cancela dicho funcionamiento, pero tiene ventajas por su valor de cambio o mercadeo, lo que ha llevado al ajuste del manejo social sobre la estructura de los huertos.

Los habitantes de Apatlaco reconocen cuatro valores de uso entendido como el tiempo de trabajo social invertido para obtener un bien común (Marx, 2014), y que para para las especies arbóreas estudiadas son: alimentario (AL), combustible (COMB), medicinal (MED) y ornamental (OR). Estos valores de uso son combinados en cinco grupos por los informantes y sus proporciones: 1) Alimentario-combustible (43.2%), 2) Alimentario-Medicinal-Combustible (24.3%), 3) Ornamental-Alimentario (2.7%), 4) Ornamental (16.2%), 5) Ornamental-Combustible (13.5%), (Cuadro 2) y (Grafica 1).

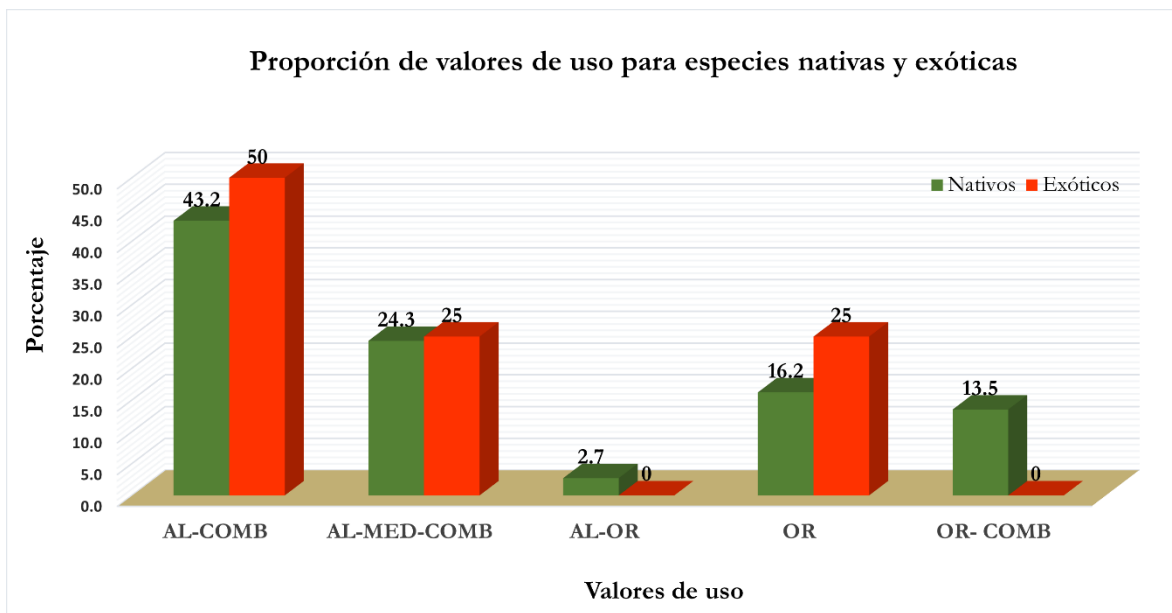
La proporción de las combinaciones de los valores de uso referidos al listado general de las especies de los (HFT) de la comunidad son las siguientes.



Gráfica 1. Proporción de las combinaciones de los valores de uso de especies arbóreas en los (HFT)

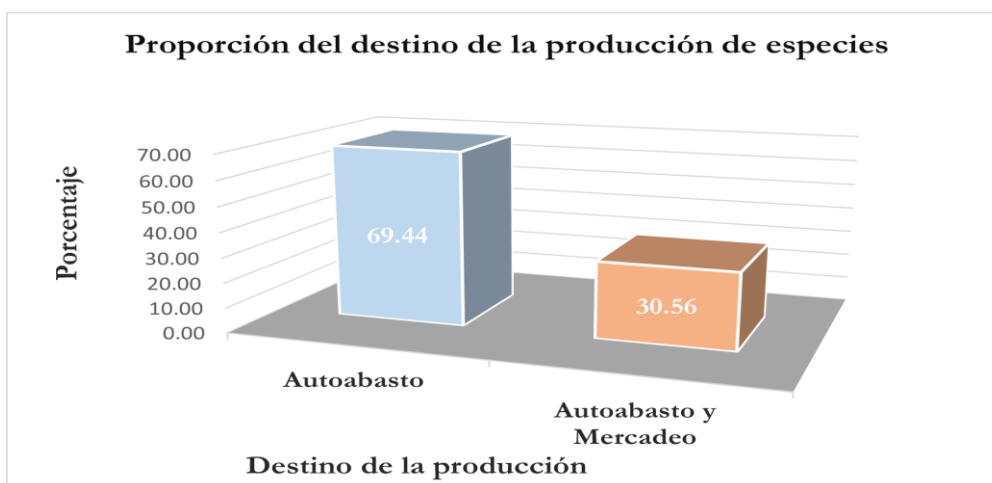
Valores de uso especies nativas y exóticas

Las especies nativas reportadas tuvieron los siguientes porcentajes de las combinaciones de valores de uso: 1) Alimentario-combustible (50%), 2), Alimentario-Medicinal-Combustible (25%), 3) Ornamental-Combustible (25%), las proporciones de combinaciones de valores de uso de las especies exóticas fueron: 1) Alimentario-combustible (40%), 2) Alimentario-Medicinal-Combustible (25%), 3) Ornamental-Alimentario (5%), 4) Ornamental (25%), 5) Ornamental-Combustible (5%) (Grafica 2).



Gráfica 2. Porcentaje de especies nativas y exóticas presentes en los (HFT)

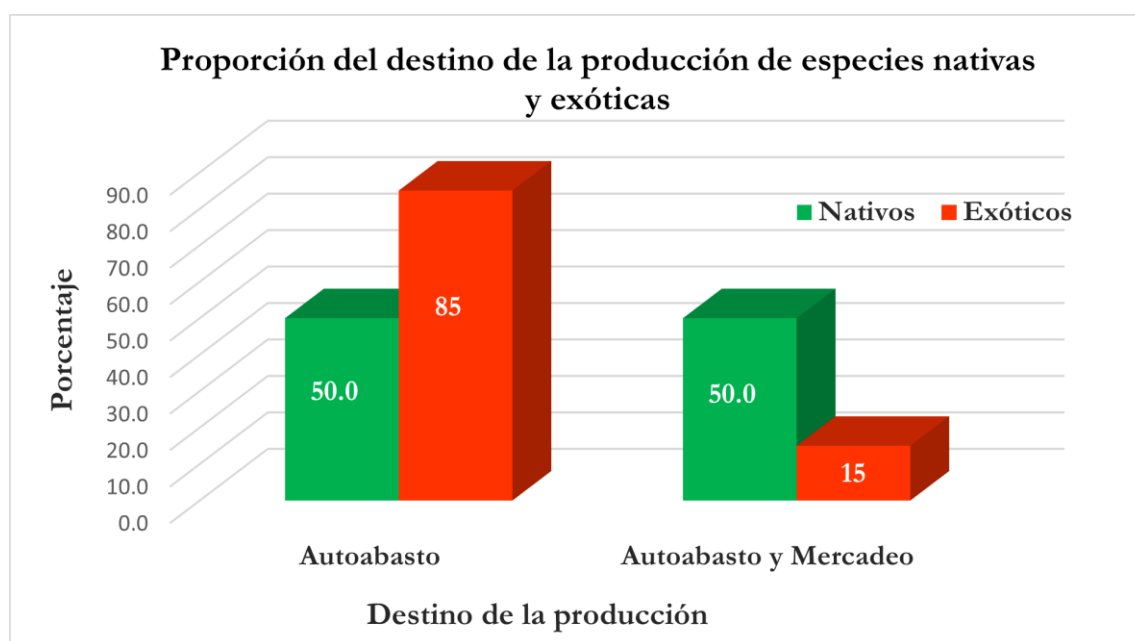
Los HF se caracterizan por ser sistemas tradicionales, cuyo destino de la producción tiene dos rutas: 1. auto abasto con 25 especies que representan el 69.44% y 2. Una condición mixta porque es para auto abasto y mercadeo, aquí se encuentran 11 especies correspondientes al 30.56%. En la comunidad de Apatlaco, la producción se destina fundamentalmente para el autoabasto (Gráfica 3).



Gráfica 3. Proporción del destino de la producción de especies

La lista general de las especies arbóreas muestra el destino de la producción, donde todas las especies son para autoabasto (A) y sólo los excedentes se comercializan o mercadean (M). En otros destinos de la producción algunos dueños de los huertos regalan o intercambian sus productos con los vecinos, actividad que fortalece los vínculos dentro de la comunidad de Apatlaco.

La producción de los huertos frutícolas tradicionales se separó entre especies arbóreas nativas y exóticas, en el caso de las primeras, ocho son para autoabasto y ocho para autoabasto-mercadeo, se distribuyen en el 50% solo autoabasto y el 50% Autoabasto y autoabasto-mercadeo. El grupo de las especies exóticas: 17 de ellas, el 85% se destinan sólo al Autoabasto y mientras tres equivalentes al 15% van para autabasto-mercadeo, (Gráfica 4).



Gráfica 4. Proporción del destino de la producción de las especies nativas y exóticas

El Índice de Valor de Importancia Cultural refiere la importancia socio-cultural por especie en esta región según la presencia en cada huerto, el número de individuos y la frecuencia de mención (Cuadro 1).

5.2 Resultados ecológicos:

La distribución de los huertos muestreados con referencia al acueducto que abastece de agua por medio de bombeo o acarreado con cubetas (Figura 2).

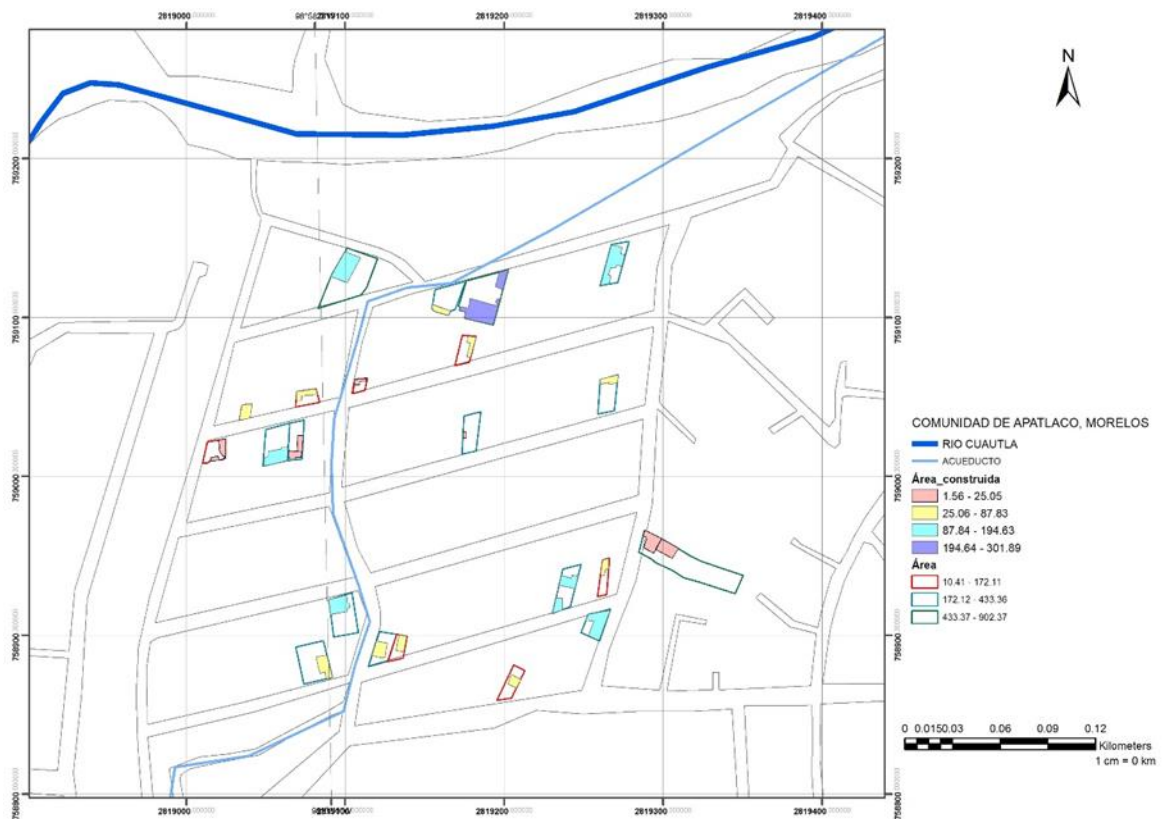


Figura 2. Distribución espacial de los huertos respecto al canal que deriva del Río Cuautla

Los (HFT) de Apatlaco, son sistemas productivos que se consideran equivalentes a comunidades vegetales, porque son objetos reales, tangibles, distribuidos en islas de vegetación cuyos procesos ecológicos pueden ser estudiados. La equivalencia entre las unidades productivas y las comunidades vegetales se da en términos de composición específica y estructura arbórea, atributos que son resultado del manejo que los habitantes de la comunidad han dado a estos (HFT).

Estos huertos, son comunidades vegetales, en tanto, son grupos de organismos de una o distintas especies que conviven en un lugar y tiempo determinado, en un marco de relaciones horizontales y verticales, Southwood (1987).

Los ecólogos de comunidades naturales, estudian las agrupaciones de especies, su distribución y los procesos que determinan su diversidad, así como, la dinámica de las especies que la constituyen (Gee y Giller 1987). En el mismo sentido los etno-ecólogos explican las agrupaciones de especies a partir de los conocimientos tradicionales que determinan la diversidad específica de los sistemas locales, su distribución y dinámica. En los (HFT) de Apatlaco existen grupos o “asociaciones” de especies que tienden a repetirse en espacio y tiempo, que como comunidades constituyen un nivel de organización con propiedades ecológicas. La composición de las especies y la estructura de las comunidades frutícolas, dependen de las características culturales e históricas del sitio donde se desarrollan. Las especies que se integran tienen valores de uso que satisfacen necesidades básicas de los grupos sociales, que en este caso de estudio son; Alimentario, Medicinal, Combustible y Ornamental. La composición específica o número de especies taxonómicas con significado cultural y económico, referidos para el caso de estudio por los nombres vernáculos son, (Cuadro 2).

Cuadro 2. Lista de familias botánicas, especies y nombres vernáculos

Familia botánica	Nombre Científico	Vernáculo
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambolo
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> L.	Chico zapote
Fabaceae	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Colorín
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Flor de Mayo
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Higo
Bignoneaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Jacaranda
Rutaceae	<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i> L.	Lluvia de oro
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnolia
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Mamey

Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i>	Pan de Dios
Ebenaceae	<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i> L.	Anona
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Cuajinicuil
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> L. Kunth	Nanche
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck	Naranja
Anacardiaceae	<i>Pistacia vera</i> L.	Pistache
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> L.	Ceiba
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	Granado
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Míspero
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> Lam. De Wit	Guaje
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina
Anacardiaceae	<i>Spondia purpurea</i> L.	Ciruelo
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> L. Burm. F.	Limón
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango

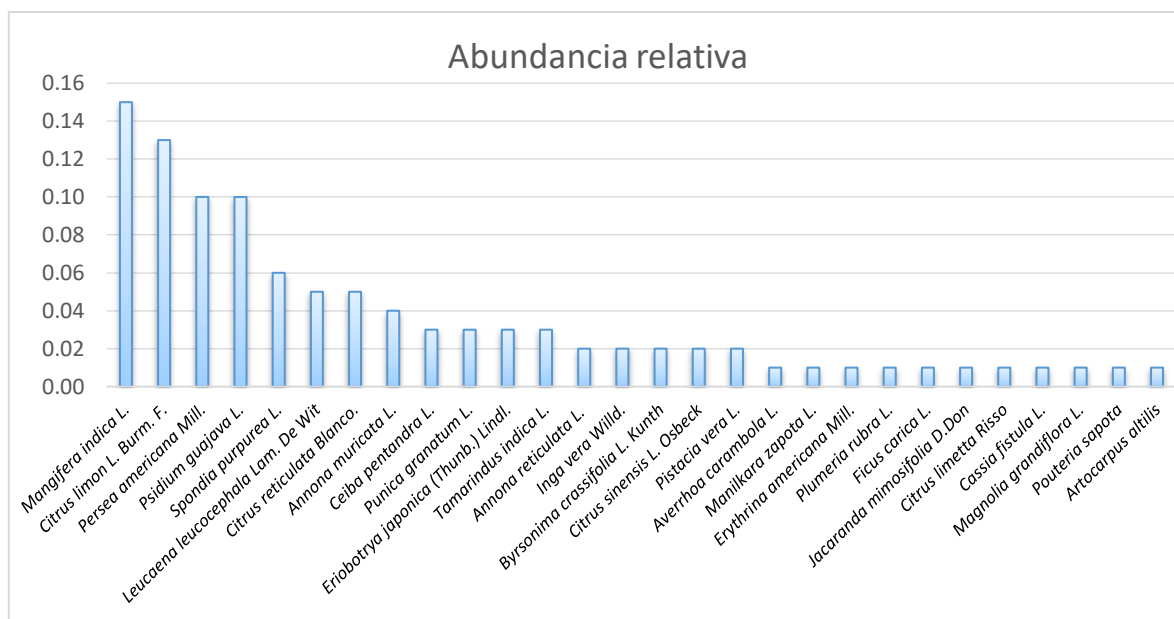
La abundancia relativa, se refiere a la proporción de los individuos de una especie particular respecto al total de individuos de la comunidad, (Cuadro 3).

Cuadro 3. Atributos ecológicos de las especies arbóreas de los (HFT)

Especie	Abun- dancia	Abun. Rel.	Frec. Rel.	Domin. Relat. DAB	Domin. Relat. DAP	Domin. Relat. COB.	IVI DAB	IVI DAP	IVI COB.
<i>Annona muricata</i> L.	4	0.04	2.9	3.16	4.01	2.99	6.1	6.95	5.93
<i>Annona reticulata</i> L.	2	0.02	2.9	3.61	2.75	2.88	6.53	5.67	5.8
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson).	1	0.01	1.4	0.13	0.04	1.17	1.54	1.45	2.58
<i>Averrhoa carambola</i> L.	1	0.01	1.4	0.08	0.07	0.17	1.49	1.48	1.58
<i>Byrsonima crassifolia</i> L. Kunth	2	0.02	1.4	1.85	2.78	1.93	3.27	4.2	3.35
<i>Cassia fistula</i> L.	1	0.01	1.4	0.05	0.03	0.16	1.46	1.44	1.57
<i>Ceiba pentandra</i> L.	3	0.03	2.9	0.35	0.48	2.75	3.28	3.41	5.68
<i>Citrus limetta</i> Risso	1	0.01	1.4	0.02	0.01	0.01	1.43	1.42	1.42
<i>Citrus limon</i> L. Burm. F.	13	0.13	10.0	2.46	0.94	5.72	12.59	11.07	15.85
<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	5	0.05	7.1	1.14	0.94	2.39	8.29	8.09	9.54
<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck	2	0.02	2.9	0.20	0.11	0.11	3.12	3.03	3.03
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	1	0.01	1.4	1.51	2.30	0.81	2.92	3.71	2.22
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	3	0.03	4.3	1.60	2.17	2.14	5.93	6.5	6.47
<i>Erythrina americana</i> Mill.	1	0.01	1.4	1.75	1.42	0.01	3.16	2.83	1.42
<i>Ficus carica</i> L.	1	0.01	1.4	0.16	0.13	0.67	1.57	1.54	2.08

<i>Inga vera</i> Willd.	2	0.02	2.9	0.43	0.38	1.35	3.35	3.3	4.27
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	1	0.01	1.4	2.32	3.14	9.12	3.73	4.55	10.53
<i>Leucaena leucocephala</i> Lam. De Wit	5	0.05	2.9	8.12	9.57	6.40	11.07	12.52	9.35
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	1	0.01	1.4	0.05	0.05	0.24	1.46	1.46	1.65
<i>Mangifera indica</i> L.	15	0.15	8.6	22.42	25.72	20.88	31.17	34.47	29.63
<i>Manilkara zapota</i> L.	1	0.01	1.4	0.17	0.43	0.53	1.58	1.84	1.94
<i>Persea americana</i> Mill.	10	0.1	10.0	9.70	8.01	10.97	19.8	18.11	21.07
<i>Pistacia vera</i> L.	2	0.02	2.9	4.36	6.88	3.74	7.28	9.8	6.66
<i>Plumeria rubra</i> L.	1	0.01	1.4	0.61	0.74	0.06	2.02	2.15	1.47
<i>Pouteria sapota</i>	1	0.01	1.4	0.64	1.03	1.40	2.05	2.44	2.81
<i>Psidium guajava</i> L.	10	0.1	10.0	4.74	5.66	7.73	14.84	15.76	17.83
<i>Punica granatum</i> L.	3	0.03	2.9	0.33	0.38	0.67	3.26	3.31	3.6
<i>Spondia purpurea</i> L.	6	0.06	4.3	8.86	7.55	12.94	13.22	11.91	17.3
<i>Tamarindus indica</i> L.	3	0.03	4.3	19.19	12.29	0.09	23.52	16.62	4.42

El patrón de abundancia relativa de los huertos se muestra gráficamente ordenando el número de individuos de las especies de mayor a menor. El rango de una especie corresponde al lugar que ocupa en un ordenamiento desde la más abundante (especie de rango 1) a la menos abundante (especie del rango 29), (Gráfica 5).



Gráfica 5. Abundancia relativa por especie.

La **densidad** de los huertos se calculó con base en el tamaño del terreno y el número de árboles frutales, esta se relacionó con la distancia entre el canal de agua y el huerto (Cuadro 4).

Cuadro 4. Densidad por huerto y distancia en metros al acueducto

Huerto	Distancia m	Tamaño de h m ²	Densidad
3	1	376.99	0.024
12	5.7	274.19	0.036
8	11.44	433.35	0.039
7	25.6	121.84	0.057
4	72.66	159.94	0.119
14	72.66	172.11	0.046

15	134.00	287.54	0.045
20	162.50	203.83	0.034
21	167.50	115.24	0.061
22	209.13	902.37	0.013

La densidad absoluta de los huertos fue 0.34, en 3047.4 m² muestreados (Cuadro 5), los huertos están representados espacialmente en la (Figura 2), donde se aprecia la distancia de cada huerto al conducto de agua que les abastece de agua y el área de cada terreno, el espacio destinado a la vivienda y el espacio de su huerto frutícola tradicional.

Cuadro 5. Densidad absoluta de los (HFT)

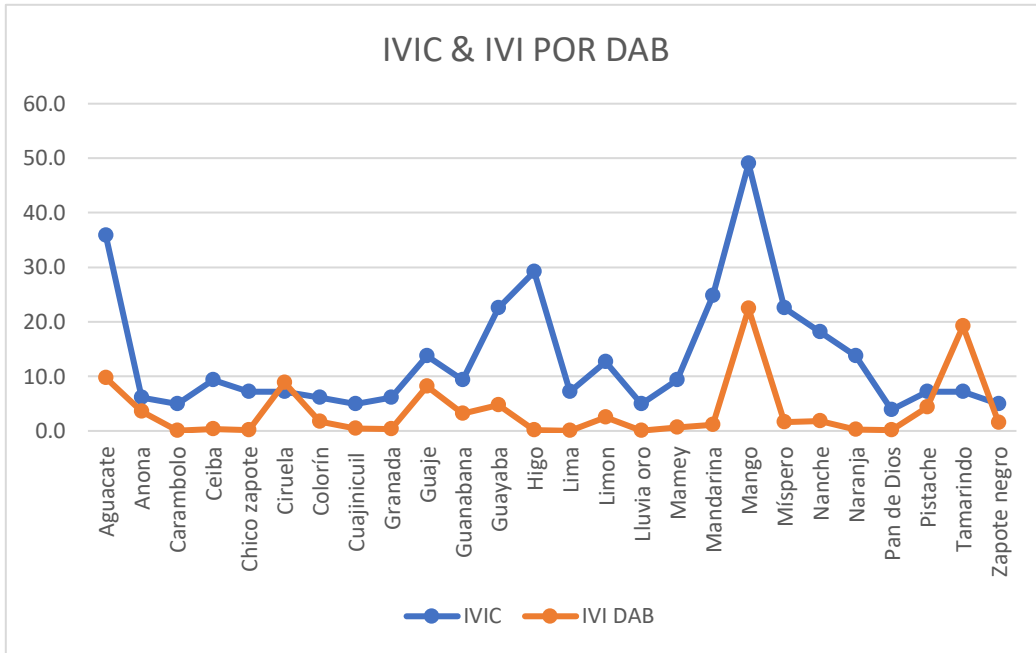
Abundancia absoluta	Sup. muestreada	Densidad absoluta
106	3047.4	0.034

Dominancia

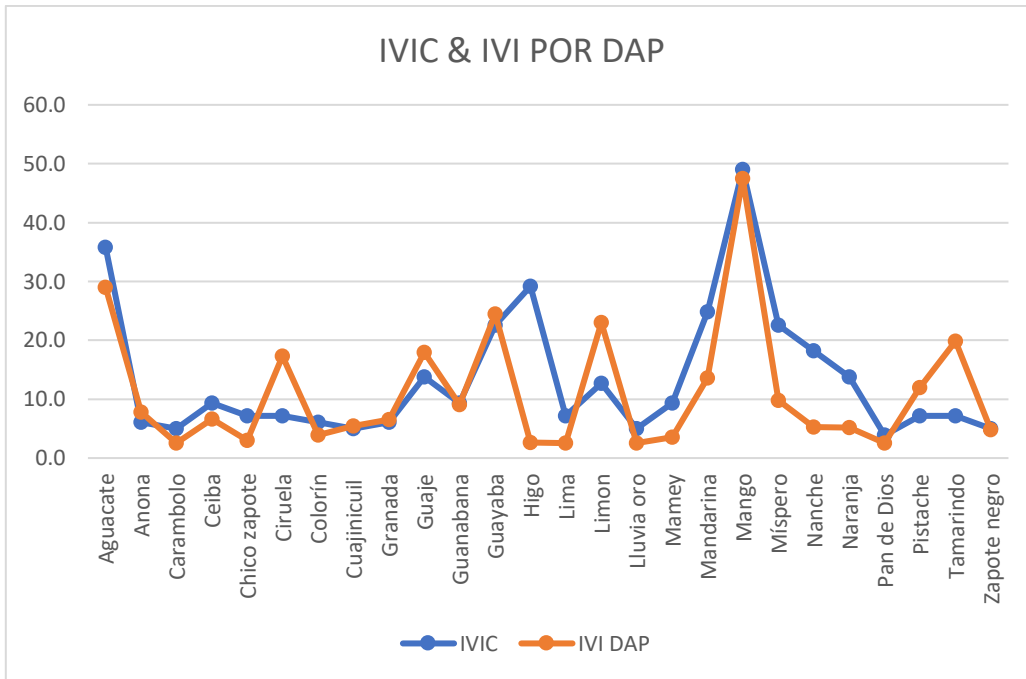
Las especies arbóreas no ejercen la misma influencia sobre la estructura de la comunidad, algunas llamadas dominantes ejercen un mayor control sobre la misma. La dominancia no se limita en término de abundancia, también se puede definir por el tamaño, la actividad o la función ecológica.

Los resultados del IVI se diferencian en función de la variable de dominancia considerada tanto por DAB, DAP y por cobertura, (cuadro 4).

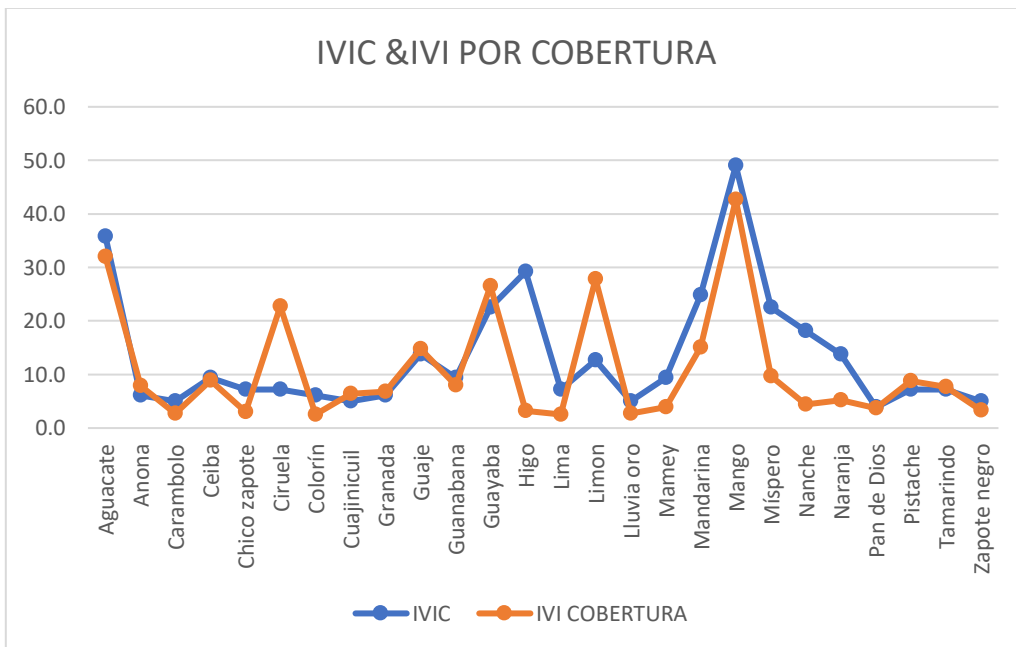
La correlación entre el índice de valor de importancia ecológica IVI e índice de valor de importancia cultural IVIC, permitió comprobar la relación entre la importancia de la composición arbórea y su estructura vertical con el conocimiento y manejo etnobotánicos derivados del valor de uso, se subrayan que están mejor correlacionadas las especies en el índice de valor de importancia por DAB con las especies de mayor frecuencia de mención (Gráficas 6, 7 Y 8).



Gráfica 6. Correlación entre IVIC e IVI por DAB



Gráfica 7. Correlación entre IVIC e IVI por DAP



Gráfica 8. Correlación entre IVIC e IVI por cobertura

La correlación entre IVI por cobertura e IVIC, no presenta una relación ecológica aparente, debido a que la copa de los árboles es podada, para proveer de leña y cubrir con trabajo social el valor de uso combustible.

Diversidad

El valor del índice de Shannon = 2.93 en los huertos de la comunidad de Apatlaco, es alto debido al manejo social.

La similitud fue determinada relacionando abundancias con valores de uso de las especies, de lo cual, se obtuvieron grupos, sobresale el formado por las especies limón, aguacate y mango con el 44%, otro grupo con similitud de 20% incluye las especies restantes, pero sobresale la asociación de guayaba, mandarina y níspero, cladograma (Figura 3)

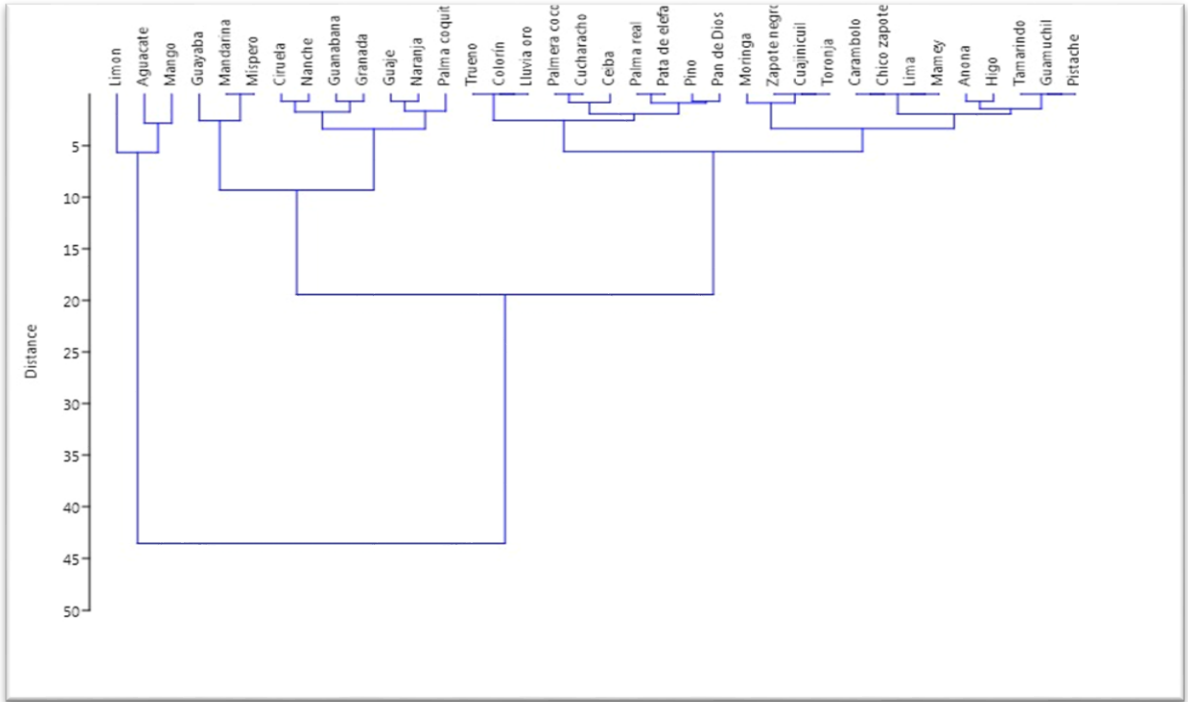


Figura 3. Cladograma de la similitud de especies con base en la relación abundancias y número de valores de uso

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN

Los argumentos etnobotánicos formulados con base en los conocimientos tradicionales contrastados ecológicamente refuerzan la defensa del agua y la tierra en la comunidad de Apatlaco, son: 1. la conservación en los (HFT), de los componentes arbóreos de la selva baja caducifolia, asociados a los árboles frutales exóticos se explica porque los habitantes han balanceado la riqueza de especies para la obtención de bienes e ingresos económicos (Monroy, 2009). 2. frente a la vulnerabilidad territorial registrada como la reducción progresiva de la disponibilidad de agua, el manejo tradicional de los campesinos de Apatlaco adecua la estructura ecológica, medida por la riqueza y abundancia de las especies arbóreas.

En ese contexto, el estudio del conocimiento y manejo tradicional arbóreo de los huertos frutícolas se basa en las características de su estructura y composición. Cuyos resultados se contrastan con otros trabajos realizados en territorios con características bióticas y socio-ambientales cercanas, o con variables análogas al presente, esto fue útil para explicar su papel en la mitigación de la pobreza y vulnerabilidad.

Los (HFT) se estudian en diferentes partes del mundo lo que permite subrayar algunas semejanzas y diferencias en los trabajos publicados.

El caso de estudio reporta para 22 huertos una riqueza de 36 especies, medida etnobotánica de la diversidad biocultural. De ellas 20 son exóticas (55.56%) y 16 nativas (44.44%). Los registros ecológicos a nivel organización comunidad aportan cómo riqueza de especies 29; de las cuales 15 son nativas (51.7%) y 14 son exóticas (48.3%).

En Sukapura Indonesia, se estudió sobre la diversidad, el valor de uso, la influencia mercado y el destino de la producción. Por medio de la aplicación de 96 entrevistas, a dueños de huertos de traspatio se evaluó la disminución causada por la expansión de monocultivos y el impacto de la agricultura comercial sobre la composición y estructura de los huertos de traspatio, (Oekan *et al.*, 2006).

Algunas semejanzas con los huertos de Apatlaco, a pesar de la distancia, consisten en que el trabajo explica que las personas en pobreza no tienen la posibilidad de tener un huerto,

puesto que no tienen las posibilidades de establecer un huerto en su traspatio, debido a la falta de espacio. Los huertos locales no tienen fines comerciales poseen una mayor riqueza de especies, los valores de uso mencionados que coinciden tres de cuatro: alimentario con el 37.28%, ornamental en el 56%, medicinal y material para construcción. En los huertos comerciales de Sukapura predomina el valor de uso alimentario con un 71.93% con destino para la venta.

En Indonesia tener un huerto es visto como un lujo con especies para adorno a sus hogares, contrario en Apatlaco Morelos, donde predomina el valor de uso alimentario en un 75% de sus especies y el 86% les proporciona ramas secas en las podas que usan como combustible, porque sus huertos aportan bienes que mitigan las precarias condiciones económicas.

En Sudamérica las comunidades rurales de Argentina, se registraron siete valores de uso: alimentario, medicinal ambos presentes en Apatlaco, además de cercas vivas, sombra, detención de aire frío y viento, y tintóreas. El valor de uso leña de especies arbóreas como fuente de energía calórica sobresale porque resuelve la falta de acceso a otra alternativa energética, (Morales *et al.*, 2018). La pobreza social margina a los habitantes de servicios indispensables para sobrevivir, se abastecen de los bienes que les proveen las especies arbóreas que en su mayoría son nativas, el autor reafirma el conocimiento tradicional local, y explica que surge de modo directo, compuesto y derivado del valor de uso incluye animales y servicios ambientales tanto materiales como espirituales, lo cual, ha permitido la sostenibilidad de los recursos naturales, (Zamudio *et al.*, 2008).

En la Patagonia, las costumbres y tradiciones definen la preferencia de especies nativas un ejemplo es la “uña de gato” que da “rescoldo a las tortillas”, las cuales, son típicas por su sabor ahumado o braseado, este conocimiento atribuido como en Apatlaco a los campesinos y campesinas (Huvio, 1999)

El estudio comparativo entre dos sitios rurales, Rayón en México y El Volcán en la República de Cuba, fueron seleccionados por la semejanza entre la vegetación y el manejo de sus recursos. La comparación entre estos dos sitios fue el porcentaje de especies nativas, el primero con un 56% y en segundo con 30%, en Apatlaco alcanza el 51.7 %, mientras las exóticas en Rayón el 68% y el 52% en El Volcán. Las dos regiones las,

comparten ocho de 63 especies y se asemejan con Apatlaco en cuatro valores de uso; alimentario, combustible, ornamental, medicinal, sin embargo, se diferencian el maderable y para construcción (Vilamajó *et al.*, 2011).

Ampliando la escala a Mesoamérica la estructura de los huertos familiares, las especies arbóreas predominantes son multipropósito. Los huertos familiares son dinámicos, puede cambiar el material de la casa, las plantas de ornato, pero las especies de frutales se conservan, (Ruenes y Montañez, 2016).

El estudio de las tesis de licenciatura y de posgrado no publicadas, realizadas en la Península de Yucatán, Ruenes y Montañez (2016), encuentran que la riqueza de especies en la zona sur del país oscila entre 46 y 174 especies para Campeche, 48 a 223 especies en Yucatán y de 48 a 310 especies en Quintana Roo. La diferencia en riqueza de especies se debe a que algunos trabajos tomaron en cuenta solo árboles y en otros incluían arbustos y hiervas. Además, otra diferencia es el número de huertos, en algunos sólo muestrearon tres o cuatro. Sin embargo, al comparar las listas florísticas total resalta que comparten especies con mayas de Guatemala, de Chiapas y toltecas, de Veracruz, esto ilustra que las culturas no tienen las fronteras, en la mayoría de los pueblos han sido impuestas por sistema capitalista.

Para la zona sur del país en Yucatán, Quintana Roo y Campeche, se reportan 17 especies nativas y ocho exóticas como los componentes estructurales más frecuentes y abundantes de los huertos familiares, (Ruenes *et al.*, 1999. ; Jiménez-Osornio *et al.*, 1999; García de Miguel, 2000). La casa habitación de los mayas prehispánicos incluye 15 especies nativas que persisten, evidenciando la conservación “in situ” del germoplasma nativo que es producto del manejo ancestral y cultural (Benamides, 2001 ; Ruenes y Montañez, 2016). Los árboles frutales, aseguran la base alimentaria para sobrevivir, este planteamiento es válido para Apatlaco y se enriquece con el argumento que el manejo ancestral del huerto familiar respondió amortiguando el efecto de las sequías para lograr su estabilidad y al incrementar la producción alimentaria, (Cheetham, 1998, Martínez *et al.*, 1996).

En Apatlaco, se subraya la presencia de especies nativas estructurales, tales como, guayaba, anona, zapote, nanche, mamey, ciruela y aguacate que coinciden con (Ruenes y Montañez, 2016) y especies exóticas también reportadas por estos autores son: mango,

algunos cítricos y tamarindo, ambos grupos coinciden en comunidades Maya Yucateca donde proveen alimento para supervivencia a los miembros de la comunidad.

En Apatlaco, el 86% de las especies registradas reciben valor de uso múltiple, esto explica porque en otros resultados el conocimiento de la especie nativas persiste su capacidad como proveedoras de bienes durante un mayor tiempo, (Vilamajó *et al.*, 2011). Otras comunidades campesinas e indígenas de Morelos, por ejemplo, en el Municipio de Xoxocotla, los valores de uso, alimentario y combustible, son reportados con la mayor frecuencia, (Monroy *et al.*, 2012). En Pueblo Nuevo Municipio de Tlaltizapán los seis valores de uso registrados, el más importante fue el alimentario, agregan el valor de uso leña. Otro trabajo en el municipio indígena de Coatetelco, los datos aportados coinciden en el alimentario como el principal valor de uso, (Monroy *et al.*, 2017; García *et al.*, 2019). El conocimiento permite el uso sostenible a los recursos, extraen solo ramas muertas, raíces y troncos secos, ramas podadas de sus árboles frutales y otras especies peridomésticas. Cuando el recurso es escaso cortan poca madera verde para hacer durar el tiempo de combustión de su leña o se ven obligados a comprar, o cambiar animales por leña en comunidades cercanas, es decir ajustan sus prácticas de recolección de leña en el marco de sus tradiciones y costumbres.

Los (HFT) proveen alimento y combustible para mitigar la pobreza, entendida cómo la condición caracterizada por una privación severa de necesidades humanas básicas, incluyendo alimentarias, agua potable, instalaciones sanitarias, salud, vivienda, educación e información (ONU, 1995). Las principales especies estudiadas, guaje, guamúchil y ciruela, (Monroy *et al.*, 2012 y Monroy *et al.*, 2016) incluye el limón, ciruela y mango coincidiendo con las especies encontrados en Apatlaco (mango y limón), (García *et al.*, 2019) reporta limón, papaya y guamúchil. Ante estos datos reportados cabe destacar que en Apatlaco el Aguacate y Guayaba también son los principales componentes arbóreos de sus huertos, estas especies son nativas, fueron reportadas por (Monroy *et al.*, 2012 y Monroy *et al.*, 2016) con guaje, guamúchil y ciruela, y con (García *et al.*, 2019) con guamúchil. Así, la conservación de recursos genéticos se sostiene en estudios Fitogenéticos de especies silvestres, vinculados a los conocimientos locales o

tradicionales que la etnobotánica sistematiza y contribuye con la diversidad para la seguridad alimentaria y conservación del ambiente (Rivas, 2001)

Los huertos estudiados conservan la poli especificidad, rasgo estructural definido por el manejo tradicional, otro rasgo es la preservación de especies nativas equilibrando la sustitución por especies exóticas demandadas por el mercado. La riqueza de especies refleja un patrón de uso sostenido del recurso, el cual, se basa en el conocimiento de su ecología y dinámica frente a la extracción según sus valores de uso, (Morales *et al.*, 2018) (Berkes *et al.*, 2000)

Las especies con valor de uso, presentes son resultado del manejo y conocimiento social. Con base en las referencias de este capítulo se respalda que los (HFT), geográficamente tienen una amplia distribución, atenúan los daños socio - ambientales relacionados con la intensidad de extracción. Inclusive, algunas especies se están plantando masivamente para rehabilitar áreas degradadas puesto que estarán resguardadas por el uso comunitario, en el Programa Sembrando Vida (Semarnat, 2019).

El acercamiento interdisciplinario entre posiciones ambientales y los Fito mejoradores, de sistemas genéticos de especies silvestres es útil para lograr un enfoque de la biología para la conservación (Lleras, 1991).

En Apatlaco ningún huerto tuvo una sola especie destinada solo al mercado, sino que los habitantes priorizan el destino para el autoabasto y únicamente el excedente para la venta, aunque en algunas ocasiones prefieren compartir con sus vecinos o intercambiar sus cosechas antes que venderlas, con lo cual refuerzan los vínculos sociales como una característica tradicional, por el contrario en Indonesia la producción de las especies de sus huertos están pensadas y destinadas al mercado, estos huertos pertenecen a personas que cuentan con el suficiente ingreso económico para invertir.

En Apatlaco la diversidad de especies es alta, aunque se sugiere una disminución del número de especies se mantiene la composición y estructura que caracteriza un huerto frutícola tradicional, en este sentido se coincide en el llamado a conservar el conocimiento tradicional para conservar especies con potencial ecológico y económico (Oekan *et al.*, 2006).

Finalmente, el análisis se puede discutir la importancia cultural que tienen las especies arbóreas de los (HFT) para la comunidad de Apatlaco, subrayando que comparten valores de uso alimentario, combustible y medicinal, a estos valores de uso se debe la presencia y abundancia relativa dentro de sus huertos.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

La importancia del conocimiento y manejo tradicional en la conservación de los huertos frutícolas reside en que proveen bienes que mitigan la pobreza de los habitantes del pueblo de Apatlaco.

De acuerdo con la hipótesis, las entrevistas abiertas aportaron el conocimiento del nombre común de especies de árboles, que aportan bienes a través de los valores de uso, lo que atenúa la vulnerabilidad social del territorio. El destino de la producción es el autoabasto, indicador de mitigación de la vulnerabilidad alimentaria.

El conocimiento y manejo tradicional determinan la estructura y composición arbórea en función de las necesidades sociales y condiciones históricas de marginalidad. Se subraya el establecimiento de especies con diversos valores de uso y valores de cambio.

Los huertos frutícolas tradicionales muestreados, son similares en estructura y composición, la diversidad proporciona, además, del alimento, medicina, combustible y ornamentación que mitigan la vulnerabilidad social en la comunidad.

Los conocimientos locales, permiten a la sociedad campesina ajustarse al despojo territorial y la marginación de los recursos vitales como el agua para preservar sus unidades productivas tradicionales, debido a la instalación de la termoeléctrica, de esta manera se refuerza la resistencia social. La práctica en la conservación de la diversidad biocultural de los (HFT), demuestran que los habitantes son conscientes de la vulnerabilidad territorial por lo que se suman en defensa del agua, tierra, aire y fuego al Consejo de Pueblos de Morelos. Por tanto, la investigación debería enfocarse a generar formas participativas de manejo y conservación de los recursos naturales para la reconversión de la agricultura convencional a los sistemas productivos tradicionales de los pueblos originarios.

CAPÍTULO 7. LITERATURA CITADA

- Altieri, M. A. y Toledo, V. M. (2010). La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. Versión al español del artículo Altieri, M. & V.M. Toledo. 2011. The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies* XX. Traducción de Pablo Alarcón-Chaires revisada por los autores.
- Argirys, C. (1952). Diagnosing defenses against the outsider. *Journal of Social Issues*: 24-34 p.
- Ávila, S. H. (2002). Aspectos históricos de la formación de regiones en el estado de Morelos: desde sus orígenes hasta 1930. Cuernavaca: UNAM, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. 199 p.
- Bardhan, S., José, S., Biswas, S., Kazi K. y Wendi R. (2012). Sistemas agroforestales de jardín doméstico: un intermediario para la conservación de la biodiversidad en Bangladesh. *Agroforest Syst* 85, 29–34.
- Begon, M., Harper, J. L. y Townsend, C. R. (1996). *Ecology*. Blackwell Science, Oxford.
- Benavides-Castillo, A. (2001). El norte de la zona maya en el clásico. En: Manzanilla. Historia antigua de México. Volumen II: el Horizonte clásico. INAH, UNAM, Miguel Angel Porrúa, México, pp. 119-160.
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10, 1251-1262.
- Berkes F., Folke C., Gadgil M. (1995). Conocimiento ecológico tradicional, biodiversidad, resiliencia y sostenibilidad. En: Perrings CA, Mäler KG., Folke C., Holling CS, Jansson BO. (eds) Conservación de la biodiversidad. *Ecology, Economy & Environment*, vol 4. Springer, Dordrecht. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-94-011-0277-3_15
- Boege, E., 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas. Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Calderón de Rzedowski, G. y Rzedowski J. (2001). Flora fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología A.C., CONABIO, Centro Regional del Bajío, México.

- Calvet Mit, L., Garnatjet, T., Parada, M., Valles, J., y Reyes, G. V. (2014). Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural. *Ambienta*; 107, 40-53.
- Campregher, C. (2011). Conservación de la diversidad bio-cultural en Costa Rica: comunidades indígenas y el ambiente. *Cuadernos de Antropología*. ISSN: 1409-3138, No. 21.
- Chapin, F.S. III., Zavaleta E.S., Eviners, V.T., Naylor, R.L., Vitousek, P.M. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405:234–42. <https://doi.org/10.1038/35012241>
- Cheetham, D. (1998). Interregional interaction, symbolic exchange and the emergence of sociopolitical inequality in the Maya Lowlands. Tesis de Maestría. Vancouver. The University of British Columbia. Department of Anthropology and Sociology.
- Colín, H., Hernández C, A. y Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología* 10 (2). ISSN 1665-2703.
- CONABIO. (2006). Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Córdova-Tapia, F. y Zambrano, L. (2015). La diversidad funcional en la ecología de comunidades. *Ecosistemas* 24(3): 78-87. Doi: 10.7818/ECOS.2015.24-3.10
- Cox, W. G. (1980). *Laboratory Manual of General Ecology* (1a ed.). William C. Brown Company. Publishers. Iowa. USA. 230 p.
- Cuerdo Mir, M. y Ramos G., J. L. (2000). *Economía y Naturaleza. Una historia de las ideas*. España: Síntesis. 157-190 pp. ISBN: 9788477387527.
- Darwin, C. (1921). *El origen de las especies por medio de la selección natural* (Antonio de Zulueta, trad.). Madrid España; Austral. 704 pp. (Obra original publicada en 1859).
- Daltabuit, M., Cisneros, H., Vázquez, L. M. y Santillán, E. (2000). Ecoturismo y desarrollo sustentable: Impacto en comunidades de la Selva Maya, Cuernavaca, Morelos. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. CRIM-UNAM. 357 pp. ISBN: 968-36-7641-3.
- Dirzo, R., Young, H., Galetti, M., Ceballos, G., Nick, I. y Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science* (New York, N.Y.). 345. 401-6. 10.1126/science.1251817.
- Enríquez V, P., Mariaca M, Ramón., Retana G, Ó. G., y Naranjo P, E. J. (2006). Uso medicinal de la fauna silvestre en los altos de Chiapas, México. *Interciencia* [en línea]. 31 (7), 491-499 [fecha de consulta 29 de enero de 2020]. ISSN: 0378-1844.

- FAO. (1995). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Disponible en: <http://www.fao.org/3/v6800s/v6800s05.htm>
- Feld, C., Sousa, J. P., Silva, P. y Dawson, T. (2010). Indicators for biodiversity and ecosystem services: Towards an improved framework for ecosystems assessment. *Biodiversity and Conservation*. 19. 2895-2919. 10.1007/s10531-010-9875-0.
- Eduardo Galeano. *Las venas abiertas de América Latina*. México, Siglo XXI, 2004. ISBN: 968-23-2557-9
- García de Miguel, J. (2000). *Etnobotánica Maya: Origen y evolución de los huertos familiares de la península de Yucatán*. México. Tesis de Doctorado. Universidad de Córdoba, España.
- García Flores, A., Colín Bahena, H., y Monroy Martínez, R. (2019). Uso social de los mamíferos silvestres en Tepoztlán y Tlaltizapán, Morelos. *Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos*, 15(36), 31-36.
- Gee, J.H.R. y Giller P.S. (1987). *Organization of communities Past and Present*. Blackweel Scientific Publications, Oxfors. 576 pp. ISBN 0-632-01783-X.
- Gispert, C. M. (2010). El Proceso Cognitivo: un Punto de Vista Etnobotánico. pp. 174-179. In: Moreno, A., M. Pulido, R. Mariaca, R. Valdez, P. Mejía & T. Gutiérrez. (Eds.). *Sistemas Biocognitivos Tradicionales, Paradigmas en la Conservación Biológica y el Fortalecimiento Cultural*. Asociación Etnobiológica Mexicana A. C., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. Pachuca, México.
- Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible*. Costa Rica; LITOCAT. 380 pp. ISBN 9977-57-385-9.
- Guízar N. E. y Sánchez, V. A. (1991). *Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 207 pp.
- Huvio, T. (1999). Género y conocimientos locales. Oficial asociado, Género y Biodiversidad, Servicio de la mujer en el desarrollo (SDWW), FAO Red del CAC Tema Género y conocimientos locales.
- INAFED. (Enero de 2018). *Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México; Estado de Morelos*. Ayuntamiento de Ayala. Recuperado el 15 de febrero de 2019 de: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17004a.html>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (2001). *Mapa de Suelos Dominantes en México*. (Consultado 14 de septiembre de 2018).

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). (2015). Prontuario de Información Geográfica Municipal en los Estado Unidos Mexicanos. Apatlaco, Morelos (Consultado mayo/2018).
- Jiménez-Osornio, J.J., R. Ruenes, Y. Morales y P. Montañez. (1999). Agrodiversidad de los Solares de la Península de Yucatán. Red Gestión de Recursos Naturales. Fundación R. Rockefeller, segunda época, núm. 14.
- Krebs, C. J. (1978). *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings.
- Lleras, E. (1991). Conservación de Recursos Genéticos in situ. *Diversity* 7(1-2): 78-81.
- Margalef, R. (1974). *Ecología*. Barcelona. Omega.
- Martínez, G., R.D. Hansen y W.K. Howell, (1996). Cultivos intensivos: sistemas agrícolas de Nakbé, en X. Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, Ministerio de Cultura y Deportes. Museo Nacional de Antropología y Etnología.
- Marx, Carlos. (2014). *El Capital: crítica de la economía política*. Tomo I. 4ª edición. México. FCE. ISB 978-607-16-1652-4. 991 pp.
- Mazari, M., Universidad Autónoma del Estado de Morelos. (1986). Bosquejo histórico del Estado de Morelos. Cuernavaca, México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Miranda, F., y Hernández X. E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179
- Monroy-Ortíz, C., y Monroy, R. (2006). *Las plantas compañeras de siempre. La experiencia en Morelos*. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Monroy-Ortíz, C., Garcia-Moya, E., Romero-Manzanares A., Sanchez-Quintanar, C., Cabazos-Luna, M., Uscanga-Montera, E., Gonzales-Romero, V y Flores-Guido, J. S. (2009). Participative generation of local indicators for conservation in Morelos, Mexico. *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 16(6):381-391
- Monroy-Ortíz, C., Garcia-Moya, E., Romero-Manzanares A., Sanchez-Quintanar, C., Cabazos-Luna, M., Uscanga-Montera, E., Flores-Guido, J. S y Gonzales-Romero, V. (2013). Plants of Local Interest for Medicinal and Conservation Purposes in Morelos, Mexico. *Ethno Med*, 7(1): 13-26

- Monroy, R. (2009). Problemática de las comunidades del consejo de pueblos de Morelos. En: Monroy, R. Colín, H. y Roque-Morales, S. (comps). Los pueblos de Morelos cabalgan por la vida: 3-9. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del estado de Morelos y consejo de pueblos de Morelos. México.
- Monroy, M. R., y Colín B. H. (2012). *La poliespecificidad de los huertos frutícolas tradicionales*. En M. R. Monroy, O. R. Monroy y O. C. Monroy (Eds.), Las unidades productivas tradicionales frente a la fragmentación territorial (pp. 43-56). México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Morales D., Molares S., Ladio A. (2017). A biocultural approach to firewood scarcity in rural communities inhabiting arid environments in Patagonia (Argentina). *Ethnobiology and Conservation* 6(12): 1-17. Doi:10.15451/ec2017-08-6.12-1-17.
- Morales, D. V., Molares, S., y Ladio, A. H. (2008). Una aproximación etnobotánica al uso y la conservación de leña en comunidades rurales de Estepa. *Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónica. Patagonia Forestal*. 39-41. <http://hdl.handle.net/11336/95647>.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T Manuales y Tesis (vol.1). España: CYTED-ORCYT/UNESCO-SEA. URL <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf> (consultado el 10 de septiembre de 2018).
- Naredo, J. M. (2010). Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá del dogma. México: Siglo XXI. 3-64 pp.
- Navarro-Fernández C., De la Riva E., Vera J., Tosto A., Olmo M., Pérez-Ramos I., y Villar R., Marañón T. (2013). Diversidad funcional de rasgos radicales y grado de micorrización de especies leñosas. *Montes, servicios y desarrollo rural. 6 Congreso Forestal Español*. 1-13.
- Oekan, A., Schneider, M., Luthfan., Nugraha, M., Suparman, Y., Cisma., Voletta, T., Withaningsih, S., Parikesit, P., Heptiyanggit, A. y Lukmanul. (2020). Homegarden commercialization: extent, household characteristics, and effect on food security and food sovereignty in Rural Indonesia. *Sustainability Science*. 3. 10.1007/s11625-020-00788-9.
- ONU. (1995). The Copenhagen Declaration and Programmed of Action (Nueva York: Organización de las Naciones Unidas).

- Oxfam. (20 de enero de 2020). Los milmillonarios del mundo poseen más riqueza que 4600 millones de personas. [https://www.oxfam.org/es/notas-prensa/los-milmillonarios-del-mundo-poseen-mas-riqueza-que-4600-millones-de-personas#:~:text=Temas%20relacionados&text=Los%2020153%20milmillonarios%20que%20hay,Mundial%20de%20Davos%20\(Suiza\).](https://www.oxfam.org/es/notas-prensa/los-milmillonarios-del-mundo-poseen-mas-riqueza-que-4600-millones-de-personas#:~:text=Temas%20relacionados&text=Los%2020153%20milmillonarios%20que%20hay,Mundial%20de%20Davos%20(Suiza).)
- Quintero M. L., Fonseca, C., y Sánchez J., M. (2011). Relaciones básicas entre economía y medio ambiente. México: UAEMEX. 107-132 pp.
- Rivas, M. (2001). Conservación in situ de los recursos fitogenéticos en: “Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur”. PROCISUR.
- Ruenes Morales, M. R. y Montañez Escalante, P. I. (2016). Comprensión de la diversidad biocultural de los huertos de la Península de Yucatán. Etnoagroforestia en México. 94-109 pp.
- Ruenes-Morales, R., Aké G.A. y Jiménez-Osornio J.J. (1999). El solar maya. En: García y Córdova (Eds.). Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México, pp. 235-246
- Rusch, G.M. y M. Oesterheld.(1997). Relationship between productivity, and species and functional group diversity in grazed and non-grazed Pampas grassland. *Oikos*, 78:519-526.
- SEMARNAT. (12 de febrero de 2020). Secretaria de Bienestar, programa de Sembrando Vida. <https://www.gob.mx/semarnat/es/archivo/multimedia?idiom=es&page=7>
- Soemarwoto O., y Christanty L. (1985). Homegarden in the tropics. In: Proceedings of the First International Workshop on Tropical Homegarden, Bandung, Indonesia. Institute of Ecology. Padjadjaran University and United Nations University Tokyo.
- Southwood, T. (1987). Ecological methods. London. Chapman and Hall. 524 p.
- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. (1ª ed). España: Editorial PAYDOS. 331 pp.
- Turrent-Fernández, A. y Cortés-Flores, J. I. (2005). Ciencia y tecnología en la agricultura mexicana: I. Producción y sostenibilidad. *Terra Latinoamericana* [en línea]. 23 (2), 265-272 [fecha de consulta 13 diciembre de 2019]. ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57323214>
- Valladares, L. (2003). Cuando el agua se esfumó. Cambios y continuidades en los usos sociales del agua en Morelos. México: UNAM-Cuautitlán. 1880-1940.

- Vilamajó A. D., Gispert C. M., Vales G. M. A., González E. A. y Rodríguez G. H. (2011). Los huertos familiares como reservorios de recursos fitogenéticos arbóreos y de patrimonio cultural en Rayón, México y El Volcán, Cuba. *Etnobiología* 9, 22-36 pp. ISSN: 1665-2703.
- Warman, A. (1976). Los campesinos de Morelos y el estado nacional. Centro de investigaciones superiores del INAH. Cap. IV. México. Pp. 148 – 212.
- Whittaker, R.H. (1951). A criticism of the plant association and climatic climax concepts. *NorthWest Science*. 25: 17-31.
- Whittaker, R.H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21, 213-251.
- Zamudio, T., Mercado, M., Selser, I. y Teira, G. (2008). Protección del conocimiento tradicional indígena. Recursos culturales. Disponible en: www.bioetica.org
- Zizumbo-Villarreal, D. y Colunga-García M, P. (2010). Origin of agriculture and plant domestication in West Mesoamerica. *Genet Resout Crop Evol*. 57. 813-825. 10.1007/s10722-009-9521-4.

Cuernavaca, Mor., a 06 de noviembre del 2020



DR. RUBÉN CASTRO FRANCO
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS ÁRBOLES DE LOS HUERTOS FRUTÍCOLAS DE APATLACO, MUNICIPIO DE AYALA, MORELOS**, que presenta la alumna **XÓCHITL BARRERA CABRERA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

Dra. Columba Monroy Ortiz
Catedrática de posgrado del
Centro de Investigaciones Biológicas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

COLUMBA MONROY ORTIZ | Fecha:2020-11-08 19:55:15 | Firmante

pQSow7VK+OEsVtPM8MmRyDjo7tI0lv79vWKefnmBsANez5ZCeZYPqKpsRFZzOtMtqtLQr2mwzlaPaTt2GeQPSRqGSj9HbRt6VL/2tZ2rG9qpzxydEvbcmBtmrNSOczxpKDiV07gDqgHIOZwyWbV8NeCLXefnd+PLCchmJ+Q9ZJdekXFauPA2q/+runf9hboVabBdlal8Jp1IW1McFzAQH1O0njZWsxkOwkQgjeJFfvzc90PE7LDgbaqsaH2BjJkkmsfFMhbXOo32fhXJLLpouFuy0df7/f/EXGI6o/JR2J5ZuDhKHz0vVfDKVTcbOu7M19zoinL1RSZ+aCSyIb+yQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[kfoJbj](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/Ck0XykSarLJb2EVloYULji9OjNynYAF>



Cuernavaca, Mor., a 06 de noviembre del 2020

DR. RUBÉN CASTRO FRANCO
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS ÁRBOLES DE LOS HUERTOS FRUTÍCOLAS DE APATLACO, MUNICIPIO DE AYALA, MORELOS**, que presenta la alumna **XÓCHITL BARRERA CABRERA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

M. en C. Ortencia Colín Bahena
Catedrática de posgrado del
Centro de Investigaciones Biológicas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ORTENCIA COLIN BAHENA | Fecha:2020-11-19 16:22:24 | Firmante

dKmmfXgFhlZNV54fv722C9oGUZT6r8oo0f14uOnAe2PQW6ZNGrOdtP++oFMXDYRfRcJM4EuMhIrvG/AnX77RLKxM0pvorAi2FQ9yItGtRIRRCNeLjJn6qsU46mi+4hLyFnw7AhlXrdoz7vxe2lw3i423TpJopOneMjmwOnYrFycgLDaMfw2opBFCl+VTAa6bEPQCW+v4zMp0QSbldRpc+FrpLI4SGim1bnJiL6Fj9fyNfU0GnXr/0hQfBfr26mNYD1hzQ7le1gdrR3Yu0UECtk5web0ofPxhIviJdDwiVVOHcAZ3KoUB5ZiXv+pTeVpCCHYvmBuU/HTNcF5YiSw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[yacGgD](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/DvpXWIIYaC1viE7TU4xlu9f6fjQDFcfa>



Cuernavaca, Mor., a 06 de noviembre del 2020

DR. RUBÉN CASTRO FRANCO
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS ÁRBOLES DE LOS HUERTOS FRUTÍCOLAS DE APATLACO, MUNICIPIO DE AYALA, MORELOS**, que presenta la alumna **XÓCHITL BARRERA CABRERA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

M. en C. Rafael Monroy Martínez
Catedrático de posgrado del
Centro de Investigaciones Biológicas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

RAFAEL MONROY MARTINEZ | Fecha:2020-11-17 11:38:09 | Firmante

LidztdXrBFsTZ1f9ukW+1Av5JnOavDR16fGwls7X5i3zGIC62jevXWDiZKiJE+2uXFMzfWxZ5gfhY6WFBWDGRv3B/jBDeUQwQ36Mn+6KPJcBMEIC+Lh9lcXnLBedTLQes8qYs2xDn3oZd1uqKkDCBugLS79kOwDKGeQ0Pyzkgur1jj++3SkJEsMBSMC3FZqXBMuZnTSQ7t8W28iRns17hgZLe9MSs4q9nZtWWhZjusrBr4DNobTCxnuftwpyw3ab47+S4+C+/7y6R9gouo19V7azLW38e3gz4N2iuogtfgoqePECn7fxNV3ocKObLNJn8ThiMKAKJhNUaRFDng==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[XauzCM](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/AY0cbFyvlbU4G8OP6M66qKiA3a9THzXF>





Cuernavaca, Mor., a 06 de noviembre del 2020

DR. RUBÉN CASTRO FRANCO
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS ÁRBOLES DE LOS HUERTOS FRUTÍCOLAS DE APATLACO, MUNICIPIO DE AYALA, MORELOS**, que presenta la alumna **XÓCHITL BARRERA CABRERA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

Dr. Alejandro García Flores
Catedrático de posgrado del
Centro de Investigaciones Biológicas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ALEJANDRO GARCIA FLORES | Fecha:2020-11-18 13:42:04 | Firmante

MvqASlgjabJwQgOqkQK34rJ2J743VDSPpc8VSTQYJnyLAKzWSDv0Uglsyl1w0wgRsNqmQRSHMZf1glRsCRugdU5CDrtajNGmNBJOJogr5S3VYHQRXvcOfPf9cNIUR2JYOjW
HATnra7tH248UCDYck17L/qSv6wvBdPa2eDTTslF2hKqVmWJmYcxz4LtPw7F6CzHna9YUj2gHUJxipDreg5vk4pYfd8ZWbpebFmmetq3L7eK9IDIU8dAvq5tbUksWogaVdvyLu/4b
Lhr+pRjvNoZ1tN/DEuhRH4V4VEgdjJNMWe6N5mqw8fCZUgGfS+lpj80RSarZwv8vBuHKNCQAQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



R6atpk

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/aHGJAI0xYegahhSBzYtm8kFmvL6rKNdh>



Cuernavaca, Mor., a 06 de noviembre del 2020

DR. RUBÉN CASTRO FRANCO
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS ÁRBOLES DE LOS HUERTOS FRUTÍCOLAS DE APATLACO, MUNICIPIO DE AYALA, MORELOS**, que presenta la alumna **XÓCHITL BARRERA CABRERA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

Dr. Rafael Monroy Ortiz
Catedrático de la U A E M



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

RAFAEL MONROY ORTIZ | Fecha:2020-11-11 12:14:28 | Firmante

jFP06g10KnxASxDvU02YKmhAJTxODxGIJsgYMZfThcZJeqgG6+8Ls/PhACJ5k7p0v+2uYYG6lqS5GAB2ZYVMeEU8Q7/RtQkF66bd/KyMuYFt4xflcNp9nFZPAken2tgylyFz8tEK4I
ehw0vGASoqZBa8d1wBFsTnSFMz5r9fnHuZGvhbMR68fwwJQXw74vBcN6xjrDYQCHnNPT8K4KBSk81NIPS4Yt1xzXm0v34LWBb9iEEv1Nb7pkfxRGOMMjtDv7Lb107BCplddZC
9cDuWxa2O66D81JVSpAipWI7vbMTb6IPorw8eQ9Rfn/AX9qK98z2Cixg4kQAIO2tbyKry9g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[AUwVhi](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/EKSaQYnvnNM476jbyg5x5KLle1JensHt>



Cuernavaca, Mor., a 06 de noviembre del 2020

DR. RUBÉN CASTRO FRANCO
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

Por este medio informo a usted que después de revisar el trabajo de tesis intitulado: **LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS ÁRBOLES DE LOS HUERTOS FRUTÍCOLAS DE APATLACO, MUNICIPIO DE AYALA, MORELOS**, que presenta la alumna **XÓCHITL BARRERA CABRERA**, mismo que constituye un requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES; lo encuentro satisfactorio por lo que emito mi **VOTO DE APROBACIÓN** para que la alumna continúe con los trámites necesarios para presentar el examen de grado correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

M. en C. Ma. de Lourdes Acosta Urdapilleta
Catedrática de posgrado del
Centro de Investigaciones Biológicas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

MA DE LOURDES ACOSTA URDAPILLETA | Fecha:2020-11-23 22:43:05 | Firmante

d4KU82c2FEISGgjsv+22xyNKOjAE9zn8izdaHRpTsyB/PXRtOkriDeJl0x5CQ9xpX3nezqgraH+grdS9jRp4spTOUboORDk7fK5+17RIINJsXYe83Xt110k+yYKDm423CMp12yJO4Dm
bMjM9xpuwqgd0iQWVnq14G+ddYk/E0oMejPvWfX9UsaRz/QNFbaLfm8sDhyNp7Mu1loLjsTsLskVSphTixS0Jlh8gJ30b6pqknsZyCGMe/tBLyTncEmiLmwi6EObHI2WWUfY2kK51Ib
W37C9pqsqcSTOcLm1iaBVgw9THaYyZVW6WZ5LRIX3u7RMiv22m1twNmPj3r82yYqQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



dL4h3J

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/knRDO6amfniTnA3ixahbuO7wfF9pqAgp>

