

Innovaciones en la cadena de valor de la miel de *Melipona beecheii* localizada en un área natural protegida

María Esther Góngora Ovando

Nicolás González Cortés

Ana Laura Luna Jiménez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Arely Bautista Gálvez

Universidad Autónoma de Chiapas, México

Doi: [10.19044/esipreprint.11.2024.p115](https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2024.p115)

Approved: 07 November 2024

Posted: 09 November 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Góngora Ovando M.E., González Cortés N., Jiménez A.L.L. & Gálvez A.B. (2024). *Innovaciones en la cadena de valor de la miel de Melipona beecheii localizada en un área natural protegida*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2024.p115>

Resumen

La abeja *Melipona beecheii* es una especie nativa sin aguijón cuyo aprovechamiento se produce a menor escala que la apicultura. El objetivo de este trabajo fue identificar innovaciones en la cadena de la miel de *M. beecheii* con meliponicultores de comunidades mexicanas ubicadas en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta. Se utilizó la metodología EC0818 de cuatro fases: mapeo de la cadena, análisis de los procesos de producción, identificación de la innovación y diseño de una estrategia de gestión de innovación. Se encontró que el mercado para este tipo de miel es local y principalmente, para autoconsumo. Los meliponicultores cuentan con un bajo número de colmenas y la cosecha se realiza una vez al año de forma artesanal. Para mejorar la calidad de la miel es importante implementar buenas prácticas de manufactura y analizar la calidad para cumplir con las características que el mercado meta requiere. La creciente demanda de productos naturales favorece las oportunidades para la comercialización de la miel en productos cosméticos y la posibilidad de comercializarlos en plataformas digitales. Una estrategia a implementar es la organización de los productores en asociaciones para tener acceso a fuentes de financiamiento, además de incursionar en otras actividades relacionadas con la meliponicultura.

Palabras clave: Miel, meliponicultura, cadena de valor, área natural protegida, innovación

Innovations in the value chain of *Melipona beecheii* honey located in a protected natural área

María Esther Góngora Ovando

Nicolás González Cortés

Ana Laura Luna Jiménez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Arely Bautista Gálvez

Universidad Autónoma de Chiapas, México

Abstract

The *Melipona beecheii* is a native stingless species that is exploited on a smaller scale than beekeeping. The objective of this work was to identify innovations in the *M. beecheii* honey chain with beekeepers from Mexican communities located in the Usumacinta Canyon Flora and Fauna Protection Area. The four-phase EC0818 methodology was used: chain mapping, analysis of production processes, identification of innovation, and design of an innovation management strategy. It was found that the market for this type of honey is local and mainly for self-consumption. The beekeepers have a low number of hives and the harvest is carried out once a year in an artisanal way. To improve the quality of honey, it is important to implement good manufacturing practices and analyze the quality to meet the characteristics that the target market requires. The growing demand for natural products favors opportunities for the commercialization of honey in cosmetic products and the possibility of marketing them on digital platforms. One strategy to implement is the organization of producers into associations to have access to sources of financing, in addition to venturing into other activities related to bee farming.

Keywords: Honey, bee farming, value chain, protected natural area, innovation

Introduction

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio mexicano en donde los ambientes originales no han sido alterados significativamente por la actividad del ser humano o requieren ser preservadas y restauradas. Se crean mediante un decreto presidencial y las

actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP, 2016). El Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, APFFCU, es un área protegida del sureste de México localizada en Tenosique, Tabasco. Esta reserva forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano, que se extiende desde México hasta Centroamérica; es la puerta de entrada a áreas de gran biodiversidad como la Selva Lacandona y el Petén guatemalteco que forman un continuo con los últimos reductos de la vegetación selvática del estado de Tabasco (Cabrera-Pérez *et al.*, 2013).

Una de las actividades económicas promovidas entre los pobladores del área natural protegida es la meliponicultura. La abeja melipona, *Melipona beecheii* es una especie de abeja sin aguijón, cultivada y venerada en México por la cultura Maya, por lo que es conocida como “abeja sagrada Maya”. En el país se han registrado 46 especies de las cuales 13 son endémicas (Camargo y Pedro, 2007), siendo los estados con mayor número de especies reportadas Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Quintana Roo y Tabasco (Arnold *et al.*, 2018). La miel de las meliponas tiene un valor cultural significativo en Mesoamérica y cada vez adquiere un mayor valor comercial en el México actual. De acuerdo con Jacinto (2021), la miel de melipona se cotiza mejor en el mercado internacional que la miel de la abeja europea *Apis mellifera*.

Sin embargo, así como otras actividades agropecuarias del medio rural, la meliponicultura presenta una serie de obstáculos del tipo productivo, económico, social y comercial. Además de los problemas en cuanto a la mortandad de los individuos de la colonia, la adulteración de la miel, el envejecimiento de las generaciones de meliponicultores y el poco interés de las nuevas generaciones en la práctica de esta actividad. Aunque la miel de melipona tiene gran demanda, el número de colmenas ha disminuido con el paso del tiempo, por lo que no ha sido fácil satisfacer la demanda del mercado regional, lo cual ha ocasionado que el precio se haya elevado 10 veces más al precio de la miel de *Apis mellifera* (López, 2014). Además, de acuerdo con Soto *et al.* (2017), es indispensable la conservación y optimización de los atributos de esta miel para garantizar un producto viable para un mercado que cada vez es más exigente (Ramos-Díaz, 2021).

De la misma manera, a través de esta actividad se obtienen beneficios de carácter económico en la organización, producción y en la mejora de las condiciones de vida de los habitantes de las comunidades que la practican (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO., 2018). Según Parra *et al.* (2018) de la producción de miel de varias especies existe la posibilidad de desarrollar actividades que generen ingresos permanentes. La meliponicultura representa una oportunidad alternativa y

positiva frente a la falta de desarrollo de las comunidades al requerir una baja inversión, además de que sus bondades se reflejan en aportes a la economía familiar y al medio ambiente, ya que la polinización de las abejas fortalece la biodiversidad (Fierro y Fuentes, 2020).

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2019), las abejas son imprescindibles para el futuro de la alimentación por su actividad de polinizadores lo que genera beneficios para el medio ambiente, estabilización y el sostenimiento de ecosistemas, así como el incremento de la productividad agrícola. De la práctica de la meliponicultura se obtienen múltiples beneficios para el ser humano y el medio ambiente. Los productos obtenidos de los nidos representan un alto valor económico, como miel, polen, propóleos y cerumen, además del conocimiento que por generaciones se ha conservado (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER., 2020).

Dada la importancia de la meliponicultura se han realizado en México estudios relacionados con el cuidado y manejo de las abejas meliponas con la finalidad de recopilar los conocimientos, experiencias y relatos de vida. Parra *et al.* (2018) analizaron la producción de miel realizada por mujeres en el municipio de Maní, Yucatán. Se encontró que la abeja sin aguijón representa “salud ambiental” para los ecosistemas donde habitan y equilibrio en la medida que participan activamente en los procesos de polinización de la mayoría de las plantas con flores. Por ello la importancia de analizar dicha actividad, identificando las áreas de oportunidad de los procesos y productos que se derivan de la misma.

De igual manera, en la reserva de Los Petenes, Campeche, Pat *et al.* (2018) analizaron la situación y perspectiva de la cría de la abeja sin aguijón. Los resultados revelaron que es una actividad ancestral en vías de desaparición que es necesario rescatar debido a su importancia como estrategia de vida familiar y para conservar la diversidad de especies de abejas nativas. Los meliponicultores son mayoritariamente hombre de edad avanzada con débil organización para comerciar la miel; sin embargo, la perspectiva de la actividad es alentadora, porque se ubica en un área natural protegida y el conocimiento y el manejo tradicional aún persisten en algunas familias mayas que producen miel para uso medicinal y ceremonial. Además, el mercado y el valor cultural de la meliponicultura son factores que pueden contribuir a su rescate.

En los últimos años, ha resurgido la meliponicultura, como una forma de revalorización de la cultura Maya. Se le atribuyen a la miel y al polen propiedades curativas, las cuales han sido evaluadas *in vitro* por diferentes grupos de investigación, destacando su capacidad antioxidante, antitumoral, antimicrobiana, entre otras, que también son atribuidas a la cera obtenidas de las colmenas (Pat *et al.*, 2018). Sin embargo, este sector requiere de mejores

diseños e implementación de políticas públicas focalizadas u orientadas al mejoramiento de la infraestructura social y económica, incluyendo la innovación, ciencia y tecnología requerida (Ramos-Díaz, 2021).

Además, este sector requiere fortalecer e integrar los eslabones de la cadena de valor considerados como una línea base estructural relevante para una economía social y solidaria. También será necesario revalorizar las actividades de los pequeños productores con el reconocimiento del consumidor final mediante la oferta con precios más justos en el producto; además, este incorpora una cultura ancestral invaluable de la población productora: rural e indígena. El objetivo de este trabajo es la identificación de innovaciones en la cadena productiva de la miel de la abeja *Melipona*, lo cual permitirá a los productores ubicados en las comunidades localizadas en el Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta (APFFCU) beneficios en los tres ejes de la sustentabilidad, el económico, social y ambiental.

Métodos

Área de estudio. El Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, cuenta con una superficie de 46,128.49 hectáreas y se localiza en el municipio de Tenosique en el estado de Tabasco, México (DOF, 05 de junio del 2015); es la entrada al departamento de Petén de Guatemala y al Corredor Biológico Mesoamericano, que se extiende desde México hasta Centroamérica y constituye la segunda masa más extensa de bosque húmedo tropical después del Amazonas (Galindo *et al.*, 2021). En el área natural protegida (ANP) se encuentran diez centros de población con la presencia de 120 jobones de abejas meliponas,

Método. En función de la construcción del problema y las metas del estudio, el presente trabajo se realizó través de un enfoque cualitativo no experimental mediante el Estándar de competencias CONOCER EC0818 Facilitación de procesos de innovación de mejora competitiva con personas, grupos sociales y organizaciones económicas (2016). Se aplicaron técnicas de investigación como visitas a campo, observación directa, investigación documental y talleres participativos. El Estándar de competencias EC0818 se desarrolló en las siguientes fases:

Fase 1. Mapeo de la cadena. En esta fase se realizó un diagnóstico de la actividad de meliponicultura en condiciones naturales mediante la programación de salidas al campo, donde se realizaron visitas a 29 comunidades asentadas dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, para identificar a los meliponicultores. Mediante visitas domiciliarias a los meliponicultores se les invitó para que formaran parte de un taller con el objetivo de realizar el mapeo de la cadena a través de un diagnóstico participativo.

Fase 2. Análisis de procesos. Se realizó un taller con la participación de los productores para analizar los procesos y el diseño de la Estrategia de Gestión de Innovaciones de Mejora Competitiva. El objetivo fue mejorar la competitividad de la actividad económica mediante la identificación, gestión, implementación, seguimiento y evaluación de innovaciones con enfoque de mercado meta y con la participación de los actores involucrados. Se analizaron temas relacionados con el manejo de apiarios, organización social, apoyos económicos y capacitaciones.

Fase 3. Identificación de innovaciones. En esta fase se establecieron los fines y objetivos básicos de los meliponicultores a corto, mediano y largo plazo; se analizó la situación actual de los procesos productivo, humano, tecnológico, administrativo y comercial.

Análisis de datos. A partir de la información recabada mediante investigación documental y de campo se realizó el análisis de la cadena de la miel de *M. beecheii* en el que se describen las causas de los problemas a los que se enfrentan los productores en los eslabones de la cadena productiva y las condiciones en las que se desarrollan.

Resultados

La meliponicultura es una actividad ancestral que se continúa realizando en estados del sureste mexicano. El cultivo de abejas meliponas se realiza con la intención de obtener miel y otros derivados con propiedades nutritivas y medicinales empleadas en la medicina tradicional. Esta actividad ofrece oportunidades de producción para los pobladores de comunidades situadas en áreas naturales protegidas. Sin embargo, se enfrentan amenazas como el cambio climático, la deforestación, la inserción de transgénicos, el uso de plaguicidas y la situación económica de la zona, lo que ha limitado su desarrollo. Los resultados de este trabajo permiten analizar la cadena productiva de la miel de abejas meliponas localizada en el Área de Protección de Flora y Fauna del Cañón del Usumacinta.

Mapa funcional. En la primera fase del estudio se analizó el mapa funcional mediante la identificación de eslabones, productos y funciones de la cadena de valor de la miel de meliponas. De 29 comunidades localizadas en el ANP, en 10 se encontraron jobones de estas abejas; se contabilizaron 120 jobones, siendo tres comunidades en donde se concentra la mayor cantidad (78). De igual manera, se identificaron los principales eslabones de la cadena de producción de la miel: abasto, producción, comercialización y consumidor final, como se muestra en la Figura 1.

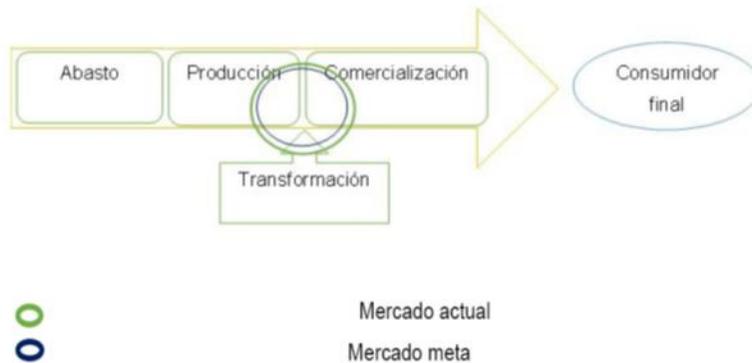


Figura 1. Mapa funcional de la cadena de valor de la miel de *Melipona beecheii*

El eslabón de abasto es aquel que tiene la función de proveer la materia prima necesaria a los productores como insumos, equipos, herramientas, así como asistencia técnica y capacitaciones, transferencia de tecnología, fuentes de financiamiento y desarrollo de investigaciones. El eslabón de abasto de la meliponicultura en el ANP lo integran quienes proporcionan asesoría y materiales para iniciar el proceso de cultivo: instituciones como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP y la Universidad Politécnica Mesoamericana, UPM. Estas instituciones apoyan a los meliponicultores con asistencia técnica y materiales para el manejo y aprovechamiento de la especie, como cajas modelo INPA y materiales, entre otros, que les permiten extraer los productos.

Además, el gobierno local mediante la Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ayuntamiento Municipal, apoya con personal capacitado para impartir asesorías sobre el manejo, producción y rescate de las abejas, en coordinación con los trabajos que realiza la CONANP. La información proporcionada por el municipio a los meliponicultores se realiza de forma grupal con la finalidad de acceder a apoyos económicos con las financieras de la región. De igual manera, los productores pueden recibir asesoría para la obtención de créditos simples para la compra de maquinaria a través de proyectos viables, así como apoyos para definir la imagen corporativa. Sin embargo, el apoyo municipal se ofrece principalmente a cooperativas rurales.

El eslabón de la producción es aquel que provee la materia prima a los productores para su transformación. En este eslabón la producción de miel debe ser suficiente para autoconsumo y venta. En este eslabón únicamente intervienen los meliponicultores quienes se encargan del cuidado de las colmenas y son quienes extraen, filtran y envasan la miel, la cual se

identificó como producto principal. La miel de *M. beecheii* es utilizada para autoconsumo o venta entre los habitantes de las propias comunidades.

El eslabón de la transformación debe funcionar como aquel que transforma la materia prima para su venta. En esta cadena no se cuenta con procesos tecnificados o certificados; este eslabón es débil debido a que la miel obtenida sólo se filtra y se envase para su venta. En el eslabón de la transformación, se identificó que, además de la miel se obtienen productos como el cerumen, el propóleo y el polen. Sin embargo, estos productos no salen a la venta, se utilizan para autoconsumo o se reservan para la alimentación de las abejas.

La comercialización, el siguiente eslabón de la cadena, es realizada por los productores de forma directa en su domicilio o algún evento local. La miel que se comercializa es la excedente del autoconsumo y se vende entre los habitantes de la comunidad en recipientes de plástico con capacidad de 1000 ml. Sólo un productor ha iniciado el envasado de miel en goteros de pequeño volumen. El eslabón de consumidores está integrado por habitantes de las comunidades del ANP y alrededores quienes han conocido el producto por información compartida por consumidores y familiares.

La miel también es utilizada en la industria de los alimentos como ingrediente para obtener otros productos como el vino de miel o hidromiel y vinagres, los cuales son obtenidos mediante fermentación. De igual manera, la miel de *M. beecheii* es aplicada directamente en los ojos con la intención de eliminar impurezas como las cataratas y se le encuentra en el mercado en presentaciones de goteros de 20 ml, regularmente.

Cadena de valor. Se analizaron las fortalezas y debilidades de la cadena de la miel, como se muestra en la Tabla 1. La organización de los meliponicultores del ANP es muy débil, no se han integrado en un comité que coordine las acciones como grupo productor lo que ha ocasionado diversidad de formas de manejo de las colmenas, así como falta de información sobre la importancia de esta actividad para el desarrollo económico, social y ambiental y los aportes de la miel de melipona a la salud.

Tabla 1. Fortalezas y debilidades de la cadena de valor de miel de Melipona

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Se cuenta con la asesoría de un especialista en el manejo y aprovechamiento de las abejas nativas.	No se encuentran organizados en un comité de meliponicultores.
Se cuenta con el apoyo e interés de los investigadores de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas, la Universidad Politécnica Mesoamericana y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.	Se ha observado manejo inadecuado de las colmenas debido a la falta de interés de los productores y a no visualizar a la meliponicultura como una actividad económica rentable.

Se cuenta con personas interesadas en el desarrollo de la meliponicultura.	Desconocimiento del manejo de la mosca jorobada como principal enemigo de las abejas meliponas.
Se cuenta con el espacio geográfico con alto potencial para el desarrollo de las abejas.	Se ha observado poca participación de las nuevas generaciones en el desarrollo de esta actividad.
Se cuenta con material bibliográfico para el desarrollo de la meliponicultura.	La producción anual de la miel de <i>Melipona beecheii</i> es muy baja comparada con la de abejas <i>Apis mellifera</i> .
Es un tema de gran importancia en la actualidad, por lo que hay investigadores en otras zonas que podrían estar interesados en intervenir en esta área.	El número actual de colmenas es muy bajo.
Se tienen estudios previos de las abejas sin agujón por parte de instituciones de investigación como el Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR.	No se cuenta con fuentes de financiamiento o incentivos para esta actividad.

En cuanto al mercado meta, se ha definido como el conjunto de consumidores ideales a quienes se dirige un producto, servicio o acciones de marketing. Definir este mercado es fundamental para establecer las estrategias de ventas, ya que permite conocer las necesidades de los consumidores y las posibilidades de crecimiento e inversiones de la empresa. Uno de los objetivos de la metodología del Estándar de Competencias EC0818 es identificar la diferencia entre las características que demanda el mercado meta y lo que se oferta en los eslabones que intervienen en la cadena de valor.

El mercado actual de la miel de abeja melipona es local para aquellos productores que cuentan con excedentes; la venta se realiza desde sus hogares a los habitantes de comunidades cercanas. De acuerdo con Tapia-Toral (2019), los factores que inciden en la decisión de compra de un producto de calidad son sabor, color, lugar de procedencia, precio, envase y marca. En el caso del eslabón de transformación, el producto no cumple con las características y las condiciones que el mercado meta requieren, se entiende que la miel debe ser consumida cruda, sin embargo, la diferencia se podría marcar en el envasado, de acuerdo con los fines de uso. En la Tabla 2 se describen las características actuales del producto y las que demanda el mercado.

Tabla 2. Características actuales y del mercado meta de la miel de *M. beecheii*

Características del mercado actual	Características del mercado ideal
<ol style="list-style-type: none"> 1. Baja producción y mayoritariamente, para autoconsumo. 2. Una presentación en envases de 1000 ml. 3. Envases de tereftalato de polietileno, PET. 4. La venta se realiza en el domicilio de los meliponicultores. 5. No se encuentran organizados en asociaciones. 6. No cuentan con etiqueta informativa ni marca. 7. No es un producto estandarizado y sin garantía de inocuidad. 8. La miel es el único producto. 9. No hay un establecimiento de venta. 10. Técnicas tradicionales de extracción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producción mayoritariamente para cubrir mercados nacionales. 2. Diversificar presentaciones para facilitar el acceso a todos los niveles económicos: goteros de 10, 20 y 30 ml y botellas de 250, 355, 500 y 1000 ml. 3. Envasado en contenedores innovadores que resulten atractivos para los clientes. 4. Tendencia a comprar en línea. 5. Realizar el registro de la Unidad de Producción Pecuaria. 6. Contar con etiquetado de acuerdo a normas mexicanas, código de barras y una marca comercial corporativa. 7. Que sea un producto artesanal que cumpla con la normatividad oficial en cuanto a la inocuidad. 8. Diversificación de productos, aprovechamiento de subproductos y residuos cero. 9. Evaluar estrategias de las ventas acordes a los nuevos mercados y tendencias. 10. Adecuarse al Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Miel.

Discusión

En el análisis de una cadena de valor, las demandas del mercado meta están relacionadas con las características del producto que se oferta, las condiciones de comercialización y producción. Los meliponicultores del ANP cuentan con una producción baja debido al escaso número de colmenas y a que realizan las cosechas sólo una vez al año obteniendo, en promedio, un litro de miel por colmena. De igual forma, la extracción de la miel se realiza con elementos que resultan inadecuados y no contribuyen a la calidad microbiológica del producto.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP (2023), han reportado que en otras regiones del país es posible obtene entre dos y medio a tres litros de miel por cada colmena. Por su parte, Torres *et al.* (2022) evaluaron el rendimiento de miel en colmenas de *Melipona beecheii* realizando tres cosechas al año, con lo que obtuvieron 13.19 kg/colmena al año. Estos datos colocan a los rendimientos obtenidos por los meliponicultores del ANP por debajo de promedios nacionales e internacionales.

En relación a la calidad del producto, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, SENASICA (2018) indica que las mieles de abeja no deben contener contaminantes físicos, químicos o microbiológicos que pudieran afectar la salud de los consumidores y la calidad del producto. El manejo de las colmenas en el ANP se realiza con conocimientos transmitidos de una generación a otra, por lo que es importante integrar en sus procesos las indicaciones del Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Miel, este manual fue publicado en 2012 por SENASICA para las colmenas de *Apis mellifera* con la finalidad de identificar puntos de control.

Para la comercialización del producto, se debe considerar que, de acuerdo con su composición natural, la miel no representa peligro alguno para el consumo humano; sin embargo, esta característica se puede perder a través de un manejo inadecuado por parte de los meliponicultores en las diversas etapas del proceso, durante la extracción o envasado. Es de gran importancia para el consumidor garantizar que el producto esté libre de contaminantes físicos o químico, lo cual afectaría la calidad o inocuidad del producto (Lugo-Melchor y Merino-Marmolejo, 2017).

Contreras y Magaña (2017) mencionan que, de igual manera, en la apicultura se presentan situaciones que frenan el desarrollo de la producción, como la falta de adopción de tecnologías actuales acordes a las exigencias de inocuidad del mercado; las formas de comercialización, principalmente hacia el exterior, donde solo participan exportadores con un esquema de intermediarios, el cambio climático que a su vez ha provocado modificaciones en la temperatura, la precipitación pluvial y la modificación de estaciones, lo que afecta negativamente la producción. Las fluctuaciones climáticas son en gran parte responsables de la variabilidad interanual del rendimiento de miel, dada su influencia en la fenología tanto de la fuente de néctar como de las abejas. Al variar la producción apícola, la rentabilidad sufre el mismo cambio, aun existiendo una tendencia hacia la alta en los precios.

Innovaciones. El análisis del entorno de la cadena productiva reveló que:

- Existe gran demanda por productos naturales sin procesar debido al interés actual en el consumo de alimentos saludables.
- Las necesidades actuales sociales y de alimentos dan pie al desarrollo de nuevas oportunidades para la comercialización de la miel de melipona a través de las plataformas digitales en internet, en las que se ofertan los productos naturales con envíos a diferentes partes del país.

- Es de suma importancia la organización de los meliponicultores como un grupo organizado para lograr el acceso a fuentes de financiamiento.
- Esta actividad también tiene la oportunidad de brindar servicios de desarrollo turístico en la región.

De acuerdo con el análisis, surgen propuestas de innovaciones en la cadena de producción de la miel de melipona, como se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Innovaciones para la cadena de miel melipona localizada en el ANP

Área de oportunidad	Innovación
<i>Eslabón de producción</i>	
Organización.	Capacitar a los productores respecto a temas de organización de grupos productivos.
Incremento de la productividad.	Adoptar innovaciones que permitan incrementar el número de colmenas y cosechas.
Registros nacionales.	Registro de los productores en las Unidades de Producción Pecuaria del país.
<i>Eslabón de proceso</i>	
Inocuidad.	Mejorar la calidad mediante la realización de análisis fisicoquímicos y microbiológicos del producto.
Capacitación.	Capacitar a los meliponicultores en la aplicación del Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Miel.
<i>Eslabón de transformación</i>	
Cambios en las tendencias alimentarias y sociales.	Utilizar envases innovadores que permitan la distribución y venta de la miel en los diferentes canales de comercialización
Incremento en la demanda de productos naturales y saludables.	Desarrollar investigaciones orientadas al desarrollo de nuevos productos empleando la miel de melipona como ingrediente.
Aprovechamiento de subproductos.	Diversificación de productos mediante el aprovechamiento de subproductos y la generación de cero residuos.
<i>Eslabón de comercialización</i>	
Cambios en las tendencias alimentarias y sociales.	Capacitación de los productores para la comercialización del producto a través de las plataformas de internet.
Marca y etiqueta informativa.	Capacitar al recurso humano sobre los procesos que se requieren para la comercialización adecuada de productos como marca y etiquetado.
Presentación del producto.	Evaluación de envases y presentaciones del producto.
Estrategias para promocionar los productos.	Participación en eventos de difusión como ferias y festivales.

La aplicación de innovaciones tanto en la industria como en el campo busca mejorar la competitividad, rentabilidad y sustentabilidad mediante la organización de las cadenas de valor. Una asociación de productores propicia

la obtención de beneficios con una mejor planeación, aplicación de estrategias para la comercialización de sus productos, la unión para comprar insumos para su producción y venta de sus productos, recibir capacitación y asistencia técnica (Terrazas *et al.*, 2019).

En el área de estudio de esta investigación se encontró que los productores de miel de la región del ANP no cuentan con afiliaciones a organizaciones. Es importante la formación de grupos de productores ya que los principales apoyos de instituciones mexicanas gubernamentales y privadas otorgan apoyo a grupos organizados, con la finalidad de impactar positivamente en un mayor número de ciudadanos y garantizar resultados debido a la interacción de los integrantes de los grupos. El trabajo de meliponicultura en el ANP se realiza de forma individual, cada persona de la comunidad que cuenta con un jobón de melipona inicia su cultivo con las herramientas y conocimientos a su alcance.

Entre los factores que han afectado la producción local de miel en el ANP se encuentra la pérdida y reducción de hábitats, posiblemente por la interacción y competencia por los recursos florales y lugares de nidificación con la abeja *Apis mellifera*, la cual es una especie introducida. Otras amenazas que pueden llevar a la extinción de las colonias silvestres y manejadas de *Melipona beecheii* y de otras especies de meliponinos con potencial económico, son la fuerte deforestación de las selvas y la falta de interés en las comunidades rurales por su explotación y manejo (González-Acereto y Quesada-Ehuán, 2009), así como la poca o nula participación de las nuevas generaciones en el desarrollo de este tipo de actividades.

La producción actual se realiza con jobones deteriorados, lo que incide en la calidad de la miel y en afectaciones al medio ambiente. A través del uso de las cajas modelo INPA, se espera un mejor control, así como un fácil manejo y aprovechamiento de la especie. El trabajo que se realiza actualmente es de vital importancia para la conservación, manejo y aprovechamiento de la abeja nativa sin agujón *M. beecheii*. Es importante la capacitación en el manejo de colmenas, formas de trasiego y otras especies de meliponinos como *Tetragonisca angustula*, *Trigona nigra*, *Trigona fulviventris*, *Nannotrigona perilampoides*.

Es importante mencionar que los pequeños productores son los que tienen una menor productividad, por lo que requieren acompañamiento técnico en la producción, además de asesoría para la creación de organizaciones de productores. El registro de una Unidad de Producción Pecuaria en el Padrón Ganadero Nacional (PGN) de México tiene varios beneficios, entre ellos que permite a los gobiernos contar con datos estadísticos sobre los inventarios ganaderos, ayuda a controlar brotes epidemiológicos, permite acceder a programas pecuarios de la SADER, contribuye a una mejor distribución de recursos entre entidades federativas o

programas y permite adquirir beneficios de proyectos para obtener vientres y sementales.

De acuerdo con Pat *et al.* (2018), el estado de la conservación de *M. beecheii* en Yucatán y zonas aledañas en México hace unos años era lamentable, así como la tradición de su cría y explotación en colmenas. Con base en las visitas realizadas a las comunidades del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, se encontró que es raro encontrar a la especie en forma natural. Puesto que la práctica tradicional de propagar las colonias domesticadas ya se lleva a cabo por las nuevas generaciones. Esto trae como consecuencia la pérdida del conocimiento tradicional en la cría y manejo de la abeja "xunan kab" *M. beechei*, tal y como lo señalan los trabajos de Villanueva-Gutiérrez *et al.* (2005) y Chan *et al.* (2019).

Debido a su valor económico, social y ambiental, actualmente existe un gran entusiasmo por recuperar esta actividad económica en el sureste del país y se realizan esfuerzos para revertir los impactos negativos a través de instituciones gubernamentales y educativas, que junto con los meliponicultores, están realizando actividades que permitan la conservación y aprovechamiento de esta actividad en las comunidades del ANP. Dada su importancia, se han realizado diferentes estudios sobre la miel de meliponinos, dentro de los que destacan el realizado en la comunidad de Maní Yucatán, en el que un grupo de mujeres emprendedoras han iniciado con esta práctica por medio de un programa conocido como "En Pro de la Mujer", donde reciben apoyo técnico y financiero para impulsar esta actividad (Parra *et al.*, 2018).

En cuanto a la inocuidad, es necesario cuidar aspectos de manejo desde el trasiego y extracción de la miel de la colmena. Actualmente se realiza de forma tradicional sin tomar en cuenta las buenas prácticas pecuarias para la producción de miel, lo cual se debe a la falta de conocimiento de estas técnicas. Generalmente no se capacita a los manejadores de las cajas debido a que se trabaja con un volumen pequeño de producción, se manejan pocas colmenas y lo hacen los integrantes de la familia de acuerdo con los conocimientos que se han transmitido de generación en generación.

La elaboración de productos saludables debe cumplir con la normatividad en cuanto a la inocuidad, etiquetado y envasado. La meliponicultura es una actividad económica que va más allá del aprovechamiento de la miel; tiene gran potencial en el desarrollo de temas como medicina alternativa y uso cosmético; la miel es uno de los productos de la colmena con mayor demanda, es utilizada como alimento, medicina, en cosméticos y artículos de tocador, así como para combinar en productos industrializados como cereales, edulcorantes y otros productos alimenticios.

Desde la antigüedad, los mayas elaboraban bebidas como el licor de balché hecho a base de la corteza de un árbol del mismo nombre que se endulzaba con miel de meliponas, esta bebida se consumía en los rituales para compartir con los dioses. La miel y la cera eran tan importantes que se utilizaban en el comercio y como forma de pago tributario. En este sentido, el fluido dorado producido por las abejas ha sido apreciado desde tiempos remotos en una relación intrínseca con la sociedad por su valor cultural, sus propiedades medicinales, alimenticias y su importancia en el comercio. Esta relación se mantiene en la actualidad, conservándose muchos de estos simbolismos, rituales y alimentos que a la fecha subsisten (Secretaría del Medio Ambiente, Recursos y Naturales, SEMARNAT, 2023).

La miel tiene diversas propiedades útiles, entre las más importantes se encuentra su acción energizante y sedante, propiedades emolientes, antisépticas, efectos benéficos a nivel digestivo, renal y urinario, propiedades digestivas y laxantes, propiedades béquicas o alivio de la tos, propiedades que ayudan en el combate de la anemia y diuréticas (González *et al.*, 2013). Los consumidores conscientes de sus necesidades buscan en el mercado aquellos productos que contribuyan a su salud y bienestar, así como el desarrollo cognitivo y psicomotor, inmunidad, crecimiento y composición corporal (Olagnero *et al.*, 2007).

La medicina tradicional ha otorgado a la miel un lugar importante durante siglos (Patricia *et al.*, 2015). Por lo anterior, es importante la identificación del mercado meta. Uno de los mercados identificado es la industria de la medicina alternativa, en la cual la miel de melipona tiene mucho valor económico y es apreciada por sus propiedades medicinales. La miel de *M. beecheii* ayuda a fortalecer el sistema inmunológico, enfermedades de vías respiratorias, cicatrizar heridas, detiene o elimina en su totalidad el crecimiento de glaucoma, alivia infecciones en los ojos (aunque durante su aplicación causa un dolor ligero), quemaduras, además ayuda en la eliminación de los problemas de gastritis y algunas personas la usan como mascarilla para la piel (Otero-Salinas *et al.*, 2018).

En su composición, la miel contiene elementos que actúan directamente sobre el equilibrio biológico, también contiene las vitaminas que los bromatólogos consideran necesarias para la salud como son la A, C, D, E y las del grupo B, tiamina, niacina, riboflavina, ácido pantoténico, piridoxina y biotina, además de ácido ascórbico (Figuroa, 2020). Se tiene registro de que, en el contexto de trastornos neurodegenerativos, la miel puede tener una actividad significativa contra la hipoperfusión cerebral crónica, que es uno de los factores que contribuyen a la enfermedad de Alzheimer (Goes *et al.*, 2017).

En la medicina tradicional se ha observado que la miel contribuye significativamente en el proceso de cicatrización de heridas, con efecto

antibacteriano en heridas susceptibles a infecciones o infectadas, actividad antioxidante que reduce la alta concentración de radicales libres y especies reactivas de oxígeno producidas en la etapa inflamatoria (Schenke *et al.*, 2016). Estas propiedades comprimen rápidamente el dolor, edema y exudado de las heridas, desbridamiento del tejido necrótico estimulando la formación de tejido de granulación sano y estimulan la contracción de la herida favoreciendo su cierre.

El uso de la miel en productos del cuidado facial es altamente popular hoy en día gracias a sus propiedades antibacterianas, hidratantes y limpiadoras. Para incorporar miel en los productos de cuidado facial se debe usar miel cruda; la miel se puede usar para elaborar limpiadores faciales, exfoliantes corporales y faciales, mascarillas faciales, bálsamo labial, crema para la piel y cicatrizante (Gutiérrez, 2021).

En el eslabón final se identificaron una diversidad de productos de la colmena como son la miel, polen, cerumen y propóleo, además una serie de productos derivados de la miel las cuales pueden introducirse como ingredientes con actividad funcional en productos como jabones de tocador, labiales, cremas, shampoo y en productos cosméticos como ingredientes antibacterianos, hidratantes y antienvjecimiento.

Las tendencias sobre canales de distribución de productos se han inclinado hacia los mercados en línea. En México existen plataformas como ®Mercado Libre y ®Amazon, donde empresas mexicanas distribuyen productos de miel, entre ellas marcas como ®Ceimaya Beeimmune Beecheii de Celaya Guanajuato; ®Miel de abeja melipona 100 % natural y orgánica de Chiatempan, Tlaxcala; ®Ana Honey de Comitán de Domínguez, Chiapas; ®Miel de Castilla de Oaxaca de Juárez, Oaxaca; ®Apiflor, AR Abeja Reyna y; ®Peek Saba. De igual forma, el gobierno del estado de Tabasco apoya a productores locales para realizar sus ventas en línea, a través del Instituto para el Fomento de las Artesanías de Tabasco, IFAT (Gobierno de Tabasco, 2024), el cual ofrece planes de comercialización y capacitación.

Entre los beneficios sociales que aporta la meliponicultura a la comunidad se encuentra el fomento a la participación de los miembros de la familia ya que son abejas sin aguijón que no causan daños a las personas, por lo que su manejo es cómodo. Aunque la figura de propietario de las colmenas recae en los padres de familia, la actividad de manejo y aprovechamiento también es realizada por la esposa, hijas o alguna de las mujeres del hogar con interés en la actividad, por lo que la meliponicultura fomenta la participación de las mujeres permitiéndoles aportar a través de la extracción de la miel un recurso que es aprovechado como alimento o una aportación económica a través de la venta.

Dentro de los beneficios ambientales se encuentra la conservación de la abeja nativa sin aguijón *M. beecheii*, así como la polinización de los

productos agrícolas. Con ello también la concientización de las personas, principalmente por los meliponicultores y sus familias, respecto a la importancia de la conservación de las plantas con flores, las cuales son significativas para la alimentación de las abejas.

Conclusiones

La meliponicultura en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta se ha limitado al mercado local, caracterizada por un bajo volumen de producción. Para incidir en el mercado nacional es necesario incrementar el número de colmenas y de cosechas anuales; capacitar a los productores en la aplicación de las buenas prácticas de higiene en el manejo de la celda productiva de la miel, así como realizar análisis a las mieles que se cosechan para descartar posibles contaminantes. La diversificación de productos derivados de la colmena permitirá el aprovechamiento de subproductos que agreguen valor a la cadena y alcanzar nuevos mercados, siendo necesario mejorar el conocimiento sobre el valor nutritivo, medicinal y cosmético de la colmena y sus productos.

La implementación de las innovaciones permitirá reforzar las actividades comunitarias sustentables como la meliponicultura en actividades productivas que se desarrollan en las comunidades dentro de áreas naturales protegidas y, de esta manera, posibilitar la mejora de vida comunitaria a través de la capacitación paulatina del productor, además de garantizar la conservación y aprovechamiento de esta especie. Se estima de vital importancia continuar con un mapeo de los futuros productores y establecer estrategias para impulsar la economía social que pueda incluir de forma prioritaria a esta actividad, además de darle difusión y promoción a los beneficios integrales de la meliponicultura como actividad, económica, social y ambiental.

Sin duda esta actividad constituye un área de oportunidad para el desarrollo local, lo que da paso a la futura construcción y consolidación de una red horizontal que sea integrada por los productores como principal eslabón, las instituciones educativas y el gobierno. De esta manera garantizar el valor e importancia de esta actividad debido a que es necesario también la falta de estandarización de la calidad de la miel de melipona y que difiere de los parámetros de calidad de la miel de *Apis mellifera*. Aun cuando en el mercado el producto de miel melipona al consumidor final es relativamente más alto que la miel de la abeja *A. mellifera* aún falta mucho por hacer para que realmente los mayores márgenes de comercialización sean más igualitarios en la cadena productiva primaria.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los meliponicultores de las comunidades localizadas en el Área de Protección de Flora y Fauna del Caón del Usumacinta, principalmente a los pobladores de las comunidades Redención del Campesino y Álvaro Obregón las facilidades prestadas para la realización de este trabajo, así como su invaluable participación en el análisis de la cadena de producción de miel.

Conflicto de intereses: Los autores no declararon ningún conflicto de intereses.

Disponibilidad de los datos: Todos los datos están incluidos en el contenido del artículo.

Declaración de financiación: Los autores no obtuvieron financiación para esta investigación.

Referencias:

1. Arnold, N., Ayala, R., Mérida, J., Sagot, P., Aldasoro, M. y Vandame, R. (2018). Registros nuevos de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) para los estados de Chiapas y Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(3), 651-665. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.2429>.
2. Cabrera-Pérez, S., Ochoa-Gaona, S., Mariaca-Méndez, R., González-Valdivia, N., Guadarrama-Olivera, M. A. y Gama, L. (2013). Vulnerabilidad por aprovechamiento y distribución de especies leñosas desde la perspectiva comunitaria en la Reserva Cañón del Usumacinta, Tabasco, México. *Polibotánica*, (35), 143-172. <https://www.scielo.org.mx/pdf/polib/n35/n35a9.pdf>
3. Camargo, J. M. F. y Pedro, S. R. M. (2007). Meliponini Lepageletier. En Moure, J. S., Urban, D. y Melo, G. A. R. (ed.). *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical region.* : Sociedade Brasileira de Entomología. <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>
4. Chan Mutul, G., Vera Cortés, G., Aldasoro Maya, E., y Sotelo Santos, L. (2019). Retomando saberes contemporáneos. Un análisis del panorama actual de la meliponicultura en Tabasco. *Estudios de Cultura Maya*, 53, 289-326. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2019.53.947>
5. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP. (2016). Áreas naturales protegidas de México. Gobierno de México. <http://www.conanp.gob.mx/regionales/>

6. CONOCER (2016). Estándar de Competencias 0818, para la Facilitación de procesos de innovación de mejora competitiva con personas, grupos sociales y organizaciones económicas (EC0818). <https://www.url.com>
7. Contreras Uc, L. C. y Magaña Magaña, M. A. (2017). Costos y rentabilidad de la apicultura a pequeña escala en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán, México. *Investigación y Ciencia*, 25(71), 52-58. <https://www.redalyc.org/journal/674/67452917007/html/>
8. Fierro Leyva, M. y Fuentes Mondragón, D. (2020): Organización y cultivo de la abeja melipona como una alternativa sustentable en condiciones de pandemia causada por Covid 19. In: Factores críticos y estratégicos en la interacción territorial desafíos actuales y escenarios futuros. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores, Ciudad de México.
9. Figueroa, A. (2020). Miel melipona, usos y propiedades. www.mielnativa.com.
10. Galindo Alcantara, A., Ruiz Acosta, S. C., Palomeque de la Cruz, M. A., Ramos Reyes, R. y Sánchez Martínez, A. J. (2021). Conservation of the tropical rainforest in the Usumacinta Canyon Flora and Fauna Protection Area in Mexico. *Agro Productividad*, 14(4). <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i4.1836>
11. Gobierno de Tabasco (2024). IFAT, Instituto para el Fomento de las Artesanías de Tabasco. <https://tabasco.gob.mx/ifat>
12. Goes, A. T. R., Jesse, C. R., Antunes, M. S., Lobo Ladd, F. V., Barbosa Lobo Ladd, A. A., Luchese, C. y Boeira, S. P. (2017). Protective role of chrysin on 6-hydroxydopamine-induced neurodegeneration a mouse model of Parkinson's disease: Involvement of neuroinflammation and neurotrophins. *Chemico-Biological Interactions*, 279(5), 111-120. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2017.10.019>.
13. González Novelo, S. A., Tamayo Cortez, J. A., Toledo López, V. M., Tamayo Canul, E. N. y Vargas y Vargas, M. (2013). Productos con alto contenido de miel, como opción para incrementar su uso en Yucatán. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 33, 576-586. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14127709017>.
14. González-Acereto, J.A. y Quesada-Ehuán, J.J. (2009). Producción tradicional de miel abejas nativas sin aguijón (Trigonas y meliponas). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*, 382-384. <https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap7/19%20Produccion%20tradicional%20de%20miel.pdf>

15. Gutiérrez, V. (2021). Beneficios de la miel melipona en la piel. <https://www.ahal.mx/>
16. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP (2023). Miel de las abejas meliponas, cotizada por sus propiedades medicinales. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/inifap/articulos/miel-de-las-abejas-meliponas-cotizada-por-sus-propiedades-medicinales-347830?state=published#:~:text=Medina%20Hern%C3%A1ndez%20dijo%20que%20es,por%20litro%20de%20miel%20melipona.>
17. Jacinto Castillo, F. (2021). [Tesis, Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., CICY]. Repositorio del CICY. https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/1920/1/PB_M_Tesis_2021_Fatima%20Jacinto%20Castillo.pdf
18. López, R. (2014). Proyecto de inversión para la producción y comercialización de miel de abeja melipona en la comunidad de Buenavista Bacalar. [Informe Técnico de Residencia Profesional, Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca]. Repositorio del Tecnológico Nacional de México. http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/ige/ige-2014-12.pdf
19. Lugo-Melchor O. Y. y Marino-Marmolejo, E. N. (2017). Inocuidad en Granos. En: Inocuidad y trazabilidad en los alimentos mexicanos. [Capítulo de Libro, CIATEJ]. Repositorio Institucional del CIATEJ. <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1023/636>
20. Olagnero G., Abad A., Bendersky S., Genevois C., Granzella L. y Montanati M. (2007), Funtional foods: Fiber, Prebiotics, Probiotics and Simbiotics. *Dieta*, 25(121), 20-33. [https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-480573.](https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-480573)
21. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (2018) Es hora de apreciar la labor de los polinizadores. <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811/>
22. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (2019) El poder de los polinizadores: por qué más abejas significan mejores alimentos. <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/430002/>
23. Otero-Salinas, A., Meneses-Pérez, J. y Águila-Sánchez, K. (2018). Propiedades curativas de la miel: un edulcorante natural proveniente de los principales polinizadores de las plantas. [Artículo, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://icup.buap.mx/sites/default/files/Revistas/A%C3%B1o%204>

- %2C%20No.%203/Temas/3E7-PROPIEDADES-CURATIVAS-DE-LA-MIEL-DONE.pdf
24. Parra, F., Martín, E. y Navarrete, R. (2018): La meliponicultura una práctica tradicional para el desarrollo regional de la comunidad de Maní, Yucatán. [Artículo, Universidad Nacional Autónoma de México] Repositorio Universitario ruIIec, Instituto de Investigaciones Económicas. <https://ru.iiiec.unam.mx/3854/>
 25. Pat Fernández, L. A., Anguebes Franceschi, F., Pat Fernández, J. M., Hernández Bahena, P., & Ramos Reyes, R. (2018). Condición y perspectivas de la meliponicultura en comunidades mayas de la reserva de la biósfera Los Petenes, Campeche, México. *Estudios de Cultura Maya*, 52, 227-254. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2018.52.939>
 26. Patricia, V., Oliverio, V., Triny, L. y Favián, M. (2015). Meliponini biodiversity and medicinal uses of pot-honey from El Oro province in Ecuador. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 27(6), 502-506. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2015.04.079>
 27. Ramos-Díaz, A. (2021). La meliponicultura en Yucatán, un legado maya para proteger. <https://ciatej.mx/el-ciatej/comunicacion/Noticias/La-meliponicultura-en-Yucatan--un-legado-maya-para-proteger/198>
 28. Secretaría Agricultura y Desarrollo Rural, SADER. (2020). Desarrolla Colpos tecnologías para mejorar la crianza de la abeja sin aguijón. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/videos/desarrolla-colpos-tecnologias-para-mejorar-la-crianza-de-la-abeja-sin-aguijon-244712>.
 29. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER. (2022). *Melipona beecheii*, "la abeja sagrada maya". Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/melipona-beecheii-la-abeja-sagrada-maya>
 30. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. (2023). La meliponicultura en México: un acercamiento a las prácticas tradicionales y a las perspectivas de su manejo contemporáneo. [Libro, Gobierno de México]. Biblioteca de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2023/CD008608.pdf>
 31. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, SENASICA (2018). Manuales de Buenas Prácticas. [Manual, Gobierno de México]. Repositorio del Gobierno de México. <http://publico.senasica.gob.mx/?doc=21454>

32. Schencke, C., Vásquez, B., Sandoval, C. y Del Sol, M. (2016). The role of honey in the morphophysiological processes of wound repair. *International Journal of Morphology*, 34(1), 385-395. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000100056>
33. Soto, L., Elizarraras-Baena, R. y Soto-Muciño, I. (2017). Situación apícola en México y perspectiva de la producción de miel en el Estado de Veracruz. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, (3), 7 40-64. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REE50S161.pdf>
34. Tapia-Toral, M. C., Alvarado-Espinoza, F. G., Cox-Toala, G. F. (2019). Factores externos que influyen en el comportamiento de los consumidores. *Dominio de las Ciencias*, 5(2), 691-701. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i2.1119>
35. Terrazas Tamayo, A. M., de la Garza Cienfuegos, S. P. y Cruz Macías, R. A. (2019). Las organizaciones rurales, opciones para la integración de los pequeños productores rurales del sector agrícola en San Buenaventura, Coahuila. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 45, 285-297. <https://www.redalyc.org/journal/141/14162394002/14162394002.pdf>
36. Torres Mejía, F., Torres Mejía, J., Bautista, M. y Licona, E. (2022). Análisis del rendimiento de colmenas de tres especies de abejas para la producción de miel en el Oriente de Honduras. [Póster, ResearchGate]. Repositorio de ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/366445118_Analisis_del_rendimiento_de_colmenas_de_tres_especies_de_abejas_para_la_produccion_de_miel_en_el_Oriente_de_Honduras
37. Villanueva-Gutiérrez, R., Buchmann, S., Donovan, A. y Roubik, D. (2005). Crianza y Manejo de la Abeja Xunancab en la Península de Yucatán. Colegio de la Frontera Sur. Chetumal: Quintana Roo. [Libro, Colegio de la Frontera Sur]. Biblioteca del Colegio de la Frontera Sur. <https://biblioteca.ecosur.mx/bib/35861>