



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHINÁ

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:
ROBERTH ALBERTO TUYUB UC

ASESOR INTERNO:
WILLIAM ROLANDO CETZAL IX

TÍTULO:
**"FLORA VASCULAR UTILIZADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
TRADICIONALES MAYAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN: UN ESTUDIO DE CASO EN
CAMINO REAL, CAMPECHE, MÉXICO."**

MARZO/2026



2026
año de
**Margarita
Maza**



Calle 11 S/N entre 22 y 28, Chiná, Campeche, C.P. 24520.
Tel. 9818272052 y 9818272082 dir_china@tecnm.mx www.itchina.edu.mx



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHINÁ

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:
ROBERTH ALBERTO TUYUB UC

ASESOR INTERNO:
WILLIAM ROLANDO CETZAL IX

TÍTULO:
**"FLORA VASCULAR UTILIZADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
TRADICIONALES MAYAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN: UN ESTUDIO DE CASO EN
CAMINO REAL, CAMPECHE, MÉXICO."**

MARZO/2026



2026
año de
**Margarita
Maza**



Calle 11 S/N entre 22 y 28, Chiná, Campeche, C.P. 24520.
Tel. 9818272052 y 9818272082 dir_china@tecnm.mx www.itchina.edu.mx



Instituto Tecnológico de Chiná
Dirección

Chiná, Campeche; 27/febrero/2026
Oficio No. DIR/191/2026

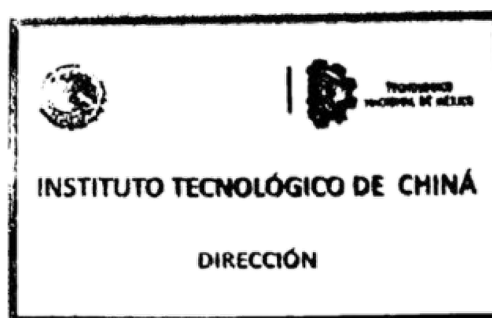
**C. TUYUB UC ROBERTH ALBERTO
PRESENTE**

El que suscribe, manifiesta que el Dictamen emitido por el Comité de Revisión que integra el sínodo de la Titulación Integral por Tesis denominada **“FLORA VASCULAR UTILIZADA EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS TRADICIONALES MAYAS EN LA PENINSULA DE YUCATAN: UN ESTUDIO DE CASO EN CAMINO REAL, CAMPECHE, MEXICO”**; es **APROBADO** como requisito parcial para obtener el Título de Licenciado en Biología.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENCIÓN
Excelencia en Educación Tecnológica®
Aprender Produciendo

**MARCO GABRIEL ROSADO ÁVILA
DIRECTOR**



2026
año de
**Margarita
Maza**



COMITÉ REVISOR

Este trabajo fue revisado y aprobado por este comité y presentado por el C. **TUYUB UC ROBERTH ALBERTO** como requisito parcial para obtener el título de: **LICENCIADO EN BIOLOGÍA** el día 12 del mes de marzo del año 2026 en Chiná, Campeche.

WILLIAM ROLANDO CETZAL IX
PRESIDENTE



JESÚS FROYLAN MARTÍNEZ PUC



Secretario

IVÁN TAMAYO CEN



Vocal

GERARDO ALFONSO AVILÉS RAMÍREZ
Vocal Suplente



AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Laboratorio de Agroecosistemas y Conservación de la Biodiversidad (LACB) por su completo apoyo para llevar a cabo este proyecto.

A mi director de tesis, el Dr. William Rolando Cetzal Ix, por su tiempo y la confianza depositada en mí al darme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo en este proyecto. Agradezco la orientación y seguimiento en las diferentes etapas de esta investigación.

A mi asesor y amigo, el M. C. Héctor Manuel Jesús López Castilla, por la confianza en hablarme e invitarme a participar en el proyecto cuando se encontraba en una salida de campo por Bécal. Por su tiempo, paciencia y acompañamiento en este proyecto.

A las personas que confiaron en mí desde un inicio a quiénes me acompañaron en una parte de este proceso. Su apoyo, comprensión y compañía fueron valiosos en el transcurso de esta etapa.

DEDICATORIA

A mi Madre Yolanda Guadalupe Tuyub Uc, Gracias por apoyarme, alentarme y enseñarme que siempre hay una solución.

Recuerdo las tardes cuando salía de la primaria, llegaba a la casa y nos poníamos a repasar lo que había visto en la escuela, siempre me inculcaste que para poder ser mejor no basta con hacer las cosas una sola vez, si no de ser constante y practicar, ahora me encuentro en una etapa de mi vida en donde salir de mi zona de confort es un desafío y no un miedo. Me has demostrado que nunca es tarde para empezar y siempre habrá oportunidades sólo hay que ir en busca de ellas. Eres mi ejemplo a seguir, valiente, fuerte y noble. Te agradezco por todo lo que hiciste en mi desarrollo académico y por lo que me sigues aportando para mi desarrollo personal.

Este logro también es tuyo. Tu apoyo, paciencia y palabras de aliento me acompañaron durante todo este camino. Gracias por estar siempre conmigo y por enseñarme a no rendirme.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	3
DEDICATORIA	4
RESUMEN	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVO	8
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
4. METODOLOGÍA	18
5. RESULTADOS	21
6. Discusión	31
7. CONCLUSIONES	34
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

Flora vascular utilizada en la construcción de viviendas tradicionales mayas en la Península de Yucatán: un estudio de caso en Camino Real, Campeche, México.

RESUMEN

Con el paso del tiempo, la interacción entre los humanos y los recursos naturales que los envuelven ha originado saberes particulares vinculados a culturas, zonas y sus aplicaciones; incluyendo los vinculados con la flora. En este escenario, la vivienda tradicional maya ha desempeñado un papel crucial en la identidad cultural de la cultura maya y las comunidades rurales de la Península de Yucatán. No obstante, actualmente existe una reducción del interés por preservar los saberes vinculados a su uso y los materiales empleados. Por lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo identificar y documentar las especies de flora vascular utilizadas en la construcción de la casa tradicional maya en distintas zonas de la Península de Yucatán. Para ello, se aplicaron entrevistas semiestructuradas en comunidades seleccionadas del estado de Campeche, México y se utilizó el índice de importancia relativa (RI) para identificar las especies de mayor mención de uso. En total, se realizaron 27 entrevistas en seis localidades diferentes. Todos los participantes fueron hombres, con edades entre los 18 y los 86 años. De ellos, el 72.7% indicó haber aprendido la técnica constructiva a través de sus padres, mientras que el 27.2% lo hizo por medio de sus abuelos. En cuanto al tiempo dedicado a esta actividad como fuente de ingreso, el 63.6% manifestó tener más de 25 años de experiencia. En relación con los materiales empleados para el techo, el 100% de los entrevistados mencionó el uso del guano Xa'an (*Sabal yapa*), y un 18.1% indicó también el empleo del zacate k'oxolaak (*Spartina spartinae*). No obstante, se ha observado un proceso de hibridación en las viviendas tradicionales, ya que en varias zonas del norte de Campeche los techos hechos de la palma de guano han sido sustituidos por láminas metálicas, debido a su menor costo y a la escasa disponibilidad de guano en la región. Este trabajo permite recopilar información detallada sobre las especies utilizadas en cada parte de la casa maya, contribuyendo a la documentación y preservación de este conocimiento tradicional.

1. INTRODUCCIÓN

En las comunidades rurales del sureste de México, particularmente en la Península de Yucatán, las comunidades mayas han desarrollado una estrecha relación con su entorno natural, manifestada a través del uso ancestral de recursos vegetales para satisfacer sus necesidades básicas, entre ellas, la construcción de viviendas (Pérez-Pinelo et al., 2015). Estas prácticas, que integran conocimientos ecológicos tradicionales transmitidos de generación en generación, constituyen una parte fundamental del patrimonio biocultural de los pueblos originarios (Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Zent, 2009).

El diseño de la casa maya está basado en una estructura rectangular u ovalada con techos inclinados cubiertos de palma, utiliza una variedad de especies vegetales recolectadas de selvas y sabanas cercanas (Rodríguez-Viqueira y Fuentes-Freixanet, 2006). Entre las especies más empleadas destacan *Sabal yapa* utilizada para la construcción de techos, diversos bejucos para amarre y maderas de árboles locales para postes y vigas (Caballero-Nieto et al., 2001; Martínez-Ballesté et al., 2002). Este tipo de construcción no solo es funcional y eficiente en la regulación de la temperatura, sino que también refleja el respeto de las comunidades por el manejo sostenible de los recursos naturales (Pulido y Caballero, 2006; Laird et al., 2010).

La zona de Camino Real, en el estado de Campeche, agrupa una serie de comunidades con fuerte herencia maya; sin embargo, estas prácticas están amenazadas por diversos factores, como la migración rural, el cambio en las aspiraciones de las nuevas generaciones y la escasez de recursos forestales adecuados (Saynes-Vásquez et al., 2013; Herrera-Flores et al., 2019). A pesar de ello, el conocimiento sobre las especies utilizadas, sus características y disponibilidad sigue siendo fundamental para entender la relación entre cultura, naturaleza y arquitectura tradicional.

Diversos estudios etnobotánicos han documentado el uso de especies vegetales en la construcción de viviendas tradicionales en otras regiones de la península

(Zamora-Crescencio, 2009; Rodríguez-Sánchez et al., 2020); En este contexto, es primordial realizar investigaciones que permitan identificar, registrar y analizar las especies vegetales empleadas en la construcción de la casa tradicional maya en esta zona, así como resaltar su importancia ecológica, cultural y económica.

Por lo tanto, el objetivo de este es identificar las especies vegetales utilizadas como materiales de construcción de la casa tradicional maya en comunidades de Camino Real, Campeche, México, con el fin de contribuir a la conservación del conocimiento tradicional y promover el uso sostenible de los recursos naturales.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Identificar las especies vegetales utilizadas como materiales para la construcción de la casa tradicional maya de diferentes zonas de la Península de Yucatán.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una revisión de literatura para identificar los estudios enfocados a la casa tradicional maya y el uso de especies vegetales para su construcción en la Península de Yucatán.
- Elaborar un listado florístico de las especies utilizadas para la construcción de la casa tradicional maya en el Norte de Campeche, México.
- Describir el uso específico de cada especie vegetal dentro de la construcción de la casa tradicional maya.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Etnobotánica y conocimiento tradicional

La etnobotánica es una ciencia que estudia las interacciones entre las sociedades humanas y el uso dado a las especies de plantas; con un enfoque multidisciplinario que abarca dimensiones culturales, ecológicas, históricas y económicas (Martin, 1995). Su objetivo principal es comprender cómo las comunidades utilizan y manejan las especies vegetales en su entorno, tanto en contextos tradicionales como contemporáneos. Este campo ha adquirido relevancia en el estudio de las comunidades indígenas y rurales, donde el uso de las plantas está profundamente arraigado en prácticas culturales, sistemas de creencias y formas de subsistencia; es decir, abarca aspectos simbólicos, rituales y espirituales, así como medicinales y alimenticios (Segura et al., 2001; Colín-Bahena, 2021).

El conocimiento tradicional asociado a la etnobotánica se transmite principalmente de forma oral y práctica, a través de la experiencia entre generaciones (Husain-Talero, 2021). Por otra parte, estudios como Casas et al. (2014) destacan que este conocimiento constituye parte fundamental de la identidad colectiva de las comunidades rurales, pues no solo garantiza la seguridad alimentaria y de salud, sino que también fortalece la cohesión social y la relación con el territorio.

Desde una perspectiva ecológica, este saber tradicional implica un manejo adaptativo de los recursos naturales, basado en un entendimiento profundo del comportamiento de las especies, los ciclos ecológicos y los cambios estacionales. Berkes (2008) lo denomina el conocimiento ecológico tradicional; integra prácticas de uso sostenible, percepciones culturales del entorno y formas de transmitir saberes. Este conocimiento es dinámico y se adapta constantemente a nuevas condiciones ambientales y sociales, por lo tanto, representa una herramienta importante tanto para la conservación biocultural como para el desarrollo sostenible.

Pochettino et al. (2012) mencionan que la etnobotánica tiene como función primordial, integrar el conocimiento tradicional con metodologías científicas, debido a que contribuye a la documentación, preservación y valorización de saberes locales, así como a la gestión de ecosistemas, convirtiéndose determinante para la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de las culturas locales.

3.2 Uso y manejo de especies vegetales

El uso y manejo de especies vegetales forma parte de una práctica ancestral que refleja la interacción dinámica entre las comunidades humanas y su entorno natural. Estas prácticas implican no solo la recolección y utilización de plantas para fines alimenticios, medicinales, artesanales, ceremoniales o constructivos, sino que también documentan la modificación consciente del paisaje y de las poblaciones vegetales a través de técnicas tradicionales de cultivo, su propagación y conservación (Toledo et al., 1995).

En algunas comunidades indígenas y campesinas, el conocimiento sobre las especies vegetales y su manejo está íntimamente ligado a procesos culturales, cosmológicos y de organización social. Las decisiones sobre qué plantas utilizar, cuándo y cómo recolectarlas o cultivarlas, y de qué manera asegurar su disponibilidad a futuro, se fundamentan en saberes transmitidos oralmente y en la experiencia compartida entre generaciones (Boege, 2008).

Las poblaciones locales implementan estrategias de manejo para garantizar la disponibilidad continua de especies útiles; dichas estrategias pueden incluir el manejo *in situ*, como el control de la regeneración natural y el favorecimiento de ciertas especies en los campos de cultivo o áreas silvestres, así como el manejo *ex situ*; como la domesticación y el cultivo en huertos familiares o milpas (Casas et al., 2007). Estas prácticas representan formas de conservación activa que contribuyen no solo a la seguridad alimentaria y a la autosuficiencia de las comunidades, sino también a la preservación de la diversidad biológica y cultural.

3.3 Casa tradicional maya

La construcción de la casa tradicional maya es un ejemplo de cómo las comunidades indígenas han integrado su conocimiento etnobotánico con prácticas sostenibles de manejo de los recursos naturales, particularmente, los florísticos (Uicab et al., 2003). Su estructura está compuesta y construida con materiales vegetales obtenidos directamente de los ecosistemas naturales como; maderas, bejucos, cortezas y hojas. Cada elemento vegetal utilizado tiene una función específica y es seleccionado con base en criterios técnicos, ecológicos y simbólicos (Acopa, 2005; Rebollar, 2011).

Entre las especies más utilizadas se encuentra la palma *guano* o *huano* (*Sabal spp.*), la cual es utilizada para el techado, debido a su alta resistencia al agua y su capacidad aislante (Martínez-Ballesté et al., 2006; Castañeda-Posadas et al., 2016). El aprovechamiento de estas especies no se realiza de manera indiscriminada, ya que está basado en calendarios agrícolas, respetando tiempo de cosecha, tamaño y edad de los árboles, y conocimiento de técnicas de manejo que aseguran la regeneración de la planta (Pulido y Caballero, 2006; Toledo y Barrera-Bassols, 2008).

El manejo de las plantas para la construcción implica diversas estrategias tradicionales, como la rotación de áreas de extracción, la selección de ejemplares maduros, el cultivo de especies útiles en los solares y la reforestación posterior (Rodríguez-Sánchez et al., 2020). Estas prácticas son transmitidas de generación en generación mediante la observación y la participación en la construcción colectiva entre los familiares y maestros de la construcción de la casa maya (Barrera-Bassols y Toledo, 2005).

3.4 Enfoque antropológico

La casa tradicional maya, conocida como *náaj*, es mucho más que una simple estructura habitacional; representa una manifestación tangible de la cosmovisión, organización social y adaptación ecológica de las comunidades mayas en la Península de Yucatán. Desde una perspectiva antropológica, esta vivienda encarna la interrelación entre el ser humano y su entorno, reflejando prácticas culturales,

conocimientos ancestrales y valores comunitarios que han perdurado a lo largo del tiempo (Ferreira y Rubín, 2023).

En la cultura maya, la casa tradicional igualmente posee un profundo significado simbólico. Su orientación, generalmente de este a oeste, está alineada con el movimiento solar, lo que refleja la importancia del sol en la cosmovisión maya. Además, la estructura de la vivienda es vista como una representación del cuerpo humano y del universo: el techo simboliza la cabeza o el cielo, las paredes el cuerpo o el mundo terrenal, y el suelo el inframundo. Esta concepción destaca la conexión entre la arquitectura y la espiritualidad en la vida cotidiana de las comunidades mayas (Sánchez-Suárez, 2017).

A pesar de su relevancia cultural y ecológica, la casa tradicional maya enfrenta desafíos como la urbanización, la introducción de materiales industriales y la pérdida de interés entre las nuevas generaciones amenazan la continuidad de estas prácticas. Además, las políticas de vivienda y desarrollo a menudo no reconocen el valor de la arquitectura, lo que puede llevar a su reemplazo por modelos habitacionales que no se ajustan a las necesidades culturales y ambientales de las comunidades mayas (Martínez-Ballesté et al., 2006).

En este sentido, es fundamental promover políticas y programas que valoren y apoyen la preservación de la casa tradicional maya, reconociendo su importancia como patrimonio cultural y su potencial como modelo de vivienda sostenible.

3.5 Género *Sabal*: usos principales

El género *Sabal* pertenece a la familia Arecaceae y se encuentra conformado por diversas especies de palmas distribuidas principalmente en regiones tropicales y subtropicales de América. En la Península de Yucatán, *Sabal yapa* y *Sabal mexicana* son las especies más comunes, ambas ampliamente reconocidas por su relevancia ecológica, económica y cultural en las comunidades mayas (Barrera et al., 1977; Cervera et al., 2010).

Las hojas de las palmas *Sabal*, conocidas localmente como “guano”, han sido tradicionalmente utilizadas en la construcción de techos de viviendas rurales, especialmente en las casas tipo maya. Esta técnica de techado es altamente valorada por su capacidad de aislamiento térmico y su resistencia a las condiciones climáticas de la región, como se mencionó anteriormente (Martínez-Ballesté et al., 2006; Castañeda-Posadas et al., 2016). Además de su uso en la construcción, las hojas secas también son empleadas para la elaboración de sombreros, petates, abanicos, escobas y otros artículos artesanales (Barrera et al., 1977; López et al., 2010).

Otro uso de las plantas del género *Sabal* es su aplicación medicinal. Donde diversos estudios etnobotánicos han documentado que las raíces, frutos y semillas se emplean en la medicina tradicional para tratar afecciones urinarias, digestivas y prostáticas (Pérez-Nasser et al., 2006; López-González et al., 2011).

En cuanto a su función ecológica, las palmas *Sabal* desempeñan un papel importante en la estructura y funcionamiento del ecosistema de selva baja caducifolia, pues proveen hábitat y alimento a diversas especies de fauna, incluidos insectos polinizadores, aves y mamíferos pequeños (Castañeda-Posadas et al., 2016). Sin embargo, su recolección debe hacerse de manera controlada, ya que la sobreexplotación de hojas puede afectar la regeneración natural de la planta y su permanencia en el ecosistema (Martínez-Ballesté et al., 2006).

Aunque *Sabal* tiene una gran variedad de aplicaciones, la mayoría del conocimiento asociado a esta palma se ha transmitido de forma oral, lo que la hace vulnerable ante la pérdida paulatina de las prácticas tradicionales. En este sentido, los estudios etnobotánicos relacionados con este género no solo enriquecen la información científica existente, sino que también desempeñan un papel esencial para documentar, analizar y conservar este conocimiento ancestral.

3.6 *Sabal mauritiiformis*

Sabal mauritiiformis es una especie de palma ampliamente distribuida en regiones tropicales de América, desde el sur de México hasta Sudamérica, incluyendo países como Guatemala, Honduras, Nicaragua, Colombia, Venezuela y Brasil (Henderson et al., 1995; Zona, 1990). En México, se encuentra principalmente en las zonas cálido-húmedas del sureste, incluyendo la vertiente del Golfo de México y la Península de Yucatán.

Esta palma, conocida comúnmente como “guano juncoso” o “palma de escoba”, es una especie de gran valor ecológico y cultural. Puede alcanzar alturas de hasta 25 metros, con un tronco delgado y hojas palmadas que llegan a medir 2 metros de diámetro (González-Espinosa et al., 2005). Su hábitat natural incluye bosques tropicales húmedos y zonas ribereñas, donde suele crecer de manera dispersa o en pequeños grupos.

Desde el punto de vista etnobotánico, *S. mauritiiformis* ha sido utilizada por comunidades rurales y grupos indígenas en diversas regiones por sus múltiples propiedades. Sus hojas son recolectadas para fabricar techos tradicionales en viviendas rurales, en especial por su resistencia al agua y durabilidad (Castañeda-Posadas et al., 2016). También son empleadas para la elaboración de artículos artesanales como escobas, abanicos, canastas y sombreros, productos que forman parte importante de las economías locales (Flores y Rangel, 2006; Martínez-Ballesté et al., 2006).

En cuanto a sus aplicaciones medicinales, algunos registros etnobotánicos indican el uso de partes de *S. mauritiiformis* en infusiones para aliviar dolores musculares o como diurético suave (Pérez-Nasser et al., 2006). Además, esta especie desempeña funciones ecológicas relevantes, ya que sus frutos sirven de alimento para diversas especies de fauna, incluyendo aves, roedores y murciélagos, contribuyendo así a los procesos de dispersión de semillas y al mantenimiento de la biodiversidad local (González-Espinosa et al., 2005). Su papel en la estructura del ecosistema es también relevante, ya que actúa como regulador de humedad y

estabilizador de suelos en zonas con pendientes o propensas a erosión (Sears, 1998).

3.7 *Sabal mexicana*

Sabal mexicana es conocida comúnmente como “palma de sombrero”, “guano”, “palma real” o “guano criollo”, es una especie nativa de México y América Central, ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales, especialmente en el sureste mexicano, incluyendo Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán (Henderson et al., 1995; Zona, 1990). Se caracteriza por su aspecto robusto, con troncos que alcanzan alturas de hasta 25 metros y hojas palmeadas que pueden superar el metro y medio de longitud (Martínez-Ballesté et al., 2006).

Desde un enfoque ecológico, *S. mexicana* cumple una función relevante en la estructura y dinámica de los ecosistemas tropicales, donde forma parte del estrato arbóreo superior. Sus frutos sirven de alimento a diversas especies de fauna silvestre, como aves frugívoras y pequeños mamíferos, lo que la convierte en una especie clave para la dispersión de semillas (González-Espinosa et al., 2005; Castañeda-Posadas et al., 2016). Además, su presencia en áreas rurales y urbanas la hace una especie valiosa para proyectos de restauración ecológica, reforestación y paisajismo (Cordero y Boshier, 2003).

En el uso etnobotánico, *S. mexicana*, ha sido aprovechada por las comunidades mesoamericanas durante siglos. Sus hojas se utilizan ampliamente para techar viviendas tradicionales, sobre todo en zonas rurales del sureste de México, por su capacidad de aislamiento térmico y resistencia a la lluvia (Martínez-Ballesté et al., 2006). También se emplean en la elaboración de artesanías como sombreros, petates, abanicos y escobas, los cuales forman parte importante de la economía local y del patrimonio cultural de pueblos indígenas y campesinos (Flores y Rangel, 2006; Cervera et al., 2010).

Además de sus usos constructivos y artesanales, *S. mexicana* es utilizada para aplicaciones medicinales tradicionales. Algunas comunidades hacen de su uso mediante las infusiones de sus hojas o raíces para tratar afecciones digestivas,

fiebre o dolores corporales, aunque estos usos han sido menos documentados científicamente (Pérez-Nasser et al., 2006).

3.8 *Sabal yapa*

Sabal yapa comúnmente conocida como “guano” o “guano de yapa”, es una especie de palma nativa de la región de Mesoamérica, y se distribuye principalmente en la Península de Yucatán, el norte de Guatemala y Belice (Zona, 1990; Cervera et al., 2010). Es una de las especies más utilizadas y valoradas por las comunidades mayas de la región debido a sus características morfológicas y propiedades funcionales.

Esta palma presenta un tronco delgado que puede alcanzar entre 5 y 15 metros de altura y hojas que pueden superar los 2 metros de longitud. Es común en áreas de selva mediana subcaducifolia, aunque también puede encontrarse en acahuales, potreros, y zonas perturbadas (Martínez-Ballesté et al., 2006). Su adaptabilidad y regeneración natural han favorecido su presencia cercana a las comunidades rurales, lo cual facilita su aprovechamiento continuo.

Como se ha mencionado anteriormente, el uso principal de *S. yapa* es como material de construcción tradicional, en especial para la elaboración de techos. Las hojas son recolectadas y secadas para ser utilizadas como cubierta impermeable en viviendas rurales, destacando por su durabilidad, resistencia al agua y capacidad de aislamiento térmico (Barrera et al., 1977; Castañeda-Posadas et al., 2016). Estas cualidades la han hecho indispensable en las construcciones tradicionales mayas, y su recolección forma parte de un sistema de manejo que, en muchas comunidades, incluye reglas locales para evitar su sobreexplotación (Cervera et al., 2010).

Además del uso en techado, las hojas también se emplean en la fabricación de escobas, petates, abanicos, canastos y sombreros, contribuyendo así a la economía doméstica de muchas familias rurales (Flores y Rangel, 2006; Caballero et al., 1998). Algunos estudios etnobotánicos han documentado que esta especie también

posee usos medicinales tradicionales, como el empleo de infusiones de hojas tiernas para aliviar dolores de cabeza o fiebres leves (Pérez-Nasser et al., 2006).

Estas especies del género *Sabal*, descritas anteriormente, no solo representan un recurso vegetal de gran valor práctico, sino también un símbolo del vínculo histórico entre las comunidades y su entorno natural. La documentación de su uso, distribución y manejo resulta crucial para fomentar su conservación y promover estrategias de desarrollo sustentable en la región.

3.9 Estudios etnobotánicos en la Península de Yucatán

La Península de Yucatán constituye una de las regiones más relevantes de Mesoamérica en cuanto a diversidad biológica y cultural. Su vegetación, conformada principalmente por selva tropical subcaducifolia, ha sido aprovechada por comunidades indígenas, particularmente por la cultura maya (Gómez-Pompa, 1993; Zamora-Crescencio et al., 2009).

Los estudios etnobotánicos en la región han evidenciado una estrecha relación entre las comunidades y su entorno natural, destacando el uso de plantas para fines medicinales, alimenticios, rituales, artesanales y constructivos. Por ejemplo, Chi-Quej et al., (2007) realizaron un trabajo exhaustivo sobre el uso tradicional de plantas medicinales en comunidades mayas del estado de Yucatán, identificando más de 60 especies con propiedades curativas, utilizadas para tratar padecimientos comunes como fiebre, problemas digestivos, dolores musculares y enfermedades respiratorias.

López-González et al., (2011) también documentaron el uso de especies como *Jatropha gaumeri*, *Bursera simaruba*, *Cecropia peltata* y *Petiveria alliacea*, las cuales son reconocidas por sus efectos antiinflamatorios, analgésicos y antibacterianos. Estos estudios resaltan no solo la utilidad práctica de las plantas, sino también su papel en la identidad cultural y espiritual de las comunidades.

La etnobotánica en la Península de Yucatán también se ha enfocado en especies de importancia alimenticia, como *Manilkara zapota* (chicozapote), *Pimenta dioica*

(pimienta gorda) y diversas variedades de maíz nativo, que forman parte integral de la dieta tradicional y de las prácticas agrícolas de tipo milpa. Toledo y Barrera-Bassols (2009) destacan que estas prácticas se basan en una cosmovisión indígena que concibe la naturaleza como un sistema vivo con el que se interactúa de manera respetuosa, lo cual permite un uso más sostenible de los recursos.

Otros estudios han realizado importantes contribuciones etnobotánicas más detalladas sobre la flora de la región, destacando la riqueza y variedad de especies utilizadas por la cultura maya, así como el profundo conocimiento que esta población posee sobre su entorno vegetal. Entre estos trabajos se encuentran los de Villers et al., (1981), Ortega et al., (1993), Sánchez-González (1993), Herrera (1994), Acosta et al. (1998), Xuluc (1995), Rico-Gray et al. (1990), Ruenes y Jiménez (1997), Méndez y Durán (1997), Chulim y Salinas (1998), Salinas (1999), Jiménez et al. (1999), Ruenes et al. (1999), Polanco (2004), Flores (2001), Arellano et al. (2003) y Anderson et al. (2005), cuyos trabajos documentan de manera clara la diversidad florística y los múltiples usos tradicionales que le otorgan las comunidades mayas.

En resumen, los estudios etnobotánicos en la Península de Yucatán no solo aportan al conocimiento científico de la flora regional, sino que también son herramientas esenciales para la conservación cultural, el desarrollo sustentable y el fortalecimiento de las identidades locales.

4. METODOLOGÍA

4.1 Área de estudio y vegetación

Las entrevistas realizadas a los constructores se llevaron a cabo entre agosto de 2024 y agosto de 2025, en diferentes comunidades mayas al norte de Campeche, México, entre ellas Bécab, (20°2'N, 90°14'W), Chunkanán (20°14'N, 90°01'W), Nunkiní (20°24'N, 90°08'W), Zodzil (20°10'N, 90°13'W), Tankuché (20°30'N, 90°14'W), Tenabo (20°02'N, 90°13'W) y Tinún (19°57'N, 90°13'W) (Figura 1). La población total de las comunidades estudiadas era de 37 087 habitantes, Zodzil (n = 485), Chunkanán (n = 885), Tinún (n = 998), Tankuché (n = 1006), Nunkiní (n =

5859), Bécál (n = 6511), Tenabo (n = 7543) INEGI (2010). Estas comunidades de Campeche limitan con las comunidades mayas del sur de Yucatán y se conoce como la ruta del Camino Real, debido a que conectaba los principales puertos de la región entre San Francisco de Campeche y el puerto de Sisal (Yucatán) durante el siglo XVIII, Salas (2024). La vegetación predominante es el bosque subcaducifolio de densidad media, que se extiende hasta la parte norte de Campeche. El clima es cálido subhúmedo, con lluvias estivales. La temperatura media anual es de 26 °C y la precipitación anual total varía entre 1200 y 1000 mm. y 2.000 mm INEGI (2012).

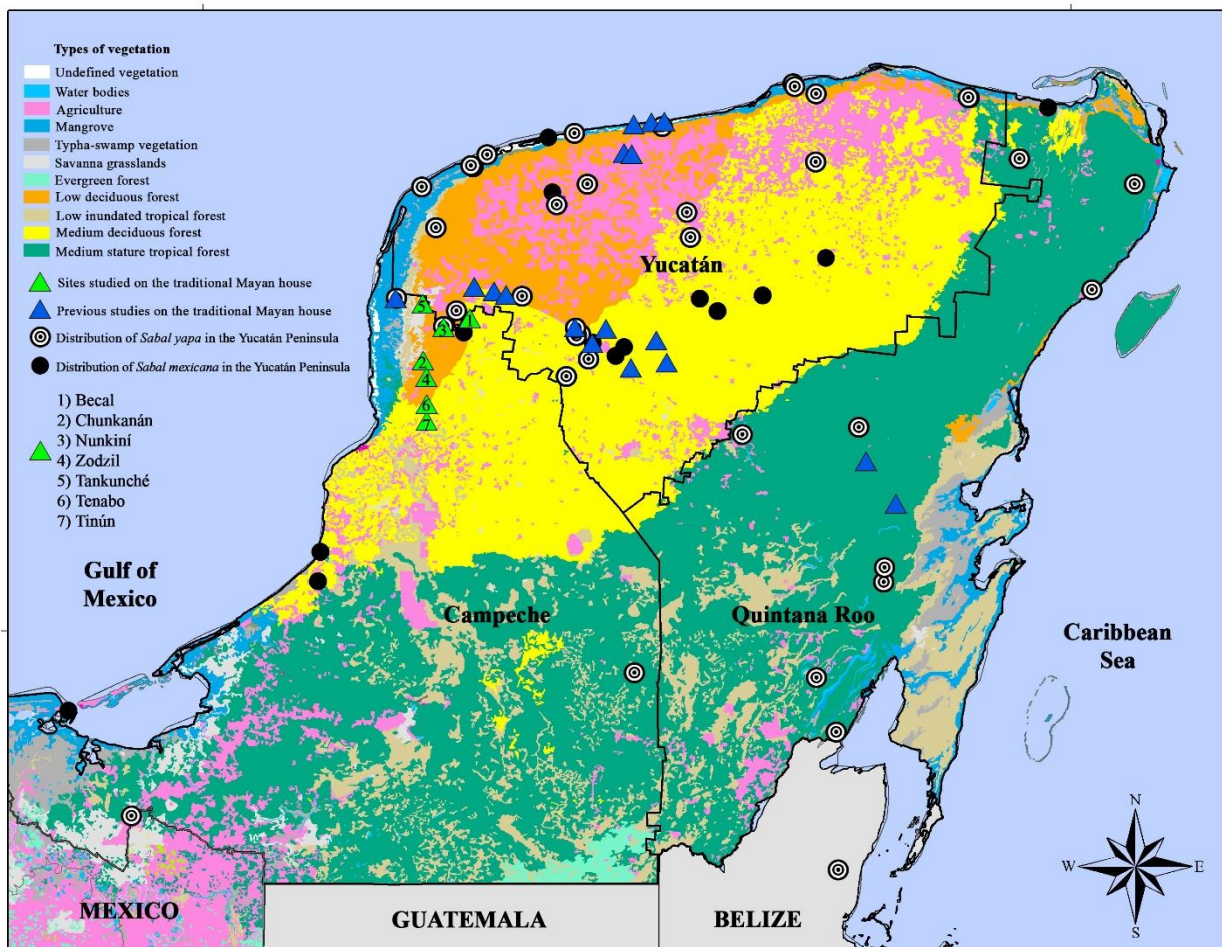


Figura 1. Sitios estudiados aquí y anteriormente sobre la construcción de la casa tradicional maya en la península de Yucatán, México.

4.1. Estudios previos de la casa tradicional maya

Para identificar estudios que documenten el uso de especies vegetales en la construcción de la casa tradicional maya (CTM) en la Península de Yucatán (PY), se realizó una revisión bibliográfica inicial basada en artículos y libros científicos e informativos. Para ello, se utilizaron diversos motores de búsqueda digitales de acceso libre, como Google Scholar, Scopus, Dialnet y SciELO, con las palabras clave «Sabal», «Península de Yucatán», «Usos etnobiológicos», «Casa maya» y «Usos de la flora». Posteriormente, se georreferenciaron y proyectaron los sitios estudiados sobre un mapa base de vegetación con la ayuda de los programas Google Earth Pro © y ArcMap © (Figura 1).

4.2. Entrevistas con productores y constructores

Se utilizó un muestreo por conveniencia no probabilístico para realizar entrevistas con personas involucradas en la construcción de las casas tradicionales mayas Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Además, se empleó el método de bola de nieve, que consistió en preguntar a los habitantes de las comunidades estudiadas sobre los comerciantes de palma de guano (*S. yapa* y *S. mexicana*) y los constructores de las casas tradicionales mayas. Las encuestas finalizaron cuando se mencionaron repetidamente las mismas especies, y la información obtenida disminuyó de forma inversa (Bernard, 2006). Este método se ha aplicado ampliamente en estudios socioecológicos para obtener conocimiento detallado de sistemas complejos con registros formales limitados Fedoriak, et al., (2021). Las encuestas fueron semiestructuradas y se aplicaron directamente a los habitantes que construyeron sus propias viviendas y a los productores, vendedores o constructores de CTM; posteriormente, los datos se recopilaron y registraron en una matriz de Excel y se clasificaron como una sola población encuestada.

4.3. Análisis de datos

Para el procesamiento y la comparación de los resultados descriptivos obtenidos de las entrevistas, se elaboraron diagramas de acordes con las frecuencias de mención, utilizando el software Origin Pro (Seifert, 2014). Para visualizar las especies y sus diferentes usos de en la CTM, se construyeron redes de interacción

ecológica con el software RStudio y el paquete Bipartite (Dormann, et al.; 2008). Para determinar la importancia cultural de las especies vegetales presentes en la lista, se aplicó el índice de importancia relativa propuesto por Tardío y Pardo de Santayana (Tardío y Santayana, 2008).

$$RIs = \frac{RFCs_{(max)} + RNUs_{(max)}}{2}$$

Donde RFCs(máx) es la frecuencia relativa de citación obtenida al dividir FC por el valor máximo de todas las especies en el estudio [$RFCs(máx) = FCs/máx (FC)$], y RNUs(máx) es el número relativo de categorías de uso por encima del máximo, obtenido al dividir el número de usos de la especie ($NU_s = \sum_{(u=u_1)}^{(u=u_{NC})} [UR]_{(u)}$) por el valor máximo en todas las especies del estudio [$RNs(máx) = NUs/máx (NU)$]. El índice RI varía teóricamente entre 0, cuando nadie menciona ningún uso de la planta, y 1, en caso de que la planta sea la más mencionada como útil y en el mayor número de categorías de uso.

5. RESULTADOS

La principal actividad económica de los entrevistados fue la agricultura ($n = 13$), seguida de la apicultura ($n = 10$) y la ganadería ($n = 7$) (Figura 2a). Un total de 21 (78%) entrevistados mencionaron haber construido casas tradicionales mayas durante más de 25 años. Estas personas son originarias del municipio de Calkiní, de las comunidades de Becal ($n = 15$) y Nunkiní ($n = 4$) (Figuras 2b y 2c). De los entrevistados, 13 mencionaron haber compartido sus conocimientos sobre la construcción de las casas tradicionales con sus hijos (Figura 2e). Por otro lado, el 70% ($n = 19$) mencionó haber aprendido de sus padres y el 30% ($n = 8$) de sus abuelos; además, mencionaron haber aprendido de maestros constructores u otros familiares. En cuanto a las plantas utilizadas para la construcción del techo de las

casas, el 100% utiliza *S. yapa* (Figura 3a y 3b). Asimismo, de estos, cuatro entrevistados mencionaron que también utilizan *Spartina spartinae* para la construcción de techos.

Se registraron un total de 18 especies en la flora asociada a la construcción de la casa tradicional maya (Tabla 1). *S. yapa* (RI = 1) y *S. mexicana* (RI = 1) presentaron los índices de importancia relativa más altos para la construcción del techo. Otras especies con un índice elevado fueron *L. latisiliquun* (RI = 1), *Caesalpinia gaumeri* (RI = 1) y *Senegalia gaumeri* (RI = 1), utilizadas como varas de Colox-che' para la construcción de la pared (Tabla 1). Las especies con menor mención e importancia fueron *Manilkara zapota* (RI = 0,67), *Asemnantha pubescens* (RI = 0,66) y *Helicteres baruensis* (RI = 0,67), empleadas como columnas principales de Noh-ocom para la estructura de la casa.

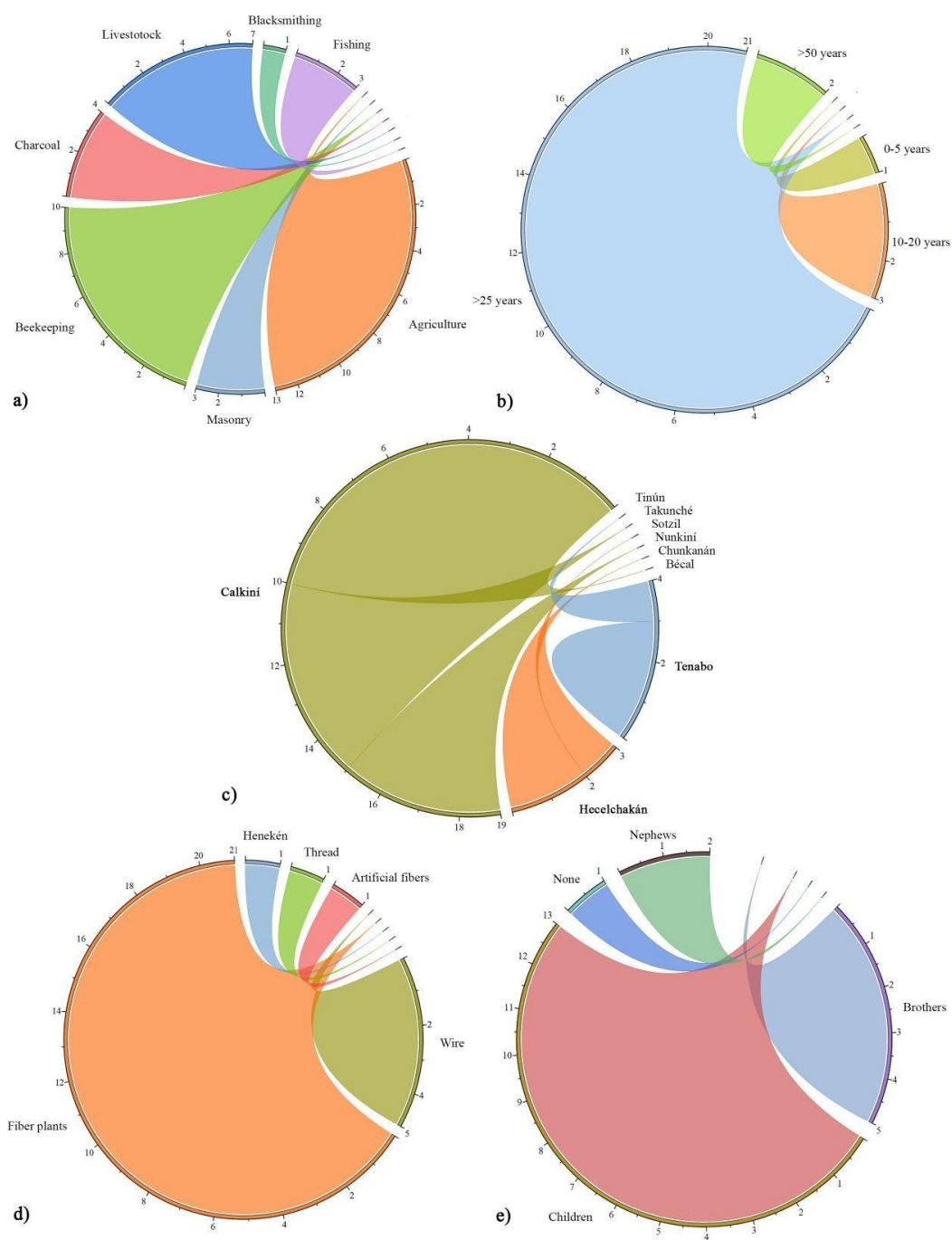


Figura 2. Diagrama de acordes resultante de las entrevistas. A. Actividades económicas de los constructores. B. Edad de los entrevistados. C. Municipios de los entrevistados. D. Materiales utilizados para atar la casa tradicional maya. E. Conocimientos adquiridos para la construcción.



Figura 3. Palma de *S. yapa* utilizada para la construcción de casas tradicionales mayas. A. Palmas de guano Xa'an (*Sabal yapa*) recién colectadas para utilizar en la construcción del techo de la casa tradicional maya. B. Palma de Guano Xa'an (*Sabal yapa*) colectadas y almacenadas para la construcción del techo de a casa tradicional maya.

5.1. Flora utilizada en la construcción de techos

Entre las plantas utilizadas para la construcción de techos se encontraban el pasto rojo “k’oxolaak” y las palmas de guano Xa’an (*S. yapa*) y guano bon (*S. mexicana*) (Figuras 4A y B). La *S. yapa* se utiliza principalmente por su mayor resistencia, mientras que la *S. mexicana* se emplea para algunas reparaciones de techos debido a su menor resistencia y para la elaboración de artesanías (cestería, abanicos, esteras). Ambas palmas de guano se encontraron cultivadas en los patios de los residentes de comunidades cercanas y dentro de la Reserva de la Biosfera Petenes (Figuras 4C y D). Las hojas de palma de guano se recolectan en rollos de 50 unidades que se vende entre 150 y 200 pesos mexicanos (Figuras 4E y F). Es importante señalar que existe confusión en la identificación entre *S. yapa* y *S. mexicana*, ya que ambas pueden ser conocidas por su nombre común “Xa’an”. Por ejemplo, en la comunidad de Tankuché (Calkiní, Campeche), reconocen a *S. mexicana* como Xa'an, posiblemente porque es la especie más común y disponible en su localidad.



Figura 4. Materiales de palma y sitios de extracción utilizados para la construcción de casas tradicionales mayas en el norte de Campeche. A. Guano Xa'an (*Sabal yapa*). B. Guano Boon (*S. mexicana*). C. Área de pastoreo con especies de *Sabal*. D. Bosque de llanura aluvial con poblaciones de *S. yapa*. E. Guano Xa'an en un patio trasero en la comunidad de Takunché, Calkiní, Campeche. F. Recolección de rollos de guano en un bosque de llanura aluvial en la Reserva de la Biosfera Petenes.

La estructura principal de la casa tradicional maya, utiliza cuatro pilares de madera conocidos como "Noh-ocom" (columnas principales) y cuatro pilares laterales llamados "Pach-nah" (columnas laterales). El "balo" (en español) se refiere a la viga o cercha colocada entre las columnas, y las "tijeras" (tijeras) se refieren a los postes alargados que permiten la intersección de la estructura del techo y que se colocan sobre el balo (Figura 5A y B).



Figura 5. Vivienda tradicional maya en el norte de Campeche. A. Estructura del techo de una vivienda maya. B. Inserción de los soportes en forma de tijera con el balo (herramienta de madera). C. Estructuras de las áreas curvas de una vivienda maya. D. Sujeciones con lianas. E. Sujeciones con *A. floribunda* (planta). F. Paredes enlucidas con la hierba roja chac-zuuc y cal. G. Varillas de especies leñosas utilizadas en el colox-che' (estructura de madera).

Para la construcción de todas estas estructuras, las especies de madera locales utilizadas son conocidas en lengua maya como Chukum (*Havardia albicans* (Kunth) Britton & Rose), zapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen), Chak te' kok (*Coulteria mollis* Kunth), Sacná-ché (*Colubrina elliptica* (Sw.) Brizicky & W.L. Stern), Tosso (*Erythroxylum confusum* Britton), Sabac che' (*Asemnantha pubescens* Hook. f.), Tsutup (*Helicteres baruensis* Jacq.), y mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.) (Cuadro 1). Este último ya no se utiliza por su estado de conservación y protección. La parte curva o torneada de la estructura TMH se conoce como Holmuch'; una especie local, y *Bauhinia divaricata* L. se utiliza específicamente para este propósito (Figura 6).

En cuanto a las plantas utilizadas para anclar las estructuras, el 66,7 % de los encuestados mencionó el uso de la planta conocida como "anil-kab" o enredadera blanca (*A. floribunda*) (Figura 5B). Los encuestados indicaron que utilizan esta especie durante todo el año y que las fases lunares, en particular la luna llena, son un factor astrológico para obtener material de buena calidad. Otros encuestados mencionaron el uso de otros materiales de anclaje, como rafia, alambre, hilo negro y henequén (Figuras 5D y 5E).

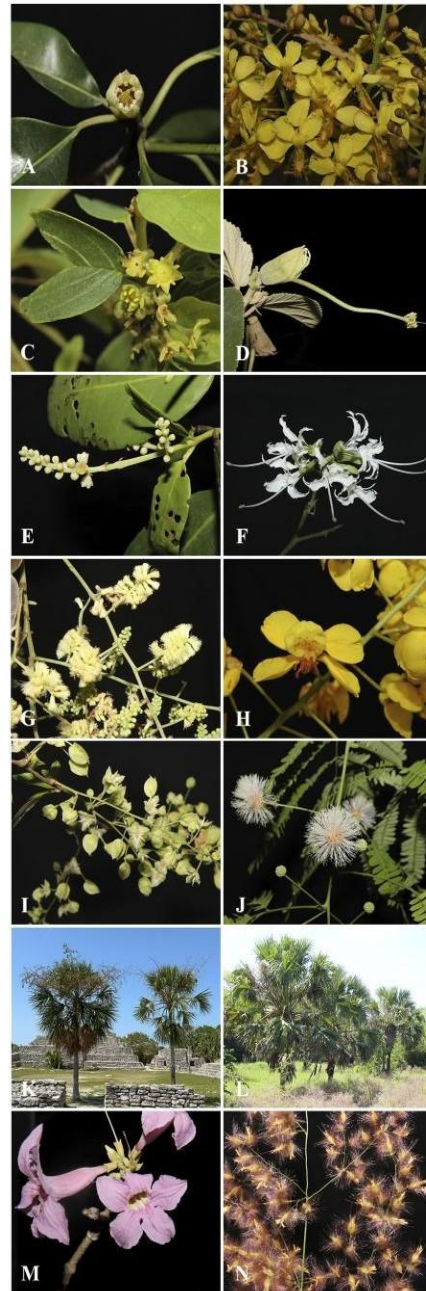
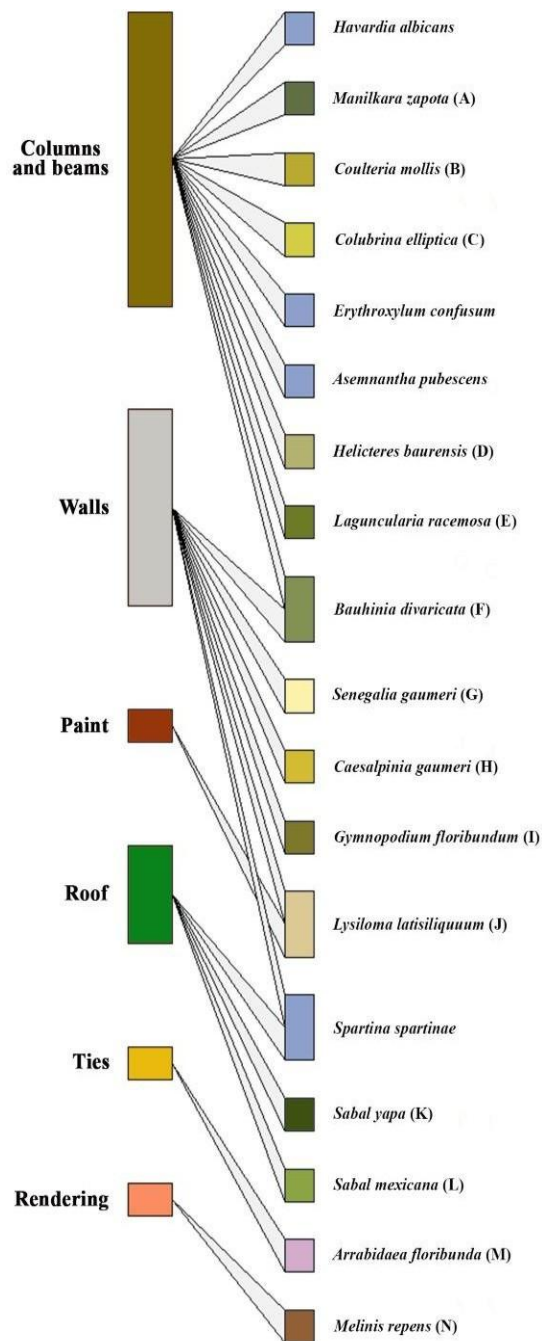


Figura 6. Red de interacción entre las partes de la casa tradicional maya y la planta utilizadas para su construcción.

Taxa	Nombre común en español o maya	Uso	Parte de la casa	Hábito de crecimiento
<i>Spartina spartinae</i> [Trin] Merr. ex Hitchc	k'oxolaak	Revestimiento de techos y paredes	Techos y paredes	Hierba
<i>Sabal yapa</i> C. Wright. ex Becc.	Xa' an	Revestimiento de techo	Techo	Árbol
<i>Sabal mexicana</i> Mart.	bon	Revestimiento de techo	Techo	Árbol
<i>Havardia albicans</i> (Kunth) Britton & Rose	Chukum	Columna y vigas	Columnas principales (Noh-ocom) y balo	Árbol
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Zapote	Columna y vigas	Columnas principales (Noh-ocom) y balo	Árbol
<i>Coulteria mollis</i> Kunth	Chak te' kok	Columna	Columnas principales (Noh-ocom)	Árbol
<i>Colubrina elliptica</i> (Sw.) Brizicky & W.L. Stern	Sacná-ché	Columna	Columnas principales (Noh-ocom)	Árbol
<i>Erythroxylum confusum</i> Britton	Tosso	Columna	Columnas principales (Noh-ocom)	Árbol
<i>Asemnantha pubescens</i> Hook. f.	Sabac che'	Columna	Columnas principales (Noh-ocom)	Árbol
<i>Helicteres baruensis</i> Jacq.	Tsutup	Columna	Columnas principales (Noh-ocom)	Árbol
<i>Laguncuria racemosa</i> (L.) Gaertn.	Mangle	Columna y vigas	Columnas principales (Noh-ocom) y balo	Árbol
<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Pata vaca o ts' ulub took	Columnas y muros circulares	Parte curva de la casa o "Holmuch" y para la formación del Colox-che'	Arbusto
<i>Arrabidaea floribunda</i> (Kunth) Loes.	Anil-kab	Ties	Amarre de vigas; Noh-ocom y Holmuch'	Vines
<i>Senegalia gaumeri</i> (S. F. Blake) Britton & Rose	Catzín	Paredes	Varillas utilizadas para Colox-che'	Árbol
<i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm.	Kitinché	Paredes	Varillas utilizadas para Colox-che'	Árbol
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Tsalam	Paredes	Varillas utilizadas para Colox-che'	Árbol
<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe	Dzidzilché	Paredes	Varillas utilizadas para Colox-che'	Árbol
<i>Melinis repens</i> (Willd.)	Chac-zuuc o chak su' uk	Reboco	Enlucido con tierra roja "kancab"	Hierba
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Ja' abin	Columnas y paredes	Troncos utilizados como pilares o columnas	Árbol

Tabla 1. Lista de especies y su uso para la construcción de la casa tradicional maya.

Finalmente, se han registrado seis especies utilizadas para la construcción de muros (colox-che'), entre ellas catzín (*Senegalia gaumeri*) (S. F. Blake) Britton & Rose), kitinché (*Caesalpinia gaumeri* Greenm.), tsalam (*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.), ts' ulub took' (*B. divaricata*) y dzidzilché (*Gymnopodium floribundum* Rolfe). Para enlucir las paredes de las casas, en una técnica conocida como “pak-kancab”, se utilizaba una mezcla de tierra roja y hojas de *Melinis repens* (Willd.) Zizka (Figura 4F). Antiguamente, se pintaba de blanco con cal obtenida de la calcinación de los troncos del árbol *L. latisiliquum*.

6. Discusión

Este estudio reporta un total de 18 especies de plantas vasculares utilizadas en la construcción de la casa tradicional maya en el norte de Campeche, México. Los estudios existentes solo han abordado aspectos antropológicos, como el de Sánchez-Suárez (2006), o aquellos que describen la morfología y arquitectura de la vivienda maya, identificando únicamente la palma de guano y el pasto de paja (Caballero, et al., 2001; Pérez, et al., 2003; Caballero et al., 2004; Pulido et al., 2006; Pérez-Pinelo et al., 2015). Por otro lado, los estudios sobre la distribución de *S. yapa*, *S. mexicana*, *S. mauritiiformis* y *S. gretheriae* (Pérez-Sarabia et al., 2020) son importantes para comprender los patrones de distribución de esta palma a nivel regional y para diferenciarlas morfológicamente, dado que existe confusión dentro de la comunidad maya respecto a qué especies se utilizan en la construcción de la casa maya.

Entre las especies más mencionadas y conocidas por los entrevistados se encuentran *S. yapa* y *S. mexicana*. Los residentes prefieren *S. yapa* para la construcción de techos debido a su durabilidad y menor propensión al agrietamiento (distribuida en el norte de Campeche, Yucatán y Quintana Roo). *S. mexicana* es la preferida para realizar reparaciones de techos y para la elaboración de artesanías, se distribuye en el suroeste de Campeche y el sureste de Yucatán (Pérez-Sarabia et al., 2020). En la Península de Yucatán (PY), también se conocen otras especies del género *Sabal*, con las que puede confundirse, como *S. mauritiiformis* y *S.*

gretherae. Sin embargo, *S. yapa* es la especie con mayor distribución en la región (Caballero et al., 2004) y, por lo tanto, tiende a ser una de las más comunes y utilizadas para la construcción de techos. En el caso de *S. mauritiiformis* y *S. gretherae*, su uso solo se ha registrado en techos. La primera se encuentra en la porción norte y noroeste del PY y la segunda en la porción este del PY (Pérez-Sarabia et al., 2020).

Algunas palmas tropicales producen un promedio de nueve hojas cosechables al año; sin embargo, en el caso de la *Sabal yapa*, se ha reportado una producción de aproximadamente cinco hojas en un periodo de seis a nueve meses (Tardío y Rebollar, 2008; Calvo-Irrabién, 2009).

Debido a esto, el conocimiento de la poda es de suma importancia para la conservación de las especies de *Sabal* por parte de los productores; donde el 100 % de los entrevistados reconocen el uso de la poda para la regeneración de las palmeras de guano, y después de la cosecha, dejan el brote (hoja nueva) con una o dos hojas más.

Por otro lado, el 100% de los encuestados reconoció el uso del pasto k'oxolaak (*Spartina spartinae*) para techar chozas de madera, palapas y otras estructuras. Sin embargo, la mayoría prefiere la palma de guano debido a su facilidad de uso, estética y menor tiempo de construcción. Pérez-Pinelo et al. (2015) mencionaron que el pasto k'oxolaak es una opción viable debido a su hábito de crecimiento y al hecho de ser una planta perenne podría ser un sustituto viable para reducir la recolección de hojas de palma de guano.

De las especies de madera utilizadas, algunas ya habían sido reportadas para la construcción de diferentes estructuras de la casa tradicional maya (Zamora-Crescencio et al., 2009). Por lo tanto, es importante destacar que aproximadamente el 95% de las especies de madera de la PY tienen algún tipo de uso o aplicación en las comunidades mayas indígenas (Levi-Tacher et al., 2002; Nigh y Diemont, 2013; Cortes.Sosa et al., 2020). Entre ellas, una de las especies más mencionadas por los entrevistados fue el chukum (*H. albicans*) debido a su rigidez y durabilidad, así como el dzidzilché (*G. floribundum*). Ambas especies se consideran de gran

importancia para la construcción de la casa tradicional maya (Gutiérrez-Báez et al., 2012).

Las enredaderas eran las plantas más utilizadas para atar cuerdas a las estructuras de la casa, siendo *Arrabidaea floribunda* la más prevalente, identificable por su tallo blanquecino. Sin embargo, la mayoría de los autores no habían reportado esta especie para atar cuerdas ni para otros fines, con la excepción de Trejo-Torres et al., (2014) quienes indicaron su uso etnobotánico para atar cuerdas. Además, se registró otra liana llamada anil-kab (en maya) (*Bignonia diversifolia* Kunth) con el mismo uso, pero con una coloración más oscura (CICY, 2010). Asimismo, los habitantes no observan las características florales de las lianas, simplemente las llaman anil-kab, lo cual no contribuye a la identificación de las diversas especies de Bignoniaceae asociadas con el atado.

Durante las visitas a las distintas comunidades estudiadas, se observó un cambio en los materiales utilizados para los techos tradicionales, pasando de la paja de palma a la hierba roja. Estos materiales están siendo reemplazados por otros como el hormigón, las láminas de zinc o el cartón. Los entrevistados mencionaron que este cambio se debe al alto costo de la paja de palma y a que su mantenimiento cada cuatro o cinco años no resulta rentable. Además, prefieren techar sus casas con hormigón, ya que es más resistente a fenómenos meteorológicos como los vientos del norte y los huracanes (Pérez-Pinelo et al., 2015).

Por todas las razones mencionadas, se observaron techos contruidos con una mezcla de materiales naturales y artificiales. Algunos descritos por Sánchez Suárez (2006), son casas con paredes de entramado de madera y barro que, en algunos casos, se utilizan como habitaciones o bodegas; casas con paredes de colox-che (un tipo de entramado de madera y barro), incluidas las que se usan como cocinas o para proteger a los animales; y casas con paredes de mampostería. Esta variedad arquitectónica permite comprender cómo la vivienda tradicional ha evolucionado a lo largo del tiempo y según las necesidades de los habitantes de las comunidades rurales.

7. CONCLUSIONES

Existe poco interés en el conocimiento tradicional relacionado con los diferentes materiales naturales y las técnicas empleadas en la construcción de viviendas tradicionales. Esto se debe al elevado precio de los materiales de construcción y a la necesidad práctica de realizar el mantenimiento del tejado cada cuatro o cinco años. Si bien esto es innecesario en comparación con las construcciones de hormigón o chapa de zinc, que tienen una vida útil mucho mayor, estas viviendas resultan incómodas durante la estación seca de la región, ya que son mucho más calurosas. La mayoría de los constructores de viviendas tradicionales poseen conocimientos transmitidos de generación en generación y realizan estas actividades como un ingreso complementario o una ocupación secundaria. Por otro lado, el conocimiento etnobotánico de las técnicas de poda de la palma guanera que poseen los productores permite la preservación y el mantenimiento de las poblaciones de *S. yapa* y *S. mexicana* para futuras cosechas. Muchas de las especies leñosas utilizadas para la construcción de refugios de madera se recolectan durante todo el año; sin embargo, su época de recolección está relacionada con las fases lunares, y algunas se recolectan sin ningún criterio de selección. Este trabajo fundamental proporciona, por primera vez, una lista exhaustiva de las especies florales asociadas a la construcción de refugios de madera, lo que puede contribuir significativamente a los esfuerzos de conservación para la protección de estas especies en la península del Yucatán, México.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acopa, D. (2005). La casa tradicional maya: forma, función y significado. México: UADY.
- Barrera, A., Barrera, V., y López, A. (1977). La casa maya: una aproximación histórico-etnográfica. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Barrera-Bassols, N., y Toledo, V. M. (2005). Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography*, 4(1), 9–41.
- Berkes, F. (2008). *Sacred Ecology* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Bernard, H.R. *Métodos de investigación en antropología: enfoques cualitativos y cuantitativos*, 4ta ed.; Biblioteca del Congreso: Lanham, MD, EE. UU., 2006.
- 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. México: INAH/CIECO.
- Caballero, J., Casas, A., Cortés, L., y Mapes, C. (1998). Ethnobotany of Mexico: interactions of people and plants in Mesoamerica. In: M. J. Balick, P. A. Cox, y R. A. Medellín (Eds.), *Plants, People and Culture: The Science of Ethnobotany* (pp. 153–176). Scientific American Library.
- Caballero, J.; Pulido, M.T.; Martínez, A. El uso de la palma de guano (*Sabal yapa*) en la industria turística de Quintana Roo, México. En *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales*
- Caballero Nieto, J., Martínez, A., y Gama, V. (2001). “El uso y manejo tradicional de la palma de guano en el área maya de Yucatán”. *Biodiversitas*, 39, 1-6.
- Calvo-Irabién, L.M.; Zapata, M.T.; Iriarte-Vivar, S. Efectos de la recolección de hojas en la palmera *Thrinax radiata*: implicaciones para la gestión y la conservación. *J. Trop. For. Sci.* 2009, 21, 34–44.
- Casas, A., Valiente-Banuet, A., Viveros, J., Caballero, J., Rangel-Landa, S., y Dávila, P. (2007). Plant domestication and in situ management of genetic resources in Mesoamerica. *Annals of Botany*, 100(5), 1101–1115.
- Casas, A., Vázquez, M. d. C., Viveros, J. L., Caballero, J., y Torres, I. (2014). Ecología y manejo de recursos vegetales en México. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castañeda-Posadas, C., Martínez-Ballesté, A., y Caballero, J. (2016). Traditional knowledge and management of palms (Arecaceae) in the Yucatán Peninsula, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12(1), 1–12.

- Censo de Población y Vivienda 2010. Subsistema de Información Demográfica y Social. 2010. Disponible en línea: Censo de Población y Vivienda (CPV) 2010 (Consultado el 12 de mayo de 2024).
- Cervera, J. C., López, M. E., y Mariaca, R. (2010). Usos y manejo del guano (*Sabal yapa*) en comunidades rurales de Yucatán. In C. Martorell y J. Caballero (Eds.), *Etnobotánica en México: avances y perspectivas* (pp. 165–182). UNAM.
- Chi Quej, J. G., Canché Chay, C., y Can Itzá, E. (2007). Plantas medicinales de uso tradicional en comunidades mayas de Yucatán. *Revista de Fitoterapia*, 7(1), 31–37.
- Colín Bahena, H. (2021). Etnobotánica de los rituales vinculados al ciclo agrícola y su función en la conservación biocultural en Coatetelco, Morelos, México. *Polibotánica*, (52), 179–196.
- Conjunto de Datos Vectoriales del Continuo Nacional. Efectos Climáticos Regionales (Mayo-Octubre). Campeche. 2012. Disponible en línea: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825238063> (consultado el 27 de agosto de 2025).
- Cordero, J., y Boshier, D. (2003). *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Oxford Forestry Institute.
- Cortes-Sosa, D.M.; Levy-Tacher, S.I.; Marcial, N.R.; Gutiérrez, D.A.N.; Rodríguez-Sánchez, P.V. Diversidad y Estructura de Franjas de árboles en una matriz agrícola (tolchés) en relación con la intensidad de uso forestal en Yaxcabá, Yucatán. *Bot. Sci.* 2020, 1, 1. <https://doi.org/10.17129/botsci.2717>
- Dormann, C.F.; Gruber, B.; Fründ, J. Presentación del paquete bipartito: análisis de redes ecológicas. *Interaction* 2008, 1, 8-11.
- Fedoriak, M.; Kuzmenko, A.; Karpat, Y. Mantenimiento de la salud de las abejas melíferas mediante sistemas socioecológicos: perspectivas de las partes interesadas. *J. Apic. Res.* 2021, 60, 145-58. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-020-01169-4>
- Ferreira, M. H., y Rubin, J. C. R. D. (2023). Casas mayas en Mérida, Yucatán. *Península*, 18(1), 97-114.
- Flora de la Península de Yucatán. Disponible en línea: https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/ficha_virtual.php?especie=1031 (consultado el 21 de junio de 2024).
- Flores, J. S., y Rangel, J. (2006). Plantas útiles en los sistemas de producción agrícola tradicional de Mesoamérica. In L. Barrera-Bassols y V. M. Toledo (Eds.), *Saber rural: experiencias locales y sus aportes al desarrollo rural en México* (pp. 109–128). SEMARNAT / INE.
- Gómez-Pompa, A., 1993. “La silvicultura maya”. En: Leff E. y Carabias, J. (Coords.). *Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales*. V.

- Porrúa-Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades Universidad Nacional Autónoma de México. México. 484 pp.
- González-Espinosa, M., Rey Benayas, J. M., Ramírez-Marcial, N., y Camacho-Cruz, A. (2005). Tropical montane cloud forests: ecology and conservation. In M. Kapelle (Ed.), *Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests* (pp. 234–252).
- Gutiérrez-Báez, C.; Ortiz-Díaz, J.J.; Flores-Guido, J.S.; Zamora-Crescencio, P. Diversidad, Estructura y Composición de las Especies Leñosas de la Selva Mediana Subcaducifolia del Punto de Unión Territorial (PUT) de Yucatán, México. *Polibotánica* 2012,33, 151–174.
- Henderson, A., Galeano, G., y Bernal, R. (1995). *Field guide to the palms of the Americas*. Princeton University Press.
- Herrera-Flores, B. G., Santos-Fita, D., Naranjo, E. J., y Hernández-Betancourt, S. F. (2019). Importancia cultural de la fauna silvestre en comunidades rurales del norte de Yucatán, México. *Península*, 14(2), 27-55.
- Husain-Talero, S. (2021). Transmisión del conocimiento etnobotánico en una comunidad campesina de los Andes colombianos. *Revista Colombiana de Educación*, (83), 1–18.
- Laird, S. A., et al. (2010). The diverse values of non-timber forest products. International Union of Forest Research Organizations (IUFRO).
- Levy-Tacher, S.I.; Aguirre Rivera, J.R.; Martínez Romero, M.M.; Durán Fernández, A. Caracterización del Uso Tradicional de la Flora Espontánea en la Comunidad Lacandona de Lacanhá, Chiapas, México. *Interciencia* 2002, 27, 512–520.
- López, M. E., Mariaca, R., y Cervera, J. C. (2010). Artesanía tradicional a base de palma en Yucatán. *Revista de Etnobotánica*, 5(2), 45–59.
- López-González, D., Cámara-Cabrales, L., y López-Pérez, J. (2011). Estudio etnobotánico de plantas medicinales en el sur de Yucatán, México. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 10(2), 113–124.
- Martin, G. J. (1995). *Ethnobotany: A methods manual*. London: Chapman & Hall.
- Martínez-Ballesté, A., Caballero, J., Gama, S. F., y Martorell, C. (2002). Sustainability of the Traditional Management of. In *Ethnobiology and Biocultural Diversity: Proceedings of the Seventh International Congress of Ethnobiology* (p. 381). University of Georgia Press.
- Martínez-Ballesté, A., Martorell, C., y Caballero, J. (2006). Cultural or ecological sustainability? The case of Maya homegardens. *Agriculture and Human Values*, 23(4), 427–440.
- Nigh, R.; Diemont, S.A. La milpa maya: el fuego y el legado del suelo vivo. *Front. Ecol. Environ.* 2013, 11, 45–54. <https://doi.org/10.1890/120344>

- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.* 2017. 35, 227-232.
- Pérez, M.; Rebollar, S. Anatomía y usos de las hojas maduras de tres especies de sabal (Arecaceae) de la península de Yucatán, México. *Rev. Biol. Trop.* 2003, 51, 333–344.
- Pérez-Nasser, N., Mejía, A., y Chávez, L. (2006). Uso tradicional de palmas en México. In M. Martínez y C. Bejarano (Eds.), *Diversidad y conservación de palmas en México* (pp. 45–65). UNAM.
- Pérez-Pinelo, E. A., Cordero, W. A., Díaz, J. J. O., Guido, J. S. F., y Gómez-Varela, C. S. (2015). Manejo y aprovechamiento del k'oxolaak (*Spartina spartinae* [Trin] Merr. ex Hitchc) para el techado de construcciones tradicionales y turísticas en Yucatán, México. *Teoría y Praxis*, (17), 145-161.
- Pérez-Sarabia, J.E.; de Stefano, R.D.; Cetzal-Ix, W.; Alvarado-Segura, A.A.; Basu, S.K. Evaluación de la conservación utilizando el Criterio B: Estudio de caso sobre las palmeras de la parte mexicana de la provincia biótica de la península de Yucatán. IUCN
- Pérez-Pinelo, E.A.; Cordero, W.A.; Díaz, J.J.O.; Guido, J.S.F.; Gómez-Varela, C.S. Manejo y Aprovechamiento del K'oxolaak (*Spartina spartinae* [Trin] Merr. ex Hitchc) para el techado de construcciones tradicionales y turísticas en Yucatán, México. *Rev. teoría Praxis* 2015, 17, 145-161.
- Pochettino, M. L., Ladio, A. H., y Arenas, P. M. (2012). Ciencia, conocimiento tradicional y etnobotánica. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11(2), 103–116.
- 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.
- Rebollar, S. (2011). *Arquitectura y medio ambiente en la casa maya tradicional*. Mérida: Ediciones de la UADY.
- Rico-Gray, V., J. García-Franco, A. Chemas, A. Pech y P. Simá, 1990. Species composition, similarity and structure of Mayan homogardens in Tixpehual and Tixcacaltuyub, Yucatán, México. *Economic Botany*, 44(4): 470-487.
- Rocher-Salas, A. El Camino Real de Campeche a Mérida: Orígenes. *Glifos*, 2024, 38, 6-11.
- Rodríguez-Sánchez, P. V., Levy-Tacher, S. I., Ramírez-Marcial, N., y Estrada-Lugo, E. I. J. (2020). Uso y manejo de la vegetación leñosa en el fundo legal de Yaxcabá, Yucatán, México. *Acta botánica mexicana*, (127).
- Sánchez-Suárez, A. (2017). *Xa'anil Naj: La gran casa de los mayas*. Universidad Autónoma de Yucatán.

Rodríguez-Viqueira, M.; Fuentes-Freixanet, V. Arquitectura maya tradicional según la latitud y la altitud. En Actas de la 23.^a Conferencia sobre Arquitectura Pasiva y de Bajo Consumo Energético (PLEA 2006), Ginebra, Suiza, 6-8 de septiembre de 2006; pp. 6-8

Sánchez Suárez, A. La Casa Maya Contemporánea: Usos, Costumbres y Configuración Espacial. *Península* 2006, 1, 81–105.

Saynes-Vásquez, A., et al. (2013). Trends in the loss of traditional ecological knowledge across generations in Mexican communities. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*.

Sears, R. R. (1998). Campesino ecology and subsistence in the tropical rainforests of Veracruz, Mexico. *Journal of Anthropological Research*, 54(2), 185–209.

Seifert, E. OriginPro 9.1: Software de análisis y representación gráfica de datos científicos — Reseña de software. *J. Chem. Inf. Model.* **2014**, 54, 1552.

Segura, S., Moreno, J., y Peniche, A. (2001). La etnobotánica: una disciplina en crecimiento. En: Moreno, J. (Ed.), *Etnobotánica: una aproximación a la interacción entre las plantas y el ser humano* (pp. 15–30). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Tardío, J.; Pardo-de-Santayana, M. Índices de importancia cultural: un análisis comparativo basado en las plantas silvestres útiles de sur de Cantabria (norte de España). *Econ. Bot.* 2008, 62(1), 24-39.

Trejo-Torres, J.C.; Hayden, W.J.; Pasos-Enríquez, R.M.; Carvajal-Mejía, L.A.; Callaghan, J.M. Catálogo de la Flora de Kaxil Kiuic. Informe final del proyecto «Difusión Ambiental en la Reserva Biocultural Estatal Puuc»; Kaxil Kiuic A.C. y Programa de Pequeñas Donaciones – FMAM- México – PNUD: Mérida, Yucatán, México, 2014; 72 pp.

Toledo, V. M., Alarcón-Chaires, P., y Moguel, P. (1995). El manejo campesino de la biodiversidad: una perspectiva agroecológica. *Interciencia*, 20(4), 177–187.

Toledo, V. M., y Barrera-Bassols, N. (2008). La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales (Vol. 3). Icaria editorial.

Uicab, J. C., Sánchez, D. G., Reyes, L. A., Moctezuma, J. Á., y Ríos, G. L. (2003). Recursos forestales y etnobotánica. en la región milpera de Yucatán, México. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 9(1), 11-1.

Viqueira, M. R., y Freixanet, V. F. (2006). Traditional Mayan Architecture According to Latitude and Altitude. In *The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture*, Geneva, Switzerland (pp. 6-8).

- Wilt, T. J., Ishani, A., Stark, G., MacDonald, R., Lau, J., & Mulrow, C. (1998). Saw palmetto extracts for treatment of benign prostatic hyperplasia: a meta-analysis. *JAMA*, 280(18), 1604–1609.
- Zamora-Crescencio, P., Flores Guido, J. S., y Ruenes Morales, R. (2009). Flora útil y su manejo en el cono sur del estado de Yucatán, México. *Polibotánica*, (28), 227-250.
- Zent, S. (2009). Traditional ecological knowledge (TEK) and biocultural diversity: a close relationship. In: *Biodiversity and Cultural Diversity*.
- Zona, S. (1990). A monograph of *Sabal* (Arecaceae: Coryphoideae). *Aliso*, 12(4), 583–666.