

Fecha de recepción: Enero 20, 2025

Fecha de aceptación: Febrero 26, 2025

LA MELIPONICULTURA Y EL HUERTO FAMILIAR ¿UNA ESTRATEGIA PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE LA EXPANSIÓN URBANA?

Gloria Adriana Chi Uuh¹, Juan José María Jiménez-Osornio¹, Laura Patricia Serralta-Batun^{1*}

¹Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5. Carretera Mérida-Xmatkuil, C.P. 97315. Mérida, Yucatán, México.

*Correo: laura.serralta@hotmail.com

RESUMEN

Entre los principales efectos de la expansión urbana se destaca la fragmentación, el cambio de uso del suelo y cambios en los medios de vida de los habitantes. Sin embargo, se reconoce que actividades con un fuerte arraigo cultural pueden representar alternativas que favorezcan la conservación de la diversidad y fortalezcan el tejido social en contextos periurbanos. En este trabajo se documentó el manejo de *Melipona beecheii*, los factores que influyen en la dinámica de la actividad y el papel del huerto familiar como fuente de recursos para las abejas. Para documentar la actividad de la meliponicultura se aplicaron entrevistas a 14 meliponicultores de cinco localidades de la Reserva Ecológica de Cuxtal, mientras que para determinar los recursos florales se realizó un inventario de las especies presentes y se obtuvieron índices de diversidad para cinco huertos familiares. Los resultados muestran que la meliponicultura es una práctica reciente en la región, especialmente para mujeres y jóvenes, quienes la consideran una oportunidad de ingresos y conservación de tradiciones. Sin embargo, persisten desafíos como la falta de capacitación en el manejo adecuado de las colonias y la comercialización de productos. Los huertos familiares son importantes para el desarrollo de la meliponicultura, encontrándose 87 especies de plantas que proporcionan recursos de polén y/o néctar para *M. beecheii*. Lo anterior destaca la importancia de reconocer prácticas que pudiesen promover la conservación de la biodiversidad y de la cultura, mientras se fortalece la economía local y la promoción del relevo generacional en ambientes periurbanos.

PALABRAS CLAVE: Periurbano, Reserva Ecológica de Cuxtal, Huerto familiar, abejas sin aguijón

MELIPONICULTURE AND HOME GARDEN IS IT A STRATEGY FOR MITIGATE THE URBAN EXPANSION AFFECT?

ABSTRACT

Among the main effects of urban expansion, fragmentation, land use change and changes in the livelihoods of inhabitants stand out. However, it is recognized that activities with strong cultural can represent alternatives that favor the conservation of diversity and strengthen the social fabric in peri-urban contexts. This work documented the management of *Melipona beecheii*, the factors that influence the dynamics of the activity and the role of the family garden as a source of resources for bees. To document the activity of beekeeping, interviews were conducted with 14 beekeepers from five locations in the Cuxtal Ecological Reserve, while to determine the floral resources,

an inventory of the species present was carried out and diversity indices were obtained for five homegardens. The results show that meliponiculture is a recent practice in the region, especially for women and young people, who consider it an opportunity for income and the conservation of traditions. However, challenges persist, such as the lack of training in the proper management of colonies and the marketing of products. Home gardens are important for the development of meliponiculture, with 87 plant species providing pollen and/or nectar resources for *M. beecheii*. This highlights the importance of recognizing practices that could promote the conservation of biodiversity and culture, while strengthening the local economy and promoting generational change in peri-urban environments.

KEYWORDS: Peri-urban, Cuxtal Ecological Reserve, Home garden, Stingless bees

INTRODUCCIÓN

El huerto familiar o solar es reconocido como el área conjunta a la casa habitación, se visualiza como un sistema complejo, adaptativo y multifuncional de tipo forestal y agropecuario en donde la familia, principalmente las jefas de hogar han determinado su estructura, forma y función a partir de procesos históricos de selección, domesticación, diversificación y conservación orientados principalmente a la provisión de alimentos (Lope-Alzina y Howard, 2012; Jiménez-Osornio *et al.*, 2015; Rivera-Núñez, 2020).

El huerto es un agroecosistema predominante en los paisajes de la península de Yucatán (Serralta-Batun *et al.*, 2024), en áreas rurales e intermedias como lo son las áreas periurbanas. A diferencia de la agricultura rural, la agricultura periurbana se encuentra influenciada por las dinámicas sociales, económicas y ecológicas de las ciudades, en los que se genera una competencia intensa por los recursos, la cual se intensifica conforme se expanden las zonas urbanas (Follman *et al.*, 2021). Debido a los procesos de expansión de las ciudades, la agricultura local se enfrenta a desafíos como la fragmentación del suelo, la disponibilidad de recursos naturales y la migración hacia las ciudades. El conjunto de estos factores conlleva a una disminución de la labor agrícola en las zonas periurbanas, encontrándose agricultores que realizan la actividad de forma aislada (Mulya *et al.*, 2013).

El efecto de la expansión urbana en los huertos familiares ha repercutido directamente en la diversidad que por mucho tiempo ha sido base del sustento familiar (Poot-Pool *et al.*, 2018). Sin embargo, a pesar de esta dinámica de cambios, el papel del huerto familiar prevalece y continúa adaptándose y funcionando bajo un “tradicionalismo moderno” (Jiménez-Osornio *et al.*, 2015) ya que, a pesar de partir del conocimiento tradicional, este opera bajo las condiciones actuales a través de una constante adecuación y adaptación hacia su entorno socioecológico. Por ello, a pesar de existir variación en la estructura, la composición y la función del huerto (Poot-Pool *et al.*, 2018) se ha encontrado que la diversidad existente está fuertemente relacionada con la cultura y las tradiciones imperantes (Du Toit *et al.*, 2022).

En regiones de América Latina, existen actividades agroecológicas con un fuerte arraigo cultural, un ejemplo es la domesticación desde tiempos precolombinos de abejas del género *Melipona* (Infante *et al.*, 2021). En la península de Yucatán, las comunidades mayas domesticaron a *Melipona beecheii* incorporando conocimiento, prácticas y creencias que dieron origen a la meliponicultura (Quezada-Euan, 2018; Aldasoro *et al.*, 2023). La particularidad biológica de la carencia de aguijón en *M. beecheii* ha favorecido una relación cercana con las personas, permitiendo su manejo dentro del huerto familiar. En este contexto, las familias proporcionan a las abejas estructuras para nidificar, así como sombra y alimento (Paris *et al.*, 2020). Por su parte, la meliponicultura como práctica, contribuye a los ecosistemas al ofrecer servicios como la polinización,

además de diversificar las fuentes de alimento e ingresos mediante la comercialización de colonias o productos de miel, polen y propóleo (Gutiérrez *et al.*, 2019; Catullo *et al.*, 2020).

En diversos territorios de la península de Yucatán, la meliponicultura se encuentra entre las actividades con mayor arraigo sociocultural y económico, en el que se ha desarrollado un manejo tradicional con prácticas contemporáneas como la implementación de cajas tecnificadas (Reyes-González *et al.*, 2016). En las zonas urbanas, la meliponicultura es una práctica que se encuentra en crecimiento y es categorizada como una actividad moderna que requiere de estudios futuros (Arena *et al.*, 2023).

Este trabajo tiene como objetivo el caracterizar la meliponicultura que se realiza en un ambiente periurbano, con el fin de documentar el manejo de *M. beecheii*, los factores que influyen en la dinámica de la actividad y el papel del huerto familiar como fuente de recursos para las abejas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. El estudio se desarrolló en la Reserva Ecológica de Cuxtal (REC) ubicada al sur de la ciudad de Mérida, Yucatán. La REC presenta un clima cálido subhúmedo, con precipitación variable de acuerdo con la zona, en el norte la precipitación es de 1010 mm, mientras que en el centro y sur oscila entre los 1025 a los 1050 mm. Predominan las selvas bajas caducifolia, baja espinosa caducifolia y vegetación secundaria caracterizada de arbustos y herbáceas (Reserva Ecológica de Cuxtal, 2023; García-Gil *et al.*, 2020).

La REC se estableció en 1993 como zona sujeta a conservación, con la particularidad de estar inmersa dentro de un espacio periurbano, en el cual coexisten mosaicos de infraestructura urbana, áreas con cobertura vegetal y espacios rurales (González-Arellano *et al.*, 2021). Dentro de la REC (Figura 1) se encuentran ocho comisarías: Dzoyaxche, Dzununcán, Huxectama, Molas, San Ignacio Tesip, San Pedro Chimay, Tahdzibichén y

Xmatkuil. El territorio se caracteriza por estar integrado por mosaicos con diversos usos de suelo. En la parte norte se presenta un mayor cambio de uso de suelo para el establecimiento de infraestructuras de conjuntos habitacionales, mientras que, en la zona sur, el uso de suelo se destina principalmente a actividades agropecuarias, sin embargo, sólo una minoría de la población (4.8%) se dedica a la agricultura, producción animal, la apicultura y la meliponicultura (Reserva Ecológica de Cuxtal, 2023).

Diagnóstico de la meliponicultura en la REC. La recolección de datos se llevó a cabo en dos etapas, la primera durante los meses de julio-agosto de 2023 y la segunda en junio de 2024.

Durante la primera etapa de recolección de datos, fue un diagnóstico para caracterizar meliponicultura en la Reserva, se diseñó una encuesta semiestructurada con los siguientes apartados: factores sociodemográficos, prácticas de manejo del meliponario y producción. Debido a que no se contaba con un registro de meliponicultores en la reserva se utilizó la técnica de bola de nieve (Cárdenas y Yáñez, 2012), el cual consistió en contactar a una persona de la comunidad que es reconocida (informante clave), el cual refirió a otros meliponicultores; la aplicación de la encuesta concluyó hasta no contar con más personas referidas como meliponicultoras. La encuesta se aplicó en cinco localidades (San Ignacio Tesip, Dzununcán, Xmatkuil, San Pedro Chimay y Dzoyaxche). Para identificar el número de meliponicultores en la Reserva de Cuxtal; la información fue recopilada en el software KoboToolbox para asegurar el manejo de datos de una forma eficiente y organizada.

Factores que influyen en la meliponicultura. La información del diagnóstico se interpretó en gráficas, tablas y en un análisis FODA la cual permitió identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, de la meliponicultura en la REC, para obtener una visión integral de la situación actual de la actividad (Villagómez *et al.*, 2014).

Recursos florales en huertos familiares. En la segunda etapa de la recolección de datos, se obtuvo un

Área Natural Protegida, Reserva de Cuxtal, Mérida, Yucatán.

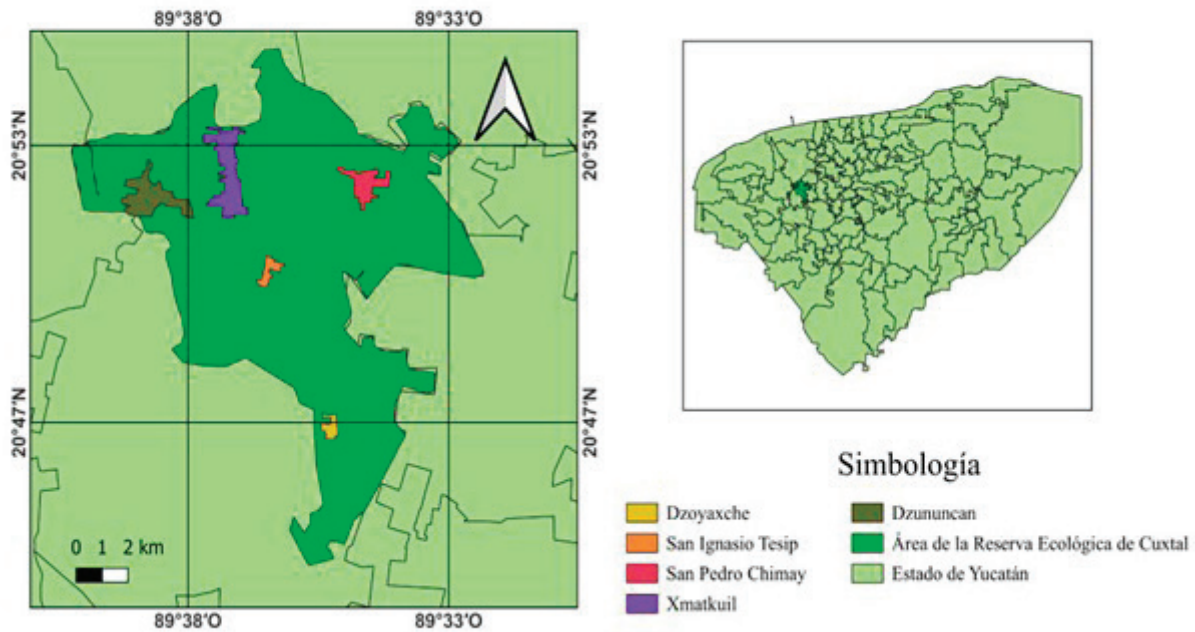


Figura 1. Localización del área de estudio

inventario florístico de los huertos familiares. Derivado del diagnóstico de meliponicultores, se seleccionaron aquellos que manejaban colonias de *M. becheii* en sus huertos familiares, por ello la identificación de los recursos florales se limitó a cinco huertos de 2 localidades de la REC: Dzoyaxché (3 huertos) y San Ignacio Tesip (2 huertos) (Figura 2). El inventario de especies vegetales se realizó mediante un formato de encuesta y el recorrido por los huertos familiares, para los datos cuantitativos se identificaron y registraron las especies vegetales presentes, la cantidad de individuos de cada especie, el tamaño de cada solar y espacio destinado a los cultivos. Para los datos cualitativos se identificaron las categorías de usos de las especies presentes en el huerto, posteriormente se realizó una revisión bibliográfica para identificar el recurso néctar-polinífera que proporcionan las especies muestreadas.

Para estimar la diversidad presente en cada uno de los huertos familiares, se obtuvo la riqueza y se calculó el índice de Shannon-Wiener (Tegoma, *et al.*, 2023). Los análisis se realizaron en el paquete vegan de la versión de R 4.2.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico de los meliponicultores de la reserva. Los resultados obtenidos de este estudio ofrecen una visión de la situación actual de la meliponicultura en la Reserva Ecológica de Cuxtal. Se identificaron 14 meliponicultores dentro de la reserva, sin embargo, se reconoció la existencia de otros meliponicultores con los que no fue posible establecer contacto. Los meliponicultores se encuentran distribuidos en 5 comunidades diferentes: Dzoyaxché (5), San Ignacio Tesip (4), Xmatkuil (2), Dzununcán (2) y San Pedro Chimay (1). Si bien, no se puede relacionar directamente la urbanización con la práctica de la meliponicultura, es posible denotar cierta influencia en las áreas con mayor infraestructura urbana. Al respecto, se ha señalado que cerca del 10% del territorio de la reserva ya presenta algún grado de perturbación a causa de un acelerado crecimiento poblacional (Ortiz-Pech *et al.*, 2017) situación que limita la viabilidad de actividades como la meliponicultura que depende directamente de un entorno que proporcione recursos para el desplazamiento y alimentación de las abejas.



Figura 2. Huertos familiares de dos localidades de la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán, México. A) Dzoyaxché, B) San Ignacio Tesip

Las mujeres son las que practican en su mayoría la meliponicultura (9) con un rango de edad de 23 a 62 años, mientras que cinco son hombres de entre los 20 a 46 años. Se ha documentado la vinculación femenina con el manejo de abejas sin aguijón, ya que suele ser una actividad que puede realizarse en el huerto familiar y que concuerda con otras actividades del huerto, tales como el cultivo de hortalizas y la cría de animales. De esta forma la meliponicultura representa un medio de oportunidad para fortalecer la economía familiar y posibilita el empoderamiento de las mujeres en la práctica (Pat et al., 2017).

La meliponicultura es la REC es una actividad reciente (Tabla 1) ya que se encuentran meliponicultores con un año de experiencia y un máximo de 13 años en la actividad, esto difiere de otros territorios de Yucatán, especialmente con la región sur-milpera, en donde se ha señalado la existencia de un profundo arraigo a la meliponicultura, la cual representa una parte importante en las actividades cotidianas, en los medios de vida de las comunidades mayas y en su cosmovisión (Quezada-Euán, 2018). Cabe destacar la presencia de jóvenes en la actividad, lo que abre pauta a una mayor participación y promoción de prácticas que pudieran favorecer el relevo generacional y la permanencia en los territorios (Ek y Magaña, 2023).

Además del cuidado de las abejas, en las comunidades se realizan otras actividades de producción, como la apicultura, ganadería, acuicultura e hidroponía huerto/cultivo de frutales y animales de traspatio. El conocimiento en el manejo de las abejas se ha obtenido a través de las capacitaciones técnicas que se brindaron cuando obtuvieron sus primeras colonias de *M. beecheii* o a través del intercambio de conocimientos con otros meliponicultores de la reserva. La adquisición de sus primeras colonias fue a través de diferentes medios, incluyendo apoyo gubernamental, recursos propios y por rescate de colonias silvestres. Sin embargo, el aumento de estas primeras colonias no ha sido uniforme para todos los meliponicultores, ya que algunos que cuentan con los mismos años destinados a la cría y manejo de *M. beecheii* no han logrado aumentar el número de colonias.

En el manejo de las colonias de *M. beecheii* en su mayoría se emplea tanto el jobon como la caja tecnificada (Figura 3). Esta permanencia del uso de jobones como nidos se debe a que proporciona una estructura adecuada para el desarrollo de la colonia y una mayor población de abejas, asimismo se mencionó que, en el jobon, la colonia es menos propensa a ataques de plagas y representa una forma tradicional de nidificación que ha permanecido entre generaciones. En forma individual, existe un mayor uso de cajas tecnificadas, las cuales

Tabla 1. Comparación del aumento y disminución de colmenas de acuerdo con los años de práctica en la meliponicultura en cinco comunidades de la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán, México.

AÑO DE EXPERIENCIA	Nº COLMENAS AL INICIO	Nº DE COLMENAS EN LA ACTUALIDAD
13	4	75
10	3	8
5	1	1
8	4	80
5	2	75
3	1	2
10	5	1
2	2	6
10	5	7
2	2	13
3	2	75
8	2	30
1	2	6
11	3	16

son adquiridas por intermediarios o carpinteros y una minoría fabrica sus propias cajas.

La fuente maderable para la elaboración de cajas (Figura 4) proviene de las especies como *Cedrela odorata* L, *Pinus* sp, *Swietenia macrophylla* King (1886), *Piscidia piscipula* (L.) Sarg, *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth, *Gmelina arborea* Roxb, *Delonix Regia* (Bojer ex Hook.)

Raf y *Manilkara zapota* (L.) P. Royen. Lo anterior señala la coexistencia entre métodos tradicionales de manejo y contemporáneos, por lo que la meliponicultura puede considerarse como una actividad dinámica que se adapta a las condiciones locales y los recursos disponibles (Quezada-Euan, 2018).

Factores que influyen en la meliponicultura. Basado en los resultados del FODA (Figura 5) la principal fortaleza identificada fue la oportunidad de comercializar, especialmente en áreas fuera de la reserva y al exterior del municipio, asimismo señalaron las ventajas que les ha brindado la participación en eventos o el contacto con intermediarios, aunado a que de los meliponicultores forman parte del Sistema Participativo de Garantía agroecológica de Yucatán (SPGY), que tiene como objetivo asegurar la producción de alimentos saludables, sustentables, de calidad y su venta a precios justos. El sistema evalúa a la unidad productiva de acuerdo a normas que se adecuan a la realidad social, cultural, territorial, jurídica y en la integridad del productor, por lo que con el aval de pertenecer en el SPGY les permite tener acceso a mercados justos, además que se promueve compartir conocimiento de productor a productor y de incrementar los medios de vida y soberanía alimentaria (Pino, 2017).

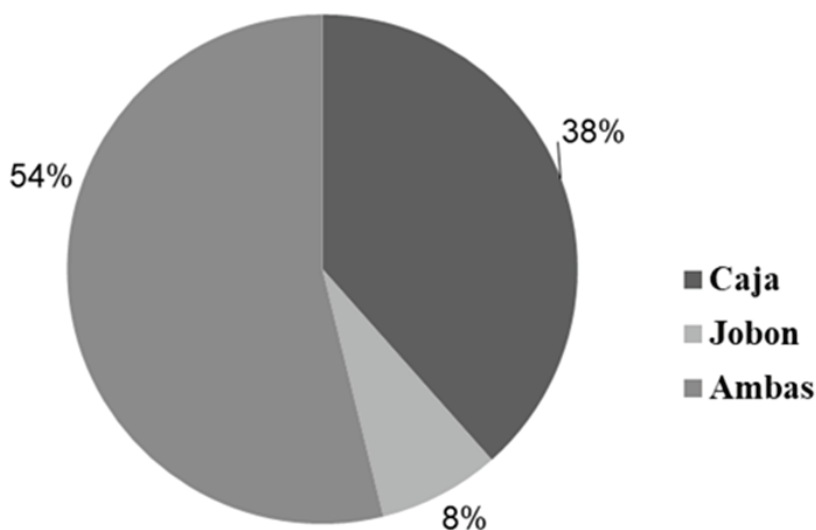


Figura 3. Tipo de colonias utilizadas en la meliponicultura de comunidades de la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán, México.

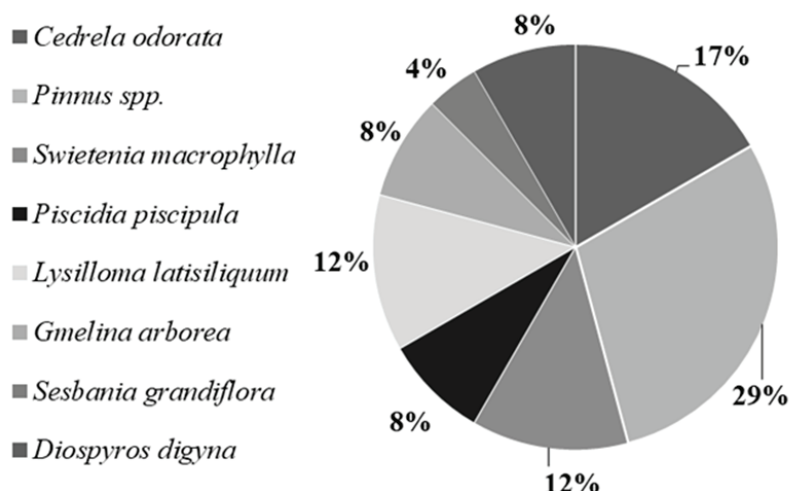


Figura 4. Especies maderables utilizadas para la fabricación de cajas en la meliponicultura de comunidades de la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán, México.

El reconocimiento de estar inmersos dentro de un área natural protegida es percibido como la principal oportunidad para los meliponicultores, ya que les permitirá en el futuro promocionar a la meliponicultura como una actividad sostenible y con un aporte importante a la conservación de la vegetación natural. Derivado de otras experiencias en áreas naturales protegidas se ha recalado este potencial, pero con el énfasis de considerar que factores como la falta de capacitación y deficiencias en la infraestructura del meliponario pudiera desfavorecer el desarrollo de la meliponicultura (Pat et al., 2017).

Respecto a las debilidades y amenazas, se señaló a la inocuidad en el manejo y cosecha de la miel dado que una minoría de los meliponicultores cuentan con nociones sobre la forma correcta y los materiales que requieren para cuidar los aspectos de inocuidad en la miel. En segunda instancia, se mencionó el desconocimiento y práctica de algunas actividades de manejo, como lo son la división de colonias de *M. beecheii* y el control de plagas como el nenem (*Pseudohylocera kertezs*) y la falta de estructuras adecuadas para alojar a las colonias de meliponas. Estos aspectos coinciden con otros estudios en donde se ha propuesto la necesidad de mejorar la capacitación técnica y los recursos de los meliponicultores (López y Pinkus, 2020; López, 2021).

La principal amenaza mencionada es la fluctuación en la floración, ya que la presencia y abundancia de recursos

florales (polen y néctar) determinan el desarrollo de las colonias de meliponas y repercuten en la producción de la miel.

Recursos florales en los huertos familiares. A partir del diagnóstico realizado se encontró que el 64% de los meliponicultores estableció sus colonias en huertos familiares, mientras que el 36% estableció sus meliponarios en otros sistemas como ranchos, granjas y terrenos prestados. Con relación a los recursos florales existentes, se registraron 87 especies (Tabla 2), predominando el estrato arbóreo (41%) y herbáceo (33%), estos resultados son similares a los encontrados por Morales y colaboradores (2024) en la localidad de Dzoyaxche.

La riqueza de los huertos familiares oscila entre las 22 y 49 especies, por ello se encontraron índices de diversidad mayores a 2.4 (Tabla 3). Asimismo, el índice de igualdad (J) indica que los huertos familiares son similares en términos de especies, con rangos que van de 0.78 a 0.91. Estos índices distan a los encontrados en otros estudios realizados en contextos rurales, en donde se han reportado hasta 171 especies de plantas (Salazar-Barrientos et al., 2015).

Se podría considerar que los huertos con menor diversidad podrían enfrentar mayores limitaciones en la disponibilidad de recursos florales para las abejas, sin embargo, a pesar de que la estructura del huerto familiar



Figura 5. Factores que influyen en la meliponicultura practicada en la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán, México.

Tabla 2. Especies con mayor frecuencia en huertos familiares de dos comunidades de la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán, México.

CULTIVO	FORMA DE VIDA	*USO
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Herbácea	A
<i>Ocimum micranthum</i> Willd.	Herbácea	A
<i>Cymbopogon citratus</i>	Herbácea	
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Herbácea	A
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Herbácea	A, M, MF
<i>Lippia origanoides</i> Kunth	Arbusto	A, F, M
<i>Aloe vera</i>	Arbusto	M
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Arbusto	O, MF, M
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Arbusto	O
<i>Adenium obedum</i> (Forssk.) Roem. & Schult	Arbusto	O
<i>Spondias purpurea</i> L.	Árbol	A
<i>Citrus latifolia</i> tanaka	Árbol	A
<i>Citrus aurantium</i> var. amara	Árbol	A
<i>Cocos nucifera</i> L.	Árbol	A, MF
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Árbol	A

*Uso: Ornamental (O), Autoconsumo (A), Melíferos (MF), Medicinal (M), Forraje (F),

puede cambiar de acuerdo con la dinámica de las familias y la influencia de las actividades exógenas, en los huertos estudiados se reconocieron siete categorías de uso en las que destaca el autoconsumo, el uso como ornato y como fuente de polén y/o néctar. Lo que indica que los huertos familiares siguen cumpliendo un propósito multifuncional, concordando con estudios previos, como el de García

(2023), quien destaca el papel central de los huertos familiares en el aprovisionamiento de alimentos y de otros recursos ecosistémicos. Asimismo, la conservación de los huertos familiares adquiere una mayor relevancia ante el escenario latente de deforestación que se presenta en la REC, en donde se estima que la pérdida de cobertura forestal pasó del 73.4% al 43.9% (García-Gil *et al.*, 2020)

Tabla 3. Riqueza observada (S), índice de diversidad (H') e igualdad (J) para cinco huertos familiares de la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán.

HUERTO FAMILIAR	MÉTRICA		
	S	H'	J
H1	34	2.78	0.78
H2	42	3.33	0.89
H3	49	3.34	0.85
H4	42	3.42	0.91
H5	22	2.41	0.78

atribuido a la expansión urbana. De esta forma el huerto familiar puede fungir como un hábitat que apoya a la conservación de la biodiversidad brindando recursos alimenticios, de nidificación y puntos de conexión en el paisaje que permitan el desplazamiento de especies con alta movilidad incluidas las abejas (Serralta-Batun et al., 2024).

Se ha documentado que en paisajes periurbanos a la par del deterioro ambiental ocurre una descomposición y segregación social que genera una disminución en el tejido social y comunitario, sin embargo, también puede crear una ventana de oportunidades para desarrollar redes de colaboración y capital social (Carrilho y Trindade, 2022). En este sentido, la promoción y permanencia de la meliponicultura y del huerto familiar como centro de las actividades de manejo y resguardo de las colonias de *M. beecheii* permite la preservación de esta práctica tradicional que ensimisma envuelve una red de conocimiento etnoecológico que se ha construido a través de generaciones (de Carvalho et al., 2014) y que puede representar una estrategia para la conservación socioecológica en contextos periurbanos.

CONCLUSIONES

La meliponicultura en la REC es una actividad de reciente incorporación, en la que figura la participación de la mujer y de jóvenes. Existen limitaciones en la actividad principalmente la capacitación sobre el manejo e inocuidad de la miel de melipona, asimismo la ubicación dentro de una reserva natural es percibida como un área de oportunidad entre los meliponicultores. En los huertos familiares predomina la estructura arbórea que brinda recursos de polen y néctar para las abejas. A pesar de

encontrarse una menor diversidad en comparación con huertos de áreas rurales, el huerto sigue manteniendo su carácter multifuncional como fuente de recursos para la familia y como un sitio para la alimentación, refugio y conexión para el desplazamiento de especies móviles como *M. beecheii*.

AGRADECIMIENTOS

A los meliponicultores de las localidades de Dzoyaxche, Dzununcán, San Ignacio Tesip, San Pedro Chimay y Xmatkuil de la Reserva Ecológica de Cuxtal por su participación en las actividades para lograr este trabajo. Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) que a través de los proyectos “Agrosilviculturas agroecológicas urbanas y periurbanas para la soberanía alimentaria: nodo Mérida”, PRONAI-321285 y en colaboración con el “Corredor de comercio agroalimentario popular y solidario en las Regiones Milpera y Biocultural del Puuc en Yucatán” PRONAI- 321286 posibilitaron esta investigación.

LITERATURA CITADA

- Aldasoro, M. E., Rodríguez, R. U., Martínez, G. M., Chan, M, G., Avilez, L., T., Morales, H., Ferguson, B. and Méroda, R. J. 2023. Stingless bee keeping: Biocultural conservation and agroecological education. *Frontier in Sustainable Food Systems*, 6. <https://10.3389/fsufs.2022.1081400>.
- Arena, V. M., Toppa, R. H., Martines, M., and dos-Santos, A. I. 2022. Release experiments as an indicator of flying activities of stingless bees in urban áreas. *Frontiers in Sustainable Cities*, 4. <https://doi.org/10.3389/frsc.2022.1103835>.
- Bautista-García, G., Sol-Sánchez, A., Velázquez-Martínez, A. y Llanderal-Ocampo, T. 2016. Composición florística e importancia socioeconómica de los huertos familiares del Ejido La Encrucijada, Cárdenas, Tabasco. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 7(14): 2725-2740. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016001002725&lng=es&tlng=es (verificado 13 de septiembre 2024).

- Cárdenas, M. y Yáñez, S. 2012. Nuevas formas de muestreo para minorías y poblaciones ocultas: muestras por encuestado conducido en una población de inmigrantes sudamericanos. *Universitas Psychologica*, 11(2): 571-578. <https://www.redalyc.org/pdf/647/64723241018.pdf> (verificado 13 de septiembre 2024).
- Carrilho, J. y Trindade, J. (2022). Sustainability in Peri-Urban Informal Settlements: A Review. *Sustainability*, 14, 7591. <https://doi.org/10.3390/su14137591>.
- Catullo, J., Argüello, E., Narmona, L., Muñoz, N., Silbert, V., Yosviak, M., Scifo, A., Prado, A., Pietrarelli, L., Videla, M., Serra, G., Gaona, M. y Viale, V. 2020. Construcción de conocimiento en redes innovadoras para el uso de insumos biológicos en sistemas hortícolas periurbanos.
- de Carvalho, R., Feitosa, M., C. and da Silva, M. J. 2014. Meliponiculture in Quilombola communities of Ipiranga and Gurugi, Paraiva state, Brazil: an ethnoecological approach. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 10:3. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-3>
- Du Toit, M., Rendon, O., Cologna, V., Cilliers, S., and Dallimer, M. 2022. Why home gardens fail in enhancing food security and dietary diversity. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10: 804523. <https://doi:10.3389/fevo.2022.804523>
- Ek, J. y Magaña, M. 2023. Características socioeconómicas de la meliponicultura en localidades rurales del estado de Yucatán. *Textual*, pp. 205-232. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2022.81.11>
- Follmann, A., Willkomm, M., and Dannenberg, P. 2021. As the city grows, what do farmers do? A systematic review of urban and peri-urban agriculture under rapid urban growth across the Global South. In *Landscape and Urban Planning*, 215. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104186>
- Fonte, L., Milera, M., Demedio, J. y Blanco, D. 2012. Selectividad de pecoreo de la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* Bennett en la EEPF "Indio Hatuey", Matanzas. *Pastos y Forrajes*, 35(3): 333-342. <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v35n3/pyf09312.pdf> (verificado 26 de noviembre 2024).
- García-Flores, J. 2023. Identificación de servicios ecosistémicos provistos por los huertos familiares en el sur del Estado de México. *Revista Etnobiología*, 21: 117-138. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/550> (verificado 13 de septiembre 2024).
- García-Gil, G., Sosa-Escalante, J., Aguilar-Cordero, W., Flores-Guido, J. y Fernández-Martínez, Y. 2020. Cambio de uso del suelo en la zona sujeta a conservación ecológica Reserva Cuxtal, Mérida, Yucatán, México. *Investigaciones Geográficas*. <https://doi.org/10.14350/rig.59895>
- González-Arellano, S., Larralde-Corona, A. y Cruz-Bello, G. 2021. El periurbano en México: identificación y caracterización sociodemográfica y territorial. *Papeles de Población*, 27(108): 119-145. <http://dx.doi.org/10.22185/24487147.2021.108.14>
- Gutiérrez Carbajal, M.G., Magaña Magaña, M.Á. y Zizumbo Villareal, D. 2019. Estrategias de vida familiar y formas de adquisición de alimentos en localidades mayas de Yucatán. *Península*, 14(1): 131-156.
- Infante, J., Sánchez, I., Salas, E., Escalona, C., y Pérez, A. (2021). Caracterización de la meliponicultura en comunidades urbanas, periurbanas e indígenas del estado de Amazonas, Venezuela. *Zoocenía Tropical*, 39. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4739528>.
- Jiménez-Osornio, J., Zarco, M., Lendecky A. y Becerril, J. 2015. "Los solares: Una oportunidad para contribuir a la seguridad alimentaria, mitigación y cambio climático en Yucatán". En *Extensión y responsabilidad social. Los proyectos sociales en comunidades de aprendizaje implementados en la Universidad Autónoma de Yucatán*, eds. R. Canto y M. Zarco, 237-266. México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Lope-Alzina, D. y Howard, P. 2012. The structure, composition and functions of homegardens: focus on the Yucatan Peninsula. *Etnoecológica*, 9(1): 17-41. https://www.researchgate.net/publication/235964714_The_structure

- [composition and functions of homegardens. A focus on the Yucatan Peninsula](#) (verificado 13 de septiembre 2024).
- López-Barreto, M. 2021. La decolonialidad como alternativa para la conservación de la biodiversidad. El caso de la meliponicultura en la Península de Yucatán. *Península*, 16(1): 29-53. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-57662021000100029&lng=es&tlng=e (verificado 13 de septiembre 2024).
- López-Barreto, M. y Pinkus-Rendón, M. 2020. Indicadores bioculturales en proyectos de gestión ambiental. El caso de la meliponicultura en Yucatán. *Revista Latinoamericana*, (57): 52-72. <http://dx.doi.org/10.32735/S0718-6568/2021-N57-1564>
- Morales, R., Aguilar-Cordero, W., Gómez-Varela, C. y García-Gil, J. 2024. La migración rural-urbana como factor de cambio en la composición y manejo de solares mayas. *Economía, sociedad y territorio*, 24(74). Disponible en: <https://doi.org/10.22136/est20241928>
- Mulya, S.P., Putro, H.P.H. y Hudalah, D. 2023. Review of peri-urban agriculture as a regional ecosystem service. *Geography and Sustainability*, 4(3): 244–254. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2023.06.001>
- Ortiz-Pech, F., Celis-Fajardo, H. y García-Gil, H. 2017. Impacto de las actividades productivas y de la expansión urbana sobre una reserva ecológica; el caso de Cuxtal, Yucatán; México. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 26(52): 1-22. <http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2017.2.1>
- Paris, E., H., Peraza, L., C., Masson, M. A., Delgado, K. P. and Escamilla, O. B. (2018). The organization of stingless beekeeping (Meliponiculture) at Mayapán, Yucatán, Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology*, 52:1-22. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2018.07.004>
- Pat, L., Anguebes, F., Pat, J., Bahena, P. y Ramos, R. 2017. Condición y perspectivas de la meliponicultura en comunidades mayas de la reserva de la biosfera Los Petenes, Campeche, México. *Estudios de Cultura Maya*, 52: 227-254. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2018.52.939>
- Pat, L., Bahena, P., Pat, J., Vázquez, F. y Ramos, R. 2018. Cría y manejo tradicional de la abeja *Melipona beecheii* (ko'olel kaab) en comunidades aledañas a la Reserva de la Biosfera Los Petenes, Campeche, México. ECOSUR. https://www.researchgate.net/publication/325722425_Cria_y_manejo_tradicional_de_la_abeja_Melipona_beecheii_ko'olel_kaab_en_comunidades_aledanas_a_la_Reserva_de_la_Biosfera_Los_Petenes_Campeche_Mexico (verificado 13 de septiembre 2024).
- Pino, M. 2017. Los Sistemas Participativos de Garantía en el Ecuador. Aproximaciones a su desarrollo. *Revista latinoamericana de estudios socioambientales*, 22: 120-145. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.22.2017.2679>
- Poot-Pool, W.S., Cetzal-Ix, W., Basu, S.K., Noguera-Savelli, E. y Noh-Contreras, D.G. 2018. Urban Home Gardens: A Sustainable Conservation Model for Local Plants Based on Mexican Urban Agri-Horticultural Practices. En: *Agroecology, Ecosystems, and Sustainability in the Tropics*, pp. 73-88. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67017-1_4
- Quezada-Euán, J.J. 2018. Abejas sin aguijón de México: Biología, manejo y conservación de una herencia ancestral. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- Reserva Ecológica de Cuxtal. 2023. Programa de manejo zona sujeta a conservación ecológica Reserva Cuxtal. Mérida: Ayuntamiento de Mérida.
- Reyes-González, A., Camou-Guerrero, A. y Gómez-Arreola, S. 2016. From Extraction to Meliponiculture: A Case Study of the Management of Stingless Bees in the West-Central Region of Mexico. En: *Beekeeping and Bee Conservation - Advances in Research*. InTech. Disponible en: <https://doi.org/10.5772/62654>
- Rivera-Núñez, T. 2020. Agroecología histórica maya en las tierras bajas de México. *Ethnoscintia*, 5(1). <https://doi.org/10.22276/ethnoscintia.v5i1.299>
- Rodríguez, M. y Canto, A. 2021. Catálogo de flora melífera. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY).

- Roman, L., y Palma, J. M. 2007. Árboles y arbustos tropicales nativos productores de néctar y polen en el estado de Colima, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 11(3): 3-24. <https://www.redalyc.org/pdf/837/83711302.pdf> (verificado 26 de noviembre 2024).
- R Core Team. 2022. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Salazar-Barrientos, L., Magaña-Magaña, M. y Latournerie-Moreno, L. 2015. Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(1): 1-14. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722015000100001&lng=es&tlng=es (verificado 13 de septiembre 2024).
- Serralta-Batun, L., Jiménez-Osornio, J., Meléndez-Ramírez, V. y Munguía-Rosas, M. 2024. Taxonomic and functional diversity of bees in traditional agroecosystems and tropical forest patches on the Yucatan Peninsula. *Tropical Conservation Science*, 17: 1-16. <https://doi.org/10.1177/19400829231225428>
- Tegoma Coloreano, A., Blancas, J., García Flores, J. y Beltrán-Rodríguez, L. 2023. Riqueza, estructura y diversidad florística en huertos familiares del sureste del estado de Morelos: una aproximación biocultural. *Polibotánica*, 55: 41-65. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.55.4>
- Villagómez, J., Mora, A., Barradas, D. y Vázquez, E. 2014. El análisis FODA como herramienta para la definición de líneas de investigación. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35: 1121-1131. <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131676021.pdf> (verificado 13 de septiembre 2024).