



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE BIOLOGÍA

EL PAPEL HISTÓRICO-ACTUAL DE LOS HUERTOS
FAMILIARES MAYAS PARA LA CONSERVACIÓN DE
PLANTAS SILVESTRES NATIVAS Y CULTIVADAS DE LA
PENÍNSULA DE YUCATÁN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A

DIANA TERESA ORTIZ VARGAS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. LEONARDO ALEJANDRO BELTRÁN RODRÍGUEZ

ASESORAS DE TESIS:

DRA. MARÍA SOCORRO OROZCO ALMANZA

DRA. ROSALVA GARCÍA SÁNCHEZ

CIUDAD DE MÉXICO

MARZO 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

La presente investigación se realizó bajo el Código de Ética para la investigación-acción y la colaboración etnocientífica en América Latina generado por la la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE). La información proporcionada aquí es el resultado de los conocimientos etnobotánicos presentes en los Huertos Familiares Mayas en la Península de Yucatán, por lo cual se reconoce y agradece la disposición y participación de los comunidades mayas para tal fin. Asimismo, se reconoce la labor que diversos investigadores han llevado a lo largo del tiempo respecto al estudio, comprensión y preservación de estos conocimientos.

La presente tesis fue desarrollada en el Laboratorio de Etnobotánica Ecológica del Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Inicialmente dentro del Programa servicio social por la biodiversidad Clave: 2018-12/24-1455, específicamente en el proyecto Plantas útiles de México en las fuentes históricas del Siglo XVI, responsable: Dr. Javier Caballero Nieto[†]. Por lo que todos los materiales e información generada durante este proceso son resultado de la ayuda y asesoría recibida en este laboratorio.



Jardín Botánico
IBUNAM

DEDICATORIAS

A mi abuelito, Emiliano Olea, por ser un pilar fundamental en mi desarrollo, sin su apoyo ésta meta no hubiera sido posible. Nunca dejaré de agradecer todo lo que ha hecho por nosotros.

A mis papás, Lucía y Jesús Valentín, quienes han hecho todo lo posible para que nunca falte nada en casa y en la escuela. Sin su apoyo económico y personal esto no hubiera sido posible, gracias por su apoyo en los múltiples tropiezos e inconvenientes durante este proceso. A pesar de todo y muy a su modo, han sido clave en mi desarrollo, quizá no somos mucho en casa de demostrar nuestros sentimientos y querer, pero los quiero mucho. Perdón por más fracasos que triunfos... algún día eso cambiará.

A mi hermana, Fabiola, quien desde siempre me ha acompañado en esta travesía, y a pesar de las peleas, enojos y demás no puedo imaginar mi día a día sin ella. Gracias, por siempre estar a mi lado y escuchar mis tonterías y conflictos existenciales.

Con un gran aprecio y admiración a la memoria de una de las mejores personas con las que la vida pudo encontrarme, **Dr. Javier Caballero Nieto[†]**, quien me permitió trabajar a su lado, me introdujo al mundo de la Etnobiología, iluminó mi camino, siempre tuvo las palabras correctas para cada ocasión, me ayudó a resurgir y salir de la oscuridad. Su partida vaya que dolió, pero me alegra saber que, como yo, muchas personas le estamos agradecidos por haber llegado a nuestra vida, conocerlo ha sido una de las mejores cosas que me pudo ocurrir en esta vida. No encuentro las palabras para describir todo lo que usted significó para mí, nunca he sido muy buena expresando este tipo de emociones y sentimientos, pero sé que en cada ocasión que tuve le agradecí y repetí todo lo que usted aportaba a mi persona. Su luz y esencia se queda en cada uno de nosotros, nos deja una parte de ello en el alma, siempre lo recordaré con esa gran perseverancia y constancia, será mi más grande ejemplo, fue un guerrero...luchó hasta el último día. Siempre estará presente en mis recuerdos... por fin llegamos a aquella meta, nuestra meta como usted siempre la nombró.

A Mili, con quien puedo entender por primera vez lo que es ver crecer a una persona, no sé cuánto tiempo estés a nuestro lado o como termine esto, pero eres la mejor.

A todos aquellos que hemos visto partir, a los que sobreviven, a los que nunca dejarán de luchar.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** quien me brinda esa guía y energía para seguir a pesar de la oscuridad e incertidumbre en diversas situaciones, así como esa protección y respuesta en ciertos momentos.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**, especialmente a la **Facultad de Estudios Superiores Zaragoza**, a pesar de todo, gracias por brindarme los principios básicos para mi formación profesional.

Al **Laboratorio de Etnobotánica Ecológica**, Jardín Botánico IB-UNAM, llegar a este sitio cambió mi panorama, me ayudó a aclarar mi camino personal y académico. Además, me brindó múltiples oportunidades para mejorar mi formación profesional. Gracias al Dr. Javier Caballero[†], Dra. Andrea Manrínez y a la T.A. Laura Cortés por siempre tratarme de la mejor manera.

Al **Dr. Javier Caballero Nieto[†]**, por permitirme realizar mi servicio social y el principio de este proyecto bajo su tutela. A pesar de ser relativamente corto el tiempo que tuve el honor de conocerlo, usted fue clave en mi formación personal y académica, me ayudó en varios aspectos de mi vida, me devolvió (o quizá sembró) la pasión por la Biología. Gracias por los buenos y malos momentos, por las risas, las frases, por compartir su conocimiento de una forma tan grata. Las palabras nunca serán suficientes para agradecer todo lo bueno que usted dio a mi vida, todos en la vida deberían encontrarse con alguien como usted en algún punto, siempre estaré agradecida con Dios y con la vida por encontrar nuestros caminos... Siga brillando donde quiera que se encuentre.

Un especial y enorme reconocimiento al director de esta tesis el **Dr. Leonardo Alejandro Beltrán Rodríguez**, quien tiene todo mi respeto, aprecio y admiración. Gracias por su disposición para tomar el mando de este proyecto bajo ciertas circunstancias, quién sin conocerme siempre me brindó su ayuda incondicional, resolvió mis dudas e inquietudes por más sencillas que fueran, me ayudó y sigue ayudando a crecer con cada comentario, sugerencia. Gracias por siempre estar al pendiente de sus alumnos, por su empatía, motivación en los peores momentos, por compartir su conocimiento de una manera tan amena y clara, por ayudarme a centrar y aterrizar mis ideas. Es un ejemplo a seguir, OJALÁ HUBIERA MÁS TUTORES COMO USTED, es de admirar la responsabilidad y dedicación que invierte en cada proyecto. Agradezco su apoyo académico y personal, las risas, pláticas aleatorias en el laboratorio. Gracias por no dejarme caer y saber apoyarme pese a mis múltiples inseguridades. Por eso y más siempre estaré agradecida con usted, una de las mejores cosas que me pudo pasar fue coincidir en esta vida con una persona tan brillante como usted.

A la **Dra. Andrea Martínez Ballesté**, por esa actitud y disposición tan bonita que la caracterizan, por compartir su conocimiento conmigo, incluirme en las actividades del laboratorio. Gracias por los comentarios que ayudaron a mejorar este trabajo.

A la **Técnico Académico Laura Cortés Zarrága**, por el apoyo técnico en ACCESS, en la Base de Datos Etnobotánicas de Plantas de México (BADEPLAM,) por las pláticas y comentarios más allá de lo académico, por su amabilidad desde el primer día que llegué al laboratorio.

A **TODOS los miembros del Laboratorio de Etnobotánica Ecológica**, por hacer mi estancia más amena, por aceptarme pese a mis nulas habilidades sociales, por las pláticas académicas y personales, descubrimientos musicales, risas y enseñanzas. Gracias por dejarme aprender y conocer un poco más de ustedes, por motivarme y ser un gran ejemplo para mí en muchos aspectos, lo mejor para cada uno. Soy su fan...ya me dejó abrazar.

A la **M. en C. Ana Susana Estrada Márquez** por su ayuda en el análisis espacial. También gracias por sus enseñanzas para adentrarme al mundo del Modelado de Nicho Ecológico junto con la M.C. y P.A. Yareli Joselin Cadena Rodríguez.

A la **Biblioteca de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)**, especialmente al **Bibliotecario Armando Arcia**, y a la **Dra. Rocío Ruenes Morales** por proporcionar parte del material consultado para esta tesis.

Al **Laboratorio de Aplicaciones Computacionales** de la FES Zaragoza, especialmente al **M. en C. Armando Cervantes Sandoval** quien aguantó mi torpeza y me enseñó un modo muy particular de trabajo al ser autodidacta, me puso a “parir chayotes” en muchas ocasiones y me introdujo al mundo estadístico, siempre lo recordaré en “las noches de insomnio” y con aquella frase “¿Si fueras una experta para qué estarías aquí?”. Igualmente, agradezco a la **Dra. Patricia Rivera García** por sus enseñanzas y por la beca otorgada durante mi estancia en el laboratorio.

A las asesoras de este proyecto: **Dra. Ma. Socorro Orozco Almanza** y **Dra. Rosalva García Sánchez**, quienes con sus comentarios enriquecieron este proyecto. A mis sinodales: **Dr. Arcadio Monroy Ata** y **Dr. Carlos Castillejos Cruz**, por tomarse el tiempo para revisar este escrito.

A esas amistades que perduran a pesar de la distancia, gracias a aquella ENP 1 que nos unió, especialmente a **Xóchitl** y **Damaris**, entre otros más.

A todos **los docentes** que han contribuido en mi formación, así también a **mi familia materna**, a pesar de no ser muy buena nuestra relación por errores y mal entendidos del pasado (los cuales no he logrado saber abordar), agradezco su calidad humana y ayuda en diversos momentos.

A los organizadores del Primer Taller de Formación en Métodos Etnobiológicos (Asociación Etnobiológica Mexicana, Anima Mundi, A.C. y el Colegio de Michoacán, con apoyo del Área de Patrimonio Biocultural de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental de la SEMARNAT), por la beca otorgada por medio de CONACYT para poder cursar de manera íntegra este taller.

A todas aquellas personas con las que tuve la oportunidad de coincidir en la FESZ, gracias por su compañía en diversas ocasiones, por las risas y pláticas compartidas, me llevo buenos y malos momentos de los cuales he aprendido. Gracias por brindarme su amistad y tiempo para escucharme y apoyarme en diversas situaciones, por permitirme conocer y aprender de cada uno. Les deseo lo mejor, especialmente a: Katia, Constanza, Jocelyn, Diana, Laura, Ricardo, Itzel, Erick, Paola, Alba, Vladimir, Rafa, Valeria, Zaira, Salvador entre otros más... Agradezco las gratas vivencias a su lado, las cuales serían imposibles de plasmar en esta sección, en muchos casos nuestros caminos e intereses tomaron rumbos diferentes, sin embargo, gracias por lo compartido en este tiempo.

Siempre acabamos llegando a donde nos esperan
El Viaje Del Elefante. José Saramago



ÍNDICE

RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
II.I EL ESTUDIO HISTÓRICO DE LAS PLANTAS EN MÉXICO	3
II.II. ETNOBOTÁNICA HISTÓRICA	3
II. II.I. Las Relaciones Histórico-Geográficas del siglo XVI	4
II.II. II. Las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán.....	4
II. III. ASPECTOS HISTÓRICOS, SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES DE LOS MAYAS	5
II.IV. MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES POR LOS MAYAS: ETNOBOTÁNICA MAYA	6
II.V. LOS HUERTOS FAMILIARES MAYAS.....	7
II.V.I. Estructura, composición y ecología del huerto maya	8
II.VI. EL CONOCIMIENTO ETNOBOTÁNICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD LOCAL	10
II.VI.I. Importancia cultural de los recursos biológicos	11
III. JUSTIFICACIÓN.....	12
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
V. OBJETIVOS	13
VI. HIPÓTESIS	14
LITERATURA CITADA.....	15
CAPÍTULO I. LA CONTINUIDAD TEMPORAL DE LOS HUERTOS FAMILIARES MAYAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	20
RESUMEN.....	20
1.1. INTRODUCCIÓN	21
1.2. MATERIALES Y MÉTODOS	23
1.2.1. Revisión de las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán.....	23
1.2.2. Georreferencia de localidades históricas	23
1.2.4. Análisis de datos	24
1. 3. RESULTADOS.....	25
1.3.1. Las Relaciones Histórico Geográficas como herramienta para la etnobotánica histórica mexicana	25
1.3.2. Plantas útiles de la Gobernación de Yucatán en el siglo XVI	26
1.3.3. Georreferencia de localidades históricas	27
1.3.4. Plantas presentes en los Huertos Familiares Mayas del Siglo XVI	36
1.3.5 Recopilación de datos sobre Huertos Familiares Mayas actuales (1989-2017).....	38
1.3.6. Continuidad en la presencia, nombre común y uso de los recursos vegetales en los Huertos Familiares Mayas.....	38
1.3.7. Plantas útiles en los Huertos Familiares Mayas de la actualidad	44
1.4. DISCUSIÓN	46

1.4.1. Cambios en la riqueza y composición florística histórica (siglo XVI) vs. composición florística actual (1989-2017).....	46
1.4.2. Usos antiguos (siglo XVI) y actuales (1989-2017) de los recursos vegetales presentes en los huertos familiares mayas	50
1.4.3. Continuidad temporal en la nomenclatura botánica tradicional para los recursos vegetales presentes en los HFM	53
1.5. CONCLUSIONES	56
1.6. PERSPECTIVAS DE ESTUDIO.....	56
1.7. LITERATURA CITADA	58
CAPÍTULO II. DIVERSIDAD E IMPORTANCIA CULTURAL DE LOS RECURSOS VEGETALES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO: UNA APROXIMACIÓN DESDE LOS HUERTOS FAMILIARES MAYAS.....	65
RESUMEN.....	65
2.1. INTRODUCCIÓN	66
2.2. MATERIALES Y MÉTODOS	69
2.2.1. Recopilación de datos sobre Huertos Familiares Mayas en la actualidad.....	69
2.2.2. Índice de Importancia Cultural.....	70
2.2.3. Elaboración de mapas de distribución y similitud florística entre estudios HFM actuales	71
2.2.4. Evaluación de la riqueza de la etnoflora presente en los HFM actuales (1989-2017)	72
2.3. RESULTADOS	73
2.3.1. Índice de Importancia Cultural.....	73
2.3.2. Similitud florística entre estudios.....	76
2.3.3. Estimación del grado de conservación de la flora arbórea de la Península de Yucatán con base en la riqueza de los HFM.....	80
2.4. DISCUSIÓN	86
2.4.1 Importancia cultural de los recursos vegetales presentes en los HFM.....	86
2.4.2. Similitud entre inventarios florísticos	89
2.4.3. Estimación de la riqueza como parámetro para conocer el grado de conservación de la flora arbórea de la PY en los HFM.....	91
2.5. CONCLUSIÓN.....	94
2.7. LITERATURA CITADA	95
VII. DISCUSIÓN GENERAL.....	102
VII. CONCLUSIONES GENERALES	107
LITERATURA CITADA	108
ANEXO.....	111

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Listado etnoflorístico obtenido de la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán Siglo XVI (De la Garza <i>et al.</i> , 1983).....	29
Cuadro 2. Especies que se mantenían en los Huertos Familiares Mayas del Siglo XVI con base en la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán. Siglo XVI (De la Garza <i>et al.</i> , 1983).....	36
Cuadro 3. Continuidad de nombres comunes, usos y especies presentes en los HFM actuales respecto a los registros históricos	39
Cuadro 4. Número de especies comprendidas para cada intervalo de importancia cultural por especie. (a-b: muy baja, c-d: baja, e-f: media, g-h: media-alta, i-j: alta).....	74
Cuadro 5. 50 etnoespecies que presentaron los valores más altos para la Importancia Cultural por Especie (ICE).	75
Cuadro 6. Resumen de los principales resultados obtenidos en esta investigación	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del "Huerto Familiar". Tomado de Mariaca-Méndez (2012).....	10
Figura 2. Número de especies registradas por familia, procedentes de la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas del Siglo XVI (De la Garza <i>et al.</i> , 1983).	25
Figura 3. Especies con mayor mención dentro de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán (De la Garza <i>et al.</i> , 1983)	26
Figura 4. Categorías de uso y su porcentaje respecto al número de menciones dentro de las Relaciones Histórico-Geográficas del Siglo XVI (De la Garza <i>et al.</i> , 1983).....	27
Figura 5. Ubicación de las relaciones (pueblos) encuestados en la Gobernación de Yucatán en el Siglo XVI con base en las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán del Siglo XVI (De la Garza <i>et al.</i> , 1983). Fuente: Elaboración propia.	28
Figura 6. Especies por categoría de uso registradas en los HFM actuales.....	44
Figura 7. Familias con mayor número de especies útiles dentro de los huertos familiares mayas actuales	45

Figura 8. Especies con mayor número de categorías de uso dentro de los huertos familiares mayas actuales45

Figura 9. Distribución de los estudios consultados. Fuente: Elaboración propia73

Figura 10. Fenograma de similitudes florísticas entre los inventarios llevados a cabo en los HFM actuales, mediante el índice de similitud de Jaccard y el método de agrupamiento UPGMA78

Figura 11. Distribución espacial con base en los grupos observados en el fenograma.....79

Figura 12. Número de especies por estudio revisado para esta investigación. En color gris representa el total de especies registradas en este estudio (n=1040) y el color negro representa en porcentaje de especies que aporta cada estudio.....81

Figura 13. Número de especies nativas por estudio revisado para esta investigación. En color gris representa el total de especies nativas registradas por Durán y colaboradores 2010 (n=2222) y el color negro representa el porcentaje de especies que aporta cada estudio.....82

Figura 14. Calculo de la riqueza conocida por celda con base en la etnoflora arbórea presente en los HFM.....83

Figura 15. Riqueza estimada a partir del uso de la interpolación de la Distancia Inversa Ponderada (IDW).84

Figura 16. a) Distribución de las celdas con base en su riqueza de elementos arbóreos (Ibarra-Manríquez, 1996), b) Distribución de las celdas con base en la riqueza estimada de elementos arbóreos útiles.85

El Papel Histórico-Actual De Los Huertos Familiares Mayas Para La Conservación De Plantas Nativas Silvestres y Cultivadas De La Península De Yucatán

Diana Teresa Ortiz Vargas, 2020, 127 pp.

RESUMEN

Los Huertos Familiares Mayas (HFM) son un tipo de sistema agroforestal (SAF) tradicional en México, los cuales han estado presentes históricamente en la Península de Yucatán (PY); dicha presencia los posiciona como un espacio idóneo para el estudio de la relación e interacción de los mayas con su ambiente. A pesar de que los HFM son uno de los SAF que más atención académica ha recibido, a la fecha se carece de información sobre la presencia y el cambio en la riqueza etnoflorística que concentran los HFM de la región. Por lo que, el presente estudio busca la síntesis de estos aspectos, plantas (silvestres y cultivadas) presentes, usos y nomenclatura botánica tradicional. En este estudio se analizaron: (1) la continuidad temporal de los recursos vegetales, usos y nombres comunes en los HFM de la PY, (2) la diversidad e importancia cultural de los recursos vegetales y (3) la riqueza de la flora arbórea en estos espacios para visualizar el grado de conservación de este componente en la región. Todo esto con el fin de documentar la importancia de los HFM en la PY desde una perspectiva etnobotánica, dado que, si bien es importante conservar la biodiversidad a través de áreas protegidas, los SAF son una herramienta fundamental para conservar la biodiversidad en paisajes humanizados. A partir de registros históricos obtenidos de las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán siglo XVI y la revisión de 40 estudios (1989-2017), se recopilaron datos sobre composición florística, riqueza de especies, usos y nomenclatura botánica tradicional; con dicha información histórica y actual se examinó la continuidad temporal de estos componentes en los HFM. También por medio de la adecuación de un índice de importancia cultural se estimó la importancia cultural de los recursos vegetales presentes en los HFM. Finalmente, se extrapoló la metodología usada por Ibarra-Manríquez (1996) para evaluar el grado de conservación de la flora arbórea presente en estos HFM. Los resultados más relevantes indican que i) en los HFM del siglo XVI existían 40 especies, de éstas solo 37 mostraron continuidad temporal en los SAF de la actualidad; ii) existen 25 categorías de uso actuales, dentro de las cuales continúan presentes las 13 categorías de uso registradas en el siglo XVI y; iii) la nomenclatura botánica tradicional presentó una continuidad total respecto a la actualidad. Se registraron 1040 taxa presentes en los HFM actuales, destacando que un 64.5% son especies nativas, tal cifra (1040) representa un incremento del 50% en comparación con otros trabajos sobre la riqueza en los HFM. Alrededor del 25.78% de la flora de la Península de Yucatán se registró presente en estos espacios. Respecto a la importancia cultural de los recursos vegetales, las especies que registraron mayores valores de importancia fueron *Cordia dodecandra* (0.442), *Ehretia tinifolia* (0.414) y *Piscidia piscipula* (0.397). Se registró una alta similitud (0.64-0.95) entre los inventarios florísticos de los HFM. Finalmente, las zonas con mayor riqueza de especies arbóreas fueron la parte noreste de Yucatán y Campeche. La información generada enfatiza la relevancia de estos SAF dado los conocimientos tradicionales asociados, así como la importancia que presenta la flora nativa sobre la introducida. También se apertura una línea de investigación sobre búsqueda de patrones en la riqueza de los HFM y los factores socioeconómicos y culturales que impactan directamente en el desarrollo de estas unidades de producción.

Palabras clave: etnobotánica, sistemas agroforestales, mayas, importancia cultural, conservación

The Historical-Current Role of Mayan Homegarden for The Conservation of Native Wild and Cultivated Plants of the Yucatan Peninsula

Diana Teresa Ortiz Vargas, 2020, 127 pp.

ABSTRACT

The Mayan home gardens (MHG) are a type of traditional agroforestry system (AFS) in Mexico, which had historical presence at Yucatan Peninsula (YP); such historical continuity positions them as an ideal site to study the relation and interaction to the Mayas with their environmental. Although the MHG are one of AFS that more academic attention has received, currently exist an information gap about the presence and change in the ethnofloristic richness in these sites. For that, the present study aims the synthesis of these aspects, useful plants (wild and cultivated), uses, and traditional botanical nomenclature. In this study, were analyzed: (1) temporal continuity of the useful plant resources, uses and common names to the species in the MHG of YP, (2) diversity and cultural importance of useful plant resources and, (3) tree species richness in these sites in order to estimate the conservation level of this flora component in the region. All this with the aim to document the MHG importance in the YP from an ethnobotanical perspective, given that, although it is important to conserve biodiversity through Natural Protected Areas, the AFS are an important key to biodiversity conservation in human landscapes. From historical records obtained through of *Las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán Siglo XVI* (RHGGY) and the review of 40 studies (1989-2017), data about floristic composition, species richness, uses, and traditional botanical nomenclature were compiled; with this historical and current information the temporal continuity of these components were examined. Also, through the adequacy of an index, the cultural importance of plant resources present in these AFS was estimated. Finally, the methodology used by Ibarra-Manríquez (1996) was extrapolated to evaluate the conservation level of tree species present in these MHG. The most relevant highlights show that: i) In the MHG of 16th century there were 40 species, but only 37 of them showed nowadays temporal continuity in these AFS, ii) there are 27 current categories of use, within which the 13 categories of use registered in the 16th century still present and, iii) the traditional botanic nomenclature presented a total continuity respect to present. A total of 1040 taxas were registered present in the current MHGs, highlighting that 64.5% are native species, this quantity (1040) represents an increase of 50% compared with others similarly works about richness in the MHG. Around 25.78% of Yucatan Peninsula's flora was present in these AFS. With respect to cultural importance of plants resources, the species that registered the highest importance values were *Cordia dodecandra* (0.442), *Ehretia tinifolia* (0.414) and *Piscidia piscipula* (0.397), also it was found an high similarity (0.64-9.95) between floristic inventories. Finally, the areas with the greatest richness of tree species were the northeast of Yucatan and Campeche. It was concluded that generated information emphasizes the relevance of these AFS due to the associated traditional knowledge, as well as the importance of native species over introduced plants. A line of research was also opened about the search for species richness patterns in the MHGs and the socioeconomic and cultural factors that directly impact the development of these production units.

Key words: ethnobotany, agroforestral systems, mayas, cultural importance, conservation

I. INTRODUCCIÓN GENERAL

Los huertos familiares son espacios creados socialmente, aledaños a las viviendas en las que se cultivan y mantienen diversas especies de plantas -en varios estratos- y animales, y que se limitan en gran medida a las zonas tropicales (Kumar y Nair, 2004). Un atributo de estos espacios es que, a diferencia de la agricultura de monocultivo, los huertos familiares presentan una alta diversidad florística. Además, la riqueza de especies, distribución y usos están determinados por factores climáticos, históricos, socio-culturales y económicos, así mismo la producción de alimentos que se obtiene ahí es generalmente destinada para el autoconsumo familiar, el excedente también puede comercializarse para obtener ingresos económicos (Mariaca-Mendéz, 2012). Son espacios culturalmente creados, pues en estas unidades de producción familiar se sintetiza parte de la cultura de las comunidades campesinas e indígenas (Galluzzi *et al.*, 2010).

De acuerdo con Caballero *et al.* (2010), los huertos familiares de México están considerados entre los de mayor riqueza a nivel mundial, quizá sólo son superados por los del sudeste asiático, particularmente los de Indonesia. De hecho, los huertos familiares presentes en los estados de Oaxaca, Guerrero, Tabasco, Chiapas y Yucatán concentran la mayor riqueza florística a nivel nacional (Ordoñez-Díaz *et al.*, 2018).

La Península de Yucatán (PY) es una de las regiones mejor estudiadas en México en cuanto a huertos familiares, especialmente los huertos familiares mayas (HFM). Existen investigaciones sobre la estructura y composición florística (Herrera *et al.*, 1989; Rico y García, 1990; Xuluc 1995; De Clerck y Negros-Castillo, 2000; Nieves, 2003 y Poot, 2008); el uso, conocimiento y manejo de las especies presentes (Ortega, 1993; Ruenes, 1993; Acosta, 1995; Contreras *et al.*, 2005; Flores *et al.*, 2007; Zamora *et al.*, 2009; Pastrana, 2014; Morales, 2015; Góngora *et al.*, 2016; Figueroa, 2017); factores socioeconómicos asociados a migración, cambio de actividades económicas (Canul, 2002; Reyes, 2005; Novelo, 2007; Rodríguez, 2009; Neulinger *et al.*, 2013; Kantún, 2014; Pulido *et al.*, 2017); seguridad alimentaria (Salazar, 2014; Mc Manus, 2014; José, 2016) y estudios regionales (Caballero, 1992; Garcia de Miguel, 2000).

No obstante, pese a la gran cantidad de estudios, a la fecha se carece de información sobre la presencia y el cambio en la riqueza etnoflorística que concentran los HFM de la región. Es por ello por lo que resulta apremiante el desarrollo de estudios diacrónicos en estos sistemas agroforestales

(SAF), ya que la configuración histórica de los ecosistemas es crucial para comprender los procesos pasados y actuales de manejo y domesticación de plantas (Casas *et al.*, 2016).

En el presente trabajo se estudiaron los HFM desde un panorama histórico (siglo XVI) y actual (1989-2017), ya que este grupo cultural es al menos en términos lingüísticos y territoriales el más homogéneo de México (Guzmán, 2013), así como uno de los más estudiados; lo que reviste la enorme importancia en términos de complementar aspectos relevantes dentro de su historia, como lo es la presencia, usos y nomenclatura de diversas especies vegetales en estos SAF. Se evalúa la importancia de los HFM para la conservación de la biodiversidad, específicamente de especies vegetales (silvestres y cultivadas) de la región, así como los usos de éstas, con la finalidad de observar si existe continuidad en el tiempo respecto a los registros correspondientes del siglo XVI.

Para ello, la información histórica se basó en la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán (De la Garza *et al.*, 1983). En tanto que el conocimiento etnobotánico de las plantas presentes actualmente en los HFM, se obtuvo mediante la revisión de investigaciones contemporáneas (1989-2017)

En el Capítulo I, se aborda la continuidad temporal de los nombres comunes, usos y especies presentes en los HFM con base en los registros obtenidos del siglo XVI y la información actual recopilada. En el Capítulo II se hace uso de la etnobotánica cuantitativa, específicamente de los índices de importancia cultural, con la finalidad de llevar a cabo una aproximación de la importancia cultural de las especies vegetales presentes en estos SAF. También se evalúa la diversidad vegetal presente en estos espacios, con base en la similitud florística de inventarios contenidos en cada estudio. Por último, se evalúa el grado de conservación de la flora arbórea de la PY a través de la presencia de estos elementos en los HFM, con base en lo planteado por Ibarra-Manríquez (1996).

Todo lo anterior con la finalidad de evaluar la importancia de los HFM para la conservación de especies vegetales (silvestres y cultivadas) de la región, desde una perspectiva etnobotánica, que contemple el cambio en la riqueza de la etnoflora de la zona.

II. MARCO TEÓRICO

II.I El estudio histórico de las plantas en México

A lo largo de la historia de México se han desarrollado diversas obras botánicas, las cuales buscan describir y exponer la flora de México. Flores (2004) considera el desarrollado de tres principales obras sobre el conocimiento de las plantas mexicanas: el Códice de La Cruz-Badiano (De la Cruz y Badiano, 1552; Aguilar-Contreras *et al.*, 1994), la Historia de las Plantas de Nueva España (Hernández, 1577; Valdés y Flores, 1984) y las ilustraciones de la Real Expedición Botánica a la Nueva España (Mociño *et al.*, 1803; UNAM, 2018).

El Códice de la Cruz-Badiano (De la Cruz y Badiano, 1552) es el primer libro escrito elaborado en el Nuevo Mundo sobre plantas curativas americanas (Bye y Linares, 2013); mientras la Historia Natural de las plantas de la Nueva España (Hernández, 1577) surge a raíz de la expedición (1571-1576) realizada por Francisco Hernández bajo mandato de Felipe II, con el fin de describir plantas, animales y minerales útiles para la corona española. Otra fuente para el conocimiento de las culturas indígenas del México central en el momento de la Conquista (Palmeri, 2001) es el Códice Florentino o Historia General de las Cosas de la Nueva España (de Sahagún, 1577), escrito por Fray Bernardino de Sahagún.

De manera que Bernardino de Sahagún, Martín de la Cruz y Francisco Hernández pueden considerarse los primeros compiladores de los conocimientos herbolarios del México antiguo, ya que sus trabajos permiten conocer el saber médico y botánico en la época precolombina (Ríos-Castillo *et al.*, 2012). Sin embargo, estas fuentes son solo algunas que pueden ser útiles para el conocimiento histórico sobre la flora mexicana, que a su vez son la fuente principal de estudio de la etnobotánica histórica, entre otras.

II.II. Etnobotánica histórica

A lo largo de la historia el ser humano ha creado una fuerte relación con las plantas, particularmente debido a la necesidad de cubrir una serie de requerimientos socioculturales y económicos (Alexiades y Sheldon 1996). Dado el interés académico de documentar esta interacción, han surgido campos de investigación como la etnobotánica, la cual puede definirse como el estudio de

las bases biológicas y ecológicas de las interacciones y relaciones entre las plantas y las personas a lo largo del tiempo evolutivo (Bye y Linares, 1983).

Sin embargo, para entender todos estos procesos, se debe conocer el pasado de estos recursos, es en esta parte donde surge el interés por el estudio de diversas fuentes históricas para este fin. La etnobotánica histórica se basa en la utilización de fuentes históricas como principal recurso para comprender la relación que las sociedades establecieron con su entorno vegetal en un lugar y tiempo determinados (Rosso, 2015). El uso de fuentes históricas resulta de importancia para conocer las relaciones pasadas entre los seres humanos y su entorno, dado que para entender el presente se debe conocer la historia, el origen y la evolución de este socioecosistema.

II. II.I. Las Relaciones Histórico-Geográficas del siglo XVI

Las Relaciones Histórico-Geográficas del siglo XVI consistían en cuestionarios de 50 preguntas con la finalidad de obtener un panorama de cada uno de los territorios que comprendían las Indias (Carrera-Stampa 1968); éstas fueron elaboradas bajo la orden del Rey Felipe II, y redactadas entre 1579 y 1582, mayormente. Se redactaron en diferentes regiones de México como: Diócesis de Oaxaca (Antequera), Arzobispado de México, Michoacán, Diócesis de Tlaxcala, Diócesis de México, Nueva Galicia y Yucatán. Estas fuentes son apenas recientemente conocidas y, por ende, poco aprovechadas (Ponce, 1988). A su vez, han sido escasamente estudiadas desde una perspectiva etnobotánica, y es ahí donde radica el interés de profundizar en el conocimiento y análisis de tales fuentes, específicamente para la Gobernación de Yucatán, siendo esta la fuente histórica base de la presente investigación.

II.II. II. Las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán

Las relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán se redactaron en la segunda de mitad del siglo XVI, y se repartieron en las cinco provincias que conformaban en ese entonces la Gobernación de Yucatán (Campeche, Salamanca de Bacalar, Mérida, Valladolid, Tabasco). Sin embargo, solo tres provincias cumplieron con el reporte: Yucatán, Valladolid y Tabasco. A pesar

de ello, estos tres trabajos lograron proporcionar una visión de la Gobernación que, aun siendo parcial, permite dar una idea de cuál era la situación de la región (Jiménez-Villalba, 1985).

II. III. Aspectos históricos, sociales, económicos y culturales de los Mayas

Los mayas son considerados una de las civilizaciones más deslumbrantes de la América precolombina (Bracamonte, 2001). Datos lingüísticos indican que en el sur de Mesoamérica se hablaba maya hace al menos 3500 años (Ruenes y Montañez 2016). En México este grupo cultural se concentró en la Península de Yucatán (PY), lo cual generó que en este territorio se diera una unidad histórica, político-social, geográfica y cultural (Plascencia, 1998), que provocó que el proceso de conquista en esa región fuera muy diferente a como se dio en el centro de México (Villa, 1985; Bracamonte, 2001; Lohmeyer de Lenkersdorf, 2012).

Durante la conquista, un acontecimiento que marco de forma negativa a los pobladores mayas fue el hecho de que entre 1550 y 1560 la mayoría de la población indígena de la península fue obligada a abandonar sus asentamientos ancestrales y establecerse en “pueblos ordenados” (Mariaca-Méndez *et al.*, 2010; Lohmeyer de Lenkersdorf, 2012). La mayoría de las ciudades de la región se establecieron en la época colonial, ya que surgieron como medida para controlar a los pobladores originarios (Plascencia, 1998). Este proceso de congregación, originó fuertes cambios para ellos, ya que acostumbraban vivir cerca de sus milpas, pero desde la implementación de esta medida se les obligo a vivir en pueblos urbanizados (García de Miguel, 2000; Lohmeyer de Lenkersdorf, 2012). Debido a estas medidas, diversos pobladores huyeron a la “montaña”, territorio no colonizado al sur de la PY (Bracamonte, 2001).

Otros aspectos que marcaron a este territorio fue la independencia de la provincia de Yucatán y la guerra de castas (1847-1901). En 1840 los habitantes de la dicha gobernación se declararon un pueblo independiente de México, y se mantuvieron así hasta que fue reintegrada en su totalidad en 1848. Todos estos conflictos tuvieron lugar mientras se producían en la región profundos cambios estructurales, una economía de agricultura comercial de exportación de caña de azúcar, tabaco, algodón y henequén (Zuleta, 1995).

Sin embargo, los mayas han mantenido con vigor su bagaje cultural a pesar de la conquista europea, proceso que los introdujo en un contexto de dependencia y subordinación (Bracamonte, 2001). Así

también, presentan cierta continuidad en la manera en cómo interactúan con su medio natural, siendo éste reflejo de sus valores. De acuerdo con Alejos-García (2006), los mayas manifiestan un pensamiento ecológico que hoy en día se plantea como una propuesta alternativa de una relación positiva con el ambiente.

En la actualidad los mayas de la PY se localizan en los estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán, con un total de 786, 113 hablantes (INEGI, 2015). Son sociedades rurales en su mayoría. En el estado de Quintana Roo se encuentran los grupos mayas más apegados a su pasado, mientras Campeche concentra una población de lengua maya mayormente en los municipios que colindan con Quintana Roo y Yucatán. En Yucatán la situación es diferente, allí no existe un solo municipio donde no se hable maya (Villa, 1985).

A pesar de partir del mismo grupo cultural, los mayas presentan distinciones notables dentro de éste, especialmente diferencias respecto al desarrollo de actividades productivas vinculadas a cada región de la PY, como es el caso de la zona henequenera, zonas maiceras del sur y del oriente, actividades económicas que desde el siglo XIX se han venido desarrollando en áreas específicas (Ramírez-Carillo 2013).

II.IV. Manejo de los recursos naturales por los mayas: Etnobotánica maya

La cultura maya fue una de las pocas culturas exitosas que se desarrolló y floreció en un ambiente de selva tropical (Barrera-Vázquez *et al.*, 1977). A lo largo de los años los mayas desarrollaron una serie de técnicas y métodos para el uso y manejo de recursos bióticos, los cuales son usados hasta la actualidad (Gómez-Pompa *et al.*, 1987; Nations, 2006; Diemonot *et al.*, 2011; Ross, 2011; Ford y Nigh, 2016; Cook, 2016; Ford, 2016). Un ejemplo es el sistema de roza-tumba-quema, que formó parte del manejo de la selva, y de acuerdo con Ramírez-Carillo (2015) fue un manejo “inteligente” hasta que se instauró la propiedad privada en el siglo XVI, con la llegada de los españoles. Así mismo, las técnicas agrosilvícolas mayas indujeron cambios directos en la estructura de la vegetación (Rico-Gray, 1992), hecho que diversos autores han observado al estudiar la composición florística de la selva, en la que se reporta alta frecuencia de árboles útiles por los mayas actuales y pasados; es decir, una selva tropical “artificial” (Barrera-Vázquez *et al.*, 1977; Turner y Misemick, 1984; Gómez-Pompa *et al.*, 1987; Rico-Gray, 1992).

La selva es el tipo de ecosistema utilizado y manejado principalmente por los mayas. A lo largo del tiempo, proporcionó a éstos frutos, plantas medicinales, tintóreas y textiles, madera y bejucos, generalmente utilizados para la fabricación de enseres y construcción de sus habitaciones y centros ceremoniales (Barrera-Vázquez *et al.*, 1977). Así también, los paisajes de la PY conforman mosaicos forestales de diferentes edades que siguen el proceso de regeneración, como selvas maduras, franjas de vegetación (como el *Tolché*) y selvas manejadas como el *pet kot*; todas operando como espacios para la recolección y extracción (Toledo *et al.*, 2007). Más allá de la extracción o recolección, se vio a la selva como un recurso capaz de ser sometido inteligentemente a prácticas de conservación, modificación y aprovechamiento múltiple (Barrera-Vázquez *et al.*, 1977).

De acuerdo con Toledo *et al.* (2007), en general los mayas adoptan una estrategia de uso múltiple de los recursos naturales locales que tiene al menos seis componentes: milpa y otros sistemas agrícolas, selvas secundarias, selvas maduras, selvas manejadas, cuerpos de agua y huertos familiares.

II.V. Los huertos familiares mayas

La presencia de selvas dominadas por árboles útiles en la zona Maya se ha utilizado como punto de partida para reconstruir un sistema de silvicultura hipotético de los antiguos mayas (Gómez-Pompa, 1987). Un ejemplo de los posibles antecesores de los huertos familiares de la zona es el *pet kot*, ya que la composición florística de estos espacios es similar a la encontrada en muchos huertos familiares del área. De acuerdo con Gómez-Pompa y colaboradores (1987), el *pet kok* pudiera ser un huerto selvático artificial construido con especies silvestres extraídas de las selvas locales o de más distantes. Dentro del *pet kot* se ha identificado flora que incluye 29 especies de árboles, donde se encuentran presentes un grupo conocido de especies arbóreas útiles empleadas por los mayas (de antes y ahora) y cultivadas en sus huertos familiares (Gómez-Pompa *et al.*, 1987).

Con base en lo anterior, dada la historia de estos SAF, es notable que en los huertos familiares mayas (HFM) se puedan estudiar aspectos de la sabiduría botánica y ecológica de la cultura maya (Barrera-Vázquez, 1980; Montañez-Escalante *et al.*, 2014). Es por eso que trabajos como el realizado por Marica-Méndez *et al.* (2010), el cual intenta describir y responder al cómo surgieron

este tipo de agroecosistemas mediante el uso de fuentes históricas y un enfoque antropológico-etnobiológico, constatan que los HFM son un modelo de estudio ideal para analizar procesos de cambio histórico, social y ecológico ocurridos a lo largo de la región. Lo anteriormente expuesto se ratifica con el hecho de que estos agroecosistemas no han llegado hasta nuestros días sin ningún tipo de cambio, ya que han sufrido un proceso de coevolución entre el componente biótico y el grupo cultural que los ha manejado (García de Miguel, 2000).

Se debe resaltar la cantidad de huertos familiares existentes en el sureste de México, ya que serían alrededor de 850,000 si se considera a Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Chiapas (Mariaca-Méndez, 2012). Se puede decir que, si bien la diversidad del huerto es artificial, tiene un dinamismo que le van imponiendo los dueños de estos espacios a través del tiempo, ya que son los encargados de ir enriqueciéndolo (sustituyendo con nuevas especies); práctica que se ha venido haciendo desde la época prehispánica (Flores-Guido, 2012).

Otro aspecto a considerar para este tema es la regionalización socio-productiva del área, pues la PY es una zona económica funcional en la que se concentran algunas actividades económicas específicas (mayormente secundarias y terciarias), con lo que han comenzado a despuntar actividades comerciales y de servicios en zonas focalizadas de la región, lo cual pudiese influir en la presencia o permanencia de especies en estos SAF. Autores como García y Córdoba (2010) han propuesto una regionalización de la Península tomando como base procesos demográficos y características de producción agropecuaria en la zona.

II.V.I. Estructura, composición y ecología del huerto maya

Los HFM de la PY en términos de estructura cuentan con dos clasificaciones: la estructura vertical (EV) y la horizontal (EH). La EV se centra en el componente vegetal, y consiste en el ensamble de plantas por estratos definidos según la altura y el hábito de crecimiento (árbol, arbusto, hierba, trepadora) (Lope-Alzina, 2017). La EH se refiere a la subdivisión al interior en áreas de menor manejo (extensivo) que se localizan en la parte más alejada de la casa, y el área de mayor manejo (intensivo), espacialmente ubicada cercana a la casa en donde se desarrollan la mayoría de las labores domésticas (Caballero *et al.*, 2010). Un HFM-yucateco puede medir desde 1.5 m² hasta

12,500 m², aunque la medida más frecuentemente fluctúa entre los 2,500 m² y los 6,500 m² (Lopez-Alzina, 2017).

Cabe precisar que, en términos de composición florística, las familias mejor representadas en estos espacios son Fabaceae y Rutaceae (Flores-Guido, 2012). Además, se caracterizan por la gran diversidad de especies que manejan y la presencia de diferentes doseles, con árboles dando sombra a otras plantas con distintos hábitos de crecimiento (árbol, arbusto, hierba) y diferentes requisitos de luz (Gillespie, 1993). Así también presentan árboles y arbustos multipropósito en asociación íntima con cultivos agrícolas anuales y perennes manejados con base en la mano de obra familiar (Torquebiau 1992 citado por Cano-Contreras, 2015).

Aunado a esto, se debe mencionar que las especies que se presentan en el huerto generalmente son definidas de acuerdo con las necesidades de la familia, pues es considerado la unidad de producción (UP) en la cual toda la familia se involucra en su mantenimiento (Rivas y Rodríguez, 2013). Cabe precisar que lo anterior depende del grupo cultural, así como los intereses de la familia, principalmente de las mujeres pues son quienes se encargan de elegir y sembrar las especies (Abebe y Mulu, 2017; Krishnamurthy *et al.*, 2017). Dentro del manejo del huerto influye el conocimiento del medio, los requerimientos del mercado y la cultura local, pues en ellas se basa la composición florística y la estructura de éste (Colín *et al.*, 2015).

Además, los HFM también proveen servicios ecosistémicos como: provisión o abastecimiento (ej. alimentos, maderas, fibras, combustibles), regulación (ej. control de erosión, regulación de polinizadores, control de plagas) y servicios culturales. Todo esto es posible debido al correcto uso del espacio y recursos, y se explica debido a que un conjunto de plantas con diferentes hábitos de crecimiento, doseles y estructuras radicales permiten un mejor uso de los insumos ambientales tales como nutrientes, agua y radiación solar (Altieri, 1999).

Herrera-Castro (1994) resalta la labor de los HFM como sitios importantes de conservación de germoplasma *in situ*, pero análisis numéricos al respecto aún son incipientes en la literatura. En la Figura 1 se puede observar un diagrama que esboza al huerto familiar más allá de un SAF.

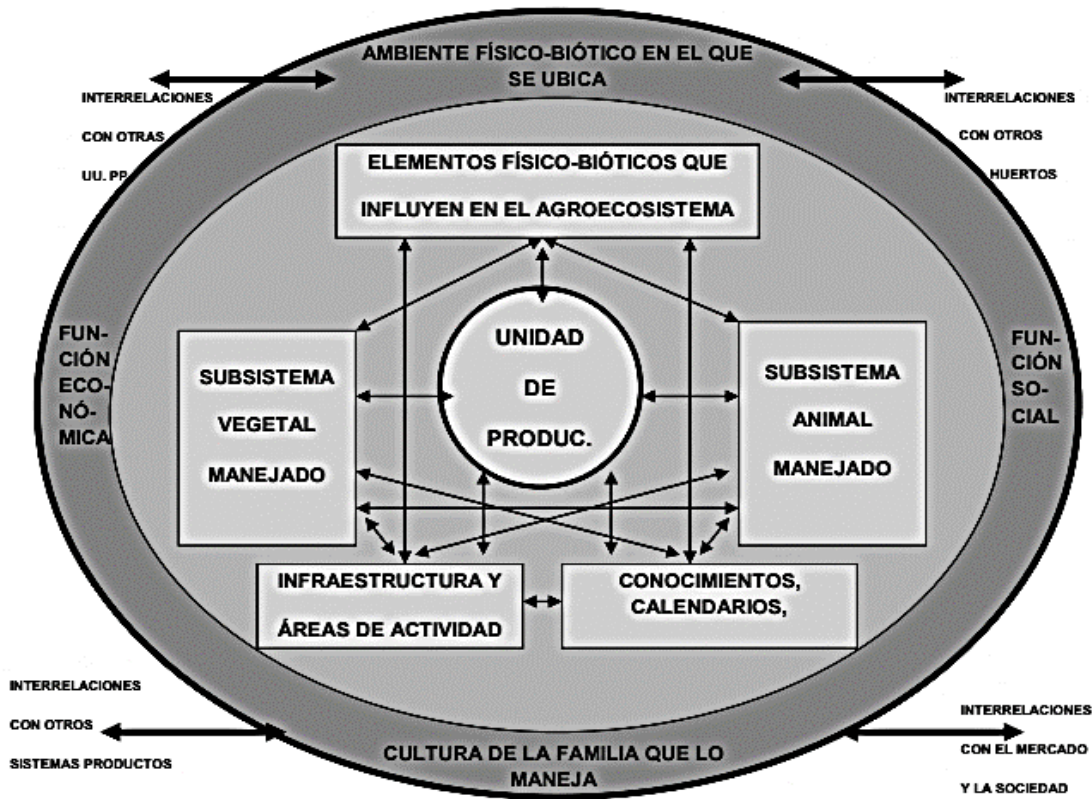


Figura 1. Diagrama del "Huerto Familiar". Tomado de Mariaca-Méndez, 2012.

II.VI. El conocimiento etnobotánico para la conservación de la biodiversidad local

Existen valiosas experiencias a nivel internacional y nacional que señalan la importancia de los conocimientos tradicionales para consolidar estilos de vida exitosos basados en una conservación del entorno natural (Lazos-Chavero, 2011). Autores como Lagos-Witte *et al.*(2011) y Lazos-Chavero (2011) resaltan la importancia del conocimiento tradicional de las sociedades campesinas e indígenas de México, dado que en las últimas décadas se han visto inmersos, estos conocimientos, en políticas de conservación de recursos vegetales, siendo reconocidos por varios convenios internacionales: Declaración de Río (principio 22) y convenio sobre la Diversidad Biológica, en los que se legitima que los pueblos indígenas y las comunidades locales, a través de sus saberes y conocimientos, pueden y deben participar en el establecimiento de estrategias, programas y proyectos para el desarrollo sustentable. Por lo cual el estudio, conservación y aplicación de estos aspectos es de relevancia, dado que este conocimiento puede contribuir a otras áreas para la creación de estrategias de conservación y de aprovechamiento sostenible del entorno natural.

II.VI.I. Importancia cultural de los recursos biológicos

El ser humano ha llevado a cabo un aprovechamiento histórico de los recursos florísticos, con el propósito de obtener bienes necesarios para su sustento, que van desde alimento, construcción, medicinal, textil, entre otros. A través de la práctica y el aprendizaje continuo con tales recursos, se ha desarrollado un conocimiento invaluable sobre los usos y las formas tradicionales de aprovechamiento. Algunos de estos recursos tienen importancia económica, y a través de su comercialización, algunas sociedades obtienen dividendos sustanciales que solventan la economía local (Camou-García, 2008).

El estudio de la importancia cultural de cualquier recurso biológico suele abordarse desde dos perspectivas: i) describir el papel de esos recursos en la vida de un grupo humano y; ii) buscar patrones o factores que influyen en la forma de uso y manejo de los recursos culturalmente relevantes (Escobar-Fuentes, 2016).

De acuerdo con Turner (1988), diversas especies de plantas y animales forman las bases contextuales de la cultura, por lo que algunas de ellas pueden convertirse en elementos centrales de una cultura determinada. Es por ello que, en los últimos 30 años, ha ocurrido un interés en mejorar la forma de compilación tradicional de los estudios etnobotánicos mediante la incorporación de métodos de investigación cuantitativos en la colecta de información, procesamiento e interpretación de los resultados. Dichos métodos ayudan a conocer las plantas que son consideradas más importantes para el poblador, puesto que las jerarquizan con base en el conocimiento de uso que le otorga un grupo humano (Medeiros *et al.*, 2011; Castañeda-Sifuentes y Albán-Castillo, 2016). También se han realizado trabajos para lograr estimar el conocimiento y la importancia de los recursos vegetales para una cultura, dando así lugar a la elaboración y uso de herramientas cuantitativas, como es el caso de los índices de importancia cultural.

III. JUSTIFICACIÓN

Los sistemas agroforestales tradicionales en México, específicamente los HFM, han estado presentes durante cientos de años, por lo que son el objeto de estudio adecuado para conocer el pasado y presente de las relaciones de la cultura maya con su entorno natural, entre otros procesos. Así también, se ha argumentado que son espacios socialmente construidos útiles para la conservación de especies nativas de la región.

Por lo cual, es de interés la elaboración de la síntesis cuantitativa de los estudios sobre estos sistemas desde una perspectiva histórica-actual, donde se englobe la etnobotánica de la región y la continuidad de los recursos vegetales, así como los posibles factores de cambio y el papel que los HFM tienen para la conservación de especies de la región.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso y manejo del entorno natural por diferentes grupos culturales ha sido objeto de estudio de la etnobiología desde hace décadas, sin embargo, al pasar de los años los enfoques para estos estudios han sufrido cambios, tal es el caso de los HFM. A pesar de que estos espacios han sido altamente estudiados, la información disponible es de difícil acceso y recientemente se ha centrado en aspectos socioeconómicos, demeritando el papel de estos SAF para la conservación de especies nativas de la región. Por lo que, al documentar las etnoespecies históricas y actuales presentes en estos espacios, se podrá indagar sobre la función de los HFM en la conservación de recursos florísticos a lo largo del tiempo, así como posibles factores de cambio. Por tal motivo en esta investigación se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la importancia histórica y actual de los huertos familiares mayas en la conservación de plantas silvestres y cultivadas en la región? Para poder responder a dicho cuestionamiento se debe dar respuesta a una serie de preguntas: ¿Cuáles eran las plantas útiles silvestres y cultivadas que los mayas del siglo XVI albergaban en sus HFs? ¿Cuántas de estas especies continúan presentes hoy en día en los HFM?, ¿Cómo nombraban los antiguos mayas a estas especies y qué usos tenían? ¿Los nombres y usos de estas especies han sufrido cambios?, ¿Cuáles son las especies silvestres y cultivadas con mayor importancia cultural presentes en los huertos mayas actuales?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

- ♦ Documentar la importancia histórico-actual de los huertos familiares mayas para la conservación de las especies vegetales silvestres y cultivadas en la Península de Yucatán a través de un enfoque etnobotánico.

Objetivos particulares

- ♦ Examinar la continuidad temporal de los registros botánicos históricos (siglo XVI) referentes a nombres comunes, usos y composición florística en los HFM.
- ♦ Evaluar la importancia cultural de las especies silvestres y cultivadas registradas actualmente en los HFM.
- ♦ Estimar la diversidad de las especies presentes en los HFM a lo largo de la región con base en los inventarios florísticos actuales.
- ♦ Determinar si existe una relación entre la distribución de la riqueza de la flora arbórea presente en la Península de Yucatán, con base en lo propuesto por Ibarra-Manríquez (1996), y la riqueza de la etnoflora arbórea obtenida de la revisión bibliográfica sobre los HFM.

VI. HIPÓTESIS

1. Se encontrará continuidad en el tiempo sobre la forma en cómo nombraban los mayas del siglo XVI a las plantas presentes en sus huertos familiares, mientras que los usos se verán incrementados debido a factores como cambio cultural y diversificación de actividades productivas. La composición florística a su vez será más compleja en la actualidad por efecto de introducción de especies.
2. Las plantas con mayor importancia cultural dentro de los huertos familiares mayas serán aquellas especies nativas reportadas históricamente y con continuidad de uso en el tiempo.
3. Existirá un alto grado de heterogeneidad en la composición de especies registradas en los HFM debido a que cada huerto refleja la idiosincrasia, historia y preferencias de la familia propietaria.
4. Debido a la continuidad en la presencia de especies arbóreas típicas de la selva maya en los HFM, dicho componente será adecuado para el cálculo de la riqueza de especies en estos SAF a lo largo de la región. Por lo que el patrón de distribución de la riqueza de la etnoflora arbórea será semejante al registrado por Ibarra-Manríquez (1996) para la flora arbórea de la región.

Literatura citada

- Abebe, T., y Mulu, D. 2017. The role of women in the management and utilization of home garden: The case of Dale District, in southern Ethiopia. *Asian Journal of Plant Science and Research* 7(4):41-54.
- Aguilar-Conteras, A., Argueta, A., y Cano, L, eds. 1994. *Flora medicinal indígena de México*. Instituto Nacional Indigenista.
- Alejos-García, J. O. 2006. Identidad maya y globalización. *Estudios de Cultura Maya* 27:57-71.
- Alexiades, M. N., y Sheldon, J. W. 1996. *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. The New York Botanical Garden Press. New York.
- Altieri, M., Nicholls, C., Molina, M. G. De, Ugas, R., y Midas, P. 1999. *AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan-Comunidad. CIETO, Costa Rica.
- Barrera-Marín, A., Barrera-Vásquez, A., Franco, L., y López, R.M. 1976. *Nomenclatura etnobotánica maya: una interpretación taxonómica*. Centro Regional del Sureste. INAH-SEP. México.
- Barrera-Vásquez, A. 1980. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense. *Biótica* 5(3):115-129.
- Barrera-Vásquez, A; Gomez-Pompa, A; y Vázquez-Yañes. 1977. El manejo de las selvas por los Mayas. *BIOTICA* 2(2):47-60.
- Bracamonte, y Sosa, P. 2001. *La conquista inconclusa de Yucatán. Los mayas de la montaña, 1560-1680*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Mexico.
- Bye, R. A., y Linares, E. 1983. The role of plants found in the Mexican markets and their importance in ethnobotanical studies. *Journal of Ethnobiology* 3(1):1-13.
- Bye, R. A., y Linares, E. 2013. Códice De la Cruz-Badiano. *Arqueología Mexicana*. Primera parte 50:7-93.
- Caballero, J. 1992. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica* 1(1) 35-54
- Caballero, J., Cortés., L y Martínez-Ballesté, A. 2010. El uso de la biodiversidad en los huertos en México. En *La biodiversidad de México: Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*. Editado por Toledo, V. M., pp. 220-234. Fondo de Cultura Económica.
- Camou-García, A. 2008. Los recursos vegetales en una comunidad Rarámuri: aspectos culturales, económicos y ecológicos. Tesis doctoral, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, México.
- Cano-Contreras, E. J. 2015. Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista pueblos y fronteras digital* 10(20):70-91. DOI: 10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.33
- Carrera-Stampa, M. 1968. Relaciones geográficas de Nueva España siglos XVI y XVIII. *Estudios de historia novohispana* 2(2):1-31.

- Casas, A., Blancas, J., y Lira, R. 2016. Mexican ethnobotany: interactions of people and plants in Mesoamerica. In *Ethnobotany of Mexico*, Eds: R. Lira, A. Casas y J. Blancas, pp. 1-19. Springer, New York, NY.
- Castañeda-Sifuentes, R., y Albán-Castillo, J. 2016. Importancia Cultural De La Flora Silvestre Del Distrito De Pamparomás, Ancash, Perú. *Ecología Aplicada* 15(2): 151-169. DOI: 10.21704/rea.v15i2.755
- Colín, H., Hernández-Cuevas, A y Monroy, R. 2015. El Manejo Tradicional y Agroecológico en un Huerto Familiar de México, Como Ejemplo de Sostenibilidad. *Etnobiología* 10(2):12–28.
- Cook, S. 2016. *The forest of the Lacandon Maya: An ethnobotanical guide*. Springer.
- De Clerck, F. A., y Negreros-Castillo, P. 2000. Plant species of traditional Mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests. *Agroforestry Systems* 48(3):303-317.
- De la Cruz, M. 1964. *Libellus de medicinalibus Indorum herbis: manuscrito azteca de 1552*. Instituto Mexicano del Seguro Social.
- De la Garza, M., Izquierdo, A. L., Leon, M. D. C., y Figueroa, T. 1983. *Relaciones histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán*. Centro de Estudios Mayas–Instituto de Investigaciones Filológicas UNAM. México
- Diemont, S. A., Bohn, J. L., Rayome, D. D., Kelsen, S. J., y Cheng, K. 2011. Comparisons of Mayan forest management, restoration, and conservation. *Forest Ecology and Management* 261(10):1696-1705. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.11.006
- Escobar-Fuentes, T. 2016. Importancia cultural y prácticas de manejo de las Plantas asociadas a dos rituales totonacos en la sierra norte de Puebla. Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- Flores, H. 2004. Historia de las plantas de Nueva España. Instituto de Biología, UNAM.
- Flores-Guido, J. S, ed. 2012. *Huertos familiares de la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
- Flores-Guido, J. S. 2012. Diversidad florística, usos y origen de material genético de las especies de los huertos familiares de la Península de Yucatán. En *El Huerto Familiar del Sureste de México*, editado por Mariaca-Méndez, R., pp.149-174. Secretaria de Recursos Naturales y Proyección Ambiental del Estado de Tabasco-El Colegio de la Frontera Sur, México.
- Ford, A. 2008. Dominant plants of the Maya forest and gardens of El Pilar: implications for paleoenvironmental reconstructions. *Journal of Ethnobiology* 28:179–199.
- Ford, A. 2016. Valuing the Maya Forest as a Garden. En *Tropical Forest Conservation Long-Term Processes of Human Evolution, Cultural Adaptations and Consumption Patterns*, editado por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, México.
- Ford, A., y Nigh, R. 2009. Origins of the Maya forest garden: Maya resource management. *Journal of Ethnobiology* 29(2):213-236.
- Ford, A., y Nigh, R. 2016. *The Maya forest garden: eight millennia of sustainable cultivation of the tropical woodlands* (Vol. 6). Routledge.

- Galluzzi, G., Eyzaguirre, P., y Negriy Negri, V. 2010. Home gardens: neglected hotspots of agrobiodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and conservation* 19(13):3635-3654. DOI: 10.1007/s10531-010-9919-510.1007/s10531-010-9919-5.
- García de Fuentes, A. y Córdoba y Ordoñez, J. 2010. Regionalización socio-productiva y biodiversidad. En: *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* editado por Durán R. y Marica- Méndez, R, pp. 63-70. CICY-CONABIO-SEDUMA.
- García de Miguel, J. 2000. Etnobotánica maya: origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México. Tesis de doctorado, ISEC, Departamento de Ingeniería Rural, Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
- Gómez-Pompa, A. 1987. On maya silviculture. *Mexican Studies/Estudios Mexicanos* 3(1):1-17. DOI: 10.2307/4617029
- Gómez-Pompa, A., Flores, J.S., y Sosa, V. 1987. The 'pet-kot': a man-made tropical forest of the Maya. *Interciencia* 12:1-15.
- Guzmán, M. G. V. 2013. Lengua e identidad entre los mayas contemporáneos de Yucatán. *Anales de Antropología*, 47(1):57-71.
- Herrera-Castro, N. D. 1994. Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán. Tesis de licenciatura, Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.
- Ibarra-Manríquez, G. 1996. Biogeografía de los árboles nativos de la península de Yucatán: un enfoque para evaluar su grado de conservación. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/99585>
- INEGI. 2015. Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015: Campeche/Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *México: INEGI*.
- Jiménez-Villalba, F. 1985. Relaciones histórico-geográficas de la gobernación de Yucatán. *Mayab* (1):62-63.
- Krishnamurthy, L. R., Krishnamurthy, S., Rajagopal, I., y Peralta Solares, A. 2017. Agricultura familiar para el desarrollo rural incluyente. *Terra Latinoamericana* 35(2):135-147.
- Kumar, B. M., y Nair, P. R. 2004. The enigma of tropical homegardens. *Agroforestry systems* 61:135-152. DOI:10.1023/B:AGFO.0000028995.13227.ca
- Lagos-Witte, S., Sanabria Diago, O., Chacón, P., y García, R, eds. 2011. *Manual de herramientas etnobotánicas relativas a la conservación y el uso sostenible de los recursos vegetales. Una contribución de la Red Latinoamericana de Botánica a la Implementación de la Estrategia Global para la Conservación de las Especies Vegetales hacia el logro de las Metas 13 y 15*. 1^{ra} edición. Red Latinoamericana de Botánica.
- Lazos-Chavero, E. 2011. Innovar en la tradición: diálogos de saberes: retos frente a la transnacionalización de la agricultura en México. En *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*. editado por Argueta, A; Corona, E., y Hersch, P., pp.255-275. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

- Lohmey de Lenkersdorf, G. 2012. Los mayas bajo el régimen colonial. *Revista Digital Universitaria* 13(11). [en línea]. URL: <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num11/art109/#a>.
- Lope-Alzina, D. 2017. Cuatro décadas de estudio en huertos familiares maya-yucatecos: hacia la Comprensión de su variación y Complejidad. *GAIA SCIENTIA* 11(3):160-184
- Mariaca-Méndez, R., ed. 2012. *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco-El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Mariaca-Méndez, R., González-Jácome, A; Reyes, A., y Arias-Reyes, L.M. 2010. *El huerto maya yucateco en el siglo XVI*. ECOSUR, CINVESTAV, FOMIX, UIM QROO, COMCYTEY.
- Medeiros, M. F. T., Silva, O. S., y Albuquerque, U. P. 2011. Quantification in ethnobotanical research: an overview of indices used from 1995 to 2009. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(2):211-230.
- Mocziño, J. M., y Sessé, M. 2018. *Biodiversidad novohispana: selección de la Real Expedición Botánica a Nueva España*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Montañez-Escalante, P. I., Ruenes-Morales, M. R., Ferrer-Ortega, M. M., y Estrada-Medin, H. 2014. Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México. *Ambienta* (17):100-109.
- Nations, J. D. 2006. *The Maya tropical forest: people, parks, and ancient cities*. University of Texas Press.
- Neulinger, K., Vogl, C. R., y Alayón-Gamboa, J. A. 2013. Plant species and their uses in homegardens of migrant Maya and Mestizo smallholder farmers in Calakmul, Campeche, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 33(1):105-124.
- Ordóñez-Díaz, M. D. J. 2018. Atlas biocultural de huertos familiares en México: Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y península de Yucatán. CRIM-UNAM.
- Palmeri -Capesciotti, I. 2001. La fauna del libro XI del Códice Florentino de fray Bernardino de Sahagún. Dos sistemas taxonómicos frente a frente. *Estudios de cultura náhuatl* (32):189-221.
- Plasencia, A. P. 1998. *La Península de Yucatán en el Archivo General de la Nación*. Centro de Investigaciones Humanísticas de Mesoamérica y del Estado de Chiapas-UNAM, Chiapas, México.
- Ponce, P. 1988. *Cuestionarios para la formación de las relaciones geográficas de Indias: siglos XVI/ XIX*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departamento de Historia de América, Madrid, España.
- Pulido-Salas, M. T., Ordoñez-Díaz, M. D. J., y Calix-de Dios, H. C. 2017. Flora, usos y algunas causales de cambio en quince huertos familiares en el municipio de José María Morelos, Quintana Roo, México. *Península* 12(1):119-145.
- Ramírez -Carrillo, L. A. 2013. Impacto de la globalización en los mayas yucatecos. *Estudios de Cultura Maya* 27:73-97. DOI: 10.19130/iifl.ecm.2006.27.103
- Rico-Gray, V. 1992. Los mayas y el manejo de las selvas. *Ciencias* 28:22-26. Disponible en: <https://www.revistaciencias.unam.mx/es/177-revistas/revista-ciencias-28/1637-los-mayas-y-el-manejo-de-las-selvas.html>. Consultado en mayo 20, 2020.

- Ríos-Castillo, T., Quijano, L., y Reyes-Chilpa, R. 2012. Algunas reflexiones actuales sobre la herbolaria prehispánica desde el punto de vista químico. *Revista latinoamericana de química* 40(2):41-64.
- Rivas Platero, G. G., y Rodríguez Cortés, A. M. 2013. *El huerto familiar: algunas consideraciones para su establecimiento y manejo. Una forma de contribuir a la seguridad alimentaria*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Programa Agroambiental Mesoamericano. <https://doi.org/10.13140/2.1.1712.9287>
- Ross, N. J. 2011. Modern tree species composition reflects ancient Maya “forest gardens” in northwest Belize. *Ecological Applications* 21(1):75-84. DOI: 10.1890/09-0662.1
- Rosso, C. N. 2015. La etnobotánica histórica: el caso mocoví en la reducción de San Javier en el siglo XVIII. *Etnobiología* 11(3):54-65.
- Ruenes-Morales, R., y Montañez-Escalante, P. 20176. En *Etnoagroforestería en México*, editado por Moreno-Calles, A. I., Casas-Fernández, A., Toledo, V. M., y Vallejo-Ramos, M., pp. 93-108. IIES-UNAM.
- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E., y Alarcón-Chaires, P. 2007. Manejo y uso de la biodiversidad entre los mayas yucatecos. *Interciencia* 33(5):345-352
- Turner, B. L., y Miksicek, C. H. 1984. Economic plant species associated with prehistoric agriculture in the Maya lowlands. *Economic Botany* 38(2):179-193. DOI: 10.1007/BF02858831
- Turner, J. N. 1988. The Importance of a Rose: Evaluating the Cultural Significance of Plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. In *American Anthropological Association* 90(2):272-290. DOI: 10.1525/aa.1988.90.2.02a00020
- Valdés, J., y Flores, H. 1984. *Historia de las plantas de Nueva España*. Comisión editora de las obras de Francisco Hernández. Comentarios a la obra de Francisco Hernández (1570-76). UNAM, México.
- Villa, A. 1985. *Estudios etnológicos. Los mayas*. Instituto de investigaciones antropológicas-UNAM.
- Zuleta, M. C. 1995. El federalismo en Yucatán: Política y militarización (1840-1946). *Secuencia* (31):23-50.

Capítulo I. La continuidad temporal de los Huertos Familiares Mayas en la Península de Yucatán

Resumen

El Huerto Familiar Maya (HFM) de la Península de Yucatán (PY) ha formado parte del manejo integral de los recursos naturales por los mayas durante miles de años, por lo tanto, es un espacio idóneo para estudiar la relación histórica de este grupo cultural con su entorno natural. En este estudio se documenta la continuidad temporal e importancia para la conservación de especies vegetales nativas y cultivadas de los HFM. Asimismo, el análisis de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán del siglo XVI y trabajos sobre HFM recientes (1989-2017) permiten conocer la historia de estos Sistemas Agroforestales (SAF), a través tanto de la conservación de las especies, y sus usos antiguos como del enriquecimiento de su conocimiento por nuevos usos; a la vez se destaca la continuidad temporal de la nomenclatura botánica tradicional que los mayas utilizan para nombrar a los recursos vegetales desde hace al menos cinco siglos. La flora albergada en los HFM incluye 1040 taxas, 135 familias y 575 géneros. A pesar del incremento en la complejidad de la composición de estos SAF, por introducción de especies, las especies nativas típicas de la selva maya son las predominantes y de mayor utilidad. Por lo tanto, el HFM es un espacio donde se produce, aprovecha y conserva los recursos vegetales de la PY, y aún después de la conquista ha logrado conservar una gran parte de las especies presentes antes de la colonia, así como fusionar nuevos elementos.

Palabras clave: Huerto familiar, sistema agroforestal, etnobotánica, mayas.

1.1. Introducción

Los Sistemas Agroforestales (SAF) integran elementos silvestres y cultivados, además de que combinan la producción y la conservación de la biodiversidad como parte de un paisaje multifuncional (Altieri y Nicholls, 2000; Santos *et al.*, 2019). También son importantes para minimizar la pérdida de biodiversidad dentro de paisajes agrícolas (Torralba *et al.*, 2016). Estos sistemas están diseñados y gestionados con base en experiencias milenarias de los pueblos en todo el mundo y son expresiones del conocimiento ecológico tradicional (TEK, por sus siglas en inglés) y del patrimonio biocultural (Vallejo-Ramos *et al.*, 2016).

Un ejemplo de SAF es el huerto familiar. México se encuentra en una de las regiones geográficas con mayor número de huertos familiares del mundo (Kumar y Nair, 2006). Para el sureste de México los huertos familiares son considerados el SAF predominante (Mariaca-Méndez, 2012), como lo es el Huerto Familiar Maya (HFM). En la Península de Yucatán (PY) los HFM han jugado un papel importante en el proceso de domesticación y diversificación de especies animales y vegetales (Ruenes-Morales *et al.*, 1999). En estos espacios se fomenta y propicia la conservación *in situ* de recursos vegetales autóctonos (Ruenes y Montañez, 2017), además de que forman parte del manejo integrado de los recursos naturales que han realizado los mayas durante milenios (Montañez-Escalante *et al.*, 2014).

Debido a esta presencia milenaria, diversos autores han estudiado el origen y composición de los HFM a partir de la selva maya, pues consideran que el huerto es el resultado del manejo de la selva misma (Barrera-Vázquez *et al.*, 1977; Barrera-Vázquez, 1980; Turner y Miksicek 1984; Gómez-Pompa *et al.*, 1987, Gómez Pompa 1987; Lentz 1991; Rico-Gray, 1992; Campbell *et al.*, 2006, 2008; Ford 2008; Ford y Naigh, 2009; Toledo *et al.*, 2007; Ross, 2011). Pohl *et al.* (1996) indican que los huertos mayas, durante el período Clásico, estaban conformados por: papaya, aguacate, zapote y anona; mientras que Gómez-Pompa *et al.* (1987) consideran a los *pet kots* o selvas manejadas como los posibles antecesores de los HFM, pues varias de las especies identificadas históricamente en estos sitios se mantienen presentes en los HFM actuales.

Un HFM en esta región puede medir en promedio 1000m² (Flores-Guido, 2012), sin embargo, autores como Lope-Alzina y Howard (2012) indican un tamaño entre 1.5 m²-12,500 m². Castañeda *et al.* (2018) por el contrario señalan un área de entre 48 m²-20,000 m², y una superficie promedio

de 1,810 m². Las especies vegetales de los HFM se agrupan en promedio en 51 diferentes familias botánicas (Castañeda, 2018), de las cuales las más representativas dentro de estos espacios son Fabaceae, Rutaceae, Solanaceae y Euphorbiaceae (García de Miguel, 2000; Flores-Guido, 2012).

El uso ancestral de este sistema de cultivo ha evolucionado y se ha adaptado a través del tiempo en respuesta a los cambios sociales, económicos y productivos que han tenido que enfrentar los agricultores (Alayón-Gamboa y Morón-Ríos, 2014), convirtiendo a estos sistemas en objetos ideales para comprender la relación de este grupo cultural con su entorno natural a través del tiempo. Sin embargo, para entender la evolución histórica de estos SAF, se debe conocer el pasado en el uso de estos recursos, así como del grupo cultural en cuestión. Es aquí donde surge el interés por el estudio de diversas fuentes históricas que ayuden a vislumbrar estas relaciones y procesos.

En este contexto, en el presente capítulo se analiza: ¿Qué plantas albergaban los mayas en sus huertos familiares en el siglo XVI?, ¿Cuáles eran los nombres y usos que los mayas asignaban a las plantas presentes en los huertos familiares del siglo XVI? ¿Cuántos de esos recursos se mantienen presentes en la actualidad en los HFM? y, ¿la manera de nombrar y utilizar estos recursos ha sufrido cambios?

El objeto de la presente investigación reside en evidenciar la continuidad temporal de las plantas presentes, usos y nombres comunes de los HFM del siglo XVI respecto a los HFM actuales, esto a partir de las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán siglo XVI (De la Garza *et al.*, 1983). El fin último de la presente investigación es evaluar el papel de estos SAF para la conservación de especies nativas y cultivadas respecto a la continuidad temporal de taxas, nombres comunes y usos. Para esto, la hipótesis de trabajo plantea que la forma en cómo nombraban los mayas del siglo XVI a las plantas presentes en sus huertos familiares presenta continuidad temporal, mientras que los usos se ven incrementados debido a factores como cambio cultural y diversificación de actividades productivas. La composición florística a su vez es más compleja en la actualidad por efecto de introducción de especies.

1.2. Materiales y métodos

1.2.1. Revisión de las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán

A partir de la revisión y consulta de la base de datos sobre las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán se obtuvo la información base para la presente investigación. Cabe precisar que esta base de datos forma parte de una línea de investigación en el Laboratorio de Etnobotánica Ecológica del Jardín Botánico, IB-UNAM, sobre el estudio de las plantas útiles en México en fuentes históricas del siglo XVI. Para la conformación de dicha base se tomó como punto de partida la entrevista de 50 preguntas (Anexo) que los encomenderos realizaron a los pobladores en cada relación (pueblo), prestando puntual atención en la información referente a la presencia o uso de un recurso vegetal. Dicha base proporcionada para este trabajo, se constituye de la siguiente manera: nombre común, lengua, origen, hábito de crecimiento, manejo, usos, parte usada, uso específico, preparación y administración, provincia, relación, autor de la relación, importancia económica, tributo y observaciones.

Aunado a lo anterior, para todos los registros obtenidos se procedió a asignarles una identidad botánica (familia, género, epíteto específico y autoridad taxonómica), dado que en el texto original solo se refería al nombre común (español) o local (maya). La identidad taxonómica se basó en la consulta de fuentes como: Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas (Martínez, 1979), Nomenclatura etnobotánica Maya (Barrera-Marín *et al.*, 1976) y Listado Florístico de la Península de Yucatán (Durán *et al.*, 2000); al igual que la página web Flora de Península de Yucatán-CICY (<https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/>).

1.2.2. Georreferencia de localidades históricas

Se llevó a cabo la georreferenciación de las localidades (relaciones) referidas en el texto, por medio del uso de Google Earth y el Mapa Digital de México V6.3.0 –Inegi (<http://gaia.inegi.org.mx/>). En caso de no encontrar la localidad referida, se procedió a buscarla en mapas históricos contenidos en la Frontera Sureste de la Nueva España (Gerhard, 1991), y una vez encontrado el mapa de interés, éste se georreferenció por medio del uso de un Sistema de Información Geográfica (QGIS), localizando los puntos requeridos.

1.2.3. Revisión bibliográfica sobre Huertos Familiares Mayas en la actualidad (1969-2019)

Se realizó una revisión bibliográfica de diversas fuentes: tesis de licenciatura, posgrado, artículos y compendios referentes a los huertos familiares, traspatios o solares mayas en la Península de Yucatán. Cabe precisar que para este trabajo solo se consideraron a los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, excluyendo a Tabasco, estado que era considerado por De la Garza *et al.* (1983) en las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán (RHGGY Siglo XVI).

Los criterios considerados en el presente estudio para incluir o no una fuente bibliográfica se basaron en que ésta contara con un listado florístico y que se indicara la ubicación geográfica precisa en la que se llevó a cabo (local o municipal). Una vez esto, se elaboró una base de datos sobre la información recolectada sobre los Huertos Familiares Mayas actuales (HFM actuales) mediante el programa Microsoft Access 2016, que consideró los mismos campos de captura que la base facilitada por el Laboratorio de Etnobotánica Ecológica, esto con el objeto de hacer posible las comparaciones entre bases de datos (información histórica vs. información actual): nombre común, lengua, origen, familia, género, epíteto específico, autoridad taxonómica, sinonimia, estado, municipio, localidad, hábito de crecimiento, manejo, uso, parte usada, especificación de uso, preparación y administración. Una vez registradas todas las fuentes de consulta, se realizó la depuración de la base con el fin de evitar registros duplicados, nombres científicos erróneos o no válidos y sinonimias; para este último paso, se consultó el Catálogo de las plantas vasculares nativas de México (Villaseñor, 2016), al igual que la base de datos [tropicos.org](http://www.tropicos.org/) del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>).

1.2.4. Análisis de datos

Una vez finalizadas las bases de datos históricos (RHGGY Siglo XVI) y actuales (HFM actuales), se cruzaron entre sí con la finalidad de observar la continuidad en la presencia, usos y forma de nombrar a las especies históricas registradas en la región, específicamente en los HFM, así como la correspondencia con las especies presentes en los HFM de la actualidad. Así mismo, se comparó la base de datos de HFM actuales con el listado Florístico de la Península de Yucatán (Durán *et al.*,

2000), esto con la finalidad de observar el porcentaje de especies pertenecientes a la región que se conservan o están presentes estos SAF.

1. 3. Resultados

1.3.1. Las Relaciones Histórico Geográficas como herramienta para la etnobotánica histórica mexicana

Se obtuvieron un total de 947 registros luego de la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas de Yucatán. Del total de registros se identificaron 105 etnoespecies utilizadas en esa época y región (Cuadro 1), distribuidas de la siguiente forma: 43 familias, 87 géneros, cinco identificadas a nivel de género y 100 a nivel de especie. El 84.1 % de éstas corresponde a especies nativas y el 14.46% a introducidas.

De las 105 etnoespecies, se identificaron las que se encontraban en los HFM del siglo XVI con base en la descripción del manejo (silvestre o cultivado) así como el lugar al que se referían para su mantenimiento (solar o sementera [lugar designado a cultivos]), lo que dio lugar a 40 etnoespecies presentes en los HFM del siglo XVI. De las 43 familias registradas, la familia que presentó mayor número de especies fue Fabaceae (n=15 especies), seguida de Rutaceae y Sapotaceae con cinco especies cada una (Figura 2).

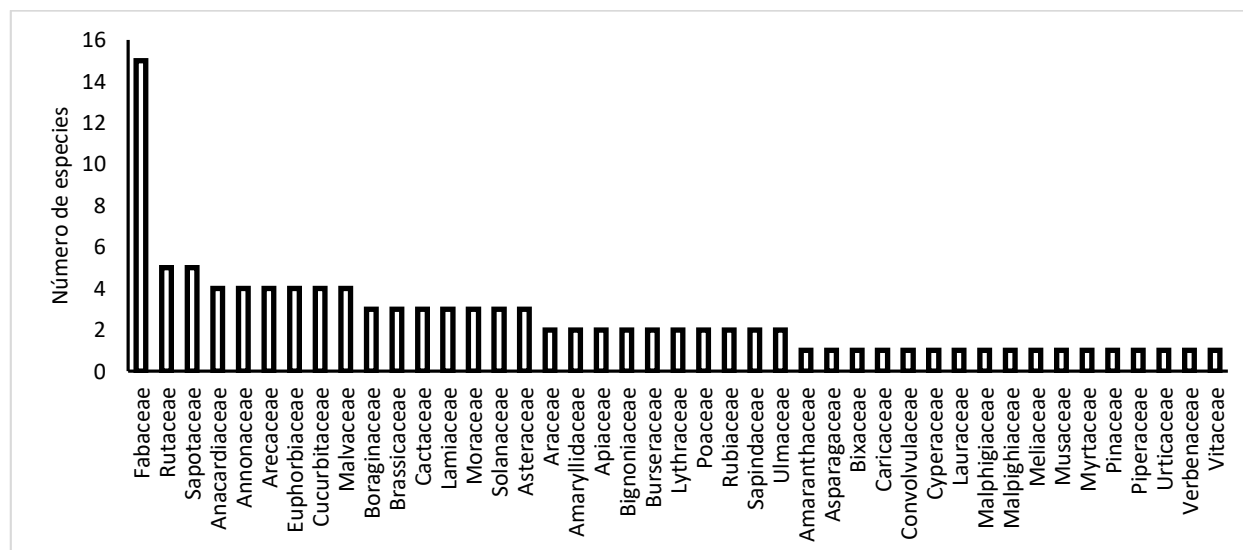


Figura 2. Número de especies registradas por familia, procedentes de la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas del Siglo XVI (De la Garza *et al.*, 1983).

Por otro lado, las especies que presentaron un mayor número de menciones por los informantes fueron las siguientes: *Zea mays* L., *Theobroma cacao* L. y *Gossypium hirsutum* L. (Figura 3.)

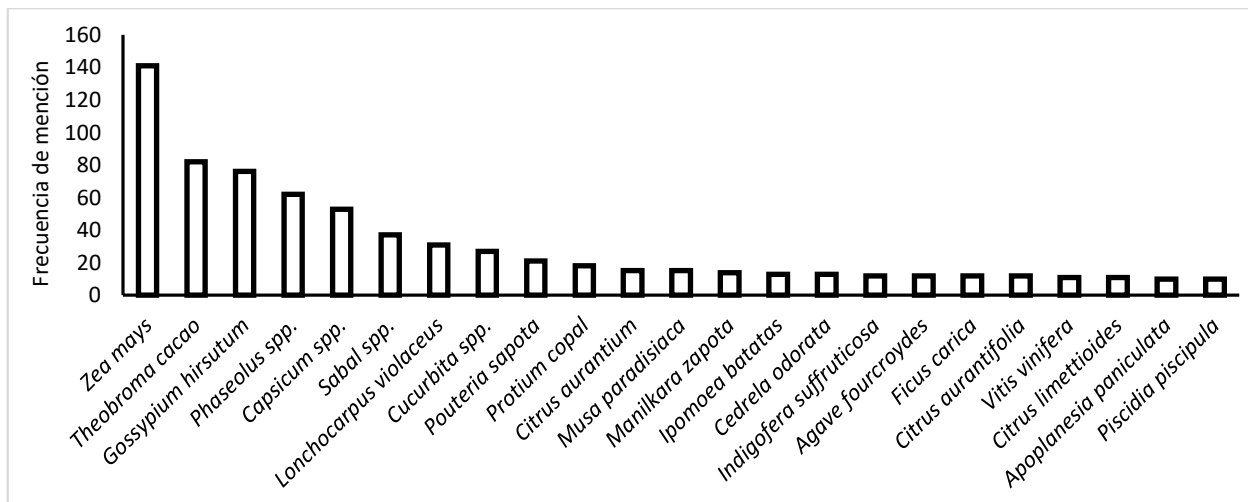


Figura 3. Especies con mayor mención dentro de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán (De la Garza *et al.*, 1983)

1.3.2. Plantas útiles de la Gobernación de Yucatán en el siglo XVI

De las 105 etnoespecies identificadas, 80 se documentan con algún uso, (promedio 1.23 usos por especie ± 0.72). Se registraron un total de 12 categorías de uso: alimento, bebida, medicinal, textil, construcción, maderable, ceremonial, herramienta de trabajo, tinte, resina, cerca viva, y combustible. La categoría de uso más mencionada fue la de alimento (49%) seguida de textil (12%), bebida (11%) y construcción (Figura 4). Mientras las categorías de uso que presentaron un mayor número de especies fueron la alimenticia con 50 especies, medicinal con nueve especies, y construcción con siete especies.

Las especies que presentaron un mayor número de usos fueron: *Piscidia piscipula* (L.) Sarg., *Apoplanesia paniculata* C. Presl y *Lonchocarpus longistylus* Pittier.

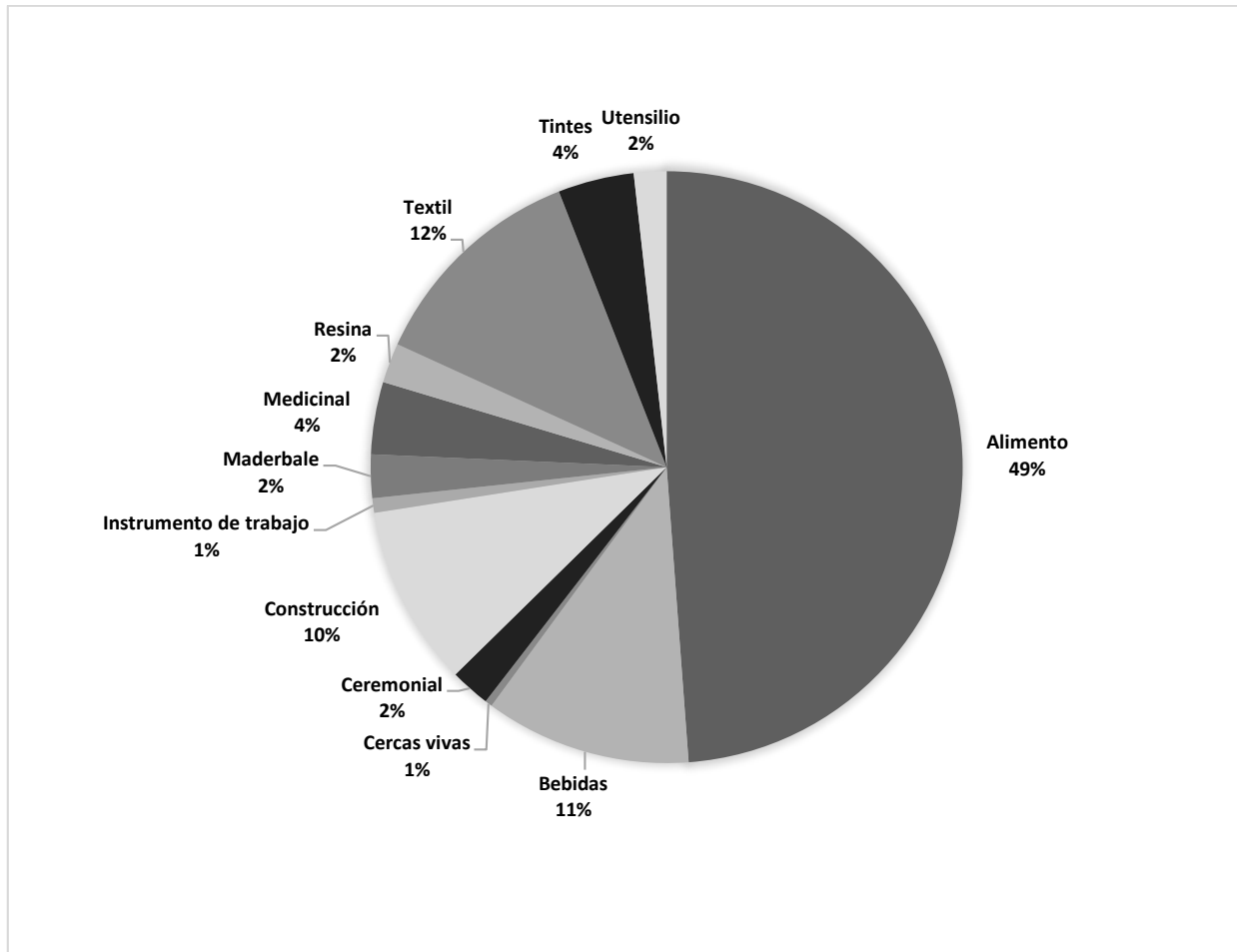


Figura 4. Categorías de uso y su porcentaje respecto al número de menciones dentro de las Relaciones Histórico-Geográficas del Siglo XVI (De la Garza *et al.*, 1983).

1.3.3. Georreferencia de localidades históricas

Como se mencionó previamente, solo se tomaron en cuenta las relaciones pertenecientes a los estados de Yucatán y Quintana Roo, quedando así un total de 90 relaciones, a las cuales se les realizó su respectiva georreferenciación. La Figura 5 muestra el mapa final luego de realizar la localización geográfica para éstas.

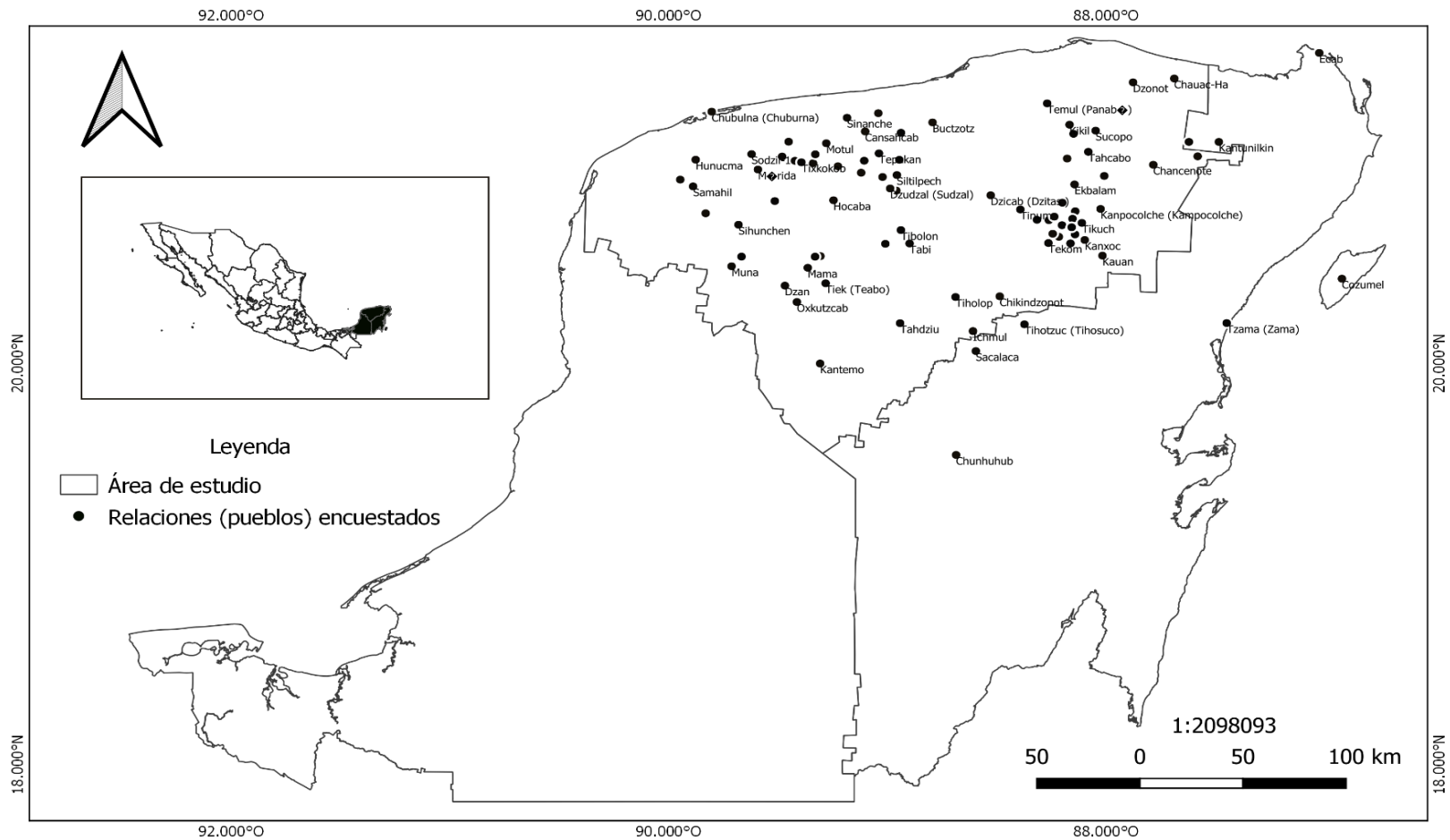


Figura 5. Ubicación de las relaciones (pueblos) encuestados en la Gobernación de Yucatán en el Siglo XVI con base en las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán del Siglo XVI (De la Garza *et al.*, 1983). Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 1. Listado etnoflorístico obtenido de la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán Siglo XVI (De la Garza *et al.*, 1983).

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	MANEJO	USOS
espinaca	Amaranthaceae	<i>Spinacia oleracea</i> L.	cultivada	Al
cebolla	Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i> L.	cultivada	Al
ajo	Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> L.	cultivada	Nd
ciruela / abal	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	silvestre	Al, Bd
ciruela	Anacardiaceae	<i>Spondias</i> sp.	silvestre/cultivada	Al
chem	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Nd	Ct
anona /op'	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Silvestre	Al
ts'almuy	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Silvestre	Al
anona	Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	silvestre	Al
op'	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Nd	Al
perejil	Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	cultivada	Nd
cilantro	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	cultivada	Nd
zanahoria	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	cultivada	Al
guano, huano / xan, xa'an	Araceae	<i>Sabal</i> sp.	silvestre	Ct
coco	Araceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	cultivada	Nd

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Md= maderable, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Tn= tinte, Tt= textil, Rs= resina, y Nd= no determinado

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	MANEJO	USOS
makal	Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	Nd	Nd
tuk' / coyol	Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	silvestre	Al, Bd
dátil	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	cultivada	Nd
henequen, maguey / ki'	Asparagaceae	<i>Agave fourcroydes</i> Lem.	silvestre	Tt, Bd
lechuga	Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> L.	cultivada	Al
halche	Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	Nd	Bd, Me, Cr
K' antunbub	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	Nd	Me
jicara / luch	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	silvestre	Ut
kat	Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	silvestre	Ut
bija	Bixaceae	<i>Bixa Orellana</i> L.	silvestre	Tn
yaxche / ceiba	Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	silvestre	Nd
K' opte	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	silvestre	Al
bohom	Boraginaceae	<i>Cordia allidora</i>	silvestre	Al
borraja	Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Nd	Nd
bek	Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i> L.	silvestre	Md
rábano	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i> L.	cultivada	Al

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Md= maderable, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Tn= tinte, Tt= textil, Rs= resina, y Nd= no determinado

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	MANEJO	USOS
mostaza	Brassicaceae	<i>Sinapis alba</i> L.	cultivada	Nd
col	Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L.	cultivada	Al
nabo	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> L.	cultivada	Al
copal / pom	Burseraceae	<i>Protium copal</i> (Schltdl. & Cham.) Engl.	silvestre	Cr, Rs
chakah' / alamacigo	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	silvestre	Cv,Cb
won / pitahaya	Cactaceae	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	Silvestre	Al
tuna	Cactaceae	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	Nd	Al
K'unche'	Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i> A.DC.	silvestre	Al
camote, babata / is	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	cultivada	Al
calabaza	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	cultivada	Al
melón	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> L.	cultivada	Al
pepino	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i> L.	cultivada	Nd
junco	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.	silvestre	Tt
chay / chaya	Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus chayamansa</i> McVaugh	silvestre	Al
ya' axhalalche'	Euphorbiaceae	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit.	silvestre	Tn
Yuca / ts'in	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Nd	Nd

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Md= maderable, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Tn= tinte, Tt= textil, Rs= resina, y Nd= no determinado

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	MANEJO	USOS
frijol / bu'ul	Fabaceae	<i>Phaseolus</i> spp.	cultivada	Al
ha 'bin	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i> (L.)Sarg.	silvestre	It,Md,Ct
chulul	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i> C.Presl	silvestre	It,Md,Ut
chakte'	Fabaceae	<i>Caesalpinia violacea</i> , (Mill.)Standl.	silvestre	Ct, Tn
añil	Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	cultivada	Tn
brasil	Fabaceae	<i>Haematoxylum brasiletto</i> H.Karst.	silvestre	Tn
tsalam	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.)Benth.	silvestre	Nd
subinche'	Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	silvestre	Nd
ek' / palo negro	Fabaceae	<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	silvestre	Tn
jícama	Fabaceae	<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.)Urb.	cultivada	Al
balche'	Fabaceae	<i>Lonchocarpus longistylus</i> Pittier	silvestre	Bd, Me, Cr
pich	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.)Griseb.	silvestre	Md
garbanzo	Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i> (L.)Millsp.	cultivada	Al
chiikam	Fabaceae	<i>Cracca greenmanii</i> Millsp	Nd	Nd
haba	Fabaceae	<i>Vicia faba</i> L.	cultivada	Al
hierbabuena	Lamiaceae	<i>Mentha citrata</i> Ehrh.	cultivada	Al

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Md= maderable, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Tn= tinte, Tt= textil, Rs= resina, y Nd= no determinado

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	MANEJO	USOS
ya 'axnik	Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	silvestre	Nd
aguacate	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	silvestre / cultivada	Al
granada	Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	cultivada	Al
chi, natnzi /nance	Malphigiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Silvestre	Al
algodón	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	cultivada	Tt
Cacao	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	silvestre / cultivada	Bd
kinim	Malvaceae	<i>Ceiba schottii</i> Britten & Baker f.	silvestre	Nd
cedro / K'uche'	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	silvestre	Md, Ct
higo	Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	cultivada	Al
ox	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	silvestre	Nd
Kabalhaw	Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	Nd	Me
Kopo'	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Nd	Nd
Mora blanca, seda	Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	Nd	Me
plátano	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	cultivada	Al
guayaba	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Silvestre	Al
huhub	Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	silvestre	ND

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Md= maderable, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Tn= tinte, Tt= textil, Rs= resina, y Nd= no determinado

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	MANEJO	USOS
Mak'ulan	Piperaceae	<i>Piper auritum</i> Kunth	Nd	Me
maíz / ixi'im	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	cultivada	Al, Bd, Cr
arroz	Poaceae	<i>Oryza sativa</i> L.	cultivada	Nd
ya' ax	Rubiaceae	<i>Psychotria pubescens</i> Sw.	silvestre	Tn
naranja	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	cultivada	Al
limón	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	cultivada	Al
lima	Rutaceae	<i>Citrus limettioides</i> Tanaka	cultivada	Al
cidra	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	cultivada	Al
naranja dulce	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	cultivada	Al
chicozapote / ya'	Sabiaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	silvestre	Al
wayam / guaya	Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth	silvestre	Al
K' anchunup	Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	silvestre	Nd
wayam	Sapindaceae	<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk.	Nd	Nd
ha' as / mamey	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	silvestre	Al
zapote	Sapotaceae	<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	silvestre	Al
k'aniste'	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	silvestre	Al

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Md= maderable, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Tn= tinte, Tt= textil, Rs= resina, y Nd= no determinado

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	MANEJO	USOS
choch	Sapotaceae	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	silvestre	Al
chile	Solanaceae	<i>Capsicum sp.</i>	cultivada	Al, Me
piciete	Solanaceae	<i>Nicotiana rustica</i> L.	silvestre	Me
tomate	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	cultivada	
pijoy	Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	silvestre	Ct, Al
Kanche'	Ulmaceae	<i>Phyllostylon brasiliense</i> Capan. ex Benth. & Hook. f.	silvestre	Nd
ortiga	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	silvestre	Me
parra	Vitaceae	<i>Vitis vinífera</i> L.	cultivada	Al
Guayacán, palo de indias	Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	silvestre	Me
chaktun	Nd	Nd	silvestre	Nd
k'umya'	Nd	Nd	silvestre	Me

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Md= maderable, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Tn= tinte, Tt= textil, Rs= resina, y Nd= no determinado

1.3.4. Plantas presentes en los Huertos Familiares Mayas del Siglo XVI

De las 105 etnoespecies identificadas durante esta investigación (Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán. Siglo XVI (De la Garza *et al.*, 1983), 40 de éstas se consideraron que se encontraban presentes en sus HFM o solares. A continuación, se presentan las especies presentes en los Huertos Familiares Mayas del siglo XVI, con base en la revisión de las RHGGY Siglo XVI. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especies que se mantenían en los Huertos Familiares Mayas del Siglo XVI con base en la revisión de las Relaciones Histórico-Geográficas de la Gobernación de Yucatán. Siglo XVI (De la Garza *et al.*, 1983).

Nombre común	Especie	Usos
1. Ki' / henequén	<i>Agave</i> sp.	Textil
2. sabakabal, abal / ciruela	<i>Spondias purpurea</i> L.	Alimento
3. Anona	<i>Annona</i> sp.	Alimento
4. oop', ts'almuy / saramuyo	<i>Annona squamosa</i> L.	Alimento
5. Tak' oop / guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	Alimento
6. poox, ts'ulmuy, ts'ulil poox	<i>Annona reticulata</i> L.	Alimento
7. luuch / jícaro	<i>Crescentia cujete</i> L.	Utensilio
8. Kaat	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	No determinado
9. kiwi', bija	<i>Bixa orellana</i> L.	Alimento, colorante
10. Bek	<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Madera
11. Poom / copal	<i>Protium copal</i> (Schltdl. & Cham.)	Ceremonial, resina, medicinal
12. Chaka', Chakah	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Cerca viva, combustible
13. won / pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw) Britton & Rose	Alimento
14. Balché	<i>Lonchocarpus longistylus</i> Pittier	Bebida, ceremonial
15. Pich	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Maderable

Nombre común	Especie	Usos
16. Ha'as / mamey	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Alimento
17. On / aguacate	<i>Persea americana</i> Mill	Alimento
18. Ox	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz.	No determinado
19. Tuk' / coyol	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Alimento
20. Wayam / guaya	<i>Talisia oliviformis</i> Kunth (Radlk.)	Alimento
21. Ya' / chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Royen.	Alimento
22. Kaniste'	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni.	Alimento
23. Ka'anche'	<i>Phyllostylon brasiliense</i> Capan. ex Benth y Hook.f	No determinado
24. Kopo'	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth.	No determinado
25. makal	<i>Xanthosoma yucatanense</i> Engl.	No determinado
26. Iis / camote	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Alimento
27. k'uuum / calabazas	<i>Cucurbita</i> spp.	Alimento
28. Chaay / chaya	<i>Cnidoscolus chayamansa</i> Mc Vaugh.	Alimento
30. ts'iim	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Alimento
31. chi'ikam / jícama	<i>Pachyrhizus erosus</i> . (L.) Urb.	Alimento
32. Bu'ul, ix bu'ul, / frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Alimento
33 iib	<i>Phaseolus lunatus</i> L	Alimento
34. piits' / algodón	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Textil
35. Ixim / maíz	<i>Zea mays</i> L.	Alimento
36. iik / chile	<i>Capsicum annuum</i> L	Alimento
37. Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> L	Alimento
38. Jitomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Alimento
38. guano, xa'an	<i>Sabal</i> spp.	Construcción
39. Pijoy	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Alimento, construcción
40. Kopte'	<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	No determinado

1.3.5 Recopilación de datos sobre Huertos Familiares Mayas actuales (1989-2017)

La base de datos de los HFM actuales está conformada por 5,494 registros, que corresponden a 1,040 taxa clasificados a nivel de especie e infraespecie, distribuidos en 135 familias y 575 géneros. Determinados del siguiente modo: 886 a nivel especie, 111 a nivel de género y 43 como infraespecies (25 afinidades, 13 variedades y cinco subespecies). Del total de taxa registrados, 64.95% son nativos y 35.04% introducidos. Las 10 familias más representativas respecto al número de especies presentes en estos sistemas agroforestales son: Fabaceae (108 sp., 10.38%), Asteraceae (57 sp., 5.48%), Euphorbiaceae (50 sp., 4.8%); Solanaceae (44 sp., 4.23%), Lamiaceae (38 sp., 3.65%), Malvaceae (35 sp., 3.36%), Rubiaceae (34 sp., 3.26%), Poaceae (32 sp., 3.07%), Rutaceae (32 sp., 3.07) y Arecaceae (29 sp., 2.78%).

1.3.6. Continuidad en la presencia, nombre común y uso de los recursos vegetales en los Huertos Familiares Mayas

Se encontró que de las 105 etnoespecies (estuvieran en los huertos o no) registradas en las RHGGY XVI (De la Garza *et al.*, 1983), 75 se continúan preservando en los HFM de la actualidad, mientras que de las 40 especies presentes para el siglo XVI (HFM XVI) en estos SAF, un total de 37 se mantienen presentes hasta hoy en día (Cuadro 3). Las tres especies que no se encuentran presentes hoy en día en estos sitios son *Protium copal* (Schltdl. & Cham.) Engl.; *Phyllostylon brasiliense* Capan. ex Benth. & Hook. f. e *Indigofera suffruticosa*. Mill.

En cuanto a la continuidad en el tiempo en la forma de nombrar al recurso y su utilidad, todos los registros continúan con el mismo nombre desde hace al menos cinco siglos. Por el contrario, los usos se vieron incrementados para la mayoría de los casos, ya que a pesar de que las categorías de uso reportadas para las etnoespecies presentes en los Huertos Familiares Mayas del siglo XVI continúan siendo las mismas, estas especies son utilizadas para más fines que las mencionadas en ese siglo. Por ejemplo, *Bursera simaruba* (L.) Sarg., para el siglo XVI se reportó con dos usos, y los resultados del presente análisis lo ubicaron dentro de 12 categorías de uso, entre ellas están: cerca viva, combustible, jabón, ornamental, ritual.

Cuadro 3. Continuidad de nombres comunes, usos y especies presentes en los HFM actuales respecto a los registros históricos

Especies actuales	RHGGY	HFM SXVI	NComún S. XVI	Usos S.XVI	Nombre actual	Usos actuales
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	x	x	tuk', coyol	Al	Coyol, cocoyol, tuk	Al, Md, Ct, Or, Ce, At
<i>Agave fourcroydes</i> Lem.	x	x	ki', henequen	Tt	Kii, henequen	Or, Tt, Me, At
<i>Allium cepa</i> L.	x		cebolla	Al	Kukut, cebolla	Al, Me, Cd
<i>Allium sativum</i> L.	x		Ajo	Al	ajo	Cd, Me
<i>Annona muricata</i> L.	x	x	op'	Al	Guanábana / tak'oop	Al, Cb, Me
<i>Annona reticulata</i> L.	x	x	anona	Al	Anona, oop, anona morada	Al, Me, Fr
<i>Annona cherimola</i> Mill.	x	x	anona	Al	chirimoya	Al, Mf
<i>Annona squamosa</i> L.	x	x	ts'almuy	Al	Saramuyo / tsalmuy	Al, Me, Or
<i>Apoplania paniculata</i> C.Presl	x	x	chulul	Ct, It, Md, Ut	Chulu, Cholul	Me, Md, Ct, Mf.
<i>Bixa orellana</i> L.	x	x	Bija	Al, Tn	bixa	Md, Tn, Cd
<i>Brassica oleracea</i> L.	x		berza, col	Al	Col, repollo, colinabo	Al
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	x	x	Ox	ND	Ramón / ox	Fr, Me, Al, Or, Sb, Md
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	x	x	chakah'	Cv, Cb	Chakaj, Chakah', palo mulato	Md, Ut, Lñ, Cv, Fr, Me, Mf, Is, Fr, Sb, Jb, Rt, It
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	x		chi', nantzi, nance	Al	Nance, chi	Al, Me, Cb, Vt
<i>Lonchocarpus punctatus</i> Kunth	x	x	chakte'	Ct, Tn, Md	Chakté, balche'	Md, Ct, Rt, Lñ, Cv
<i>Cedrela odorata</i> L.	x		k'uche', cedro	Ct, Md	Cedro, kunche	Md, Me, Ct, Ut, Cb, Is, Or, Vt
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	x		yaxhe, ceiba	Sb	Pochote, yaxché, ceiba	Or, Sb, Ct, Me

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Sb = sombra, At= artesanía, Md= maderable, Cb= combustible, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Mr = mágico-religioso, Rt= ritual, Tn= tinte, Tt= textil, Jb= jabón, Mf= melífera, Tx= toxico, Et= estimulante, Rs= resina, Lñ= leña, Cd= condimento, Fr= forraje, Or= ornamental, Is= Insecticida Vt=venta y Nd= no determinado

Especies actuales	RHGGY	HFM XVI	N. Común S. XVI	Usos S.XVI	Nombre actual	Usos actuales
<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	x		naranja	Al	Limón agrio	Al, Md, Cd
<i>Citrus aurantium</i> L.	x		naranja agria	Al	suts' pakal, naranja agria	Al, Md, Cd
<i>Citrus limettioides</i> Tanaka	x		Lima	Al	lima	Al, Me, Cd
<i>Citrus medica</i> L.	x		Cidra	Al	Sidrón, cidra	Al
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	x		naranja dulce	Al	Naranja dulce, china, pak'aal, ch'uk pakal	Al, Me, Cd
<i>Cnidoscopus chayamansa</i> McVaugh	x		chay, chaya	Al	chaya	Al, Me, Fr
<i>Cocos nucifera</i> L.	x		Coco	ND	coco	Al, Orn, Sb, Ct, Md, Me, At, Cb, Ut
<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	x		k'opte'	ND	Ciricote, kopte', k'oopte	Al, Ct, Md, Or, Tt., At, Cr, Cb, Ut, Lñ
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	x		bohom	ND	Bojom, bojón	Md, Me
<i>Coriandrum sativum</i> L.	x		cilantro	Al	cilantro	Al, Md, Cd
<i>Crescentia cujete</i> L.	x		luch, jícara	Ut	Jícara, luch	Ut, At, Me, Or, Mf, Cr, Ct
<i>Cucumis melo</i> L.	x		melón	Al	melón	Al
<i>Cucumis sativus</i> L.	x		pepino	Al	pepino	Al
<i>Daucus carota</i> L.	x		zanahoria	Al	zanahoria	Al
<i>Cucurbita</i> sp.	x	x	calabaza, k'um	Al	calabaza	Al, Fr
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	x		zapote	Al	Tauch, zapote negro	Al, Ct, Me
<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	x		kabalthaw	Me	Contrahierba, xkambaljau	Me

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Sb = sombra, At= artesanía, Md= maderable, Cb= combustible, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Mr = mágico-religioso, Rt= ritual, Tn= tinte, Tt= textil, Jb= jabón, Mf= melífera, Tx= toxico, Et= estimulante, Rs= resina, Lñ= leña, Cd= condimento, Fr= forraje, Or= ornamental, Is= Insecticida Vt=venta y Nd= no determinado

Especies actuales	RHGGY	HFM XVI	NComún S. XVI	Usos S.XVI	Nombre actual	Usos actuales
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	x	x	Bek	ND	Bek, roble	Ct, Md, Fr, Sb, Cv, Me, Cb Vt
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.)Griseb.	x		pich, piche	Md	Parota, pich	Al, Md, Sb, Cv, Or, Ct, Jb, Fr
<i>Ficus carica</i> L.	x		Higo	Al	higo	Al
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	x	x	kopo'	Md	Álamo, Kopó	Fr, At, Rs, Sb
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	x		piits, algodón	Tt	Algodón, pits'	Tt, Me
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	x		Pijoy	Al, Ct	Pixoy	Al, Rt, Md, Fr, Mf, Cd, Me, Lñ, Or, Sb
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	x		guayácan	ND	guayacán	Md
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	x		won, pitahaya	Al	Pitahaya, pitaya	Al, Me
<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	x		ek', palo negro	Tn	Palo de tinte	Tn, Cv, Ct
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	x	x	camote, batata, is	Al	Camote, is	Al
<i>Lactuca sativa</i> L.	x		lechuga	Al	lechuga	Al
<i>Lonchocarpus longistylus</i> Pittier	x	x	balche'	Bd, Cr, Me	Balche', balché	Or, Mf, Cr, Me
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.)Benth.	x		tsalam	ND	Tsalam, tzalam	Md, Sb, Cb, Me, Cv, Lñ, Ut, Mf
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	x		ts'in, yuca	ND	Yuca, ts'iim	Al, Me, Fr
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	x	x	ya', chicozapote	Al	Ya', zapote	Al, Md, Me, T,n, Lñ., Rs, Fr, Ct., Vt

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Sb = sombra, At= artesanía, Md= maderable, Cb= combustible, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Mr = mágico-religioso, Rt= ritual, Tn= tinte, Tt= textil, Jb= jabón, Mf= melífera, Tx= toxico, Et= estimulante, Rs= resina, Lñ= leña, Cd= condimento, Fr= forraje, Or= ornamental, Is= Insecticida Vt=venta y Nd= no determinado

Especies actuales	RHGGY	HFM XVI	NComún S. XVI	Usos S.XVI	Nombre actual	Usos actuales
<i>Mentha citrata</i> Ehrh.	x		hierbabuena	Al	Hierbabuena, yerbabuena	Cd, Me
<i>Mentha spicata</i> L.	x		hiebabuena	Al	Hierbabuena, yerbabuena	Cd, Me
<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	x		Chem	Ct	chechem	Md, Me, Ct, Fr, Lñ
<i>Musa paradisiaca</i> L.	x	x	plátano	Al	plátano	Al, Me, Fr, Vt
<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	x		Tuna	Al	nopal	Or, Al, Me
<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.)Urb.	x		chiikam, kup, jícama	Al	Chikam, jícama	Al, Fr,
<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	x	x	Kat	Ut	Kat, pepino kat, cuajilote	Al, Me, Fr,
<i>Persea americana</i> Mill.	x	x	on, aguacate	Al	On, aguacate	Al, Me, Fr, Cd
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	x		perejil	Al	perejil	Al, Me
<i>Piper auritum</i> Kunth	x		mak'ulan	Me	Acuyo, makulan, hoja santa, xmakulan, hierba santa	Cd, Me
<i>Piscidia piscipula</i> (L.)Sarg.	x		ha'bin	Ct, It, Md	Ha'bin, jabín	Me, Md, Ct, Lñ, Cv, Sb, Cb, Fr, Cr, Rt, At, Mf, Jb, Ut
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	x		subinche'	ND	Granadillo, subinche	Md, Lñ, Cv
<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	x		halche	Md, Cr	Chalche	Me
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	x		k'aniste'	Al	Kaniste', zapote amarillo	Al, Fr, Md, Ct, Cv

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Sb = sombra, At= artesanía, Md= maderable, Cb= combustible, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Mr = mágico-religioso, Rt= ritual, Tn= tinte, Tt= textil, Jb= jabón, Mf= melífera, Tx= tóxico, Et= estimulante, Rs= resina, Lñ= leña, Cd= condimento, Fr= forraje, Or= ornamental, Is= Insecticida Vt=venta y Nd= no determinado

Especies actuales	RHGGY	HFM XVI	NComún S. XVI	Usos S.XVI	Nombre actual	Usos actuales
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	x		choch	Al	choch	Al, Me, Tx
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	x		ha'as, mamey	Al	Mamey, haass	Al, Ct, Md, Me, Cb, Tx
<i>Psidium guajava</i> L.	x		guayaba	Al	Pichi, guayaba	Al, Me, Ct, Cb, Sb, Mf
<i>Punica granatum</i> L.	x		granada	Al	granada	Al, Me, Ut, Or
<i>Raphanus sativus</i> L.	x		rábano	Al	rábano	Al
<i>Sabal</i> sp.	x	x	guano, huano, xan, xa'an	Ct	Huano, xa'an	Al, Ct, Or, Ut, Sb, Rt, Fr
<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	x		k'antubub	Me	Ojo de gallo	Me
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	x		tomate	Al	Pak, tomate, jitomate	Al, Cb,
<i>Spinacia oleracea</i> L.	x		espinaca	Al	espinaca	Al
<i>Spondias purpurea</i> L.	x		sabakabal, abal, ciruela	Al	Ciruela, abal, chi abal, abal sabak	Al, Me, Fr, Lñ
<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	x		k'anchunup	ND	k'anchunup, k'aanchunnup	Me, Lñ
<i>Vicia faba</i> L.	x		Haba	Al	haba	Al
<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	x		ya'axnik	ND	ya' ax niik,, yaaxnik	Md, Sb, Fr, Ct
<i>Vitis vinifera</i> L.	x		parra, vid	Al	uva	Al
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	x		makal	Al	Makal, macak, kukut makal	Al, Or
<i>Zea mays</i> L.	x		ixi'im, maíz	Al, Bd, Cr	Xi'im, maíz	Al, Fr

Al = alimento, Be= bebida, Me = medicinal, Ct= construcción, Cv= cerca viva, It = instrumento de trabajo, Sb = sombra, At= artesanía, Md= maderable, Cb= combustible, Ut= utensilio, Cr= ceremonial, Mr = mágico-religioso, Rt= ritual, Tn= tinte, Tt= textil, Jb= jabón, Mf= melífera, Tx= toxico, Et= estimulante, Rs= resina, Lñ= leña, Cd= condimento, Fr= forraje, Or= ornamental, Is= Insecticida Vt=venta y Nd= no determinado

1.3.7. Plantas útiles en los Huertos Familiares Mayas de la actualidad

De los 1,040 taxa presentes en estos HFM actuales, solamente 874 se reportaron en alguna categoría de uso, 792 identificados a nivel especie y 82 a nivel género, mientras que los restantes 166 taxa no fueron reportados para este fin. Los taxa presentan en promedio 1.862 ± 1.525 usos. Se mencionaron 25 categorías de uso, siendo la categoría medicinal la que consignó el mayor número de especies (n=355 especies), seguida de la ornamental (n= 350 especies) alimento (n = 199 especies) y forraje (n =108 especies) (Figura 6). Las especies que presentaron mayores categorías de uso fueron: *Piscidia piscipulac* (L.) Sarg., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Ehretia tinifolia* L., *Cordia dodecandra* A. DC. y *Cedrela odorata* L.

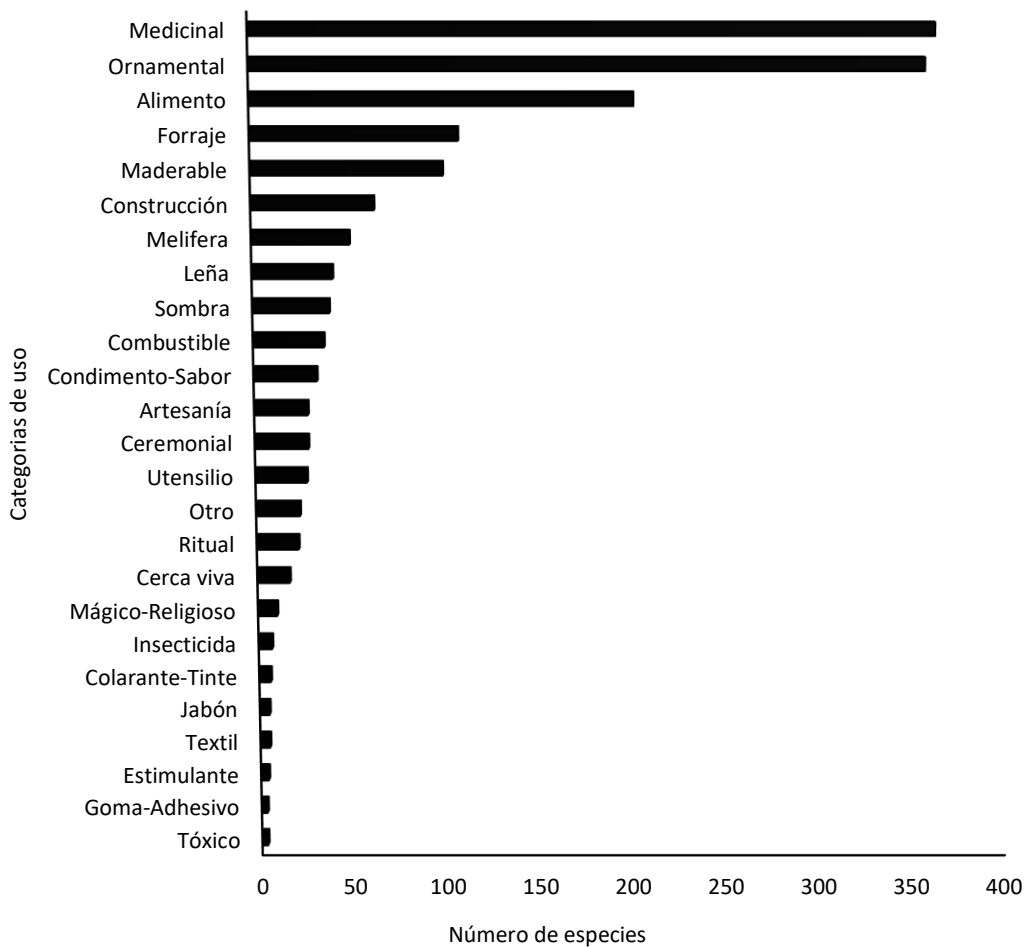


Figura 6. Especies por categoría de uso registradas en los HFM actuales

Estos 874 taxa útiles están distribuidos de la siguiente manera: 138 familias y 630 géneros. Las 10 familias que presentaron una mayor utilidad dentro de estos sistemas agroforestales (Figura 7.) fueron Fabaceae (n=108 sp.), Asteraceae (n=57 sp.), Euphorbiaceae (n =50 sp.), Solanaceae (n=44 sp.), Lamiaceae (n=38 sp.), Malvaceae (n=35 sp.), Rubiaceae (n=34 sp.), Poaceae (n=32 sp.), Rutaceae (n= 32 sp.) y Arecaceae (n=29 sp.).

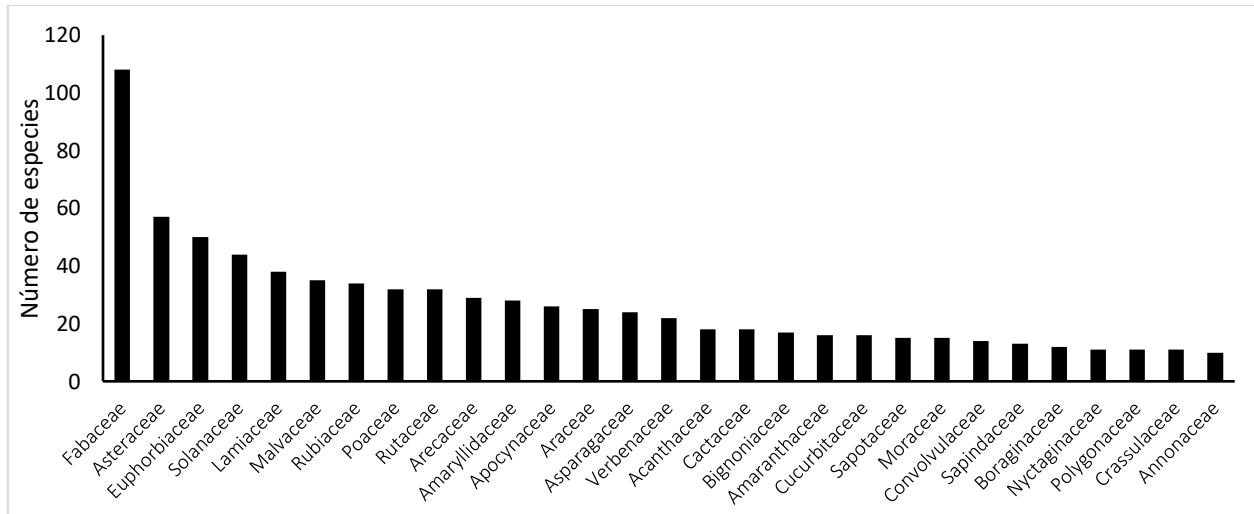


Figura 7. Familias con mayor número de especies útiles dentro de los huertos familiares mayas actuales

Las especies con mayores categorías de uso fueron: *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba*, *Ehretia tinifolia*, *Cordia dodecandra*, *Cedrela odorata*, *Guazuma ulmifolia*, *Manilkara zapota*, *Cocos nucifera*, *Crescentia cujete*, *Lonchocarpus punctatus*. En la Figura 8 se muestran las 24 especies con mayores categorías de uso reportadas en estos SAF actuales.

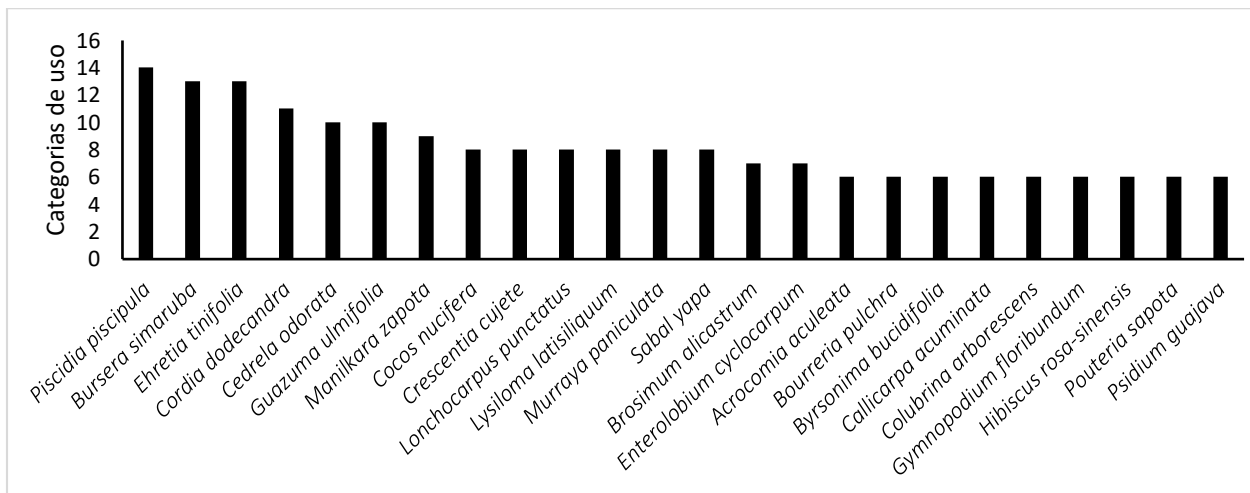


Figura 8. Especies con mayor número de categorías de uso dentro de los huertos familiares mayas actuales

1.4. Discusión

La información histórica obtenida en esta investigación ratifica la existencia de estos SAF desde hace siglos, pues los huertos familiares en zonas tropicales se consideran una de las formas más antiguas de sistemas de uso y gestión de la tierra (Kumar y Nair, 2004). Así mismo, los registros de los españoles en el momento de la conquista y la colonización son claros sobre el uso de la tierra maya (Ford y Nigh 2016), permiten esbozar los usos, nomenclatura tradicional botánica maya y composición florística en estos espacios para esta zona y periodo de interés.

Los resultados obtenidos permiten aceptar parcialmente la hipótesis inicial planteada, si bien se encontró una continuidad respecto a la nomenclatura tradicional botánica y la presencia de 37 de las 40 etnoespecies presentes en el siglo XVI, los usos otorgados socialmente a los recursos vegetales a través del tiempo presentaron un incremento considerable (pasaron de 12 a 25 categorías) respecto a los usos históricos registrados. En este punto es pertinente señalar que pese a este incremento las 12 formas de uso registradas a partir de la fuente histórica base aún continúan presentes, pues las formas de uso para esas especies se conocen hasta la actualidad. Sin embargo, no es posible afirmar concretamente que dicho incremento de usos se deba al cambio cultural dentro de la PY, ligado principalmente a actividades socio-productivas, razón por la cual este punto en nuestra hipótesis se acepta parcialmente.

1.4.1. Cambios en la riqueza y composición florística histórica (siglo XVI) vs. composición florística actual (1989-2017)

El número de especies (40) obtenidas con base en la fuente histórica de este trabajo se asemeja a lo obtenido en diversos trabajos como los de Marcus¹ (1982, 36 especies), García de Miguel² (2000, 69 especies) y Mariaca-Méndez³ *et al.* (2010, 51 especies), en los cuales se estudia la composición histórica de los HFM del siglo XVI con base en diversas fuentes históricas. Algo semejante ocurre con trabajos realizados por Turner y Miksicek (1984; 19 especies) y Lentz (1991; 34 especies), en los cuales a partir de evidencias arqueobotánicas de la zona Maya de Belice se

¹ Diccionario de Motul (Martínez-Hernández, 1929), Relaciones de Yucatán Volúmenes I-II, *

² (Lundell, 1939) (Landa, 1978) (Marcus, 1982) (De la Garza *et al.* 1983) (Ciudad-Real, 1993).

³ Las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán siglo XVI; Relación de las cosas de Yucatán (Landa, 1978)

estudiaron las especies silvestres y cultivadas presentes en la agricultura prehispánica maya, así como su dieta.

Con base en los resultados, al analizar las especies presente en estos HFM para esa época es posible visualizar la importante relación e influencia de la selva maya con estos espacios, como lo sugiere Ford (2008), pues en estos SAF se mantenían especies características de la selva de la región. Esto también concuerda con autores como Pohl *et al.* (1996), quienes señalan que el núcleo de árboles en los huertos mayas durante el periodo Clásico estaba conformado por aguacate, zapote, anona y ramón, aún cuando los mayas también toleraron en sus parcelas el cultivo un conjunto de especies nativas útiles como el chicozapote, mamey, chirimoyas, zaramullos, ramón, huanos y el coyol (Casas, 2001). Todas las especies mencionadas líneas antes se encuentran dentro de los taxa registrados en el presente estudio.

Otro punto para destacar es el hecho de que al examinar las especies registradas en los HFM (Cuadro 3) del siglo XVI y las actuales (1989-2017), se constata una continuidad temporal en la presencia de dichas especies en estos sistemas productivos, dado que hasta la fecha se siguen manteniendo 37 de las 40 etnoespecies registradas en el siglo XVI. Si bien en primera instancia esto pudiera interpretarse como que los HFM actuales son más variados en relación con los pasados, esto no puede afirmarse completamente, pues como se menciona líneas más adelante, las RHGGY presentan una serie de limitaciones inmersas en la primicia de que estos documentos se redactaron principalmente para conocer recursos biológicos de valor monetario en este territorio para la corona.

Este aspecto, aunado al hecho que los datos recabados a partir de los estudios actuales son heterogéneos en la forma de obtener y analizar la información, sugiere diferencias metodológicas propias de los meta-análisis, mismas que no permiten tener una certeza total sobre la pertinencia de los patrones encontrados. No obstante, este estudio representa una primera aproximación diacrónica sobre la continuidad temporal del conocimiento botánico tradicional maya basado en los recursos presentes en los huertos familiares.

Dicho lo anterior, la variación en el número de especies entre huertos puede asociarse al hecho de que, desde el punto de vista florístico, el HFM presenta una alta artificialidad (García de Miguel; 2000; Flores-Guido, 2012) ya que el proceso de incorporación, adaptación y mantenimiento de las especies a través de los tiempos pasa por la creación y control de un ambiente artificial creado por

el ser humano (Casas y Caballero, 1995; Kumar y Nair, 2004). Así también, desde un punto de vista histórico estos espacios jugaron un papel primordial durante el proceso de conquista, debido a que en ellos se incorporaron especies introducidas, traídas principalmente por los españoles. Lo anterior indica la adaptación de los mayas ante este escenario de conquista, pues se efectuó un proceso de fusión de elementos estructurales impuestos por los conquistadores y un conocimiento ancestral del manejo del ecosistema (García de Miguel, 2000).

Un ejemplo de elementos impuestos en los HFM son los cítricos, ya que están bien representados en estos SAF, lo cual puede explicarse actualmente por la incidencia de programas gubernamentales tales como la promoción de especies cítricas, lo que resulta en su abundancia a través de la Península (Jiménez-Osornio *et al.*, 2003). Lo mismo ocurre con, las 18 especies “estructurales” dominantes que forman el esqueleto primordial del huerto y que son comunes para más del 50% de los huertos de la región (Ruenes-Morales *et al.*, 2010). Se debe señalar que siete de estas 18 especies son introducidas, lo cual refiere nuevamente a la incorporación de elementos nativos e introducidos a lo largo del tiempo a partir de la conquista, ya que con 500 años de intercambio de plantas después de la conquista española, es de esperar que las plantas de los trópicos de todo el mundo estén representadas en el HFM contemporáneo (Ford, 2008). Este aspecto también se liga al hecho que los HFM son considerados reservorio de especies introducidas (Caballero *et al.*, 2010).

Las familias más importantes por el número de especies presentes en los HFM son también las que se han registrado con mayor riqueza en estudios florísticos alrededor de la PY (Ibarra-Manríquez, 1996). Como ejemplo este Fabaceae (Herrera-Castro, 1994; Mezquita-Ruiz *et al.* 2012; Domínguez-Santos *et al.* 2012; Flores-Guido 2012), pues para este estudio es la familia más representativa tanto histórica (16 sp, 15% respecto al total) como actualmente (108 sp, 12.3% respecto al total); a su vez, dicha familia es la de mayor riqueza (228 sp.) en la PY (Carnevalli *et al.*, 2010).

Esto puede asociarse con la hipótesis de la disponibilidad (Gaoue *et al.*, 2017), pues se ha encontrado una tendencia similar en otros estudios con ecosistemas semejantes (Albuquerque 2006., Maldonado *et al.*, 2013). Dicha tendencia puede observarse también en otras familias de importancia respecto al número de especies útiles, como son Asteraceae (tercera familia más diversa en la PY, 142 spp.), Euphorbiaceae (sexta familia más diversa en la PY) y Rutaceae.

Resultados semejantes han sido registrados también en diversos trabajos sobre HFM en Latinoamérica (Herrera-Castro, 1994; Domínguez-Santos *et al.*, 2012; Flores-Guido, 2012; Mezquita Ruiz *et al.*, 2012).

En cuanto a la riqueza de especies en los HFM, al contrastar el número de especies recopiladas en el presente estudio en los HMF con respecto al trabajo de Flores-Guido (2012), donde en un total de 300 HFM muestreados se registraron 527 especies presentes dentro de la Península de Yucatán, se observa que los datos recopilados generan un incremento notable en la riqueza de etnoflora presente en los HF de la PY, que alcanza un 50.6%. Caballero *et al.* (2010) registró 1400 especies presentes en huertos familiares de México, cifra que se aproxima a la riqueza registrada en el presente trabajo (n=1040), pero en nuestro caso sólo para la PY; lo que anticipa que la cifra sugerida por Caballero *et al.* (2010) podría incrementar.

Sí bien se ha documentado que los HFM tienen una gran homogeneidad en su composición florística (Caballero, 1992; García de Miguel, 2000; Campbell *et al.*, 2008; Ruenes *et al.*, 2010), existen ciertos factores que influyen en la composición de estos espacios, como la especialización económica regional (Caballero, 1992). Además, trabajos como el realizado por Jimenez-Osorio *et al.*, (2018) demuestran que cambios en la estructura familiar de las comunidades rurales también podría incidir en este parámetro (composición), dado que, de 3,001 huertos familiares muestreados, cerca del 21.35% no tenían ninguna de las especies frutales precolombinas. A su vez, dicho trabajo indica como causa de este suceso la reducción en el tamaño de los huertos familiares por la división de la tierra y el incremento de viviendas deja menos espacios para la producción agrícola, lo cual también ha impactado en la composición de estos espacios (Jiménez-Osorio *et al.*, 2018).

Otro aspecto que influye en lo encontrado en la presente investigación es el hecho que dentro de las RHGGY existe un sesgo o vacío de información, atribuido a que los encargados de aplicar en campo las relaciones eran las personas más caracterizadas de cada lugar, pero no las más ilustradas (Carrera, 1969); razón de la menor o mayor importancia de la información recabada para cada pueblo entrevistado. Así mismo, durante el cumplimiento de esta tarea los encomenderos expresaron a la corona la dificultad para responder a diversos aspectos de esta encuesta, y ésta respondió a dicha cuestión poniendo a la disposición de quienes lo requirieran a Gaspar Antonio Chi, uno de los principales informantes que tuvieron los españoles en Yucatán (Strecker y Artieda,

1978; De la Garza *et al.*, 1983). A pesar de esta limitante de información, se puede considerar a esta fuente como una herramienta de estudio aceptable para la etnobotánica histórica de México.

1.4.2. Usos antiguos (siglo XVI) y actuales (1989-2017) de los recursos vegetales presentes en los huertos familiares mayas

En primera instancia, al examinar los resultados se observa que la relación de los mayas con su entorno condujo a prácticas de manejo que utilizan la biodiversidad natural para apoyar todos los aspectos de la vida maya, desde alimentos y medicinas hasta prácticas espirituales (Gómez-Pompa *et al.*, 2003). Al analizar la correspondencia actual de los usos asignados a diversas especies respecto a los usos pasados, es notable la continuidad de estos usos, pues como ejemplo tenemos a *Piscidia piscipula*, la cual con base la revisión histórica registró tres usos (instrumento de trabajo, construcción y maderable), mientras que actualmente dicha especie registra 13 usos; manteniendo dos de los tres usos históricos reportados. Este aspecto se debe a que categorías históricas registradas como instrumento de trabajo y bebida ahora están en su mayoría englobadas en otras más generales como alimento y construcción. Un hallazgo puntual es que las especies nativas presentan una mayor cantidad de usos por recurso que las introducidas, lo cual revela la importancia de la flora nativa para la vida maya.

Al identificar las familias botánicas con mayor cantidad de especies útiles dentro de los HFM, tanto históricos como actuales, la familia Fabaceae es la que sobresale, lo cual se asocia al hecho que dicha familia es la de mayor riqueza (228 spp.) a lo largo de la PY (Carnevali *et al.*, 2010).

Al analizar el origen de la flora útil presente en los HFM, se encontró que un 33.40% corresponde a especies introducidas contenidas principalmente en las categorías de ornamental (111 spp) y medicinal (102 spp; 28.75%) lo cual podría abordarse desde la hipótesis de la *versatilidad* (Gaoue *et al.*, 2017), ya que se ha sugerido que las plantas introducidas se incorporan como medicina mediante la experimentación con plantas alimenticias y ornamentales introducidas, a la vez que existen propuestas que intentan explicar la inclusión y adaptación de plantas exóticas en la farmacopea de ciertas sociedades (Alencar *et al.*, 2010).

En relación con las especies útiles históricas registradas se observa correspondencia respecto a las especies tributo y su presencia en estos sitios, ya que los taxa que presentan un mayor número de

mención son aquellas que servían tanto de sustento para los pobladores como de tributo, pues frecuentemente los mayas pagaban su tributo en maíz, mantas de algodón, gallinas y otros comestibles (Chuchiak, 1998). Durante el proceso de conquista la producción dentro de estos SAF dejó de ser simplemente para el autoconsumo, pues con la imposición de tributos se sometió a una gran presión a la agricultura maya (Grand, 1982).

Si bien las 12 categorías de usos registradas en la revisión histórica se conservan hasta la actualidad, se presenta un incremento de usos para ciertas especies históricas, así como una mayor diversidad de especies útiles en estos SAF, tanto nativas como introducidas, registrando 25 categorías de uso actualmente; lo cual concuerda con lo propuesto en nuestra hipótesis inicial respecto al incremento de usos. Con relación con las categorías de uso actuales (25) este resultado se asemeja a lo obtenido por Lope-Alzina y Howard (2012), quienes reportan 31 diferentes formas de uso de la diversidad de especies albergadas en los HFM.

Respecto a las categorías de uso principales, Ordoñez-Díaz *et al.* (2018) reportan la alimenticia, ornamental, medicinal, construcción y venta a pequeña escala como las más diversas a lo largo de siete estados del sur y sureste de México, resultado que, si bien es parecido, difiere con nuestro resultado dado que en nuestro estudio la categoría de uso medicinal fue la principal, seguida de ornamental, alimenticia y forraje. Esta diferencia puede explicarse dado que dentro de los estudios revisados en este trabajo un 12.5% (n=5) se enfocaron exclusivamente en plantas medicinales. Así también, se debe recordar que es difícil homologar dichas categorías y demás debido a diferencias metodológicas y finalidades de cada investigación.

Dicho incremento en los usos dados a los recursos vegetales presentes en los HFM puede asociarse con procesos de cambio cultural fuertemente influenciados a su vez por los cambios económicos en la región (Caballero, 1994), dado que el desarrollo económico conduce a cambios en muchos aspectos de la vida y la cultura de las personas (FAO, 1997). Diversos estudios han reportado procesos de cambio cultural entre los mayas de Yucatán, lo cual ha impactado a la agricultura tradicional de la región (Caballero, 1994, Martínez-Ballesté *et al.* 2006; Kantum-Balam, 2012; Calix de Dios, 2016; Pulido-Salas *et al.* 2017). Esto se explica puesto que las estructuras sociales y las culturas no son estática a lo largo del tiempo, pueden cambiar y cambian (Berkes *et al.*, 2009). No obstante, la velocidad a la que se produce el cambio depende en gran medida del contacto que

la gente tenga con otras culturas y nuevas ideas, y de la capacidad de los individuos dentro de la sociedad para iniciar y aceptar el cambio (FAO, 1997; Aswani *et al.*, 2018).

Como se comentó líneas arriba, este cambio ha generado modificaciones en la composición y usos de los recursos vegetales de la región. Autores como Caballero (1992) indican que ciertas especies son más usadas en ciertas zonas de la Península; también Caballero (1994) encontró que para el caso de *Sabal*, a pesar de que estas palmas han sido un recurso vegetal importante durante más de mil años, su papel en la economía maya, así como la forma en que se han manejado, han cambiado como resultado de una combinación de factores (Caballero, 1994). Pulido-Salas *et al.* (2017) señalan que un aspecto de cambio en los HFM de Quintana Roo son la edad de los propietarios y el surgimiento de nuevas fuentes de ingresos monetarios para la familia; Reyes-García (2005) en cambio registró que la producción vegetal va mayormente dirigida a la venta que al autoconsumo, y por último, Poot Pool *et al.* (2008, 2012) señalan que la diferenciación socio-económica, producto de planes regionales de desarrollo, influye en la riqueza de especies útiles, aunando a la ubicación de los huertos respecto a los centros urbanos, redes de comunicación y la accesibilidad a los mercados y la demanda de productos (Pulido-Silva *et al.*, 2008; Tesfaye *et al.*, 2010., Talemós *et al.*, 2013).

Si bien, la agricultura tradicional practicada en estos espacios persiste hasta hoy en día, no en todas las zonas de la región tiene la misma significancia, pues los principales ingresos de la mayoría de las familias pueden provenir de trabajos en la ciudad, como puede ser el turismo, pues el crecimiento de este sector en la región ha provocado que algunas de estas comunidades comiencen a abandonar la estrategia de uso múltiple de sus recursos naturales y especializarse en actividades relacionadas con el turismo (García-Jácome *et al.*, 2020). Pese a esto aún las familias mantienen sus tierras de cultivo como seguro contra el desempleo y como fuente de alimento (FAO, 1997).

Así también, el hecho de que especies como los cítricos y otras introducidas tengan una representación importante a lo largo de la región, sí bien no poseen tantos usos (1-3), su integración como un elemento que ayuda a satisfacer las necesidades de la familia propietaria puede asociarse con una apropiación cultural, ya que el conocimiento generado alrededor de estos nuevos elementos se difunde, y se sujetan a modificaciones como respuesta a un nuevo contexto sociocultural, que lleva a un uso más amplio que en la zona de donde proviene (Beltrán-Rodríguez *et al.*, 2017).

1.4.3. Continuidad temporal en la nomenclatura botánica tradicional para los recursos vegetales presentes en los HFM

Luego de examinar la continuidad temporal referente a los nombres comunes designados por los mayas para nombrar a los recursos vegetales, se encontró que no existe un cambio en este aspecto, más que diferencias en la grafía de ciertos nombres. Dicha continuidad puede asociarse al hecho de que los mayas que habitan la península de Yucatán, cuando menos en términos territoriales y lingüísticos, son el pueblo indígena más homogéneo del país (Guzmán, 2013), así como uno de los que conserva en mayor medida algunos rasgos, como la presencia dominante de las lenguas mayenses, las prácticas agrícolas y los sistemas de pensamiento tradicionales (Plasencia, 1998). Por su parte, Barrera (1989) indica que la nomenclatura botánica tradicional maya yucateca es más descriptiva que simbólica, emplea clasificación por colores y es influenciada por elementos nativos, todos estos aspectos se logran reflejar en los resultados obtenidos.

Así mismo, existe la tendencia de que mientras más significativos sean los elementos del entorno vegetal para una comunidad y mientras más antigua y sostenida sea tal significancia, la percepción de las discontinuidades es expresada lingüísticamente con mayor extensión y precisión (Barrera, 1989); dichas discontinuidades no son perceptibles en los resultados obtenidos, dado que los mayas preservan casi en su totalidad las expresiones con las cuales nombran a sus recursos naturales

Sí bien el objeto de este estudio se centra en la continuidad y no en el entender la etnotaxonomía maya, resulta conveniente posicionar los resultados para lograr dar pie a la explicación de dicha continuidad. Diversos autores concuerdan con el hecho que los mayas yucatecos clasificaban a sus recursos vegetales en dos grandes grupos: hierbas y árboles (Barrera 1989; Flores y Ucan-Ek, 1983), y que dentro de éstos existían diferencias, pues dichos nombres eran influenciados por un componente específico como la forma de crecimiento: *che'* (árbol), *xiu* (hierbas), *ak'* (bejuco, liana), *su'uk* (pastos o gramíneas), *xa'an* (palma de hoja de abanico grande), *ch'it* (palma de hoja de abanico pequeño), *tuu'* (palma de hoja alargada), *pak'am* o *tsakam* (cactácea).

Lo anterior puede corroborarse con los nombres registrados a lo largo de esta investigación, ya que al seguir los niveles de la taxonomía popular propuestos por Berlin (1973) se encontró que la categoría "forma de crecimiento" (ej. "árbol", "hierba") refleja la naturaleza práctica de las taxonomías populares, esto mediante el uso de morfología y caracteres ecológicos para agrupar

especies que parecen representar tipos funcionales (Ross, 2014); esta característica es una de las principales diferenciaciones dentro de la nomenclatura botánica maya.

Como siguiente nivel se encuentra la categoría genérica, en la que puede observarse, en algunos casos, que dichas categorías corresponden a géneros científicos (Ross, 2014), como se observa en *abal* (*Spondias*) u *opp* (*Annona*); en otras ocasiones estos genéricos populares se etiquetan como compuestos binomiales, dicho binomio hace evidente la relación jerárquica entre el genérico y la forma de crecimiento (Berlin *et al.*, 1973; Atran 1997). Tal aspecto se relaciona con nombres como *balche'*, *kopte'*, *yaxche'*, todos estos son árboles y están asociados a una característica, como puede ser el color; sin embargo, no todas las especies genéricas suelen estar afiliadas con una forma de crecimiento, lo cual se constata con especies como: *chaka* (*Bursera simaruba*); *cholul* (*Piscidia piscipula*), *beek* (*Erethia tinifolia*), *ox* (*Borsimium alicastrum*). En general, si una especie genérica se diferencia más o no depende de la importancia cultural (Berlin 1973, Atran 1997).

A grandes rasgos, los mayas utilizaban aspectos como el género (femenino, masculino), color, nombre y un clasificador (ej. árbol, hierba) para construir una expresión con la cual se designaba a sus recursos vegetales; de todos estos elementos solo uno siempre es obligatorio, el nombre. Dicho nombre está dado por el uso, aspecto o alguna característica particular de la planta (Álvarez, 1980). En diversos casos se desconocen los aspectos y características particulares por la que tales elementos recibían cierto nombre; pues como en todos los idiomas han existido cambios dentro de éste, los cuales han modificado las expresiones originales, dando como resultado que las palabras y sonidos actuales no precisamente fueron los mismos en el pasado (Andrade, 1955; Brody 2002). Dentro de los principales cambios lingüísticos se enlistan la pérdida de palabras en la expresión empleada para el nombre, reducción de fonemas en la palabra; y la suma de dos o más elementos morfémicos con pérdida de algún o algunos fonemas (Álvarez, 1980).

Dicho esto, es imprescindible indagar en los cambios lingüísticos dentro de esta lengua mayense, para ello, se parte del maya yucateco colonial dado que se encuentra dentro del periodo de interés de este trabajo (siglo XVI). El maya yucateco colonial ha sido estudiado principalmente por medio de la literatura de los siglos XVI y XVII, y se considera a la literatura escrita durante la primera mitad del siglo XVII como el comienzo de la transición al yucateco moderno (Andrade, 1955). De manera que como se observa, el maya yucateco ha sufrido una serie de modificaciones a lo largo del tiempo, pues el yucateco moderno se diferencia del yucateco antiguo (colonial) al menos en

cuanto a vocabulario, morfología y sintaxis, como ejemplo se pueden tomar la adopción y adaptación de palabras en español (Andrade, 1955).

Comúnmente se asume que la pronunciación yucateca no ha cambiado mucho durante un período de más de tres siglos, sin embargo, existe una gran variación grafémica dentro de esta lengua (Brody, 2002), ya que se ha registrado variación de este tipo en su literatura, pues trabajos como el de Voss (2018) indica que el maya yucateco colonial poseyó por lo menos tres variedades, las cuales se asocian con el parentesco en una comunidad de hablantes mayas que pertenecían a una misma red familiar o clanes específicos; hasta la fecha persisten variaciones a lo largo del maya hablado en la PY.

La continuidad de esta lengua puede asociarse al hecho de que el hablar maya se considera como una insignia de pertenencia a este grupo cultural. Tal aspecto no es incompatible con la adquisición de competencias en español, ya que cuando diferentes idiomas cumplen funciones sociales diferentes pero adaptativas y abarcan diferentes grupos de normas culturales, los individuos pueden razonar sobre ellos de manera diferente (Padilla-Iglesias *et al.*, 2020). Sin embargo, de acuerdo con Le Guen (2012), actualmente en la región el español se aprende en la escuela y se usa solo con interlocutores no mayas. No obstante, muchos niños se socializan en español y ahora lo hablan en el hogar. Por ello es posible que se estén produciendo cambios lingüísticos considerables en las próximas generaciones.

A pesar de este cambio cultural, principalmente en las generaciones más jóvenes, el cual impacta mayormente en la composición y usos de las especies vegetales dentro de estos SAF, como se ha evidenciado a lo largo de estos apartados, en lo que respecta a los nombres comunes este factor no parece tener la misma influencia, lo que puede sugerir que los HFM pueden ser vistos como un espacio en donde puede llevarse a cabo la transmisión de este tipo de conocimiento referente a la nomenclatura botánica tradicional. De acuerdo con Berlín (1992), el vocabulario etnobiológico puede erosionarse cuando las actividades relacionadas con el ambiente pierden importancia, haciendo notable la importancia que hasta hoy en día presentan estas unidades de producción para este grupo cultural, ya que el idioma es un instrumento cultural que permite desarrollar, mantener y transmitir el conocimiento generado con la práctica y la relación con la naturaleza para usarla y transformarla (Boege, 2008).

1.5. Conclusiones

En los HFM actuales existe un incremento considerable en la riqueza de especies y usos con respecto a los registrados en las RHGGY del siglo XVI. Las especies nativas son las que predominan en estos SAF y las que presentan mayor utilidad, mientras la nomenclatura botánica tradicional presenta una continuidad temporal para este grupo cultural a lo largo de al menos cinco siglos. A pesar de la continuidad de los saberes y pensamientos mayas, estos no han sido estáticos, cambian y se transforman a través del tiempo y el dialogo.

La información sobre los HFM acumulada hasta la fecha en la literatura consultada resulta fundamental para adicionar información sobre usos actuales, incorporación de plantas en estos espacios, y así establecer programas de conservación de los recursos naturales. La Península de Yucatán es una región/zona biocultural con importancia florística y los HFM son un buen ejemplo para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de esta zona, así como de la preservación de la cultura maya.

1.6. Perspectivas de estudio

Si bien este trabajo permite esbozar la continuidad temporal de estos SAF y denota su importancia para la conservación de la (agro)biodiversidad, saberes y prácticas tradicionales por parte de los mayas antiguos y actuales, también evidencia la evolución y adaptación de estos espacios en respuesta de las necesidades de la familia que lo maneja, así como la importancia de la agricultura familiar. Cabe precisar que algunas debilidades de la presente investigación residen en los vacíos de información que presenta debido a que la literatura sobre HFM se puede considerar esencialmente como *literatura gris*, esto es, de difícil acceso. Este aspecto sumado al hecho de que gran parte de los estudios realizados carecen de un inventario florístico, no tienen ubicación precisa del estudio, además de diferencias en el método de muestreo y finalidad del trabajo, generan dificultades al unificar la información, además de que la fuente histórica base para este trabajo presenta limitantes intrínsecas en la información.

Por lo cual, se sugiere que futuros estudios hagan un mayor énfasis en la captura de datos espaciales sobre los huertos muestreados, abundancia de especies útiles, así como generar una captura sistemática de información etnobotánica (nombre común, usos), manejo, edad del huerto, tamaño

del huerto, número de integrantes e identidad de la familia propietaria, destino de la producción del huerto; obviamente todo esto con el consentimiento de los participantes, así como acotarse a las solicitudes de éstos respecto a la difusión o no de esta información. Lo anterior con la finalidad de evaluar el cambio de la etnoflora e incrementar su conocimiento en la PY. En lo que respecta a la información histórica, se sugiere consultar un mayor número de fuentes históricas sobre la agricultura maya. Lo anterior con la finalidad de realizar en un futuro análisis regionales sobre HFM de una forma más concreta.

A pesar que estos SAF son uno de los mejores estudiados y los que han recibido mayor atención por distintas disciplinas, aún existen necesidades de evaluar el impacto que los HFM actuales han sufrido con la implementación de paquetes productivos (paquetes con semillas y agroquímicos que buscan crear HF) por parte del gobierno, el papel de la mujer en el mantenimiento de esta unidad de producción, la influencia de la migración en estos espacios y los HFM como sistemas socioecológicos desde un enfoque de sistemas complejos.

1.7. Literatura citada

- Alayón-Gamboa, J.A., y Morón-Ríos, A. eds. 2014. El huerto familiar: Un sistema socioecológico y biocultural para sustentar los modos de vida campesinos en Calakmul, México. ECOSUR.
- Albuquerque, U. P. 2006. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2(1):30.
- Alejos-García, J. O. 2006. Identidad maya y globalización. *Estudios de Cultura Maya* 27:57-71.
- Alencar, N. L., de Sousa Araújo, T. A., de Amorim, E. L. C., y Albuquerque, U. P. 2010. The inclusion and selection of medicinal plants in traditional pharmacopoeias—evidence in support of the diversification hypothesis. *Economic Botany* 64(1):68-79.
- Altieri, M; y Nicholls, C.I. 2000. AGROECOLOGÍA: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. *Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental*. PNUMA. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México.
- Álvarez, C. 1980. *Diccionario etnolingüístico del idioma maya-yucateco colonial: Mundo físico*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Andrade, M. J. 1955. *A Grammar of Modern Yucatec*: University of Chicago Library.
- Aswani, S., Lemahieu, A., y Sauer, W. H. 2018. Global trends of local ecological knowledge and future implications. *PLoS One* 13(4):e0195440. DOI: 10.1371/journal.pone.0195440.
- Atran, S., Estin, P., Coley, J y Medin, D.1997. Generic species and basic levels: Essence and appearance in folk biology. *Journal of Ethnobiology* 17:17-43.
- Barrera, A. 1989. La taxonomía botánica Maya *Ciencias*. 3:82-88
- Barrera-Marín, A., Barrera-Vásquez, A., Franco, L., y López, R.M. 1976. *Nomenclatura etnobotánica maya: una interpretación taxonómica*. Centro Regional del Sureste. INAH-SEP. México.
- Barrera-Vázquez, A. 1980. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense. *Biótica* 5(3):115-129.
- Barrera-Vázquez, A., Gómez-Pompa, A., y C. Vázquez-Yanes. 1977. El manejo de las selvas por los Mayas. *BIOTICA* 2(2):47-60.
- Beltrán-Rodríguez, L., García-Madrid, I., y Saynes-Vásquez, A. 2017. Apropiación cultural de una planta europea en la herbolaria tradicional mexicana: el caso del ajeno (*Artemisia absinthium* L. ASTERACEAE). *Etnobiología* 15(2): 46-67.
- Berkes, F. 2009. Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. *Journal of environmental management*, 90(5):1692-1702.
- Berlin, B. 1973. Folk systematics in relation to biological classification and nomenclature. *Annual review of ecology and systematics* 4(1):259-271. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.001355
- Berlin, B. 1992. *Ethnobiological classification: Principles of categorization of plants and animals in traditional societies* (Vol. 185). Princeton University Press.
- Berlin, B., Breedlove, D. E., y Raven, P. H. 1973. General principles of classification and nomenclature in folk biology. *American anthropologist* 75(1):214-242. DOI: 10.1525/aa.1973.75.1.02a00140

- 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*. INAH- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Brody, M. 2002. A la letra un microanálisis de grafemas variantes en el maya yucateco actual. UADY. Disponible en: <https://www.mayas.uady.mx/articulos/brody.html>
- Caballero J. 1994. Use and Management of Sabal Palms Among the Maya of Yucatan; Tesis Docotroado. Berkeley: University of California.
- Caballero, J. 1992. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica* 1(1) 35-54.
- Caballero, J., Casas, A., Cortés, L., y Mapes, C. 1998. Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. *Estudios Atacameños* (16):181-195.
- Caballero, J., Cortés, L., y Martínez-Ballesté, A. 2010. El manejo de la biodiversidad en los Huertos familiares. En *La biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*, editado por Toledo, V. M., pp.220-234. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Fondo de Cultura. México.
- Calix de Dios, H., Bacab, M. D. C., y Naal, Y. C. 2016. Cambios en la agricultura de la zona maya de la península de Yucatán, México. *Agronomía Tropical* 66(1):167-185.
- Campbell, D. G., Guittar, J., y Lowell, K. S. 2008. Are colonial pastures the ancestors of the contemporary Maya forest. *Journal of Ethnobiology* 28(2):278-289.
- Campbell, D.G.; Ford, A; Lowell, K. S., Walker, J; Lake, J.K., Ocampo-Raeder, C A., Townesmith, A y Balick, M . 2006. The feral forests of the eastern Petén. In *Time and complexity in historical ecology: Studies in the neotropical lowlands*, editado por W. Balée and C. Erickson pp.18–51. Columbia University Press. NY.
- Carnevali, G., Tapia-Muñoz, J. L., Duno de Stefano, R., y Ramírez-Morillo, I. 2010. Flora ilustrada de la península de Yucatán: listado florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, AC Yucatán, México.
- Carrera, M. 1968. Relaciones geográficas de Nueva España siglos XVI y XVIII. *Estudios de historia novohispana* 2(2).
- Casas, A. 2001. Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. Plantas, cultura y sociedad. En *Plantas Cultura y Sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, editado por Rendón-Aguilar, B., Rebollar-Domínguez, S., Caballero-Nieto, J. y Martínez-Alfaro, M.A., pp. 123-157. UAM-SEMARNAP.
- Casas, A. y Caballero, J. 1995. Domesticación de plantas y el origen de la agricultura en Mesoamérica. *Ciencias* (40):36-44.
- Castañeda, J; Lope Alzina, D.G., y Ordoñez Díaz, M.J. 2018. Los huertos familiares en la península de Yucatán. En *Atlas biocultural de huertos familiares en México: Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y península de Yucatán*, editado por Ordoñez-Díaz, M.J., pp.331-390. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias Cuernavaca, México.

- Chuchiak, J.F. 1998. El tributo colonial y la nutrición de los Mayas, 1542-1812, un estudio sobre los efectos de la conquista y el colonialismo en los Mayas de Yucatán. En: *Iglesia y sociedad en América latina colonial: interpretaciones y proposiciones*, editado por De la Serna Herrera, J. M., pp-107-186. CCyDEL-UNAM, México.
- De la Garza, M., Izquierdo, A. L., León, M. D. C. y Figueroa, T. 1983. *Relaciones histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán*. Centro de Estudios Mayas-Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM. México.
- Diemont, S. A., Bohn, J. L., Rayome, D. D., Kelsen, S. J., y Cheng, K. 2011. Comparisons of Mayan forest management, restoration, and conservation. *Forest Ecology and Management* 261(10):1696-1705. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.11.006
- Domínguez-Santos, R; Chablé-Santos, J; Flores-Guido.J.S., y Medina-Peralta, S. 2012. Aves y Huertos Frutícolas: una valoración ráida. En *Huertos Familiares de la Península de Yucatán*, editado por Flores-Guido, J.S., pp.32-49. Universidad Autónoma de Yucatán
- Durán, R., Campos G., Trejo, J. C., Simá, P., May Pat, F. y Juan, M. 2000. *Listado florístico de la Península de Yucatán*. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- FAO. 1997. Guide to extension training. 3. Social and cultural factors in extensión <http://www.fao.org/3/t0060e/T0060E04.htm#3.%20Social%20and%20cultural%20factors%20in%20extension>
- Flores, J. S. y E. Ucan Ek. 1983. Nombres usados por los mayas para designar a la vegetación. *Boletín*, 10.
- Flores-Guido, J. S. ed. 2012. *Huertos familiares de la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Licenciatura en Biología, Depto. de Botánica.
- Ford, A. 2008. Dominant plants of the Maya forest and gardens of El Pilar: implications for paleoenvironmental reconstructions. *Journal of Ethnobiology* 28: 179–199.
- Ford, A. 2016. Valuing the Maya Forest as a Garden. En *Tropical Forest Conservation Long-Term Processes of Human Evolution, Cultural Adaptations and Consumption Patterns*, editado por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, México.
- Ford, A., y Nigh, R. 2009. Origins of the Maya forest garden: Maya resource management. *Journal of Ethnobiology* 29(2):213-236.
- Ford, A., y Nigh, R. 2016. *The Maya forest garden: eight millennia of sustainable cultivation of the tropical woodlands* (Vol. 6). Routledge.
- Gaoue, O. G., Coe, M. A., Bond, M., Hart, G., Seyler, B. C., y McMillen, H. 2017. Theories and major hypotheses in ethnobotany. *Economic Botany* 71(3):269-287. DOI:10.1007/s12231-017-9389-8
- García de Miguel, J. 2000. Etnobotánica maya: origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México. Tesis de doctorado, ISEC, Departamento de Ingeniería Rural, Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
- García Fuentes, A y Córdoba y Ordoñez, J. 2010. Regionalización socio-productiva y biodiversidad. En: *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. CICY-CONABIO-SEDUMA.

- García-Jácome, L. G., García-Frapolli, E., Bonilla-Moheno, M., Rangel-Rivera, C., Benítez, M., y Ramos-Fernández, G. 2020. Multiple resource use strategies confer resilience to the socio-ecosystem in a protected area in the Yucatan Peninsula, Mexico. *bioRxiv*. DOI: 10.1101/2020.01.08.897462
- Gerhard, P. 1991. La Frontera Sureste de la Nueva España. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, Instituto de Geografía.
- Gómez-Pompa, A. 1987. On maya silviculture. *Mexican Studies/Estudios Mexicanos* 3(1):1-17.
- Gómez-Pompa, A., Flores, E., y Sosa, V. 1987. The 'pet-kot': a man-made tropical forest of the Maya.
- Gómez-Pompa, A; Fedick, S., y Allen, M. Eds. 2003. *The lowland Maya area: three millennia at the human-wildland interface*. CRC Press.
- Grand, J.D. 1982. Agriculture and trade in the colonial period Southern Maya Lowlands. In *Maya subsistence: Studies in Memory of Dennis E. Puleston*, editado por pp. 275-293. Academic Press.
- Guzmán, M. G. V. 2013. Lengua e identidad entre los mayas contemporáneos de Yucatán. *Anales de Antropología* 47(1):57-71.
- Herrera-Castro, N. D. 1994. Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán. Tesis de licenciatura, Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.
- Ibarra-Manríquez, G. 1996. Biogeografía de los árboles nativos de la península de Yucatán: un enfoque para evaluar su grado de conservación. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/99585>.
- Jiménez-Osornio, J. J., D. Pastrana Cervantes, A. Molina Cortez, M del R. Ruenes Morales, P. I. Montañez Escalante, y A. Lendechy Grajales. 2018. Sustainable agriculture through resurrection of indigenous fruits. En: Ccherrer, C., y Verma, S.(eds). 2018. *Decent Work Deficits in Southern Agriculture: Measurements, Drivers and Strategies*, editado por C. Scherrer and V. Santosh, pp. 305-. 322. Rainer Hampp Verlag, Augsburg, München.
- Jiménez-Osornio, J. J., M. del R.; Ruenes-Morales, and, M. R A. y Aké-Gómez, A. 2003. Mayan home gardens: sites for in situ conservation of agricultural diversity. En *Seed Systems and Crop Genetic Diversity On-Farm. Proceedings of a Workshop, 16–20 September 2003, Pucallpa, Peru: Seed systems and crop genetic diversity on-farm*, editado po D. I Jarvis, R. D. Sevilla-Panizo, R, J. L. Chávez-Servia, and, J. L T. Hodgkin pp. 9-15. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. Perú.
- Kantún-Balam, J., J. S. Flores-Guido, J. Tun-Garrido, J. Navarro-Alberto, L. Arias-Reyes, y J. Martínez-Castillo. 2012. Efecto de variables socioeconómicas en el recurso vegetal de huertos familiares de Quintana Roo, México. En *Huertos familiares de la Península de Yucatán*, edited by J. S. Flores. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Kumar, B. M., y Nair, P. K. R. 2006. *Tropical homegardens*. Springer. Dordrecht, The Netherlands.
- Kumar, B. M., y Nair, P. R. 2004. The enigma of tropical homegardens. *Agroforestry systems* 61:135-152. DOI:10.1023/B:AGFO.0000028995.13227.ca

- Le Guen, O. 2012. An exploration in the domain of time: From Yucatec Maya time gestures to Yucatec Maya Sign Language time signs. *Sign languages in village communities: Anthropological and linguistic insights* 209-250.
- Lentz, D. L. 1991. Maya diets of the rich and poor: Paleoethnobotanical evidence from Copan. *Latin American Antiquity* 2(3):269-287.
- Levis, C., Costa, F. R., Bongers, F., Peña-Claros, M., Clement, C. R., Junqueira, A. B., y Castilho, C. V. 2017. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science* 355(6328):925-931.
- Lope-Alzina, D. G. 2012. Avances y Vacíos en la Investigación en Huertos Familiares de la Península de Yucatán. *El Huerto Familiar del Sureste de México. El Colegio de la Frontera Sur y Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco*, 98.
- Lope-Alzina, D. G., y Howard, P. L. 2012. The structure, composition, and functions of homegardens: focus on the Yucatán Peninsula. *Revista Etnoecologica* 9(1):17-41.
- Maldonado, B., Caballero, J., Delgado-Salinas, A., y Lira, R. 2013. Relationship between use value and ecological importance of floristic resources of seasonally dry tropical forest in the Balsas river basin, México. *Economic botany* 67(1):17-29.
- Marcus, J. 1982. The plant world of the sixteenth-and seventeenth-century lowland Maya. In *Maya Subsistence: Studies in Memory of Dennis E. Puleston* editado por Flannery, K.V., pp. 239-273. Academic Press.
- Mariaca-Méndez, R., ed. 2012. *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco-El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Mariaca-Méndez, R., González-Jácome, A; Reyes, A., y Arias-Reyes, L.M. 2010. *El huerto maya yucateco en el siglo XVI*. ECOSUR, CINVESTAV, FOMIX, UIM QROO, COMCYTEY.
- Martínez, M. 1979. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica, México, DF.
- Martínez-Ballesté, A., Martorell, C., y Caballero, J. 2006. Cultural or ecological sustainability? The effect of cultural change on Sabal palm management among the lowland Maya of Mexico. *Ecology and Society* 11(2).
- Mezquita-Ruiz, A.R.; Flores-Guido, J.S. y Kantún-Balam, J. 2012. Composición florística y usos de las plantas en los huertos familiares de Izamal y Tunka.s, Yucatán, México. En *Huertos Familiares de la Península de Yucatán*, editado por Flores-Guido, J.S., pp.50-66. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Montañez-Escalante, P.I., Ruenes-Morales, M.R., Ferrer-Ortega, M.M., y Estrada-Medin, H. 2014. Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México. *Ambienta* (17):100-109.
- Nations, J. D. 2006. *The Maya tropical forest: people, parks, and ancient cities*. University of Texas Press.
- Ordóñez-Díaz, M. D. J. 2018. Atlas biocultural de huertos familiares en México: Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y península de Yucatán.
- Padilla-Iglesias, C., Foley, R. A., & Shneidman, L. A. 2020. Language as a marker of ethnic identity among the Yucatec Maya. *Evolutionary Human Sciences* 2. DOI: 10.1017/ehs.2020.39.

- Plasencia, A. P. 1998. *La Península de Yucatán en el Archivo General de la Nación*. UNAM- CIHMECH.
- Pohl, M. D., Pope, K. O., Jones, J. G., Jacob, J. S., Piperno, D. R., DeFrance, S. D., Lentz, D.L., Gifford, A., Danforth, M.E y Josserand, J. K. 1996. Early agriculture in the Maya lowlands. *Latin American Antiquity* 7(4):355-372. DOI: 10.2307/972264.
- Ponce, P. 1988. *Cuestionarios para la formación de las relaciones geográficas de Indias: siglos XVI/XIX* - Editorial CSIC-CSIC Press.
- Poot Pool, W. S., Van Der Wal, H., Flores-Guido, S., Pat-Fernández, J. M., y Esparza-Olguín, L. 2012. Economic stratification differentiates home gardens in the Maya village of Pomuch, México. *Economic Botany* 66(3):264-275. DOI: 10.1007/s12231-012-9206-3
- Poot Pool, W. S., Van der Wal, H., Pat Fernández, J. M., y Levy Tacher, S. 2008. Activos de productores agrícolas y arquitectura de solares en Pomuch, Campeche. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente* 8(16):77-102.
- Pulido-Salas, M. T., Díaz, M. D. J. O., y de Dios, H. C. 2017. Flora, usos y algunas causales de cambio en quince huertos familiares en el municipio de José María Morelos, Quintana Roo, México. *Península* 12(1):119-145.
- Pulido-Silva, M.T., Pagaza-Calderón, E.M., Martínez-Ballesté, A., Maldonado-Almanza, B.J., Saynes, A., Pacheco, R.M. 2008. Home gardens as an alternative for sustainability: challenges and perspectives in Latin America. En *Current Topics in Ethnobotany*, editado por Albuquerque, U.P. y Alves-Ramos, M., pp.55-79. Research Signpost.
- Rico-Gray, Víctor. 1992. Los mayas y el manejo de las selvas *Ciencias* (28): 22-26.
- Ross, N. J. 2011. Modern tree species composition reflects ancient Maya “forest gardens” in northwest Belize. *Ecological Applications* 21(1):75-84. DOI: 10.1890/09-0662.1
- Ross, N. J. 2014. “What’s that called?” folk taxonomy and connecting students to the human-nature interface. En: Quace C (ed.) *Innovative strategies for teaching in the plant sciences*, pp. 121-134. Springer, New York, NY. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0422-8_8
- Ruenes-Morales, M. de R., Casas, A; Jiménez-Osornio, J.J. y Caballero, J. 2010. Etnobotánica de *Spondias purpurea* L. (Anacardiaceae) en la Península de Yucatán. *Interciencia* 35(4): 247-253.
- Ruenes-Morales, R., G.A. Aké y J.J. Jiménez-Osornio. 1999. El solar maya. En *Atlas de procesos territoriales de Yucatán*, editado por García y Córdova J., pp.235-246. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Ruenes-Morales, M del R., and P. I. Montañez-Escalante. 2017. Comprensión de la diversidad biocultural de los huertos de la península de Yucatán. En *Etnoagroforestería en México*, editado por A. I. Moreno Calles, A. Casas, V. M, Toledo, y M. Vallejo- Ramos, pp. 97-108. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Salazar, C., Vargas-Mendoza, C. F., y Flores, J. S. 2010. Estructura y diversidad genética de *Annona squamosa* en huertos familiares mayas de la península de Yucatán. *Revista mexicana de biodiversidad* 81(3):759-770.

- Santos, P. Z. F., Crouzeilles, R., y Sansevero, J. B. B. 2019. Can agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem service provision in agricultural landscapes? A meta-analysis for the Brazilian Atlantic Forest. *Forest ecology and management* 433:140-145.
- Strecker, M., y Artieda, J. 1978. La relación de algunas costumbres 1582. de Gaspar Antonio Chi. *Estudios de historia novohispana* 6(6):1-21
- Talemos S, Sebsebe D., y Zemedede A. 2013. Home gardens of Wolayta, Southern Ethiopia: An ethnobotanical profile. *Academia Journal of Medicinal Plants* 1(1):14-30.
- Tesfaye A, Sterck FJ, Wiersum KF., y Bongers F. 2013. Diversity, composition and density of trees and shrubs in Agroforestry home garden in Southern Ethiopia. *Agroforestry Systems* 87:1283-1293.
- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E., y Alarcón-Chaires, P. 2007. Manejo y uso de la biodiversidad entre los mayas yucatecos. *Interciencia* 33(5):345-352.
- Torralba, M., Fagerholm, N., Burgess, P. J., Moreno, G., y Plieninger, T. 2016. Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. *Agriculture, ecosystems & environment* 230:150-161. DOI: 10.1016/j.agee.2016.06.002
- Turner, B. L., y Miksicek, C. H. 1984. Economic plant species associated with prehistoric agriculture in the Maya lowlands. *Economic Botany* 38(2):179-193. DOI: 10.1007/BF02858831
- Vallejo-Ramos, M., Moreno-Calles, A. I., y Casas-Fernández, A. 2016. TEK and biodiversity management in agroforestry systems of different socio-ecological contexts of the Tehuacan Valley. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine* 12(1):31. DOI: 10.1186/s13002-016-0102-2
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3):559-902.
- Voss, A. W. 2018. Presencia y distribución de la lengua maya yucateca en la península de Yucatán del clásico al posclásico tardío. *Cuadernos De Lingüística De El Colegio De México* 5(1):225–285. <https://doi.org/10.24201/clecm.v5i1.100>

Capítulo II. Diversidad e importancia cultural de los recursos vegetales en la Península de Yucatán, México: Una aproximación desde los Huertos Familiares Mayas

Resumen

Los Huertos Familiares Mayas (HFM) son una de las formas de manejo de los recursos naturales por los mayas que han perdurado por cientos de años, pese a ello existen vacíos respecto a la importancia cultural de los recursos vegetales y la diversidad entre HFM, lo cual motivó a realizar una evaluación de la diversidad e importancia cultural de las plantas presentes en estos Sistemas agroforestales (SAF). Se realizó una búsqueda en diferentes fuentes sobre estudios etnobotánicos que registrarán los usos de las especies vegetales presentes en los HFM abarcando un periodo de 1989-2017. Con base en la información recopilada se adecuó, el índice de importancia por especie (ICE), para realizar una aproximación a la importancia cultural de las especies presentes en estos huertos. También se estimó la heterogeneidad entre estos espacios a partir de la similitud entre inventarios florísticos para cada estudio, y las zonas con mayor riqueza de flora arbórea con el fin de evaluar el grado de conservación de dicha sección de la flora de la PY por medio de los HFM, basándose en la metodología usada por Ibarra-Manríquez (1996).

Los hallazgos más importantes sugieren que *Cordia dodecandra*, *Ehretia tinifolia* y *Bursera Simaruba* son las especies con mayor importancia cultural en esta región; todas ellas tienen uso histórico y una amplia diversidad de usos. También se registrarón altos niveles de homogeneidad entre estudios (0-64 - 0.94), pues dentro de los inventarios florísticos revisados si bien se observaron un alto número de especies únicas (46.63%, 485 especies), la mayoría de los estudios compartían un núcleo de especies. Finalmente, se estimó que las zonas de mayor riqueza de etnoflora arbórea presente en los HFM de la Península de Yucatán son los estados de Yucatán y Campeche, pero no hubo una correspondencia entre las áreas con mayor riqueza de flora arbórea vs. riqueza de etnoflora arbórea.

Palabras clave: etnobotánica cuantitativa, importancia cultural, mayas, conocimiento ecológico tradicional.

2.1. Introducción

Los Huertos Familiares son una de las primeras formas de agroforestería practicadas en los trópicos (Kumar y Nair, 2004). Son sistemas agroforestales (SAF) que albergan una gran diversidad de especies y de conocimientos-prácticas tradicionales estrechamente vinculadas al entorno de acuerdo con la experiencia histórica (Rist *et al.*, 2010; Ruiz-Mallén y Corbera, 2013; Kumar y Tuwari, 2017; Whitney *et al.* 2018). Tales conocimientos constituyen parte del conocimiento ecológico tradicional (TEK, por sus silgas en inglés), el cual se concibe como un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que evolucionan mediante procesos adaptativos y se transmiten de generación en generación por transmisión cultural, sobre la relación de los seres vivos (incluidos los humanos) entre sí y con su entorno (Berkes *et al.*, 2000, 2012).

Se ha demostrado que las prácticas agroforestales aumentan los niveles de biodiversidad silvestre en tierras agrícolas, y se ha planteado la hipótesis de que también pueden desempeñar un papel de apoyo en la conservación de la biodiversidad en remanentes de hábitats naturales que se intercalan con tierras agrícolas, esto es, en mosaicos de uso de suelo tropical (Mcneely y Schroth, 2006). La diversidad mide la variedad de organismos en un ecosistema o espacio en particular (Myers *et al.*, 2000). En términos de las plantas presentes en los Huertos Familiares, la diversidad ha sido estudiada por diferentes autores (Rico-Gray *et al.*, 1990; Lamont *et al.*, 1999; Coomes y Ban, 2004; George y Christopher, 2019), un caso particular es el de la diversidad beta, la cual se define como la magnitud de cambio en la composición de las especies a lo largo de un gradiente ambiental o entre diferentes comunidades en un paisaje (Whittaker, 1972). En otras palabras, es la diversidad de especies entre hábitats que no está compartida; una manera de medirla es utilizar la disimilitud composicional de especies entre hábitats (Carmona y Carmona, 2013).

En México, la Península de Yucatán (PY), es considerada como una región biocultural prioritaria (Boege, 2008), la cual cuenta con la presencia de uno de los grupos culturales más estudiados de México, los mayas (Toledo *et al.*, 2007); así como una flora de 2,900 especies, de las cuales 1,000 especies se han descrito como útiles (Casas *et al.*, 2017), dichos aspectos logran observarse en los Huertos Familiares Mayas (HFM) dentro de la PY, pues estos SAF además cubren aproximadamente el 10% de la superficie forestal de la PY (Noble y Dirzo, 1997). Así también, son espacios en donde se albergan especies cultivadas y silvestres que poseen distintas utilidades y servicios para la familia propietaria.

Por lo antes expuesto, los HFM son espacios ideales para el estudio del TEK (especialmente del conocimiento etnobotánico) y de la diversidad etnoflorística que presentan. Esto se debe a que son espacios construidos culturalmente donde se preserva activamente el conocimiento etnobotánico (Galluzzi *et al.*, 2010); además de ser sitios ricos en plantas útiles que han formado parte del manejo integral de los recursos naturales para los mayas por milenios (Toledo *et al.*, 2007).

En las últimas décadas se ha incrementado el interés de estudiar el TEK, prestando considerable atención al papel de este conocimiento en la conservación de especies (Berkes *et al.*, 2000; Berkes y Turner, 2006; Rist *et al.*, 2010; Gomez-Baggethun *et al.*, 2013, McCarter *et al.*, 2014), dada la capacidad de adaptación de algunas comunidades rurales e indígenas que históricamente han podido conservar la biodiversidad mientras mejoran los medios de vida y se adaptan a las perturbaciones (Ruiz-Mallen y Corbera, 2013). Sin embargo, esta tendencia no siempre fue así, décadas atrás el TEK fue subestimado al ser considerado como forma no occidental de ciencia (Albuquerque, 1999; Spoon, 2014).

A raíz de este cuestionamiento, los etnobotánicos han comenzado a estudiar el conocimiento local mediante análisis cuantitativos, para identificar y evaluar la relación entre la diversidad biológica y cultural, así como la importancia relativa de los recursos naturales para la población local (Lawrence *et al.*, 2005; Medeiros *et al.*, 2011; Zenderland *et al.*, 2019). Autores como Turner (1988) consideran que diversas especies de plantas y animales forman las bases contextuales de la cultura. Por lo que la importancia cultural de un recurso está relacionada en función su papel dentro de un grupo humano particular (Berlín, 1973; Turner 1988; Garibaldi y Turner, 2004).

Con el fin de comprender el valor sociocultural e intentar profundizar en la importancia que algunos recursos tienen para las personas, diversos autores han desarrollado índices de importancia cultural que capturan la importancia social relativa de las plantas (Turner, 1988; Reyes-García *et al.*, 2006; Pieroni, 2001, Medeiros *et al.*, 2011) y, con ello, permiten cuantificar el papel que desempeña una determinada especie o grupo de ellas dentro de una cultura (Tardío y Pardo-de-Santayana, 2008; Sujarwo y Caneva, 2016). En palabras de Hoffman y Gallagher (2007), un índice es una herramienta común para cuantificar datos que de otro modo serían cualitativos en las ciencias biológicas y sociales.

Para el caso de los huertos familiares, en diversos trabajos se han empleado índices para estudiar la importancia cultural de las plantas presentes (Srithi *et al.*, 2012; Chablé-Pascual *et al.*, 2014;

Burgos Herrera *et al.*, 2016; Sotelo-Barrera *et al.*, 2016, Whitney *et al.*, 2018). En este contexto, dadas las cualidades de los HFM, descritas líneas antes, se considera como la unidad ideal para realizar una aproximación de la importancia cultural de los recursos vegetales en la PY.

Por lo anterior, el presente capítulo busca analizar: (1) ¿Cuáles son las especies silvestres y cultivadas con mayor importancia cultural en estos SAF? y (2) ¿Cuáles son las similitudes y variaciones en la diversidad de especies entre los HFM? En consecuencia, los objetivos de este estudio se enfocaron en i) evaluar la importancia cultural de las plantas útiles en los HFM actuales (1989-2017), a partir de la adecuación de un índice de importancia cultural, ii) documentar la similitud y variaciones de estos SAF a través de los inventarios florísticos recopilados a lo largo de la PY, así como en iii) determinar si existe una relación entre la distribución de la riqueza de la flora arbórea presente en la PY, con base en lo propuesto por Ibarra-Manríquez (1996), y la riqueza de la flora útil arbórea obtenida de la revisión bibliográfica sobre los HFM. Esto último con el propósito de determinar cuantitativamente si los HFM son en realidad espacios para la conservación de la flora dominante en la región.

La hipótesis de trabajo plantea que las especies con mayor valor de importancia cultural serán aquellas especies nativas reportadas históricamente y con continuidad de uso en el tiempo; así también existirá un alto grado de heterogeneidad en la composición de especies de los HFM, asociado a factores como las historias de vida y aspectos culturales de cada propietario (Mariaca *et al.*, 2012) y, finalmente a partir de la flora arbórea presente en estos SAF, se podrá estimar la riqueza para este componente de la flora a través de la región siendo las zonas de mayor riqueza resultantes similares a las reportadas por Ibarra-Manríquez (1996)

2.2. Materiales y métodos

2.2.1. Recopilación de datos sobre Huertos Familiares Mayas en la actualidad

Se realizó una búsqueda de literatura acerca del conocimiento sobre los Huertos Familiares Mayas generados de 1989-2017, la cual incluyó tesis de licenciatura, posgrado, compendio sobre el tema, estudios publicados, libros, etc. Como base para esta búsqueda, se utilizaron las palabras Huerto familiar maya, traspatio, solar, debido al objetivo de este trabajo. En esta búsqueda de información se utilizaron tanto palabras en español como en inglés (mayan homegardens, mayan backyard).

Para seguir con la búsqueda de información, se utilizaron también las siguientes cuatro palabras claves: Huerto Familiar Maya AND “Yucatán”, “Quintana Roo” o “Campeche”, “Península de Yucatán”; traspatio AND Yucatán”, “Quintana Roo” o “Campeche”, “Península de Yucatán”; solar AND Yucatán”, “Quintana Roo” o “Campeche”, “Península de Yucatán”. Con estos criterios se consultaron tesis y compendios especializados en el tema por medio de medios electrónicos y bibliotecas en línea de diversas universidades en el país: Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]; Universidad Autónoma de Yucatán [UADY]; El Colegio de la Frontera Sur [ECOSUR]; Centro de investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida [Cinvestav, Mérida]; Colegio de Postgraduados Campus Campeche [COLPOS, Campeche]; Universidad de Quintana Roo [UQROO]; y Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán [CICY] . Se contactaron a investigadores sobre el tema y encargados de bibliotecas para tener el acceso a información que no se encontraba en línea.

Se recopilaron 90 fuentes sobre HFM, sin embargo, solo 40 fueron de utilidad para este trabajo, dado que los criterios para incluir o no una fuente fueron: contar con el listado florístico completo y con una georreferencia donde se realizó el estudio (municipio, localidad), así como el número de huertos muestreados.

Un total de 40 estudios sobre HFM realizados entre 1989-2017 fueron revisados y analizados. Con la información obtenida luego de esta revisión se elaboró una base de datos por medio del programa Microsoft Access 2016 (base de datos HFM actuales). Los campos de información capturados en esta base fueron: nombre común, lengua, origen, familia, genero, epíteto específico, autor, sinonimia, estado, municipio, localidad, hábito de crecimiento, manejo, uso, parte usada, especificación de uso, preparación y administración. Esta base de datos se utilizó para comprender

la riqueza de las plantas presentes en estos sistemas agroforestales en la actualidad, categorías de uso, así también se utilizó para análisis posteriores a fin de indagar posibles patrones de uso por especies respecto a su ubicación geográfica.

Los nombres de las familias botánicas y nombres científicos fueron corroborados usando los criterios del Catálogo de las plantas vasculares nativas de México (Villaseñor, 2016), al igual que los criterios de Trópicos del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>); todo esto con el fin de evitar nombres científicos erróneos o no válidos y sinonimias.

2.2.2. Índice de Importancia Cultural

Para representar una aproximación de la importancia cultural de cada especie (ICE), se construyó y adecuó un índice de importancia cultural por especie para el propósito de este estudio. Se contempló como unidad de modificación a los informes de uso o *use-report* (UR por sus siglas en inglés) (Heinrich *et al.*, 1998; Kufer *et al.*, 2005) a partir del índice de valor cultural (CV) desarrollado por Reyes-García *et al.* (2006), ya que, sumando los informes de uso de diferentes maneras, es posible construir diferentes índices para cuantificar diversos aspectos en estudios etnobotánicos (Tardío y Pardo-de Santayana, 2008).

Para esto, únicamente se contempló a los estudios que aportarán información etnobotánica, una vez filtrado de esta manera, se obtuvo una muestra de 30 estudios útiles. Se extrajo la información referente a las plantas útiles, las categorías de uso en donde se emplean, así como el número total de veces que éstas se mencionan en todos los estudios considerados. Los elementos base para la creación de este índice fueron: los trabajos considerados (t), las categorías de uso reportadas en los estudios (u) y los reportes de uso (UR); este último atributo se obtuvo mediante la suma del número de menciones de cada categoría de uso entre el total de estudios contemplados.

Este índice contiene tres partes: la primera parte hace referencia a la sumatoria del total de categorías de uso ($u_1 - u_N$) para cada especie, lo que quiere decir que en esta parte se sumarán todas las categorías de uso; la segunda parte obedece a la sumatoria de los trabajos ($t_1 - t_N$) en los cuales se menciona cierta categoría de uso específica para una especie; finalmente la sumatoria ($t_1 - t_N$) se multiplica por la suma total de los reportes de uso (UR), la cual se obtiene al realizar la suma del número de menciones de cada categoría de uso. Para esta parte, ($t_1 - t_N$) y (UR) se

dividen entre el número total de trabajos (N) contemplados para este paso, mientras $(u_1 - u_N)$ se divide entre el total de categorías registradas para todas las especies.

Para calcular el resultado final del ICE se multiplica $\left[\frac{(u_1 - u_N)}{u_N}\right] \times \left[\frac{(t_1 - t_N)(UR)}{N}\right]$

Finalmente queda expresado así: $\sum_{u=u_1}^{u_N} \frac{1}{u_N} \left[\frac{\sum_{t=t_1}^{t_N} UR_{ut}}{N} \right]$

$t_1 - t_N$ = suma de estudios que mencionan alguna categoría de uso para la especie entre el total de estudios revisados

$u_1 - u_N$ = suma del total de categoría de uso para cada especie entre el total de categorías de uso mencionadas en la revisión

UR_{ut} = suma del número de menciones de cada categoría de uso por estudio entre el total de estudios revisados

2.2.3. Elaboración de mapas de distribución y similitud florística entre estudios HFM actuales

2.2.3.1 Mapa de distribución de estudios

Para determinar factores que pudieran influir en las especies presentes y usos registrados en los HFM, se elaboró un mapa que muestra la ubicación geográfica de los estudios. Las coordenadas geográficas de los sitios de estudio se obtuvieron a partir de la información disponible en la literatura consultada. La georreferenciación se llevó a cabo en Google Earth Version 7.3.2.5491 (USGS, 2019), Mapa Digital de México V6.3.0 (INEGI, 2019); posteriormente se incorporaron al programa QGIS Version 3.14 (QGIS). Con toda esta información se elaboró una tabla en formato .csv que tuviera la georreferencia del lugar de estudio, la riqueza de especies por estudio y el número de huertos muestreados para cada estudio. Finalmente, la información se muestra en un mapa con gráficas de pasteles con la finalidad de representar tanto la ubicación de cada estudio como el porcentaje que cada uno aportó sobre el total de riqueza de todos los estudios.

2.2.3.2. Similitud florística entre estudios

La similitud florística entre inventarios reportados en la literatura sobre HFM se estimó mediante un análisis de conglomerados con ayuda del NTSYSpc versión 2.2 (Rohlf, 1985). Para ello, el primer paso consistió en construir una matriz de presencia-ausencia (binaria) con todas las especies reportadas en los inventarios, siendo así las filas las especies y las columnas los estudios revisados.

Se empleó el índice de similitud de Jaccard, el cual relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas (Villareal *et al.*, 2006), los valores de semejanza obtenidos permitieron elaborar un fenograma a través del método UPGMA (método de agrupamiento no ponderado utilizando medias aritméticas, por sus siglas en inglés).

También, se integró en una base de datos la información proveniente de los 40 documentos. Se elaboró un mapa que ilustra la ubicación geográfica de los estudios y se determinó mediante el índice de Jaccard la similitud florística entre estudios con ayuda del programa *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System* (NTSYSpc) Versión 2.2 (Rohlf, 1985).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

2.2.4. Evaluación de la riqueza de la etnoflora presente en los HFM actuales (1989-2017)

Con base en la ubicación de los estudios sobre HFM actuales, se cargó una tabla en formato .csv con las coordenadas de cada estudio en QGIS (V.3.10.7). Una vez esto se empleó el mismo tamaño de celdas a las propuestas por Ibarra-Manríquez (1996) en su trabajo sobre la flora arbórea de la PY, quien divide a esta región en 51 celdas. A partir de estas celdas se estimó la riqueza de etnoespecies arbóreas, por medio del cálculo de especies únicas por celda. Para ello en primer lugar se desplegaron los puntos de georreferencia para los estudios (52 en total), con el propósito de asignarles una celda, y una vez posicionado cada punto dentro de las celdas, se procedió a calcular el número de especies únicas.

Debido a la ausencia de valores numéricos (riqueza de etnoespecies) en varias celdas, se procedió a calcular la riqueza estimada por medio del método IDW (Ponderación de distancia inversa) con base en esta riqueza conocida. Para ello se seleccionó la estrategia de visualización por medio IDW para obtener un diagnóstico rápido sobre la distribución aproximada en una gran superficie. El IDW es una de las técnicas de interpolación más comúnmente utilizadas, basada en el supuesto de que la superficie de interpolación debería estar más influenciada por los puntos cercanos que por los puntos más distantes (Wu y Hung, 2018). Mediante comparación visual de los valores arrojados por el análisis, se establecieron las diferencias/semejanzas entre los datos sugeridos por Ibarra-Manríquez (1996) y los generados en el presente estudio. Lo anterior con el fin de determinar si los HFM conservan en realidad la etnoflora arbórea que se distribuye naturalmente en la región,

como diversos estudios hipotéticamente han asumido (Mariaca, 2012; Montañez-Escalante *et al.*, 2014).

2.3. Resultados

Se georreferenciaron un total de 52 puntos correspondientes de la siguiente manera: 34 para Yucatán, nueve para Quintana Roo y nueve para Campeche (Figura 9.)

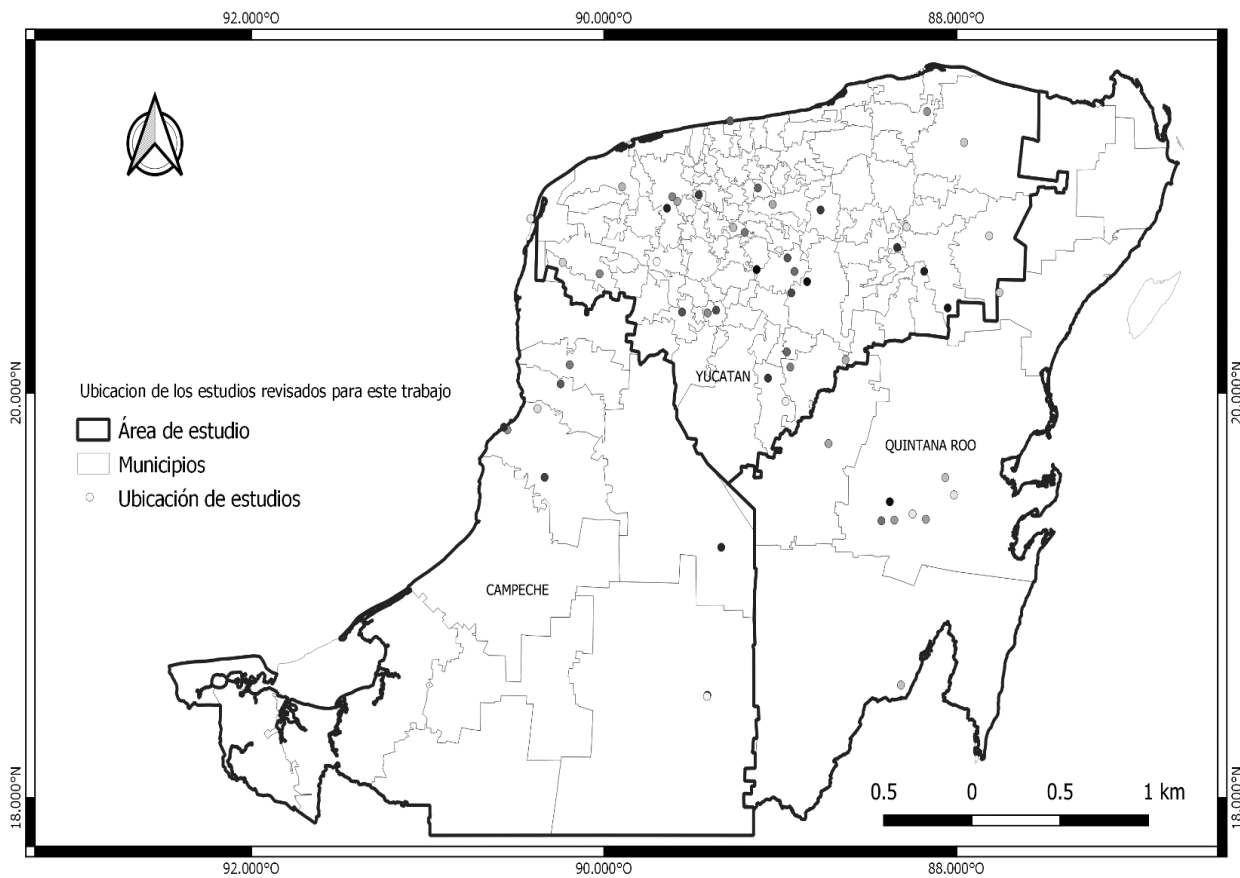


Figura 9. Distribución de los estudios consultados. Fuente: Elaboración propia

2.3.1. Índice de Importancia Cultural

La importancia cultural de las 874 etnoespecies registradas en esta revisión varió de 0.000041 a 0.440. Al agrupar los datos se obtuvo un total de 10 clases (Cuadro 4.) con una amplitud de

intervalo de 0.041, distribuidas de la siguiente forma: un total de 847 etnoespecies (96.9%) presentan una importancia cultural muy baja, 14 especies (1.6%) presentan una importancia cultural baja, cuatro especies (0.004%) presentan una importancia cultural media, cinco especies (0.005%) presentan una importancia cultural media-alta y cuatro especies (0.004%) presentan una importancia cultural alta.

Cuadro 4. Número de especies comprendidas para cada intervalo de importancia cultural por especie*.

Intervalo ICE	Número de especies	Importancia cultural
a) 0.044041	832	Muy baja
b) 0.088041	15	Muy baja
c) 0.132041	9	Baja
d) 0.176041	5	Baja
e) 0.220041	3	Media
f) 0.264041	1	Media
g) 0.308041	4	Media-alta
h) 0.352041	1	Media-alta
i) 0.396041	2	Alta
j) 0.440041	2	Alta

*(a-b: muy baja, c-d: baja, e-f: media, g-h: media-alta, i-j: alta)

Los resultados de este índice se relacionaron con el hecho de que las especies con mayor valor de importancia cultural fueron las que presentan el mayor número de categorías de uso y reportes de uso, así también son especies en su mayoría arbóreas, multipropósito, características de la región y reportadas como útiles desde hace cientos de años en la zona, tales como: ciricote (*Cordia dodecandra* A.DC.), bek (*Ehretia tinifolia* L.), habin (*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.), y Kunche (*Cedrela odorata* L.) (Cuadro 5). Cabe precisar que este grupo de especies se caracteriza por concentrar generalmente taxa nativos, lo que recalca el hecho de que, a pesar del incremento de especies introducidas, las especies nativas son las que siguen teniendo preferencia de uso en la región. También se debe mencionar que casi todas éstas se mantenían en los huertos familiares mayas del siglo XVI o estaban presentes ya en la región desde esa época (Cuadro 3).

Cuadro 5. 50 etnoespecies que presentaron los valores más altos para la Importancia Cultural por Especie (ICE).

Especie	ICE	Especie	ICE
<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	0.442	<i>Terminalia catappa</i> L.	0.092
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	0.414	<i>Mangifera indica</i> L.	0.085
<i>Piscidia piscipula</i> (L.)Sarg.	0.397	<i>Musa paradisiaca</i> L.	0.081
<i>Cedrela odorata</i> L.	0.337	<i>Tamarindus indica</i> L.	0.079
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	0.300	<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk.	0.077
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	0.291	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	0.063
<i>Psidium guajava</i> L.	0.291	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M.Johnst.	0.061
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	0.285	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	0.061
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0.219	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	0.059
<i>Cocos nucifera</i> L.	0.206	<i>Ocimum basilicum</i> L.	0.054
<i>Crescentia cujete</i> L.	0.179	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	0.054
<i>Bixa Orellana</i> L.	0.166	<i>Lippia graveolens</i> Kunth	0.053
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	0.157	<i>Byrsonima bucidifolia</i> Standl.	0.050
<i>Spondias purpurea</i> L.	0.141	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.)de Wit	0.048
<i>Sabal yapa</i> C.Wright ex Becc.	0.140	<i>Piper auritum</i> Kunth	0.048
<i>Persea americana</i> Mill.	0.135	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	0.047
<i>Carica papaya</i> L.	0.132	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	0.042
<i>Ruta chalepensis</i> L.	0.115	<i>Citrus limettioides</i> Tanaka	0.041
<i>Annona squamosa</i> L.	0.101	<i>Cnidioscolus chayamansa</i> McVaugh	0.040
<i>Citrus aurantium</i> L.	0.100	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	0.040
<i>Annona muricata</i>	0.098	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	0.039
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E.Moore & Stearn	0.097	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	0.038
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	0.097	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.)Benth.	0.038
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.)Griseb.	0.096	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	0.037
<i>Punica granatum</i> L.	0.094	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sessé ex Dunal	0.037

Para el caso de las especies con una importancia cultural de baja a muy baja, se caracterizan porque en la mayoría de los casos son especies únicas, con una sola mención y categoría de uso como es el caso del garbanzo y pepino, registrados solo con fines alimenticios y ornamentales.

2.3.2. Similitud florística entre estudios

El fenograma indica la presencia de tres grandes grupos y un valor atípico u *outlier*. Se registraron altos niveles de semejanza florística entre los inventarios (Figura 10.), lo cual revela que un gran número de especies están reportadas en varias fuentes, sin embargo, en la frecuencia de especies en los inventarios de HFM, aproximadamente 62.78% de las especies (653 taxa) se documentan en una o dos publicaciones. Los valores de similitud oscilan entre 0.64-0.95, con un índice de correlación cofenética del $r = 0.95$.

El primer grupo (amarillo) lo comprenden estudios con una similitud de 0.87, y está conformado por dos fuentes, Reyes-García (2005) y Poot-Pool (2008), las cuales agrupan un total de 207 especies, de las cuales comparten 73 especies.

El segundo grupo (verde) destaca por concentrar la mayor cantidad de estudios (31 fuentes) y presentar una similitud general de 0.86. De este último grupo se derivan cinco diferentes subgrupos. Los subgrupos que se observan son: D21-F2, D11-D23, D12-D18, D14-D29, D25-D5.

Por otra parte, el tercer gran grupo (azul) concentra seis estudios: D-15, D-22, D-24, D-28, D-6 y F-4; con una similitud general de 0.80. Dentro de este grupo se concentra el mayor número de especies. Con un total de 580 especies, sin embargo, solo comparten 20 especies. Lo cual conlleva a que este grupo presente la mayor variación en las especies presentes en los HFM actuales respecto a los otros grupos.

Finalmente, el inventario que presentó menor semejanza con los demás (0.64 de similitud) fue el D-19 (Kantun, 2014), lo cual puede deberse al hecho que se trata de un estudio estatal sobre los HFM en Quintana Roo. Dicho estudio concentra el mayor número de especies registradas, así como el mayor número de especies únicas.

Cabe precisar que el primer gran grupo comprende un conglomerado de dos estudios (D1-D11), su núcleo está conformado por *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.)Griseb., *Piscidia piscipula* (L.)Sarg., *Brosimum alicastrum* Sw., *Cedrela odorata* L., *Cordia dodecandra* A.DC., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Annona muricata* L., *Annona squamosa* L., *Bixa Orellana* L., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Carica papaya* L., *Citrus aurantifolia* Swingle, *Citrus aurantium* L., *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Cnidioscolus chayamansa* McVaugh, *Cocos nucifera* L., *Crescentia cujete* L., *Ehretia tinifolia* L. e *Hibiscus rosa-sinensis* L.

Ahora bien, el segundo grupo, concentra 31 de las 40 fuentes para este trabajo y de este grupo se desglosan cinco subconglomerados. Este grupo en general se distingue por tener mayormente especies como *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.)Griseb., *Piscidia piscipula* (L.)Sarg., *Brosimum alicastrum* Sw., *Cedrela odorata* L., *Cordia dodecandra* A.DC., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Annona muricata* L., *Annona squamosa* L., *Bauhinia divaricata* L., *Bixa Orellana* L., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Carica papaya* L., *Citrus aurantifolia* Swingle, *Citrus aurantium* L., *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Cnidocolus chayamansa* McVaugh, *Cocos nucifera* L., *Crescentia cujete* L. y *Delonix regia* Raf.. Con esto se puede entender la afinidad que el grupo 1 (D1-D10) muestra hacia este otro grupo, pues presenta una semejanza en cuanto a las especies mayormente documentadas en estas fuentes.

El tercer grupo concentra seis estudios. Se distingue por tener mayormente especies como *Annona muricata* L., *Annona squamosa* L., *Bixa Orellana* L., *Brosimum alicastrum* Sw., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Carica papaya* L., *Citrus reticulata* Blanco, *Cocos nucifera* L., *Cordia dodecandra* A.DC., *Ehretia tinifolia* L., *Hamelia patens* Jacq., *Mangifera indica* L., *Manilkara zapota* (L.) P.Royen, *Musa paradisiaca* L., *Persea americana* Mill., *Psidium guajava* L., *Sabal yapa* C.Wright ex Becc., *Talisia oliviformis* (Kunth) Radlk., *Tamarindus indica* L. y *Aloe vera* (L.) Burm.f. Se debe resaltar que es el grupo más diferente en cuanto a especies presentes, ya que, a pesar de concentrar la base de especies de las otras fuentes, posee gran número de especies únicas, por lo cual hace que muestre una menor similitud con los otros grupos.

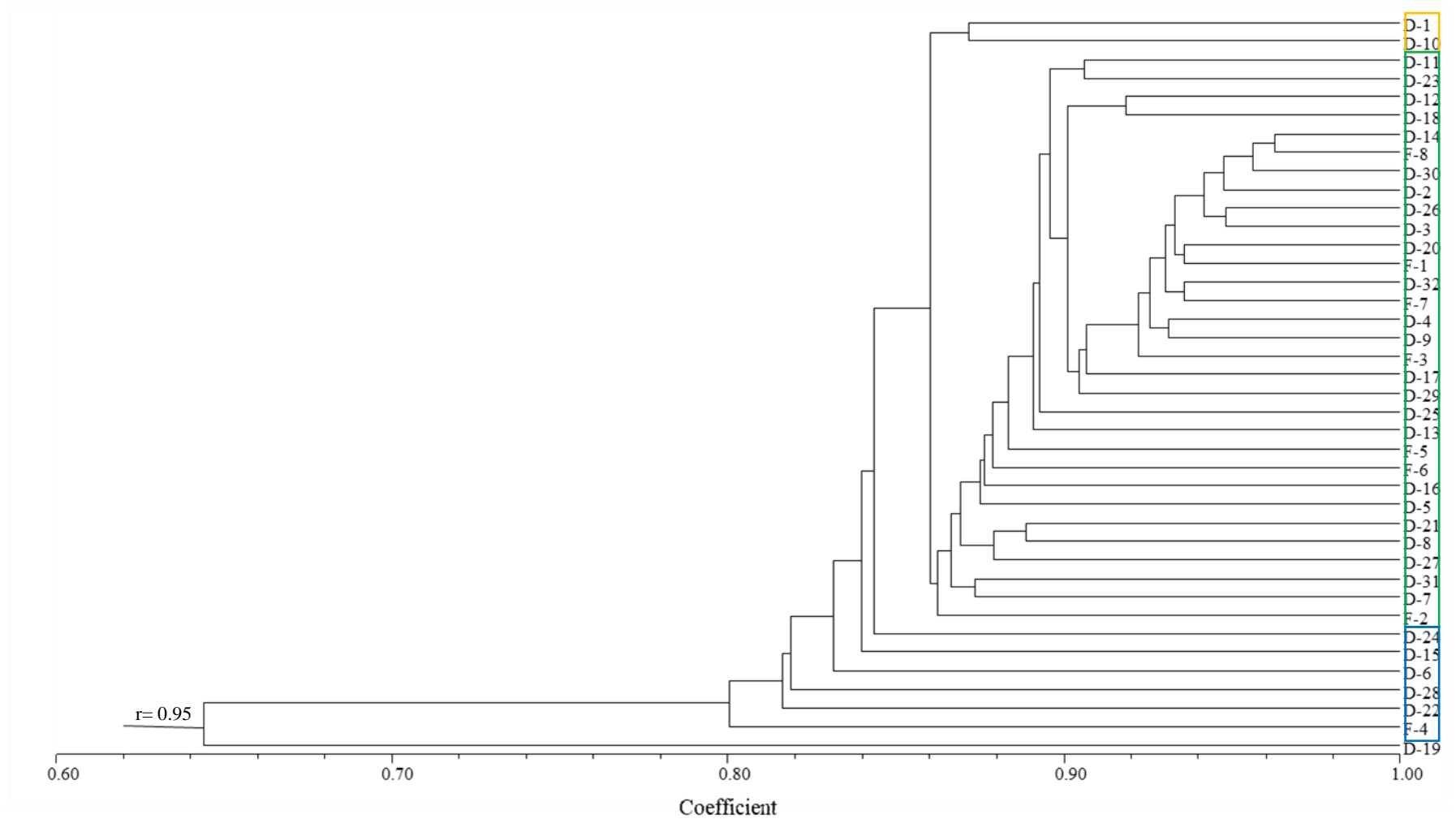


Figura 10. Fenograma de similitudes florísticas entre los inventarios llevados a cabo en los HFM actuales, mediante el índice de similitud de Jaccard y el método de agrupamiento: UPGMA

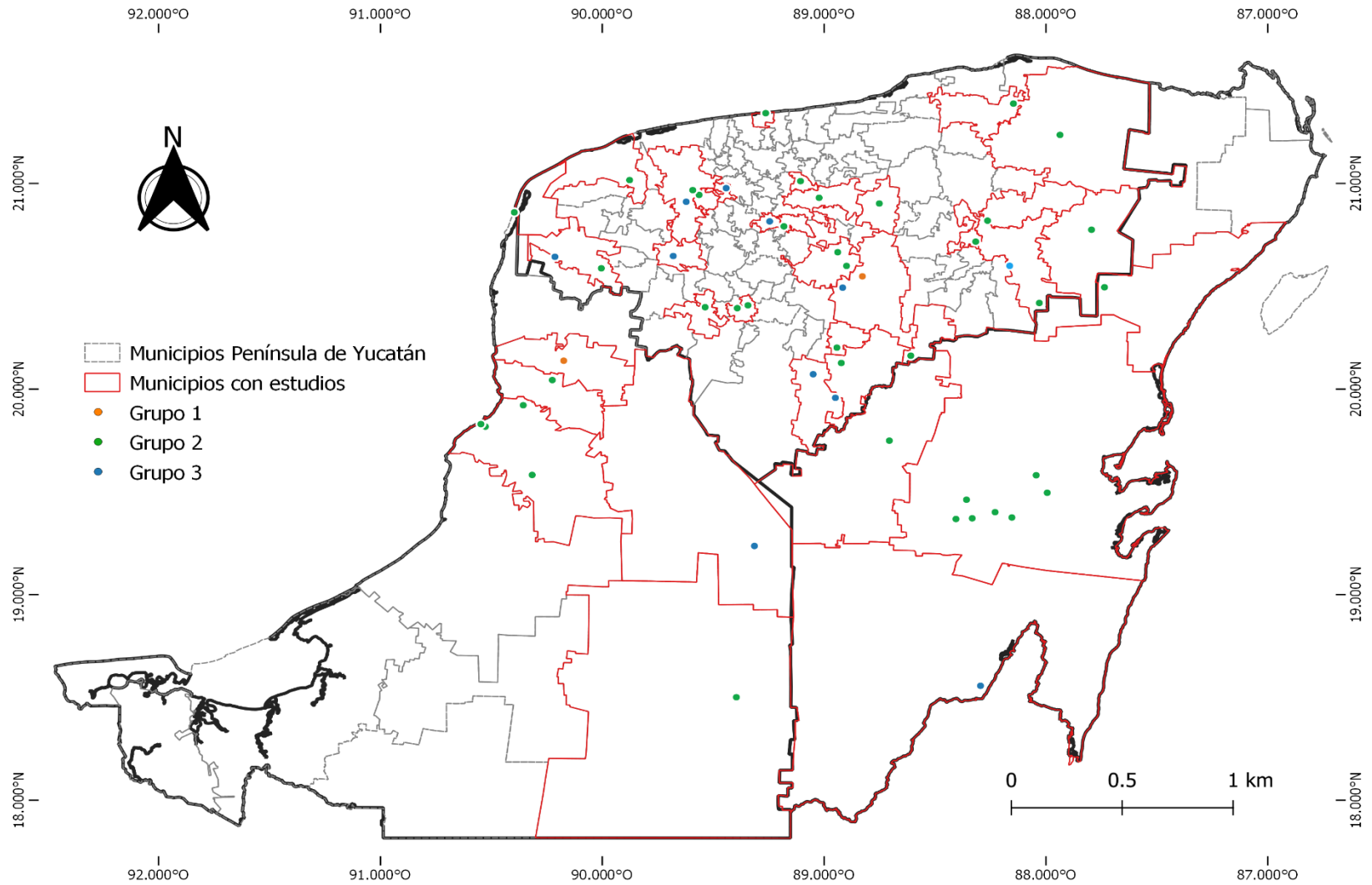


Figura 11. Distribución espacial con base en los grupos observados en el fenograma

2.3.3. Estimación del grado de conservación de la flora arbórea de la Península de Yucatán con base en la riqueza de los HFM

En la Figura 12 se ilustra la riqueza de especies generada a partir de la revisión de cada estudio de caso compilado en la presente investigación. Los estudios que presentaron mayor riqueza fueron el de Kantún-Balam (2014; n=449 especies); Herrera *et al.* (1989; n=339 especies); Flores *et al.* (2007; n=253 especies); Ortega-Torres (1993; n=196 especies); Xuluc-Tolosa (1995; n= 196 especies); Pastrana-Cervantes (2014; n=164 especies); Osorio-Hernández (1997; n=157 especies); Castillo-Puc *et al.* (2012; n= 154 especies) y Reyes-Guerra (2005 n= 150 especies), los cuales se concentran espacialmente en las regiones de Ábala, Yaxcaba, Tzucacab, Felipe Carillo Puerto, Catmis y Vicente Guerrero de la PY.

Por su parte, la Figura 13 esboza gráficamente la relevancia de estos SAF para la conservación de especies nativas de la PY, dado que se comparan con el trabajo desarrollado por Durán y colaboradores (2000) a nivel de toda la PY e incluyendo toda la diversidad de Magnoliofitas presentes en dicho territorio. De manera que a partir del porcentaje obtenido por estudio revisado en una comparativa con los datos generados en el presente documento (etnoflora en Huertos Familiares Mayas), se demuestra que los estados de Campeche y Yucatán son los que presentan un mayor número de especies nativas dentro de los HFM (promedio 57.2 y 54.2 respectivamente), en tanto que Quintana Roo es el que presenta un menor número de flora nativa.

A su vez, al calcular la riqueza conocida con base en las especies registradas en los HFM, de las 51 celdas sólo 21 contaron con datos para calcular dicho parámetro. Siendo el número máximo de 89 especies y el mínimo de 21. Respecto a las zonas con mayor riqueza, las celdas 3 y 11 fueron las que presentaron un mayor valor respecto a este aspecto, las cuales se concentran en las zonas noreste y centro de Yucatán (Figura 14).

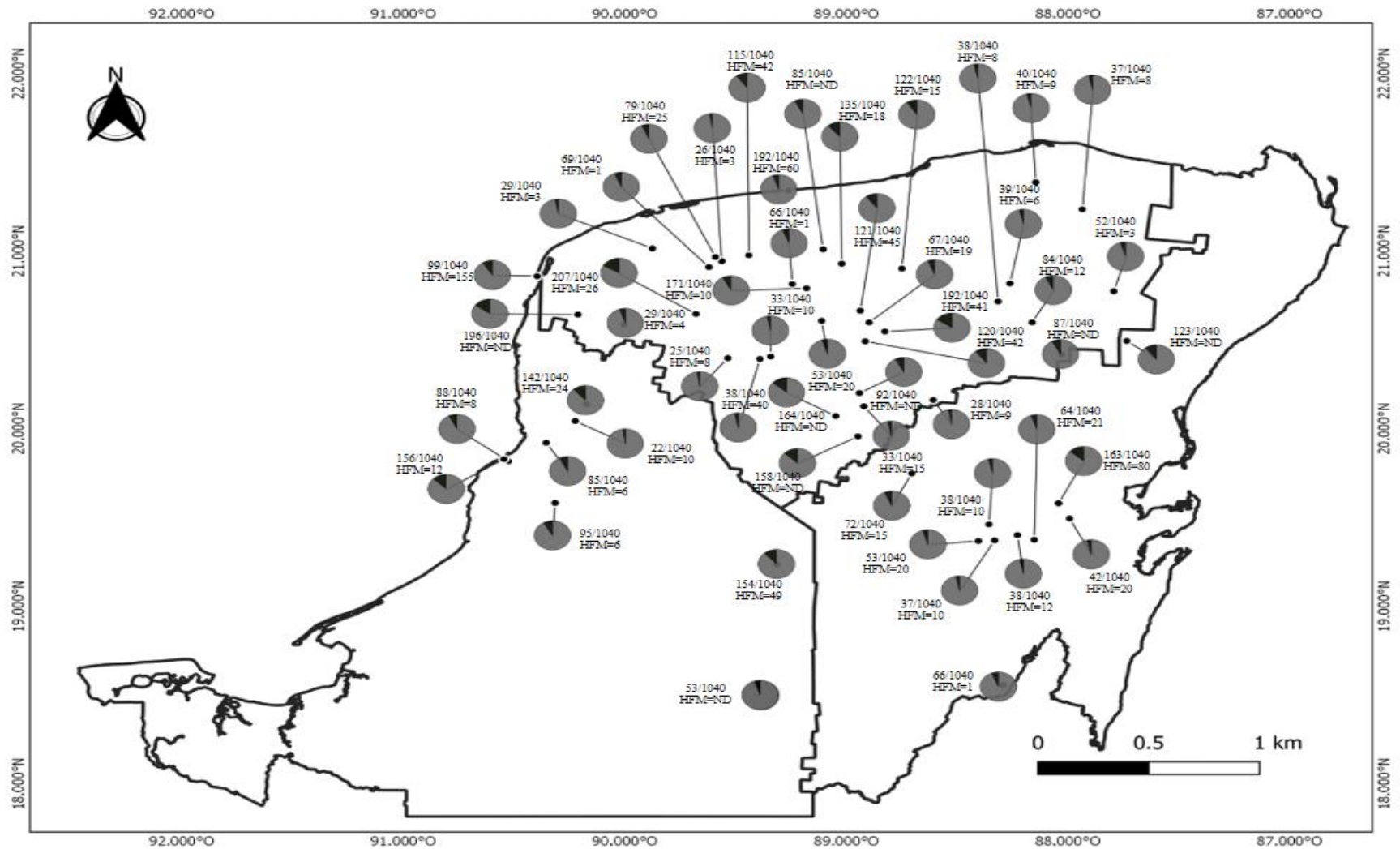


Figura 12. Número de especies por estudio revisado para esta investigación. En color gris representa el total de especies registradas en este estudio (n=1040) y el color negro representa en porcentaje de especies que aporta cada estudio.

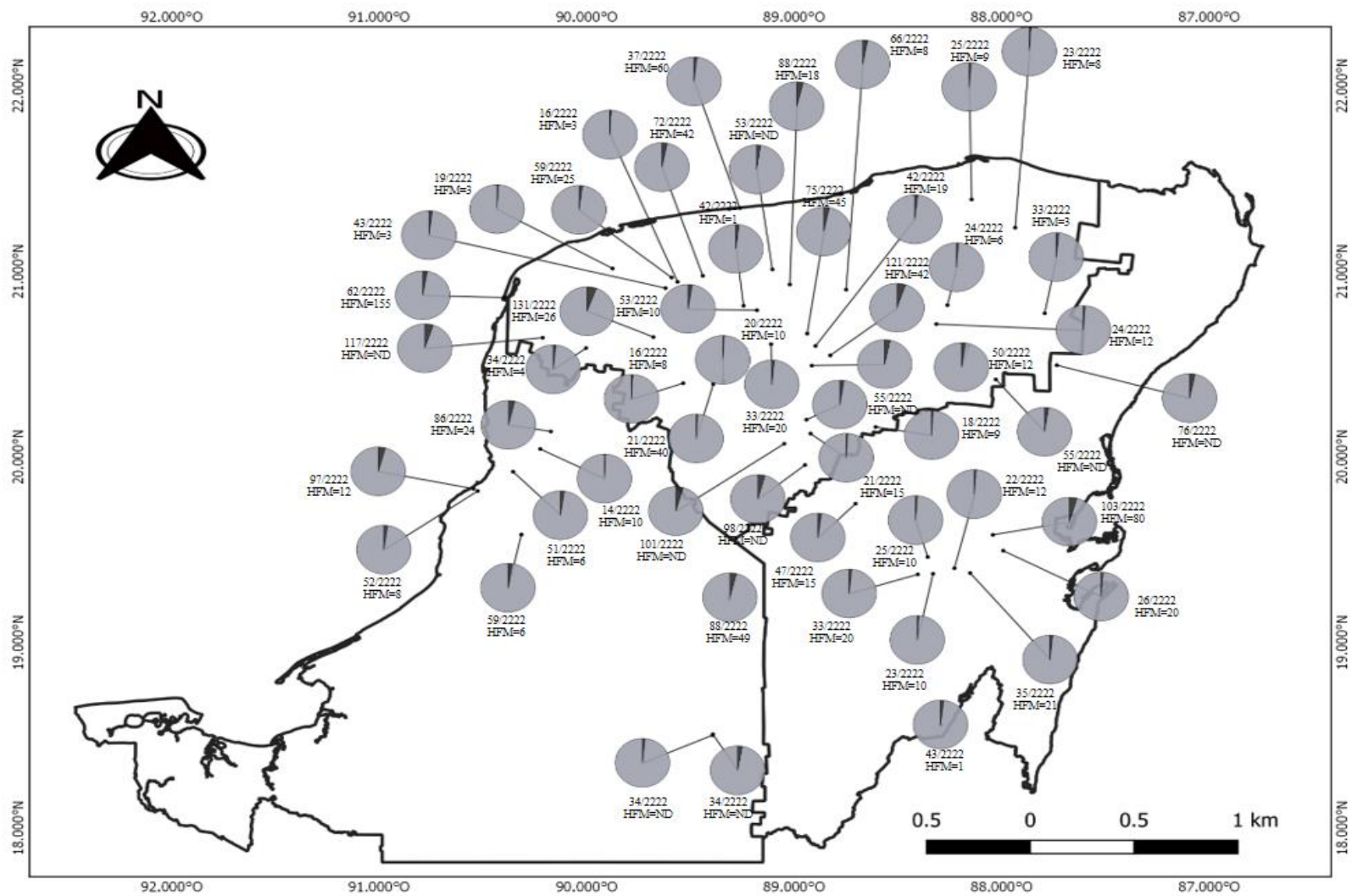


Figura 13. Número de especies nativas por estudio revisado para esta investigación. En color gris representa el total de especies nativas registradas por Durán y colaboradores 2002 (n=2222) y el color negro representa el porcentaje de especies que aporta cada estudio

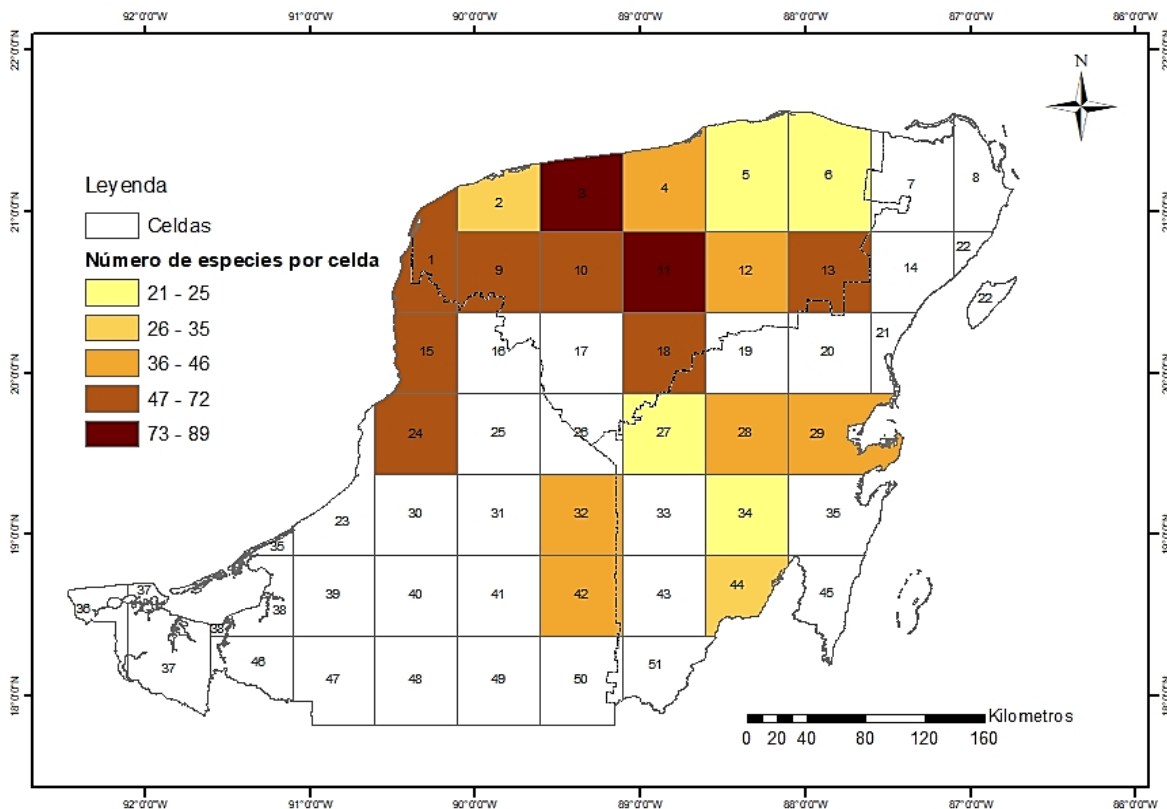


Figura 14. Cálculo de la riqueza conocida por celda con base en la etnoflora arbórea presente en los HFM

La Figura 15 muestra la distribución de las celdas con base en la estimación de la riqueza de etnoespecies arbóreas por medio de la aplicación del IDW. Se observa que el estado con menor riqueza estimada es Quintana Roo, mientras que Campeche, a pesar de ser el estado que presenta menos estudios revisados para este trabajo, cuenta con una riqueza estimada de 49-67 especies. Por su parte, Yucatán es la entidad que presenta una mayor variación en cuanto a estimación de riqueza, concentrando todas las categorías de riqueza contempladas. Finalmente, la figura 16 presenta una comparación entre los resultados de Ibarra-Manríquez (1996) y los obtenidos en la presente investigación, específicamente referida a la flora arbórea vs. etnoflora arbórea presente en los HFM de la PY. Claramente se observa que no hay una relación evidente entre la riqueza registrada por este autor y los datos de la presente investigación, es decir, que aparentemente las áreas con mayor riqueza de etnoespecies arbóreas estimadas en los HFM no corresponden a los sitios con mayor riqueza de elementos arbóreos.

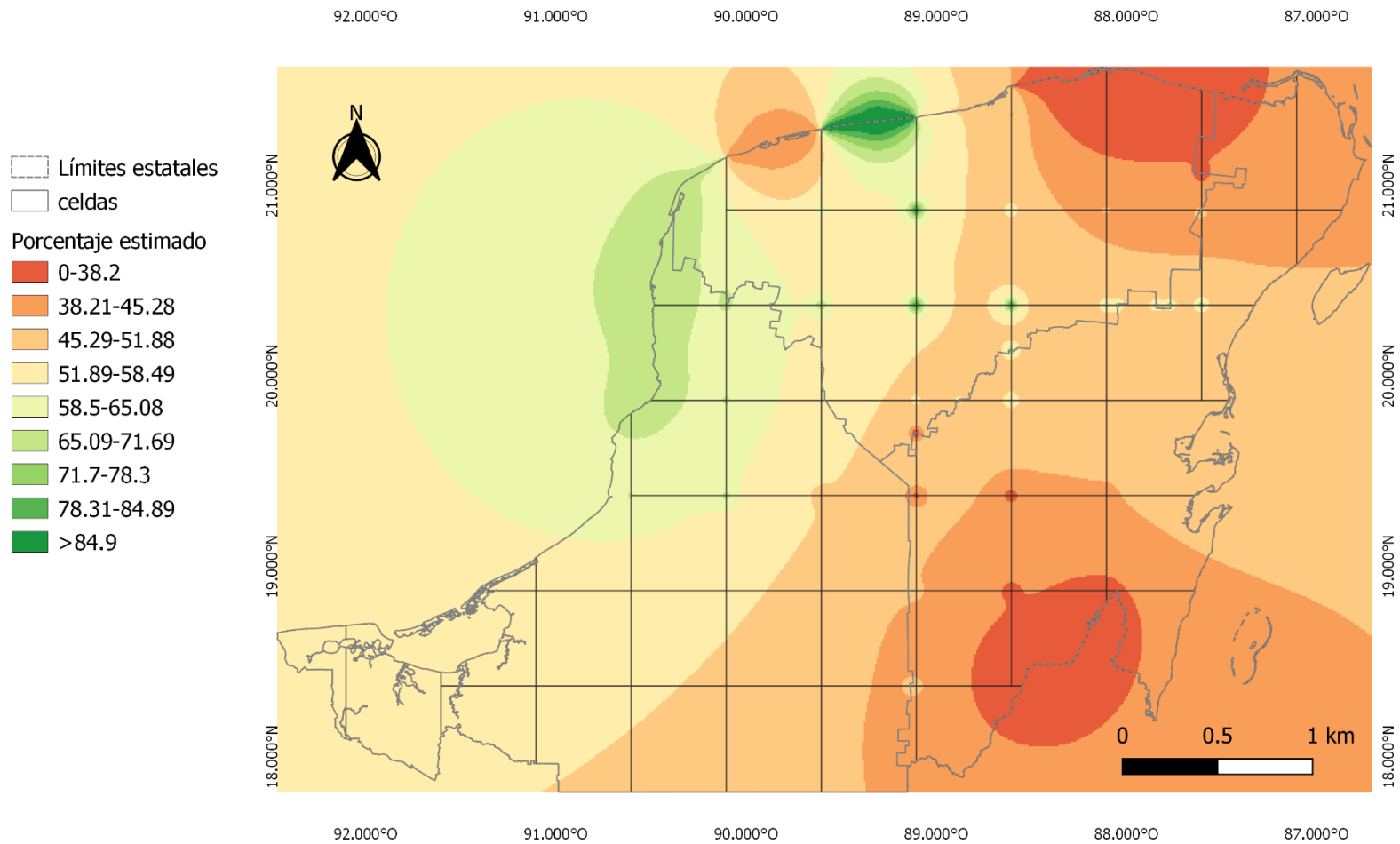


Figura 15. Riqueza estimada a partir del uso de la interpolación de la Distancia Inversa Ponderada (IDW).

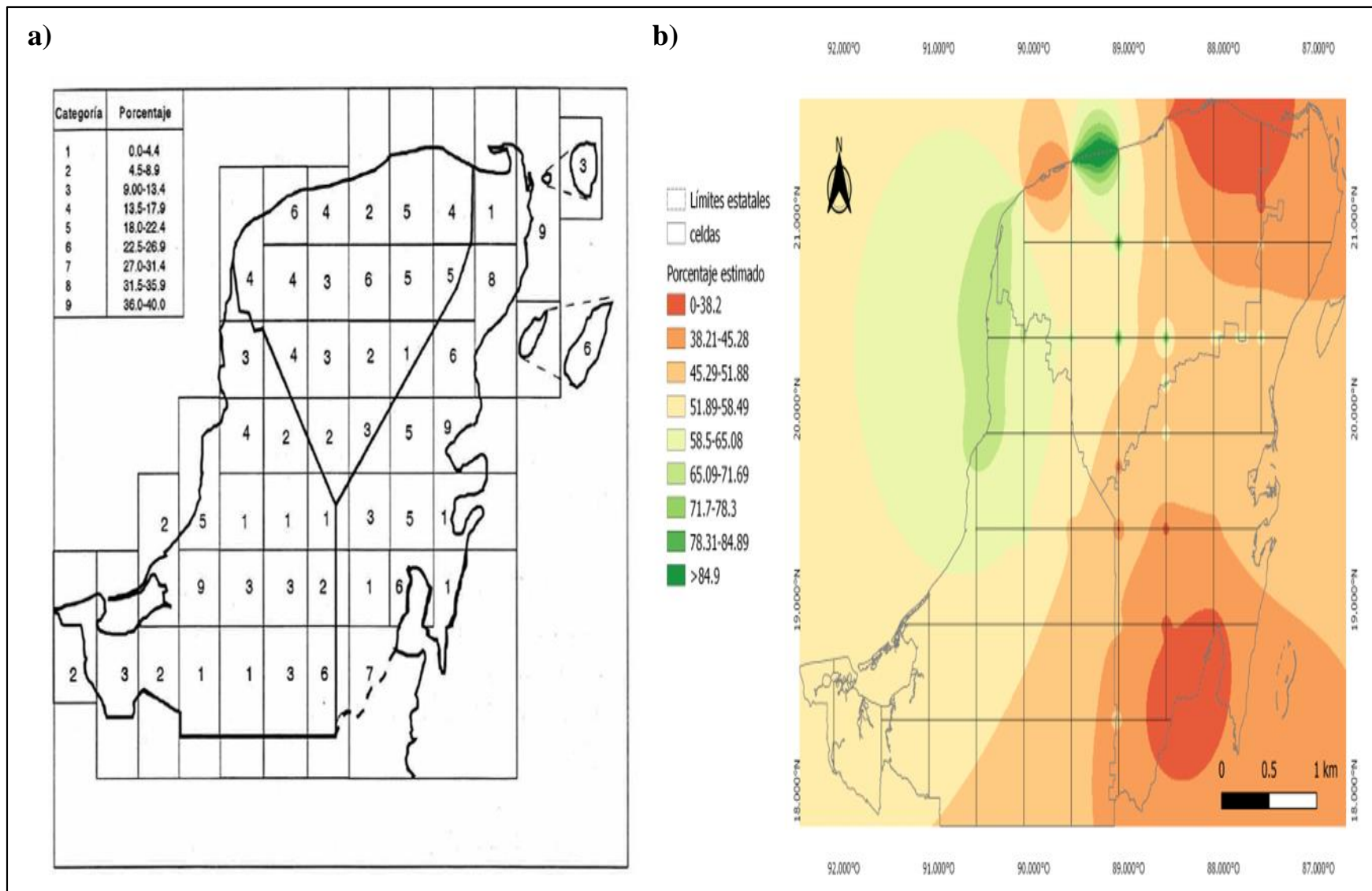


Figura 16. a) Distribución de las celdas con base en su riqueza de elementos arbóreos (Ibarra-Manríquez, 1996), b) Distribución de las celdas con base en la riqueza estimada de elementos arbóreos útiles.

2.4. Discusión

A partir de los hallazgos encontrados durante esta investigación derivados de la información etnobotánica actual recopilada, se acepta la hipótesis planteada, respecto a que las plantas con mayor importancia cultural dentro de los HFM son aquellas especies nativas reportadas históricamente y con continuidad de uso en el tiempo. También se encontró que las especies que presentan un mayor valor de importancia cultural son aquellas que han sido reportadas desde hace al menos cinco siglos, como el ciricote o kopo' (*Cordia dodecandra*), árbol que presenta el mayor valor de importancia cultural.

En cuanto a la diversidad presente a lo largo de los inventarios florísticos sobre HFM, se rechaza la hipótesis planteada respecto a que existe un alto grado de heterogeneidad entre la composición de especies registradas en los HFM, pues se encontró un alto grado de similitud entre estudios a lo largo de la región. Mientras que, se acepta parcialmente el papel de los HFM como unidades de conservación referente a la flora arbórea de la PY, dado que no se logra encontrar un patrón puntual de explicación a las tendencias registradas.

2.4.1 Importancia cultural de los recursos vegetales presentes en los HFM

Los resultados sustentan la hipótesis que las especies con mayor importancia cultural son aquellas reportadas desde la antigüedad, así mismo se observó una relación entre la importancia cultural y las especies que se encuentran mayormente toleradas o silvestres.

A pesar de presentar coincidencias en especies, el mayor o menor valor de un recurso dependerá del contexto cultural en la comunidad, entre otros factores. Así mismo, la identificación de especies culturales clave ha demostrado ser un desafío (Gaoue *et al.*, 2017).

A pesar de los cientos de especies registradas como útiles dentro de los HFM, solo 13 etnoespecies (1.4%) presentaron un valor de importancia de media a alta, de acuerdo con nuestra clasificación. Lo cual concuerda con diversos trabajos en los cuales se ha registrado una tendencia similar respecto al bajo porcentaje de especies con alta importancia (da Rocha-Silva y Calvante-Andrade, 2006; Helida *et al.*, 2015; Sujarwo y Caneva, 2016). Estos bajos valores pueden explicarse debido a que se hace más hincapié en especies que tienen muchos usos, incluso si estos usos solo los

conocen unas pocas personas, pues se le asigna una importancia excesiva a la diversidad de usos (Albuquerque y Farias Pavia, 2005; Albuquerque *et al.*, 2006; Tardío y Pardo-de-Santayana, 2008; Zenderland *et al.*, 2019).

Cabe precisar que el índice aplicado en la presente investigación (ICE) se modificó a partir del índice de Valor Cultural (CV) propuesto por Reyes-García *et al.* (2006)). En opinión de Tardío y Pardo-de-Santayana (2008), el CV da un peso excesivo a la diversidad de usos y, al ser multiplicativo, el efecto se amplifica. Pese a ello, un mayor valor de importancia otorgado a algunas especies se relaciona principalmente con su alto valor cultural, dado que generalmente tienen más de un propósito, cuanto mayor es el número de usos que tiene una planta, es más probable que tenga un alto significado cultural para una comunidad (Turner, 1988; Helida *et al.*, 2015; Sotelo-Barrera *et al.*, 2017). A su vez, un amplio número (n=87) de especies reportadas históricamente en el presente estudio son nativas, lo que sugiere que se encuentran en todos los sitios de estudio, o bien, son fácilmente disponibles en la naturaleza o a menudo se cultivan (Pardo-de-Santayana *et al.*, 2007).

Aunque las especies introducidas generalmente presentaron valores de importancia bajos (promedio 0.000246), lo cual concuerda con Sotelo-Barrera *et al.* (2017), se registraron algunas con valores de importancia altos (0.206, 0.157, 0.115, 0.1), dado que las personas adoptan especies introducidas, las mantienen en sus huertos y las hacen parte de su cultura, porque obtienen frutos u otras estructuras que representan satisfactores para el autoconsumo y venta (Sotelo-Barrera *et al.*, 2017).

De manera general, la diversidad de plantas reportadas es un reflejo de la riqueza del conocimiento popular de la comunidad sobre las plantas y sus múltiples usos (da Rocha-Silva y Calvante-Andrade, 2006). Al observar las especies con mayores valores de importancia cultural luego de aplicar el ICE, se visualiza que, a pesar de ser una aproximación teórica de dicha importancia (Reyes-García *et al.*, 2006), de manera general puede considerarse a dichas especies como un bosquejo de la realidad en la Península. A manera de ejemplo, especies como *Cordia dodecandra* (ciricote, Kopte) de acuerdo con la CONAFOR (2009) en el estado de Yucatán, tienen un gran valor por ser un elemento ecológicamente importante en la composición florística de las selvas bajas y medianas, así como por proporcionarle a los habitantes diversos insumos; mientras que *Cedrela odorata* (cedro rojo) es una especie que desde tiempos históricos ha sido utilizada por los

mayas, y actualmente sigue siendo una madera preciosa en el país (Manzanilla-Quijada, 2018) debido a esto se encuentra en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 sobre protección ambiental y especies nativas de flora y fauna como especie sujeta a protección especial (SEMARNAT, 2010).

En el caso de *Brosimum alicastrum* (ramón, ox) y *Manilkara zapota* (ya), se encuentran entre las más económicas y ecológicamente valiosas para los mayas modernos, y han estado en el centro del debate sobre la economía de subsistencia de los antiguos mayas (Dussol *et al.*, 2017). Finalmente, *Sabal mexicana* (xa'an) ha sido un recurso vegetal importante durante más de mil años para los mayas (Caballero 1994; Pulido *et al.*, 2006). Esto también puede verse relacionado con el hecho que muchas de estas especies son típicas de la vegetación secundaria, pues casi en su totalidad, la Península es vegetación secundaria (Rico-Gray y García-Franco, 1991), y al indagar en estudios como el de Zamora-Crescencio (2010) se indica que especies como *Piscidia piscipula* fue una de las que reportaron el mayor número de individuos en esta vegetación.

A pesar de que el índice aplicado (basado en el CV [Reyes-García *et al.*, 2006]) parece ser útil para determinar en alguna medida la importancia relativa de las especies; no está claro que ofrezca una imagen precisa universalmente sobre qué plantas son más útiles, o uno que sea consistente entre los estudios (Zenderland *et al.*, 2019). Así, el hecho de que una especie tenga más usos que otra no significa que sea culturalmente más importante, por lo cual se ha sugerido adicionar otro tipo de variables que ayuden a mejorar el análisis, dado que varios otros factores relacionados con el recolector pueden influir en las estimaciones del valor de uso (Gaoue *et al.*, 2017).

Investigaciones recientes han corroborado la correspondencia entre índices de valor de uso e índices prácticos, encontrando una estrecha relación entre ambos a nivel de categorías de uso (Gutiérrez-García *et al.*, 2020). A su vez, Medeiros *et al.* (2011) mencionan que para que la cuantificación sea eficaz, es necesario trazar los objetivos del trabajo y definir métodos adecuados para las preguntas; de lo contrario, se podría generar una interpretación poco confiable de los datos. (Medeiros *et al.*, 2011). Lo anterior aunado al hecho que la mayoría de estos índices han incorporado variables según la cantidad de datos obtenidos (Hoffman y Gallagher, 2007).

En esta investigación solo se esboza el panorama de la importancia cultural de los recursos vegetales presentes en los HFM de la PY, pues se debe recordar que, las personas en una comunidad determinada no usan ni valoran todas las especies de plantas por igual (Camou-Guerrero *et al.*,

2008). Esto se debe a que el conocimiento y las prácticas asociadas con la recolección y uso de plantas varían dentro de cualquier cultura, debido a la abundancia y calidad de las especies, la geografía de la región, el origen de las plantas, la residencia de la gente, el estatus social y las relaciones dentro de la comunidad (Kunwar *et al.*, 2018). Por lo tanto, comprender las relaciones entre los ecosistemas, el bienestar humano y el conocimiento ecológico tradicional es un proceso que debe considerarse a escala local, ya que es contextual (Delgado *et al.*, 2019).

2.4.2. Similitud entre inventarios florísticos

La flora documentada en los HFM con base en las fuentes consultadas en esta investigación revela que la mayoría de las especies están restringidas. Asimismo, la distribución de los sitios de los estudios no es uniforme dado que se centra en el estado de Yucatán. Lo anterior puede explicarse en parte porque Yucatán alberga el mayor número de población Maya (INEGI, 2015).

Los altos niveles de similitud florística entre los inventarios (promedio 0.886) pueden atribuirse al hecho de que la mayoría de estudios comparte especies, especialmente *especies estructurales* (mencionadas en el capítulo I). Este hallazgo es semejante con los trabajos de Campbell *et al.* (2006), quienes demostraron un alto grado de homogeneidad entre tres parcelas forestales en la zona oriente de Peten, y el de Caballero (1992), en donde se registró una alta homogeneidad en 60 HFM a lo largo de la PY.

A pesar de ello, ciertos estudios (Rico-Gray *et al.* 1990; Ortega-Torres, 1993; Nieves-Delgado, 2003; Romero-Pool, 2006; Flores *et al.*, 2012; Pastrana-Cervantes 2014) presentan una mayor disimilitud con otros (promedio = 0.82), lo cual puede asociarse al hecho que este grupo se compone de los huertos más diversos en cuanto a número de especies, pues en promedio registran 118 especies por estudio. Mientras que otro grupo de estudios (Flores Guido 1989; Caballero, 1992; Herrera-Castro, 1994; Acosta Bustillos, 1995; Xuluc-Tolosa, 1995; Flores-Guido 1998; De Clerck y Negreros, 2000; Canul Montañes, 2002; Novelo Chan, 2007; Rodríguez-Castro, 2009; Rebollar-Domínguez *et al.* 2009; Venegas Hernández, 2009; Domínguez-Santo *et al.* 2012; Contreras-Cordero 2012; Flores *et al.*, 2012; Neulinger *et al.* 2012; Pulido Salas *et al.* 2007; Salazar 2014; Mc Manus, 2014; Castillo Puc y Flores, 2014; Morales-Figueroa 2015; José-García, 2016; Heredia-

Campos, 2017). presentan la mayor similitud entre inventaros (promedio = 0.9), registrando así un promedio de 87 especies por estudio.

Con esto puede observarse que, si bien existe cierta homogeneidad respecto a la composición de especies a lo largo de la PY, hay zonas más diversas que otras dentro de los 35 municipios registrados (27.34% de los municipios totales que conforman la PY) en esta investigación, pues con base en los resultados se encontró que las zonas en donde se registra la mayor diversidad son Yaxcaba, Peto, Tzucab, Abala, Maxacanu, Tahdziú. Sin embargo, no se puede aseverar que dichas zonas sean mas ricas que otras, dado que estos estudios comprenden un lapso de casi 30 años, en los cuales muy probablemente hayan ocurrido una seria de cambios que pudiesen impactar en estos espacios; también se debe tener en cuenta el número de huertos muestreados por estudio, la época del estudio, finalidad y metodología usada, por lo que cada estudio solo refleja el estado de la zona con base en las criterios del investigador, factores por los cuales resulta difícil realizar afirmaciones respecto a este tema.

Al clasificar la distribución espacial con base en los grupos arrojados en el fenograma (Figura 10) no se observa un patrón respecto a la distribución de éstos. Se observa que la mayoría de las especies se encuentran restringidas a uno o dos estudios, aspecto que se asocia al hecho que el número de especies e individuos de plantas que se encuentran en un solo huerto varía significativamente (Caballero, 1992; Aviléz-López *et al.*, 2020); reflejando la singularidad de cada huerto, la cual depende de los antecedentes culturales y la historia de cada propietario (Rico-Gray *et al.*, 1990; Aviléz-López *et al.*, 2020).

La composición de las especies y la estructura de la vegetación en estos espacios responden a funciones ecológicas, económicas y socioculturales que la población local tiene como objetivo mediante el diseño y la gestión a diferentes escalas en estos SAF (Lamont *et al.*, 1999; Galluzzi *et al.*, 2010). En el caso de la PY, otro factor que se puede agregar a este apartado es la cuestión de la regionalización socio-productiva, dado que la PY es una región económica dentro del país (García y Córdoba 2010) la cual se ha visto marcada por diversas actividades que han influido en la composición de estos SAF.

Existe la tendencia en el predominio de especies nativas y neotropicales, lo cual puede deberse al hecho que la diversidad de plantas del huerto familiar (especialmente la diversidad de especies nativas) puede verse influenciada positivamente por la facilidad con la que los agricultores pueden

recolectar semillas o plántulas del bosque, el uso final de los productos y ciertas variables socioeconómicas (Kabir y Webb 2009). Los huertos familiares tienen especies típicas de la vegetación vecina, también comparten especies que se encuentran en diferentes áreas o tipos de vegetación (Albuquerque *et al.*, 2005) y esto hace que los conjuntos de especies en los huertos muestren una alta afinidad con los bosques que los rodean (Campbell *et al.*, 2008), como se observó en el capítulo I.

Un aspecto que puede influir en los resultados es también el hecho de que los coeficientes binarios ponderan las especies raras de la misma forma que las especies comunes, y deben utilizarse siempre que se desee ponderar todas las especies en pie de igualdad (Krebs, 1999). Sin embargo, frecuentemente, para este tipo de datos se utilizan medidas de similitud binarias porque solo están disponibles listas de nombres de especies para comunidades particulares y las comparaciones solo son posibles en este nivel de resolución (Krebs, 1999, Carmona y Carmona., 2013). Por lo que, con solo datos de presencia-ausencia, las opciones son limitadas, y los índices de Jaccard o Sorensen parecen ser la mejor opción (Halffter-Moreno, 2008). Otro factor importante, es el hecho que la mayoría de especies exclusivas (518) se encuentran registradas en tesis de licenciatura y posgrado, lo cual revela la importancia que este tipo de documentos aportan en este tema.

En general, la matriz de similitud con Jaccard, únicamente con presencia-ausencia, no es suficiente para separar a los inventarios en grupos definidos, sin embargo, para este fin se sugiere en un futuro utilizar matrices de abundancia relativa como se ha empleado en otros trabajos (Caballero, 1992; Millate-E-Mistafa *et al.*, 1996; Garcia de Miguel 2000, Albuquerque *et al.*, 2005; Aviléz-López *et al.*, 2020); siempre que se cuente con los datos para ello.

2.4.3. Estimación de la riqueza como parámetro para conocer el grado de conservación de la flora arbórea de la PY en los HFM

El presente estudio representa apenas el 22.9% del total de especies empleadas por Ibarra-Manríquez (1996) en su análisis, por lo cual es de esperar que al tratar de homologar sus resultados con los del presente estudio puedan existir diferencias considerables, sobre todo debido a aspectos como el hecho de que los HFM son espacios socialmente creados en donde factores socioeconómicos y culturales influyen en la composición florística del huerto.

A pesar de esto, se considerará a este componente de la flora de la PY como buen objeto de estudio para desarrollar una comparativa entre flora silvestre y etnoflora presente en estos SAF, pues como lo sugieren diversos autores (Barrera *et al.*, 1977; Rico-Gray *et al.*, 1990; Ford, 2008), estos espacios “artificiales” albergan una gran diversidad de especies típicas de la región. De hecho, con base en Durán y colaboradores (2000), cerca del 4.9% de la flora arbórea general de la PY se encuentra presente en estos espacios.

Los resultados encontrados para la distribución de la riqueza arbórea conocida en las diferentes celdas indican una gran semejanza para el total de especies, ya que la mayoría de las especies (71%) están presentes en 16 de las 21 celdas con datos disponibles. Además, la mayoría de las celdas registran especies de amplia distribución en esta región, pues los árboles de la Península de Yucatán se encuentran ampliamente distribuidas dentro de este territorio (Ibarra-Manríquez, 1996) e incluso en no pocos casos, su distribución abarca más allá de los límites territoriales en su porción sur (Flora Mesoamericana (W³FM)).

Dado que el 41.17% de las celdas no contaban con datos, por medio del algoritmo IDW se realizó un proceso de interpolación espacial para general datos en dicha superficie, como se observa en la figura 15. A partir de dicho modelo es posible visualizar las zonas de mayor riqueza de especies arbóreas presentes en estos huertos a lo largo de la región. No obstante, al contraponer los resultados de Ibarra-Manríquez (1996) con lo obtenido en este estudio existe una discrepancia, pues las zonas con mayor riqueza con base en el presente estudio no coinciden con lo obtenido por este autor (zona noreste y sur de Quintana Roo y una parte en el Suroeste de Campeche); pese a esto, existe concordancia con las zonas de menor riqueza, especialmente la parte suroeste de Quintana Roo y Campeche (Figura 16). A pesar de esta estimación, al aplicar el IDW, se debe recalcar que el patrón tanto para riqueza conocida como para estimada no sufrió cambios drásticos, ya que se observa una congruencia entre ambas.

De manera que dicha estimación contribuye a la identificación de zonas relevantes en cuanto a riqueza de etnoflora arbórea, lo que permite mostrar un panorama preliminar de la importancia de estos SAF para la conservación de este componente vegetal en la región. Como aspecto relevante se visualiza una marcada división entre la parte oriente y la parte oeste de la península, siendo la oeste la que presenta una mayor riqueza, particularmente en los estados de Yucatán y Quintana Roo (Figura 15).

Al comparar estos resultados con el semáforo de amenaza de deforestación por municipio (o región) en la PY, basado en la superficie y tasa neta de pérdida de cobertura forestal entre el año 2001 y 2013 (Ellis *et al.*, 2015), se visualiza cierta relación respecto a las zonas con menores amenazas de deforestación (poniente de la PY) y las zonas con altos valores de riqueza de este componente de la flora en los HFM.

También se observa una relación entre la zona con mayor riqueza de flora arbórea y la zona con alta amenaza de deforestación (nucleos urbanos como Mérida y las zonas circundantes), lo cual pudiera señalar la importancia de estos HFM para la conservación de este tipo de especies en este tipo de escenarios antrópicos, marcados por el decremento de la cobertura arbórea. Lo anterior resulta particularmente cierto debido a que las principales causas directas de pérdida de cobertura arbórea para la Península de Yucatán son la expansión ganadera, agricultura de subsistencia y expansión agrícola mecanizada (Ellis *et al.*, 2015).

En general, pese a los hallazgos mostrados, no es posible con la información recopilada dar un estado general del grado de conservación de estos SAF para la flora arbórea de la PY (desde un enfoque biogeográfico), pero al comparar nuestro mapa con las 25 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de la región, se observa que la zona de Los Petenes y Ría Celestún (Campeche y Yucatán) presentan relación con las áreas que concentran una riqueza media-alta (65-78%); mientras que para el estado de Quintana Roo, aun cuando es el que mayor número ANP presenta en la región, dichas ANP no guardan correspondencia con las zonas registradas con un alto grado de riqueza de etnoflora arbórea.

Así mismo, diversos trabajos han estudiado el uso y manejo de los recursos naturales por los mayas en las ANP (García-Frapolli *et al.* 2007; Niesenbaum *et al.* 2005; Bray *et al.*, 2008; Taylor, 2010), pues durante las últimas dos décadas se ha producido un movimiento hacia la participación comunitaria en el manejo de los recursos naturales en este tipo de áreas protegidas (Taylor, 2010), dado que la noción de que la biodiversidad se puede conservar sin considerar las necesidades y aspiraciones de la población local simplemente no es viable (Wells *et al.*, 2004).

Si bien dentro del presente trabajo existen limitantes como el hecho que las ubicaciones de cada estudio reflejan el estado general de la localidad o municipio y no la particularidad de cada huerto, sumados al hecho de la baja representatividad de estudios en algunas regiones *vs.* una alta riqueza de trabajos en otras, estos aspectos se buscaron subsanar y complementar con el uso de algoritmos de interpolación espacial como lo es el IDW. Entre las ventajas de este algoritmo se encuentra que

es simple, fácil de entender y eficiente, mientras entre sus desventajas está el hecho de que es sensible a valores atípicos (Wu y Hung, 2018). Se debe recordar que no existe un método de interpolación espacial absolutamente óptimo; sólo existe un método de interpolación relativamente óptimo en situaciones especiales (Wong *et al.*, 2004). Dichos modelos generados mediante este tipo de herramientas son representaciones de la realidad, las cuales permiten aproximarse a diversos fenómenos.

Finalmente, este ejercicio se realizó debido a la falta de estudios sobre patrones de riqueza en los HFM. Se tomó especial interés en este parámetro dado que la riqueza es uno de los indicadores iniciales usados para estimar la diversidad de un lugar (Pearman y Weber, 2007). Aunque el concepto de conservación se aplica generalmente a grandes extensiones geográficas, se consideró a los HFM como unidades de estudio adecuadas debido a su amplia distribución a lo largo de la Península, la cual tiene un clima tropical con mayor riqueza de especies que las que se registran en climas templados.

2.5. Conclusión

El presente análisis proporciona el panorama de las plantas útiles presentes en los HFM de la Península de Yucatán, así mismo, brinda un acercamiento a las especies culturalmente importantes dentro de este grupo cultural, lo cual puede ayudar en la guía, gestión y conservación de estos recursos. También logra esbozar a los HFM como espacios donde puede conservarse el conocimiento ecológico tradicional como resultado de la interacción entre el hombre y su ambiente. Respecto a la similitud florística registrada en los HFM estudiados se debe considerar que si bien se muestra un alto grado de similitud entre los estudios, se debe tomar en cuenta como factor la dificultad para homogenizar los datos recopilados debido a diferencias metodológicas y fines del estudio. Más allá de estas limitantes y de la similitud o asemejanza en la composición, se debe enfatizar que existen aspectos que los diferencian a unos de otros, pues la historia de cada huerto está también influida por aspectos sociales, culturales y económicos de los propietarios.

Este documento representa una primera aproximación en México para tratar de identificar posibles patrones de distribución de un componente importante de la flora de Yucatán, como son los árboles, y mediante ello, demostrar numéricamente si en efecto estos SAF cumplen una función en la conservación de la etnoflora en la PY.

2.7. Literatura citada

- Albuquerque, U. P., Andrade, L., y Caballero, J. 2005. Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil. *Journal of arid environments* 62(3):491-506. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2005.01.003.
- Albuquerque, U. P. 1999. La importancia de los estudios etnobiológicos para establecimiento de estrategias de manejo y conservación en las florestas tropicales. *Biotemas* 12(1):31-47.
- Albuquerque, U. P., Lucena, R. F., Monteiro, J. M., Florentino, A. T., y Cecília de Fátima, C. B. R. 2006. Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. *Ethnobotany Research and Applications* 4:051-060.
- Avilez-López, T., Van der Wal, H., Aldasoro-Maya, E. M., y Rodríguez-Robles, U. 2020. Home gardens' agrobiodiversity and owners' knowledge of their ecological, economic and socio-cultural multifunctionality: a case study in the lowlands of Tabasco, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 16(1):1-13. DOI: 10.1186/s13002-020-00392-2.
- Barrera- Vázquez, A. 1980. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense. *Biótica* 5(3):115-129.
- Berkes, F. 2012. *Sacred ecology*. 3era edición. Routledge. Nueva York.
- Berkes, F., Colding, J., y Folke, C. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological applications* 10(5):1251-1262. DOI: 10.1890/1051-0761(2000)010[1251: ROTKA]2.0.CO;2.
- Berkes, F., y Turner, N. J. 2006. Knowledge, Learning and the Evolution of Conservation Practice for Social-ecological System Resilience. *Human ecology* 34(4):479. DOI: 10.1007/s10745-006-9008-2.
- Berlin, B. 1973. Folk systematics in relation to biological classification and nomenclature. *Annual review of ecology and systematics* 4(1):259-271. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.001355
- 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*. INAH- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
- Bray, D. B., E. Duran, V. H. Ramos, J.-F. Mas, A. Velazquez, R. B. McNab, D. Barry, y J. Radachowsky. 2008. Tropical deforestation, community forests, and protected areas in the Maya Forest. *Ecology and Society* 13(2):56. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art56/>
- Burgos-Herrera, B., Cruz León, A., Uribe Gómez, M., Lara Bueno, A., & Maldonado Torres, R. 2016. Valor cultural de especies arbóreas en sistemas agroforestales de la Sierra de Huautla, Morelos. *Revista mexicana de ciencias agrícolas* 7(SPE16):3277-3286.
- Caballero J. 1994. Use and Management of Sabal Palms Among the Maya of Yucatan; PhD. Berkeley: University of California.
- Caballero, J. 1992. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica* 1(1):35-54.
- Camou-Guerrero, A., Reyes-García, V., Martínez-Ramos, M., y Casas, A. 2008. Knowledge and use value of plant species in a Rarámuri community: a gender perspective for conservation. *Human ecology* 36(2):259-272.

- Campbell, D. G., Guittar, J., y Lowell, K. S. 2008. Are colonial pastures the ancestors of the contemporary Maya forest. *Journal of Ethnobiology* 28(2):278-289.
- Campbell, D.G., Ford, A; Lowell, K. S., Walker, J; Lake, J.K., Ocampo-Raeder, C A., Townesmith, A y Balick, M. 2006. The feral forests of the eastern Petén. In *Time and complexity in historical ecology: Studies in the neotropical lowlands*, editado por W. Balée and C. Erickson pp.18–51. Columbia University Press. NY.
- Carmona, V. D., y Carmona T. V. 2013 La Diversidad de los Análisis de Diversidad. *Bioma*.
- Casas, A., Parra, F., Aguiorre-Dugua, X., Rangel-Landa, S., Blancas, J., Vallejo, M., ... y Pérez-Negrón, E. 2017. Manejo y domesticación de plantas en Mesoamérica. *Domesticación en el Continente Americano. UNAM y Universidad Agraria La Molina* 2:69-102.
- Castaneda, H., y Stepp, J. R. 2007. Ethnoecological importance value (EIV) methodology: assessing the cultural importance of ecosystems as sources of useful plants for the Guaymi people of Costa Rica. *Ethnobotany Research and Applications* 5:249-257.
- Chablé-Pascual, R., Palma-López, D. J., Vázquez-Navarrete, C. J., Ruiz-Rosado, O., Mariaca-Méndez, R., y Ascensio-Rivera, J. M. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios* 2(4):23-39.
- Comisión Nacional Forestal. 2009. Ciricote (*Cordia dodecandra* A.DC.) Protocolo para su Colecta, Beneficio y Almacenaje. Departamento de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales, Programa de Germoplasma Forestal estado de Yucatán. México.
- Coomes, O. T., y Ban, N. 2004. Cultivated plant species diversity in home gardens of an Amazonian peasant village in northeastern Peru. *Economic Botany* 58(3):420-434. DOI: 10.1663/0013-0001(2004)058[0420:CPSDIH]2.0.CO;2.
- Cristancho, S., y Vining, J. 2004. Culturally defined keystone species. *Human Ecology Review* 153-164.
- da Rocha Silva, A. J., y Andrade, L. D. H. C. 2006. Cultural significance of plants in communities located in the coastal forest zone of the State of Pernambuco, Brazil. *Human Ecology* 34(3):447-465.
- De Clerck, F. A., y Negreros-Castillo, P. 2000. Plant species of traditional Mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests. *Agroforestry Systems* 48(3):303-317. DOI: 10.1023/A:1006322612362
- Calix de Dios, H., Bacab, M. D. C. S., y Naal, Y. C. C. 2016. Cambios en la agricultura de la zona maya de la península de Yucatán, México. *Agronomía Tropical* 66(1):167-185.
- Delgado, L. E., Rojo-Negrete, I. A., Torres-Gómez, M., Alfonso, A., y Zorondo-Rodríguez, F. 2019. Social-ecological Systems and Human Well-Being. In *Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*, editado por L.E. Delgado y V.H. Marin, pp. 53-69. Springer.
- Durán, R., G. Campos, J. C. Trejo, P. Simá, F. May Pat, y M. Juan Qui. 2000. *Listado florístico de la Península de Yucatán*. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Dussol, L., Elliott, M., Michelet, D., y Nondédéo, P. 2017. Ancient Maya silviculture of breadnut (*Brosimum alicastrum* Sw.) and sapodilla (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen) at Naachtun (Guatemala): A reconstruction based on charcoal analysis. *Quaternary International* 457:29-42. DOI: 10.1016/j.quaint.2016.10.014
- Ellis, E. A., Romero Montero, A., y Hernández Gómez, I. U. 2015. Evaluación y mapeo de los determinantes de deforestación en la Península Yucatán. *Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC), Alianza México REDD+, México*.

- Flores-Guido, J. S. 2012. Diversidad florística, usos y origen de material genético de las especies de los huertos familiares de la Península de Yucatán. En *El Huerto Familiar del Sureste de México*, editado por Mariaca-Méndez, R., pp.149-174. Secretaria de Recursos Naturales y Proyección Ambiental del Estado de Tabasco-El Colegio de la Frontera Sur, México.
- Ford, A. 2008. Dominant plants of the Maya forest and gardens of El Pilar: implications for paleoenvironmental reconstructions. *Journal of Ethnobiology* 28:179–199.
- Galluzzi, G., Eyzaguirre, P., y Negri, V. 2010. Home gardens: neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and conservation* 19(13):3635-3654. DOI: 10.1007/s10531-010-9919-5.
- Gaoue, O. G., Coe, M. A., Bond, M., Hart, G., Seyler, B. C., y McMillen, H. 2017. Theories and major hypotheses in ethnobotany. *Economic Botany* 71(3):269-287. DOI: 10.1007/s12231-017-9389-8
- García de Miguel, J. 2000. Etnobotánica maya: origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México. Tesis de doctorado, ISEC, Departamento de Ingeniería Rural, Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
- García Fuentes, A y Córdoba y Ordoñez, J. 2010. Regionalización socio-productiva y biodiversidad. En: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY-CONABIO-SEDUMA.
- García-Frapolli, E., Ayala-Orozco, B., Bonilla-Moheno, M., Espadas-Manrique, C., y Ramos-Fernández, G. 2007. Biodiversity conservation, traditional agriculture and ecotourism: Land cover/land use change projections for a natural protected area in the northeastern Yucatan Peninsula, Mexico. *Landscape and urban planning* 83(2-3):137-153.
- Garibaldi, A., y Turner, N. 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and society* 9(3).
- George, M. V., y Christopher, G. 2020. Structure, diversity and utilization of plant species in tribal homegardens of Kerala, India. *Agroforestry Systems* 94(1):297-307.
- Gómez-Baggethun, E., Corbera, E., y Reyes-García, V. 2013. Traditional Ecological knowledge and global environmental change: research findings and policy implications. *Ecology and society: a journal of integrative science for resilience and sustainability* 18(4):72. DOI: 10.5751%2FES-06288-180472.
- Gutiérrez-García, L., Blanco-Salas, J., Sánchez-Martín, J., y Ruiz-Téllez, T. 2020. Cultural Sustainability in Ethnobotanical Research with Students Up to K-12. *Sustainability* 12(14):5664.
- Helida, A., Zuhud, E. A. M., Hardjanto, H., Purwanto, Y., y Hikmat, A. 2015. Index of cultural significance as a potential tool for conservation of plants diversity by communities in the Kerinci Seblat National Park. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 21(3):192-201.
- Hoffman, B., y Gallaher, T. 2007. Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research and Applications* 5:201-218.
- Hunn, E. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist* 84(4):830-847.
- Ibarra-Manríquez G. 1996. Biogeografía de los árboles nativos de la península de Yucatán: un enfoque para evaluar su grado de conservación. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/99585>
- INEGI. 2015. Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015: Campeche/Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *México: INEGI*.

- Kabir, M. E., y Webb, E. L. 2009. Household and homegarden characteristics in southwestern Bangladesh. *Agroforestry systems* 75(2):129. DOI: 10.1007/s10457-008-9142-5.
- Krebs, C. J. 1999. Similarity coefficients and cluster analysis. *Ecological Methodology*. Second Edition. Inglaterra.
- Kumar, B. M., y Nair, P. R. 2004. The Enigma of Tropical Homegardens. *Agroforestry systems* 61(1-3):135-152. DOI: 10.1023/B:AGFO.0000028995.13227.ca.
- Kumar, V., y Tiwari, A. 2017. Importance of Tropical Homegardens Agroforestry System. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 6(9):1002-1019. DOI: 10.20546/ijcmas.2017.609.122.
- Kunwar, R. M., Fadiman, M., Cameron, M., Bussmann, R. W., Thapa-Magar, K. B., Rimal, B., y Sapkota, P. 2018. Cross-cultural comparison of plant use knowledge in Baitadi and Darchula districts, Nepal Himalaya. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine* 14(1):40. DOI: 10.1186/s13002-018-0242-7.
- Lamont, S. R., Eshbaugh, W. H., y Greenberg, A. M. 1999. Species composition, diversity, and use of homegardens among three Amazonian villages. *Economic Botany* 53(3):312-326. DOI: [10.1007/BF02866644](https://doi.org/10.1007/BF02866644)
- Lawrence, A., Phillips, O. L., Ismodes, A. R., Lopez, M., Rose, S., Wood, D., y Farfan, A. J. 2005. Local Values for Harvested Forest Plants in Madre de Dios, Peru: Towards a More Contextualised Interpretation of Quantitative Ethnobotanical Data. *Biodiversity & Conservation* 14:45-79. DOI: 10.1007/s10531-005-4050-8
- Maldonado, B., Caballero, J., Delgado-Salinas, A., y Lira, R. 2013. Relationship between use value and ecological importance of floristic resources of seasonally dry tropical forest in the Balsas river basin, México. *Economic botany* 67(1):17-29.
- Manzanilla-Quijada, G. E. 2018. *Distribución actual y futura de áreas potenciales para el establecimiento de plantaciones forestales de Cedrela odorata l, en la Península de Yucatán*. Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Mariaca-Méndez, R., ed. 2012. *El huerto familiar del sureste de México*. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco-El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Martínez-Ballesté, A., Martorell, C., y Caballero, J. 2006. ¿Cultural or ecological sustainability? The effect of cultural change on Sabal palm management among the lowland Maya of Mexico. *Ecology and Society* 11(2).
- McCarter, J., Gavin, M. C., Baereleo, S., y Love, M. 2014. The Challenges of Maintaining Indigenous Ecological Knowledge. *Ecology and Society* 19(3):39. [en línea] URL: <https://www.ecologyandsociety.org/vol19/iss3/art39/>.
- McNeely, J. A., y Schroth, G. 2006. Agroforestry and biodiversity conservation—traditional practices, present dynamics, and lessons for the future. *Biodiversity & Conservation* 15(2):549-554. DOI: 10.1007/s10531-005-2087-3
- Medeiros, M. F. T., Silva, O. S., y Albuquerque, U. P. 2011. Quantification in ethnobotanical research: an overview of indices used from 1995 to 2009. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(2):211-230.
- Millate-E-Mustafa, M.D., Hall, J.B. y Teklehaimanot, Z. 1996. Structure and floristics of Bangladesh homegardens. *Agroforest Systems* 33:263–280. DOI: 10.1007/BF00055427

- Montañez-Escalante, P.I., Ruenes-Morales, M.R., Ferrer-Ortega, M.M., y Estrada-Medin, H. 2014. Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México. *Ambienta* (17):100-109.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., y Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772):853-858. DOI: 10.1038/35002501
- Niesenbaum, R. A., Salazar, M. E., y Diop, A. M. 2005. Community forestry in the Mayan biosphere reserve in Guatemala. *Journal of Sustainable Forestry* 19(4):11-28.
- Noble, I. R., y Dirzo, R. 1997. Forests as Human-dominated Ecosystems. *Science* 277(5325):522-525. DOI: 10.1126/science.277.5325.522.
- Pardo-de-Santayana, M., Tardío, J., Blanco, E., Carvalho, A. M., Lastra, J. J., San Miguel, E., y Morales, R. 2007. Traditional knowledge of wild edible plants used in the northwest of the Iberian Peninsula (Spain and Portugal): a comparative study. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine* 3(1)27.
- Pearman, P. B., y Weber, D. 2007. Common species determine richness patterns in biodiversity indicator taxa. *Biological conservation* 138(1-2):109-119. DOI: 10.1016/j.biocon.2007.04.005
- Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in Northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21(1):89-104.
- Pulido, M. T., y Caballero, J. 2006. The impact of shifting agriculture on the availability of non-timber forest products: the example of *Sabal yapa* in the Maya lowlands of Mexico. *Forest Ecology and Management* 222(1-3):399-409. DOI: 10.1016/j.foreco.2005.10.043
- Reyes-García, V., Huanca, T., Vadez, V., Leonard, W., y Wilkie, D. 2006. Cultural, practical, and economic value of wild plants: a quantitative study in the Bolivian Amazon. *Economic botany* 60:62-74. DOI: 10.1663/0013-0001(2006)60[62:CPAEVO]2.0.CO;2.
- Rico-Gray, V. y García-Franco, J. G. 1991. The Maya and the vegetation of the Yucatan Peninsula. *Journal of Ethnobiology* 11(1):135-142.
- Rico-Gray, V., García-Franco, J. G., Chemas, A., Puch, A., y Sima, P. 1990. Species composition, similarity, and structure of Mayan homegardens in Tixpeual and Tixcacaltuyub, Yucatan, Mexico. *Economic Botany* 44(4):470-487. DOI: 10.1007/BF02859784
- Rist, L., Shaanker, R. U., Milner-Gulland, E. J., y Ghazoul, J. 2010. The Use of Traditional Ecological Knowledge in Forest Management: an Example from India. *Ecology and Society* 15(1):3 [en línea] URL: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss1/art3/>.
- Rohlf, F. J. 1985. *NTSYS—Numerical Taxonomy Programs*. Tech. Rept., Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook.
- Ruiz-Mallén, I. and E. Corbera. 2013. Community-based Conservation and Traditional Ecological Knowledge: Implications for Social-ecological Resilience. *Ecology and Society* 18(4):12 [en línea] URL: <https://www.ecologyandsociety.org/vol18/iss4/art12/>
- SEMARNAT. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. Cd. Mx., México. http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

- Sotelo-Barrera, M., García-Moya, E., Romero-Manzanares, A., Monroy, R., y Luna-Cavazos, M. 2017. Arboreal structure and cultural importance of traditional fruit homegardens of Coatetelco, Morelos, Mexico. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 23(1):137-153.
- Spoon, J. 2014. Quantitative, qualitative, and collaborative methods: approaching indigenous ecological knowledge heterogeneity. *Ecology and Society* 19(3).
- Srithi, K., Trisonthi, C., Wangpakapattanawong, P., Srisanga, P., y Balslev, H. 2012. Plant diversity in Hmong and Mien homegardens in northern Thailand. *Economic Botany* 66(2):192-206. DOI: 10.1007/s12231-012-9199-y.
- Sujarwo, W., y Caneva, G. 2016. Using quantitative indices to evaluate the cultural importance of food and nutraceutical plants: Comparative data from the Island of Bali (Indonesia). *Journal of Cultural Heritage* 18:342-348. DOI: 10.1016/j.culher.2015.06.006
- Tardío, J., y Pardo-de-Santayana, M. 2008. Cultural Importance Indices: A Comparative Analysis Based on the Useful Wild Plants of Southern Cantabria (Northern Spain). *Economic Botany* 62:24-39. DOI: 10.1007/s12231-007-9004-5.
- Taylor, P. L. 2010. Conservation, community, and culture? New organizational challenges of community forest concessions in the Maya Biosphere Reserve of Guatemala. *Journal of Rural Studies* 26(2):173-184.
- Toledo, V. M., Bassols, N. B., Frapolli, E. G., y Chaires, P. A. 2007. Manejo y uso de la biodiversidad entre los mayas yucatecos. *Biodiversitas* 70:10-15.
- Turner, N. J. 1988. "The Importance of a Rose": Evaluating the Cultural Significance of Plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *American anthropologist* 90(2):272-290. DOI: 10.1525/aa.1988.90.2.02a00020.
- Turner, N. J., y Berkes, F. 2006. Developing Resource Management and Conservation. *Human Ecology* 34(4):475-478. DOI: 10.1007/s10745-006-9060-y.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., y Umaña, A. M. 2006. Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. *Man. Métodos Para el Desarrollo. Inventar. Biodiversidad. Inst. Investig. Recur. Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia*, 185-226.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3):559-902
- Wells, M. P., McShane, T. O., Dublin, H. T., O'Connor, S., y Redford, K. H. 2004. The future of integrated conservation and development projects: building on what works. *Getting biodiversity projects to work: Towards more effective conservation and development* 1:397-422.
- Whitney, C. W., Bahati, J., y Gebauer, J. 2018. Ethnobotany and Agrobiodiversity: Valuation of Plants in the Homegardens of Southwestern Uganda. *Ethnobiology Letters* 9(2):90-100. DOI: 10.14237/eb1.9.2.2018.503.
- Wong, D. W., Yuan, L., y Perlin, S. A. 2004. Comparison of spatial interpolation methods for the estimation of air quality data. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology* 14(5):404-415.
- Wu, Y. H., y Hung, M. C. 2018. Comparison of spatial interpolation techniques using visualization and quantitative assessment. *Applications of Spatial Statistics* 17-34.

- Zamora-Crescencio, P., Domínguez-Carrasco, M. D. R., Villegas, P., Gutiérrez-Báez, C., Manzanero-Acevedo, L. A., Ortega-Haas, J. J., y Puch-Chávez, R. 2011. Composición florística y estructura de la vegetación secundaria en el norte del estado de Campeche, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (89):27-35.
- Zenderland, J., Hart, R., Bussmann, R. W., Paniagua, N. Y., Sikharulidze, S., Kikvidze, Z., Kikvidze, D., Tchelidze, D., Khutsishvili, M., y Batsatsashvili, K. 2019. The Use of “Use Value”: Quantifying Importance in Ethnobotany. *Economic Botany* 73:293-303. DOI: 10.1007/s12231-019-09480-1.

VII. DISCUSIÓN GENERAL

Los principales ejes de investigación y resultados registrados a lo largo de este escrito se resumen en el cuadro 6. A continuación se procede a la mención y desarrollo de los diversos temas que sirvieron para respaldar el objetivo general.

Con base en el objetivo general, se logra observar que el estudio diacrónico de estos SAF desde una perspectiva etnobotánica permite documentar la relevancia biocultural de estos espacios, analiza algunos de los factores de cambio y logra conjuntar la etnoflora de la región. Destaca en primer punto que son reservorios de especies nativas (pues un 63.4% de las especies registradas son plantas nativas) que continúan siendo clave en la subsistencia de los pobladores, pues el beneficio social más fundamental de los huertos familiares proviene de sus contribuciones directas a la seguridad alimentaria del hogar al aumentar la disponibilidad, accesibilidad y utilización de los productos alimenticios (Galhena *et al.*, 2013). Al comparar únicamente las 2,222 especies reportadas como nativas en el Listado Florístico de la Península de Yucatán (Durán *et al.* 2000) con los taxa registrados en esta investigación, se observó que aproximadamente un 25.3% de la flora de la PY se encuentra albergada en estos SAF.

Diversos autores consideran al hecho que los mayas actuales continúan preservando especies dominantes de la selva maya en sus huertos familiares como una demostración de que representan un elemento crítico en el mantenimiento y regeneración de las selvas tropicales del sureste de México (Ford, 2008; Diemont *et al.*, 2011). Dicha consideración no puede ratificarse concretamente en nuestros resultados, pues al intentar evaluar el grado de conservación de la flora arborea de la PY por medio de los árboles útiles presentes en los HFM actuales, no se logran establecer relaciones concretas, pese a que se encontraron ciertas concordancias con el trabajo de Ibarra-Manriquez (1996) y el estudio de deforestación de la Península (Ellis *et al.*, 2015). En este punto se debe recordar que, si bien es importante conservar la biodiversidad a través de áreas protegidas, se reitera la importancia de la agrosilvicultura como herramienta fundamental para conservar la biodiversidad en paisajes dominados por el ser humano (Jose, 2012), siendo los HF una escalon para este fin.

Un aspecto que también se debe destacar es la capacidad de estos espacios y la importancia que representan las especies de la selva maya en ellos, ya que esto refuerza el hecho que los mayas

muestran una comprensión profunda de su entorno, y utilizan una variedad de recursos y técnicas de manera flexible, lo que permite adaptarse a situaciones particulares (Anderson y Anderson, 2011). Como se aprecia en la actualidad en los HFM, tal comprensión los ha llevado a mantener en gran medida la biodiversidad presente en la época precolombina, al igual que la adición de nuevos componentes tanto animales como vegetales, traídos a la península durante el proceso de colonización del siglo XVI (Faust, 2001). De manera que estos espacios tienen una función relevante respecto al resguardo de germoplasma de especies de la vegetación circundante de la zona, ya que se ha documentado que los HFM ayudan a conservar diversas especies que actualmente en sus poblaciones silvestres tienen densidades muy bajas (CONAFOR 2009; Montañez-Escalante *et al.*, 2014).

La nomenclatura tradicional botánica se ha logrado preservar con escasas diferencias, principalmente en la escritura, lo cual puede sugerir que estos espacios cumplen un papel primordial para la transmisión de ciertos conocimientos etnobotánicos, lo cual es de resaltar, dado que trabajos como el de Aswani *et al.* (2017) señalan una tendencia respecto a la pérdida del conocimiento etnobotánico, relacionado principalmente a una brecha de conocimiento generacional, influido esencialmente por varios procesos de globalización, presencia de sistemas educativos occidentales formales, la integración del turismo, cambios económicos, del sector primario al secundario, por mencionar solo algunos.

Respecto a la importancia cultural de las especies vegetales presentes en los HFM, a partir de lo propuesto por Garibaldi y Tuner (2004) se asume que las especies clave de una cultura son especies culturalmente destacadas que dan forma de manera importante a la identidad cultural de un grupo social particular. Si bien el índice aplicado en este trabajo logra aproximarse a dicha importancia, se debe recordar la crítica hacia estos índices, pues no está claro si los índices comúnmente usados para medir la importancia cultural también capturan los componentes fundamentales de la teoría de especies clave cultural (Gaoue *et al.*, 2017).

También Tardío y Pardo-de-Santayana (2008) critican estos enfoques pues al realizar análisis comparativos entre los índices construidos a lo largo del tiempo existen diferencias en los componentes y organización de cada uno de ellos, los cuales los hacen ofrecer diversos resultados. Por tales motivos, se ha abierto un debate sobre la selección adecuada de técnicas cuantitativas por parte de los etnobotánicos, destacando la necesidad de estudios que evalúen la calidad de las

técnicas cuantitativas ampliamente utilizadas en el trabajo actual, y la necesidad del diálogo con otras disciplinas científicas para estos aspectos (Medeiros *et al.*, 2011).

La conservación de estas especies y de su valor cultural se puede apreciar e interpretar en estos espacios de diversas maneras. Puc-Alcocer *et al.* (2019) por medio de un enfoque de sistemas socioecológicos investigaron los significados locales de conservación y la dinámica local del uso de la tierra en dos ejidos mayas de Quintana Roo, obteniendo que los mayas reconocen a la conservación de la selva como *Kanan K'áax* (cuidar la selva), registrando así dos vertientes respecto a la conservación: (1) la conservación de la selva tropical entendida como una forma de conservación emprendida para evitar la extinción de especies, donde no considera las prácticas culturales locales o el manejo forestal tradicional; y (2) el *Kanan K'áax*, forma de conservación maya mediante el uso de prácticas tradicionales y percibida como el cuidar la selva debido a los servicios ambientales que brinda a los pobladores.

La divergencia observada entre ambos enfoques ha permitido cuestionar hasta que punto las comunidades rurales e indígenas hablan el mismo lenguaje conservacionista que utilizan los gobiernos y las instituciones internacionales (Charles, 2011), ya que tradicionalmente la conservación de la naturaleza se ha llevado a cabo por separado de los aspectos del patrimonio cultural; situación que parece poco alentadora cuando se considera la importancia de la gestión tradicional en el mantenimiento de la biodiversidad en muchas áreas (Bridgewater y Rotherham, 2019).

En este punto es permisible abordar el TEK y sus implicaciones en enfoques de conservación, debido a que en las últimas décadas se ha dejado de ver a la conservación como un concepto aplicado solo a ecosistemas prístinos, pues se ha demostrado que muchas áreas conceptualizadas como bosques prístinos podrían haberse regenerado a partir de barbechos agrícolas en el pasado reciente (Heckenberger *et al.*, 2006). Por ello, se ha comenzado a incluir a las personas como tomadores de decisiones, debido a que son parte de la naturaleza; por lo que la biodiversidad que se encuentra hoy es el resultado de actividades humanas pasadas, así como una combinación de otros procesos ecológicos y climáticos (Bhagwat *et al.*, 2008; Willis *et al.*, 2004, Levis *et al.*, 2017). A partir de esto, diversos autores coinciden en el hecho que una “mejor” conservación será aquella que logre metas biológicas y socioeconómicas de una manera culturalmente apropiada, en donde se reconozca y respete el TEK, y que sea apoyada tanto por investigadores como por poseedores

de TEK con quienes se interactúa (Becker y Ghimire, 2003; Berkes, 2004; Ashley *et al.*, 2006; McNeely y Schroth 2006; Bhagwat *et al.*, 2008).

En consecuencia, el HFM podría posicionarse como un espacio para la conservación de la selva tropical de la zona, ya que estos SAF forman parte de la estrategia de uso múltiple de los recursos naturales por los mayas (Toledo *et al.*, 2007), engloban técnicas agroforestales asociadas a conocimientos ecológicos tradicionales, y fungen un papel relevante aún en la subsistencia de la mayoría de las familias de la región. El hecho de que sigan presentes hasta nuestros días habla de su capacidad de adaptación y resiliencia; sin embargo, pese a estas bondades, se debe tener presente que, si bien estos SAF puede desempeñar un papel importante en el desarrollo rural, incluso en las condiciones socioeconómicas y ecológicas más desafiantes, aún queda mucho trabajo interdisciplinario que realizar para posicionar a los HF en la agenda internacional para lograr tal fin (Galluzzi 2011; Montagni 2017).

Si bien este estudio permite visualizar la relevancia biológica de estos SAF, los cuales han estado durante cientos de años en la región, también muestra limitantes. Este trabajo solo representa una fracción del vasto cúmulo de conocimientos que han generado los mayas respecto a este tema. Pese a ello, este manuscrito abre camino a la realización de estudios comparativos como patrones de riqueza en los HFM de la región.

Finalmente, se debe tener en cuenta es el hecho de que, si bien estos espacios ayudan a conservar diversas especies, no en toda la región los HFM cumplen la misma función, debido a que factores como el desarrollo económico, cambios sociales y culturales influyen en la composición y uso de las especies presentes y la finalidad de dicha producción (Pulido-Salas *et al.*, 2007; Neulinger *et al.*, 2013; Castro *et al.*, 2018). Por ello, debe mencionarse que los pueblos indígenas no son modelos de virtud, o despilfarradores inconsientes de sus recursos, sino que son culturas conformadas por personas que reaccionan como la mayoría de los residentes rurales, que conservan o destruyen los recursos locales de acuerdo con lo que saben, las necesidades que tienen, y en función del cómo son tratados por las personas externas (Durand, 2000; Anderson, 2001).

Cuadro 6. Resumen de los principales resultados obtenidos en esta investigación

Eje de investigación	Principales resultados	Hipótesis
Composición florística¹	105 especies identificadas en las RHGGY, de esas 40 se encontraban en los HFM del siglo XVI. Actualmente 37 de las 40 especies se mantienen presentes en los HFM actuales. Flora albergada en los HFM actuales incluye 1040 especies distribuidas en 135 familias y 575 géneros. Incremento en la complejidad de la composición de estos SAF.	Se acepta parcialmente
Categorías de uso¹	Continuidad temporal e incremento de las categorías de uso designadas para ciertas especies vegetales, a pesar de que las categorías de uso reportadas para las especies presentes en los HFM del siglo XVI continúan siendo las mismas, estas especies son utilizadas para más fines que los mencionadas en ese siglo.	Aceptada
Nomenclatura botánica tradicional¹	Continuidad temporal del 100% respecto a los registros del siglo XVI.	Aceptada
Importancia cultural²	Las especies nativas y reportadas históricamente en los HFM presentan mayores valores de importancia cultural, ej. <i>Cordia dodecandra</i> , <i>Ehretia tinifolia</i> ; todas ellas tienen uso histórico y una amplia diversidad de usos.	Aceptada
Similitud inventarios florísticos²	Se registraron altos valores de semejanza [0.64-0.94] (gran homogeneidad).	No se acepta
Riqueza flora arbórea²	Yucatán y Campeche presentan las zonas con mayor riqueza de flora arbórea útil (etnoflora) dentro de los HFM en la PY. No se encontró relación con lo registrado por Ibarra-Manríquez (1996).	No se acepta
Conservación de especies vegetales de la región[*]	Son reservorios de especies nativas (63.4% de las especies son nativas) y cerca de un 25.3% de la flora de la PY se encuentra albergada en estos SAF. El estudio diacrónico de estos SAF desde una perspectiva etnobotánica permite documentar la relevancia biocultural de estos espacios, analiza ciertos factores de cambio y logra conjuntar la etnoflora de la región. Estos espacios forman parte de la estrategia de uso múltiple de los recursos naturales por los mayas y engloban técnicas agroforestales asociadas a conocimientos ecológicos tradicionales, y fungen un papel relevante aún en la subsistencia de la mayoría de las familias de la región.	Aceptada

¹ Corresponde a objetivos particulares del capítulo I; ² Corresponde a objetivos particulares del capítulo II; ^{*} Corresponde al objetivo general del proyecto

VII. CONCLUSIONES GENERALES

Se constata una continuidad temporal en la presencia de las especies vegetales, usos y nombres comunes a partir de los registros obtenidos del Siglo XVI, esto con respecto a la información actual recopilada en la presente investigación. Sin embargo, al desglosar cada apartado de la hipótesis de trabajo propuesta, es evidente que los datos históricos registrados presentan un sesgo considerable, por lo cual, si bien sirven de guía para visualizar a estos SAF en esa época y región, no es equiparable tal información, por lo que se acepta parcialmente la hipótesis. En el único criterio que existe una concordancia casi absoluta es en la nomenclatura botánica tradicional.

También se acepta la hipótesis referente a las especies con mayor importancia cultural, pues en efecto las especies nativas reportadas históricamente presentan mayores valores de importancia cultural. Un aspecto importante es el hecho que los árboles son las especies con mayores categorías de uso con base en esta revisión.

Se rechaza la hipótesis sobre que existiría un alto grado de heterogeneidad entre los HFM, dado que se registró una alta similitud entre los diferentes inventarios florísticos contenidos en los estudios de caso consultados. A pesar de esto, se observa variación dentro de estos inventarios, pues si bien son muy parecidos cada uno presentan también algunos elementos que los distinguen entre sí.

Por lo expresado previamente, se sustenta que los HFM son espacios que apoyan la conservación de especies vegetales nativas, pues en muchos casos mantienen especies propias de la vegetación natural o dominante de la selva maya. También, contribuyen a conservar especies que en su estado silvestre cuentan con densidades bajas, y son sitios que hasta la fecha continúan ayudando a entender la estrecha relación de los mayas yucatecos con su ambiente, pues si bien han logrado conservar gran parte de las especies precolombinas, también han adaptado elementos coloniales, y se puede observar la gama de factores que han impactado en la composición y usos en estos SAF.

Literatura citada

- Anderson, E. N. 2001. Tropical forest game conservation. *Conservation Biology* 15(3):791-792.
- Ashley, R., Russell, D., y Swallow, B. 2006. The policy terrain in protected area landscapes: challenges for agroforestry in integrated landscape conservation. *Biodiversity & Conservation* 15(2):663-689. DOI: 10.1007/s10531-005-2100-x
- Aswani, S., Lemahieu, A., y Sauer, W. H. 2018. Global trends of local ecological knowledge and future implications. *PLoS One* 13(4)e0195440. DOI: 10.1371/journal.pone.0195440
- Becker, C. D., y Ghimire, K. 2003. Synergy between traditional ecological knowledge and conservation science supports forest preservation in Ecuador. *Conservation ecology* 8(1). [en línea] URL: <http://www.consecol.org/vol8/iss1/art1>
- Berkes, F. 2004. Rethinking community-based conservation. *Conservation biology* 18(3):621-630. DOI: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.2004.00077.x>
- Bhagwat, S. A., Willis, K. J., Birks, H. J. B., y Whittaker, R. J. 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in ecology & evolution* 23(5):261-267. DOI: 10.1016/j.tree.2008.01.005
- Bohn, J. L., Diemont, S. A., Gibbs, J. P., Stehman, S. V., y Vega, J. M. 2014. Implications of Mayan agroforestry for biodiversity conservation in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. *Agroforestry Systems* 88(2):269-285. DOI: 10.1007/s10457-014-9674-9
- Bray, D. B., Duran, E., Ramos, V. H., Mas, J. F., Velazquez, A., McNab, R. B., y Radachowsky, J. 2008. Tropical deforestation, community forests, and protected areas in the Maya Forest. *Ecology and Society* 13(2).
- Bridgewater, P., y Rotherham, I. D. 2019. A critical perspective on the concept of biocultural diversity and its emerging role in nature and heritage conservation. *People and Nature* 1(3):291-304. DOI: 10.1002/pan3.10040
- Castro, A., Lascurain-Rangel, M., Gómez-Díaz, J. A., y Sosa, V. 2018. Mayan homegardens in decline: the case of the pitahaya (*Hylocereus undatus*), a vine cactus with edible fruit. *Tropical Conservation Science* 11:1940082918808730.
- Comisión Nacional Forestal. 2009. Ciricote (*Cordia dodecandra* A.DC.) Protocolo para su Colecta, Beneficio y Almacenaje. Departamento de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales, Programa de Germoplasma Forestal estado de Yucatán. México.
- Diemont, S. A., Bohn, J. L., Rayome, D. D., Kelsen, S. J., y Cheng, K. 2011. Comparisons of Mayan forest management, restoration, and conservation. *Forest Ecology and Management* 261(10):1696-1705. DOI: 10.1016/j.foreco.2010.11.006
- Durán, R., Campos G., Trejo, J. C., Simá, P., May Pat, F. y Juan, M. 2000. *Listado florístico de la Península de Yucatán*. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Durand, L. 2000. Modernidad y romanticismo en etnoecología. *Alteridades* (19):143-150.

- Ellis, E. A., y Porter-Bolland, L. 2008. Is community-based forest management more effective than protected areas? A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest ecology and management* 256(11):1971-1983.
- Faust, B. B. 2001. Maya environmental successes and failures in the Yucatan Peninsula. *Environmental Science & Policy* 4(4-5):153-169. DOI:10.1016/S1462-9011(01)00026-0.
- Ford, A. 2008. Dominant plants of the Maya forest and gardens of El Pilar: implications for paleoenvironmental reconstructions. *Journal of Ethnobiology* 28:179–199.
- Galhena, D. H., Freed, R., y Maredia, K. M. 2013. Home gardens: a promising approach to enhance household food security and wellbeing. *Agriculture & food security* 2(1):8. DOI:10.1186/2048-7010-2-8
- Galluzzi, G., Eyzaguirre, P., y Negri, V. 2010. Home gardens: neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity. *Biodiversity and conservation* 19(13):3635-3654.
- Gaoue, O. G., Coe, M. A., Bond, M., Hart, G., Seyler, B. C., y McMillen, H. 2017. Theories and major hypotheses in ethnobotany. *Economic Botany* 71(3):269-287. DOI: 10.1007/s12231-017-9389-8
- García-Frapolli, E., Ayala-Orozco, B., Bonilla-Moheno, M., Espadas-Manrique, C., y Ramos-Fernández, G. 2007. Biodiversity conservation, traditional agriculture and ecotourism: Land cover/land use change projections for a natural protected area in the northeastern Yucatan Peninsula, Mexico. *Landscape and urban planning* 83(2-3):137-153.
- Garibaldi, A., y Turner, N. 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and society* 9(3).
- Gavin, M. C., McCarter, J., Mead, A., Berkes, F., Stepp, J. R., Peterson, D., y Tang, R. 2015. Defining biocultural approaches to conservation. *Trends in ecology & evolution* 30(3):140-145. DOI: 10.1016/j.tree.2014.12.005
- Jose, S. 2012. Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity. *Agroforestry Systems* 85(1):1-8. DOI 10.1007/s10457-012-9517-5
- Levis, C., Costa, F. R., Bongers, F., Peña-Claros, M., Clement, C. R., Junqueira, A. B., y Castilho, C. V. 2017. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. *Science* 355(6328):925-931
- McNeely, J. A., y Schroth, G. 2006. Agroforestry and biodiversity conservation—traditional practices, present dynamics, and lessons for the future. *Biodiversity & Conservation* 15(2):549-554. DOI: 10.1007/s10531-005-2087-3
- Medeiros, M. F. T., Silva, O. S., y Albuquerque, U. P. 2011. Quantification in ethnobotanical research: an overview of indices used from 1995 to 2009. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(2):211-230
- Montagnini y Metzler. 2017. Integration of the Traditional Knowledge of Smallholders with Scientific Knowledge as Tools for Sustainable Development En: *Integrating landscapes: Agroforestry for biodiversity conservation and food sovereignty*, editado por Montagnini. Springer.
- Montagnini, F. (Ed.). 2017. *Integrating landscapes: Agroforestry for biodiversity conservation and food sovereignty* (Vol. 494). Springer.

- Montañez-Escalante, P.I., Ruenes-Morales, M.R., Ferrer-Ortega, M.M., y Estrada-Medin, H. 2014. Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México. *Ambienta* (17):100-109.
- Neulinger, K., Vogl, C. R., y Alayón-Gamboa, J. A. 2013. Plant species and their uses in homegardens of migrant Maya and Mestizo smallholder farmers in Calakmul, Campeche, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 33(1):105-124
- Puc-Alcocer, M., Arce-Ibarra, A. M., Cortina-Villar, S., y Estrada-Lugo, E. I. 2019. Rainforest conservation in Mexico's lowland Maya area: Integrating local meanings of conservation and land-use dynamics. *Forest Ecology and Management* 448:300-311. DOI: 10.1016/j.foreco.2019.06.016
- Pulido-Salas, M. T., Ordoñez-Díaz, M. D. J., Calix de Dios, H. C. 2017. Flora, usos y algunas causas de cambio en quince huertos familiares en el municipio de José María Morelos, Quintana Roo, México. *Península* 12(1):119-145.
- Toledo, V. M., Bassols, N. B., Frapolli, E. G., y Chaires, P. A. 2007. Manejo y uso de la biodiversidad entre los mayas yucatecos. *Biodiversitas* 70:10-15.
- Willis, K. J., Gillson, L., y Brncic, T. M. 2004. How " virgin" is virgin rainforest? *Science* 304(5669): 402-403. DOI: 10.1126/science.1093991

ANEXO

Cuestionario en el que se basaron las Relaciones Histórico Geográficas de la Gobernación de Yucatán del Siglo XVI

*Las preguntas marcadas en negritas, son en las cuales se enfocó la revisión, sin embargo, se revisó todo el cuestionario para obtener los registros de recursos vegetales.

Memoria de las cosas que se ha de responder, y de que se han de hacer las relaciones

1. Primeramente, en los pueblos de los españoles, se diga el nombre de la comarca o provincia en que están, y qué quiere decir el dicho nombre en la lengua de (los) indios, y por qué se llama así.
2. Quién fue el descubridor y conquistador de la dicha provincia, y por cuya orden y mandato se descubrió, y el año de su descubrimiento y conquista, lo que de todo buenamente se pudiera saber.
3. Y, generalmente, el temperamento y calidad de la dicha provincia o comarca, si es muy fría o caliente, o húmeda o seca, de muchas aguas o pocas; y cuándo son más o menos, y los vientos que corren en ella qué tan violentos y de qué parte son, y en qué tiempo del año.
4. **Si es tierra llana o áspera, rasa o montañosa, de muchos o pocos ríos o fuentes, y abundosa o falta de agua, fértil o falta de pastos, abundosa o estéril de frutos y de mantenimiento.**
5. De muchos o pocos indios, y si ha tenido más o menos en otro tiempo que ahora, y las causas que de ello se supieren; y, si los que hay, están o no están poblados en pueblos formados y permanentes; y el talle y suerte de sus entendimientos, inclinaciones y manera de vivir; y si hay diferentes lenguas en toda la provincia, o tienen alguna generalmente en que hablen todos.
6. El altura o elevación del polo en que están los dichos pueblos de españoles, si tuviere tomada y se supiere, o hubiere quien la sepa tomar, o en qué días del año el sol no echa sombra ninguna al punto del medio día. /{3}/
7. Las leguas que cada ciudad o pueblo de españoles estuviere de la ciudad donde residiere la Audiencia en cuyo distrito cayere, o del pueblo donde residiere el gobernador a quien estuviere sujeta; y a qué parte de las dichas ciudades o pueblos estuviere.
8. Asimismo, las leguas que distare cada ciudad o pueblo de españoles de las otras con quien partiere términos, declarando a qué parte de ellos, y si las leguas son grandes o pequeñas y por tierra llana o doblada, y si por caminos derechos o torcidos, buenos o malos de caminar.
9. El nombre y sobrenombre que tiene o hubiere tenido cada ciudad o pueblo, y por qué se hubiere llamado así (si se supiere) y quién le puso el nombre y fue fundador de ella, y por cuya orden y mandado la pobló, y el año de su fundación, y con cuántos vecinos se comenzó a poblar y los que al presente tiene.
10. El sitio y asiento donde los dichos pueblos estuvieren, si es en alto o en bajo, o llano; con la traza y designio, en pintura de las calles y plazas y otros lugares señalados de monasterios, como quiera que se pueda rasguñar fácilmente en un papel, en que se declare qué parte del pueblo mira al mediodía o al norte.
11. En los pueblos de indios solamente se diga lo que distan del pueblo en cuyo corregimiento o jurisdicción estuvieren, y del que fuere su cabecera de doctrina, declarando todas las cabeceras que en la jurisdicción hubiere y los sujetos que cada cabecera tiene por sus nombres.

12. Y, así mismo, lo que distan de los otros pueblos de indios o de españoles que en torno de sí tuvieren, declarando en los unos y en los otros qué parte dellos caen, y si las leguas son grandes o pequeñas y, los caminos, por tierra llana o doblada, derechos o torcidos. /[4]/

13. Item, lo que quiere decir en lengua de indios el nombre del dicho pueblo de indios y por qué se llama así (si hubiere que saber ello), y cómo se llama la lengua que los indios del dicho pueblo hablan.

14. Cuyos eran en tiempo de su gentilidad y el señorío que sobre ellos tenían sus señores y lo que tributaban, y las adoraciones, ritos y costumbres buenas o malas que tenían.

15. Cómo se gobernaban y con quién traían guerra y cómo peleaban, y el hábito y traje que traían y el que ahora traen, y los mantenimientos de que antes usaban y ahora usan, y si han vivido más o menos sanos antiguamente que ahora, y la causa que dello se entendiere.

16. En todos los pueblos, de los españoles y de indios, se diga el asiento donde están poblados si es sierra o valle o tierra descubierta y llana, y el nombre de la sierra o valle y comarca donde estuvieren, y lo que quiere decir en su lengua el nombre de cada cosa.

17. Y si es tierra o puesto sano o enfermo, y, si enfermo, por qué causas (si se entendieren), y las enfermedades que comúnmente suceden, y los remedios que se suelen hacer para ellas.

18. Qué tan lejos o cerca está de alguna sierra o cordillera señalada que esté cerca dél, y a qué parte le cae y cómo se llama.

19. El río o ríos principales que pasaren por cerca, y qué tanto apartados dél y a qué parte, y qué tan caudalosos son: y, si hubiere que saber, alguna cosa notable de sus nacimientos, aguas, huertas y aprovechamiento de sus riberas, y si hay en ellas, o podría haber, algunos regadíos que fuesen de importancia.

20. Los lagos, lagunas y fuentes señaladas que hubiere en los términos de los pueblos, con las cosas notables que hubiere en ellos, /[5]/

21. Los volcanes, grutas, y todas las otras cosas notables y admirables en naturaleza que hubiere en la comarca dignas de ser sabidas.

22. Los árboles silvestres que hubiere en la dicha comarca comúnmente, y los frutos y provechos que dellos y de sus maderas se saca, y para lo que son o serían buenos.

23. Los árboles de culturas (y) de frutales que hay en la dicha tierra, y los que de España y otras partes se han llevado, y si se dan o no se dan bien en ella.

24. Los granos y semillas, y otras hortalizas y verduras, que sirven o han servido de sustento a los naturales.

25. Las que de España se han llevado, y, si se dan en la tierra el trigo, cebada, vino y aceite, en qué cantidad se coge, y si hay seda o grana en tierra y en qué cantidad.

26. Las yerbas o plantas aromáticas con que se curan los indios, y las virtudes medicinales o venenosas dellas.

27. Los animales y aves bravas y domesticadas de la tierra, y los que de España se han llevado, y cómo se crían y multiplican en ella,

28. Las minas de oro y plata, y otros mineros de metales o atramentos y colores, que hubiere en la comarca y términos del dicho pueblo.

29. Las canteras de piedra preciosas, jaspes, mármoles, y otras cosas señaladas y de estima que asimismo hubiere.

30. Si hay salinas en el dicho pueblo o cerca dél, o de dónde se proveen de sal y de todas las otras cosas de que tuvieren falta para el mantenimiento o del vestido.

31. La forma y edificio de las casas, y los materiales que hay para edificarlas en los dichos pueblos, o en otras partes de donde trujeren.

32. Las fortalezas de los dichos pueblos, y los puestos y lugares fuertes / [6] / e inexpugnables que hay en sus términos y comarca.

33. Los tratos y contrataciones y granjearías de que viven y se sustentan, así los españoles como los indios naturales, y de qué cosas y en qué se pagan sus tributos.

34. La diócesis del arzobispado u obispado o abadía en que cada pueblo estuviere, y el partido en que creyere, y cuántas leguas hay y a qué parte del pueblo; dónde reside la catedral y la cabecera del partido, y si las leguas son grandes o pequeñas, por caminos derechos o torcidos, y por tierra llana o doblada.

35. La iglesia catedral, y la parroquial o parroquiales que hubiere en cada pueblo, con el número de los beneficios y prebendas que en ellas hubiere, y, si hubiere en ellas alguna capilla o dotación señalada, cuya es y quién la fundó.

36. Los monasterios de frailes o monjas de cada orden que en cada pueblo hubiere, y por quién y cuándo se fundaron, y el número de religiosos y cosas señaladas que en ellos hubiere.

37. Ansí mismo, los hospitales y colegios y obras pías que hubiere en los dichos pueblos, y por quién y cuándo fueron instituidos.

38. Y si los pueblos fueren marítimos, demás de lo susodicho, se diga en la relación que dello se hiciere la fuerza de la mar que alcanza, si es mar blanda o tormentosa, y qué tormentas y peligros, y en qué tiempos comúnmente suceden, más o menos.

39. Si la costa es playa o esta brava, los arrecifes señalados y peligros para la navegación que hay en ella.

40. Las mareas y crecimientos de la mar qué tan grandes son, y a qué tiempos mayores o menores, y en que días y horas del día.

41. Los cabos, puntas, ensenadas y bahías señaladas que en la dicha comarca hubiere, con los nombres y grandeza dellos, cuanto buenamente se pudiere declarar.

42. Los puertos y desembarcaderos que hubiere en la dicha costa, y las figuras y traza dellos en pintura comoquiera que sea en un papel, por donde se pueda ver la forma y talle que tienen.

43. La grandeza y capacidad de ellos, con los pasos y leguas que tendrán de ancho y largo, poco mas o menos (como se pudiere saber), y para qué tantos navíos serán capaces.

44. Las brazas del fondo dellos, la limpieza del suelo, y los bajos y topadores que hay en ellos y a qué parte están; si son limpios de broma y de otros inconvenientes.

45. Las entradas y salidas dellos a qué parte miran, y los vientos con que se ha de entrar y salir de ellos.

46. Las comodidades y descomodidades que tienen de leña, agua y refrescos, y otras cosas buenas y malas para entrar y estar en ellos.

47. Los nombres de las islas p[er]tenecientes a la costa y porqué se llaman así; [la forma] y figura dellas, en pintura si pudiera ser y el largo y ancho y lo que b[o]jan; el suelo, pastos, árboles y aprovechamientos que tuvieren; las aves y animales que hay en ellas, y los ríos y fuentes señaladas.

48. Y, generalmente, los sitios de pueblos de españoles despoblados, y cuándo se poblaron y despoblaron, y lo que se supiere de las causas de haberse despoblado.

49. [Describanse] con todas las demás cosas notables en naturaleza y efectos del suelo, aire y cielo, que en cualquiera parte hubiere y fueren dignas de ser sabidas.

50. Y, hecha la d[ic]ha relación, la firmarán de sus nombres las personas que se hubieren hallado [presentes] a hacerla, y sin dilación la enviarán, con esta instrucción, a la persona que se la hubiere enviado.