

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

Máster Universitario Oficial de
Agroecología, Desarrollo Rural y Agroturismo



CAMBIOS SOCIOAMBIENTALES QUE HAN
IMPACTADO EN LA APICULTURA EN
YUCATÁN

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Convocatoria – 2019-2020

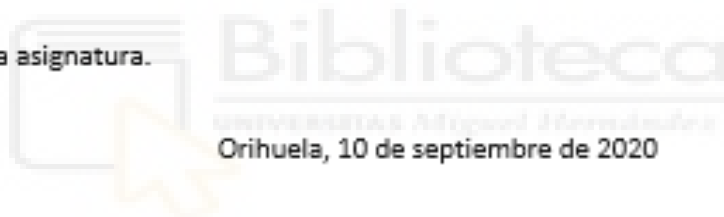
AUTOR: Claire Morille

DIRECTOR/ES: Dr. Antonio Miguel Nogués Pedregal
M. en C. Chavier De Araujo Freitas



Máster Oficial en Agroecología, Desarrollo Rural y Agroturismo

Se autoriza a la alumna D^a Claire Delphine Morille a realizar el Trabajo Fin de Máster titulado: "CAMBIOS SOCIAMBIENTALES QUE HAN IMPACTADO EN LA APICULTURA EN YUCATÁN" realizado bajo la dirección de D. Antonio Miguel Nogués Pedregal y D. Chavier de Araújo Freitas, debiendo cumplir las directrices para la redacción del mismo que están a su disposición en la asignatura.



ESTHER|
SENDRA|
NADAL|

Firmado digitalmente por ESTHER|SENDRA|NADAL
Fecha: 2020.09.10 11:59:08 +02'00'

Fdo.: Esther Sendra Nadal

Directora del Máster Universitario en Agroecología, Desarrollo Rural y Agroturismo



Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para realizar mis estudios de Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales Tropicales en el Campus de Ciencias Biológicas de la UADY.

A mi familia por confiar en mí y apoyarme desde la distancia.

A mi asesor, el M. en C. Chavier De Araujo Freitas por acompañarme y orientarme en este proceso, por compartir su gran conocimiento y su pasión por la apicultura.

A mis tutores, los Dres. William May Itzá y Wilian Aguilar Cordero, y la Dra. Gema Romero Moraleda por su disponibilidad, su apertura y sus consejos muy valiosos.

Al Lic. José Ignacio Gómez Álvarez por acompañarme en cada etapa de este proceso y por apoyarme en los cuestionamientos y reflexiones encontrados en camino.

A Víctor Iuit, por acompañarnos en la realización de las encuestas, por enseñarme la lengua Maya y compartir conmigo la riqueza de su cultura.

A María Eugenia y Carlos por ayudarnos en la aplicación de encuestas en Tizimín y en Muna.

A las y los apicultores encuestados en los diferentes municipios, por la labor indispensable que están realizando desde sus espacios en la conservación de las abejas, por recibirnos con confianza, y compartirnos su experiencia, logros y preocupaciones.

Al personal administrativo y directivo de la unidad de posgrado del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, quienes me brindaron el apoyo para poder cursar y concluir de manera satisfactoria esta maestría, a pesar de la contingencia actual ocasionada por el Covid-19.

Resumen

Desde principios de este siglo, se ha observado un incremento de los cambios climáticos en Yucatán, mientras que la globalización está generando competencia y una dependencia de los apicultores al mercado internacional. Este trabajo tiene como objetivo evaluar los problemas socioambientales actuales que enfrentan los apicultores en la producción de miel, y sus impactos en la apicultura en las comunidades de Yucatán. De octubre 2019 a marzo 2020, se aplicaron 102 cuestionarios y 8 entrevistas no estructuradas con apicultores de 8 municipios del estado. Se obtuvo que la mayoría de los apicultores tiene un manejo poco tecnificado, con un promedio de 49 colmenas por productor, que no les permite generar un ingreso familiar suficiente de la actividad apícola. La comercialización se realiza principalmente para la exportación, a través de centros de acopio e intermediarios oportunistas, con un precio de venta muy bajo. Además, factores ambientales como las sequías, las lluvias durante el periodo de floración, los huracanes y la tala de árboles, causan la desaparición de especies melíferas características de la región. Estos resultados reflejan la importancia de proteger la apicultura tradicional y de acompañar a los apicultores en la mejora de su actividad.

Palabras clave: *Apis mellifera*, cambios ambientales, impacto socioeconómico, producción apícola, Yucatán.

Summary

Ever since the beginning of this century, Yucatan has been enduring the most acute consequences of climate imbalance, while globalization has been generating more and more competition and a dependency of beekeepers on the international market. The aim of this work is to assess the current socio-environmental problems faced by beekeepers in honey production and their impacts on beekeeping among the communities in Yucatan. From October 2019 to March 2020, 102 questionnaires and 8 free interviews were made with beekeepers from 8 communities of this State. It was concluded that most of the beekeepers have very few knowledge about technical management, with an average of 49 hives which does not allow them to generate enough income to sustain their families. Marketing is carried out mainly for export, through collection centers and other middlemen, where a very low initial sale price is applied. In addition, environmental factors such as severe droughts, heavy rainfalls during flowering, hurricanes and deforestation have caused the loss of some very typical plants species for the beekeeping in this region. Such results show the importance of not only protecting traditional beekeeping but also of supporting beekeepers in their efforts to improve their activity.

Key words: *Apis mellifera*, beekeeping production, environmental changes, socioeconomic impact, Yucatan.

Índice general

| | |
|--|------|
| Agradecimientos..... | II |
| Resumen | III |
| Summary | IV |
| Índice general | V |
| Índice de tablas | VII |
| Índice de figuras | VIII |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 3 |
| 2.1. Tipificación del apicultor promedio..... | 3 |
| 2.2. Economía de los apicultores..... | 3 |
| 2.3. Tipificación de la flora | 4 |
| 2.4. Elementos ambientales | 6 |
| 2.4.1. Deforestación..... | 6 |
| 2.4.2. Agrotóxicos..... | 7 |
| 2.4.3. Cultivos transgénicos..... | 8 |
| 2.5. Enfermedades y plagas..... | 9 |
| 2.6. Capacitación técnica a los apicultores..... | 9 |
| 3. OBJETIVOS | 11 |
| 3.1. Objetivo general | 11 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 11 |
| 4. Contingencia actual | 11 |
| 5. REFERENCIAS | 12 |
| 6. ARTÍCULO CIENTÍFICO | 17 |
| RESUMEN..... | 17 |
| ABSTRACT | 18 |

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 19 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 20 |
| Áreas de estudio..... | 20 |
| Métodos de colección de datos. | 21 |
| Diseño y aplicación de cuestionarios..... | 22 |
| RESULTADOS | 23 |
| A nivel social..... | 23 |
| Organización de apicultores. | 25 |
| Cosmovisión apícola..... | 26 |
| A nivel económico. | 27 |
| Variaciones en el precio. | 28 |
| A nivel ambiental. | 31 |
| Dificultades ambientales..... | 33 |
| Prácticas para aumentar la diversidad de plantas. | 34 |
| A nivel biológico..... | 35 |
| DISCUSIÓN..... | 37 |
| CONCLUSIÓN..... | 41 |
| 7. CONCLUSIONES | 42 |
| 8. REFERENCIAS | 44 |
| 9. ANEXOS..... | 47 |
| Anexo 1: Cuestionario. Impactos socioambientales en la apicultura en comunidades del estado de Yucatán..... | 47 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Cantidad de apicultores encuestados en cada comunidad..... | 22 |
| Tabla 2. Principales floraciones de interés apícola reportadas en las 8 comunidades encuestadas..... | 31 |
| Tabla 3. Causas y consecuencias de las dificultades ambientales identificadas por los apicultores encuestados, en el manejo de sus colmenas..... | 32 |



Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Distribución potencial de 72 especies de importancia apícola, y ubicación de las comunidades encuestadas en el estado de Yucatán..... | 21 |
| Figura 2. Grado de estudios de los apicultores encuestados en cada comunidad..... | 24 |
| Figura 3. Número de colmenas por apicultor en cada comunidad encuestada..... | 25 |
| Figura 4. Cantidad promedio de miel producida por apicultor en 2019 en cada comunidad encuestada..... | 28 |
| Figura 5. Destino de la miel cuando baja el precio de venta..... | 30 |
| Figura 6. Factores ambientales que afectan en la producción de miel en las 8 comunidades encuestadas, desde la perspectiva de los apicultores (% de respuestas)..... | 33 |
| Figura 7. Tipos de vegetación presentes alrededor de los apiarios de los apicultores encuestados..... | 35 |
| Figura 8. Porcentaje de apicultores afectados por plagas y enfermedades en sus apiarios..... | 36 |

1. INTRODUCCIÓN

La contribución de himenópteros y otras especies de insectos en los sistemas naturales es clave para garantizar el equilibrio ambiental, a través de la polinización (Allen-Wardell *et al.*, 1998). Entre los numerosos polinizadores, las abejas melíferas tienen un papel indispensable en la cadena alimentaria, tanto para la polinización de los cultivos como para la producción de miel, y se estima que su contribución representa el 80% del total de flores polinizadas por insectos (Gobierno del estado de Yucatán, 2017). La apicultura como actividad productiva es importante para conservar la biodiversidad, y fortalecer los sistemas sustentables de producción agrícola. En Yucatán, la apicultura es una actividad arraigada en el territorio desde hace siglos con el manejo de las abejas nativas sin aguijón y desde la introducción de la abeja *Apis mellifera* en 1911, los conocimientos apícolas se transmiten de generación en generación (Echazarreta *et al.*, 1997). Sin embargo, esta apicultura se está desarrollando bajo la globalización, un sistema que la controla y que establece nuevas relaciones de dominación, que pone en peligro la soberanía alimentaria e impacta fuertemente en los apicultores (Sánchez-Albarrán, 2011). Este modelo tiene consecuencias muy negativas a nivel ambiental: el cambio climático, la extinción de especies y la sobreexplotación de los bienes naturales, son algunos ejemplos de los impactos de este sistema en nuestro entorno. Con la introducción de las abejas africanizadas a fines de la década de 1980 en México, el número de colmenas se ha ido reduciendo, en parte debido a la alta enjambrazón, a la infestación por el ácaro *Varroa destructor*, y a los fenómenos climáticos extremos como los huracanes. Con ello, disminuyó la cantidad de empresas apícolas con numerosas colmenas, y favoreció a los pequeños apicultores que implementaron un manejo más adecuado al comportamiento de las abejas africanizadas (Guzmán-Novoa *et al.*, 2011).

México es el quinto país productor de miel de abeja y el cuarto exportador de miel a nivel mundial (Gómez-González, 2016). En el 2015, la exportación de miel representó el 65% de la producción. La península de Yucatán es una de las mayores regiones productoras de miel en México y aporta el 31% del volumen de miel producida en el país (SAGARPA, 2003). El último censo, realizado en el 2003 por la Secretaría de Desarrollo Rural, reporta más de diez mil apicultores en el estado de

Yucatán, la mayoría de origen maya (SDRP, 2003). La apicultura es la principal actividad de subsistencia para muchos productores de Yucatán y representa un sustento económico importante, ya que el 95% de su producción de miel se entrega en centros de acopio, destinados a la exportación hacia Alemania, otros países de la Unión Europea y Arabia Saudita (Güemes-Ricalde *et al.*, 2003; Güemes-Ricalde *et al.*, 2004). Sin embargo, la producción está en descenso, y los apicultores también están viviendo las consecuencias de la globalización. A nivel ambiental, las últimas décadas se han traducido en desequilibrios climáticos (huracanes y sequías), deforestación, contaminación de los suelos y acuíferos. Además, la globalización está afectando a nivel económico, en la dependencia al mercado internacional, la competencia en el mercado de la miel y la falta de capacitación para producir de acuerdo con las normas establecidas por el mercado internacional (Güemes-Ricalde *et al.*, 2003). Es un reto grande para los campesinos y apicultores lograr adaptarse a estos cambios y seguir ejerciendo su actividad a pesar de las dificultades.

En los últimos años, se ha enfatizado las consecuencias del cambio climático y la introducción de cultivos transgénicos. Además, nuevas enfermedades están llegando en las colmenas y están generando un impacto en la apicultura. Con base en este panorama, el siguiente estudio se considera importante para documentar los cambios que han ocurrido recientemente en la apicultura en el estado de Yucatán, y tiene por objetivo evaluar los problemas socioambientales actuales que enfrentan los apicultores en la producción de miel, y sus impactos en la apicultura. Para ello se plantean las siguientes preguntas: ¿Qué procesos socioambientales se han producido en los últimos años? y ¿cómo están impactando a los apicultores en el manejo de las colmenas y en la producción de miel? Estas interrogantes permitirán ubicar la actividad apícola en el contexto actual, con el fin de poder reflexionar sobre las posibilidades de mejora en el futuro.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Tipificación del apicultor promedio

Para la mayoría de los apicultores del estado de Yucatán, la apicultura es una actividad secundaria, de carácter familiar y social, parte de un sistema de producción diversificado, como son la agricultura de subsistencia y la cría de animales de traspatio, destinados al autoconsumo (Magaña-Magaña *et al.*, 2007). De tal forma, es la actividad que permite generar un ingreso económico para los gastos familiares (Güemes-Ricalde *et al.*, 2003). Según estudios socioeconómicos realizados en 1999 y en el 2003, la mayoría de los apicultores son de origen maya, con una edad promedio de 47 años, y un nivel escolar promedio de 5 años de educación primaria (Echazarreta-González y Arellano-Rodríguez, 1999). Una encuesta, aplicada en el 2015 a 55 apicultores, también reporta una edad promedio de 47 años, indicando que pocos jóvenes se están integrando en la actividad apícola (Contreras-Uc *et al.*, 2018).

En el 2003, Güemes-Ricalde *et al.* (2003) registraron que los apicultores tienen un promedio de 37 colmenas, y poca capacitación técnica para el trabajo apícola. Por ello, la inversión económica para el manejo de las colmenas es baja, y los productores son dependientes de los factores ambientales, como las variaciones de clima y la sequía. También identificaron que el 40% de los apicultores posee entre 2 y 15 colmenas, lo que es insuficiente para generar beneficios en la venta de la producción. En general, la gestión de las colmenas se efectúa con el apoyo de 3 familiares en promedio, o con la ayuda de otros apicultores, lo que permite evitar costos adicionales de mano de obra.

2.2. Economía de los apicultores

Magaña-Magaña *et al.* (2007) realizaron en el 2006 una caracterización socioeconómica de los apicultores de Yucatán, con base en el estudio de 225 apicultores, relacionando el nivel de producción y el perfil de los productores. A través del estudio, se destacó que más de la mitad de los apicultores pertenece a una organización de producción apícola, que puede proporcionar una capacitación para el manejo de las colmenas. Sin embargo, la mayoría no tiene un manejo adecuado de la tecnología y sigue comercializando su miel a granel, a un precio muy bajo. Según la

Sociedad Apícola Maya (cerrada en 2016 por mal manejo y corrupción), los apicultores con pocas colmenas han reportado, antes del 2003, ingresos anuales de entre seis y siete mil pesos (Güemes-Ricalde *et al.*, 2003; Rosales-González y Rubio-Herrera, 2008). Incluso, los apicultores con menos de 20 colmenas no logran generar una ganancia en la venta de la miel, ya que los costos de producción son mayores al ingreso por venta, y el precio de mercado fue de 11.5 pesos/kilogramo en promedio en 2002 (Güemes-Ricalde *et al.*, 2003). Esto contradice el Artículo 12 del Capítulo V de la Ley de protección y fomento apícola del estado de Yucatán (2006), en el que pretende ser derecho del apicultor, “recibir en la comercialización de sus productos un precio adecuado a la calidad de los mismos” (Secretaría General del Poder Legislativo, 2006). La empresa social Apícola Maya, reconocida a nivel internacional y con más de 1,800 productores socios en sus inicios, tuvo que cerrar en el 2016, por un mal manejo financiero y un adeudo de 50 millones de pesos (Martínez, 2019).

Si la situación socioeconómica de los apicultores es difícil por la baja producción de miel, es importante considerar que esas problemáticas tienen causas múltiples, ligadas en gran parte a factores ambientales. Además, otro factor que influye de manera importante en la economía de los productores es la globalización del mercado de la miel. Al respecto, algunos empresarios de Yucatán indican que la comercialización de la miel de Yucatán depende cada vez más del mercado internacional y de la competencia con otros países exportadores, como China y Argentina (Echazarreta-González y Arellano-Rodríguez, 1999). Esta competencia tiene consecuencias negativas en los apicultores, quienes tienen que vender su producción a un precio menor, y que responda a las normas de calidad impuestas por los importadores (Echazarreta-González y Arellano-Rodríguez, 1999). En un transcurso de 20 años a la fecha, el mercado internacional ha estado cambiando, y es de suma importancia analizar cómo ha evolucionado la comercialización de la producción apícola en la actualidad.

2.3. Tipificación de la flora

Según la base de datos florísticos de Yucatán, existen alrededor de 8,500 especies de plantas vasculares registradas como base de la biodiversidad vegetal en Yucatán. Se han registrado aproximadamente 215 tipos de polen, de las especies que

contribuyen a la producción de miel en el ciclo apícola (Duno-de-Stefano *et al.*, 2001). La vegetación de la península se compone principalmente de bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, y los periodos de floración se reparten entre noviembre y julio (Echazarreta-González y Arellano-Rodríguez, 1999). Según Moguel-Ordóñez *et al.* (2005); Alfaro-Bates *et al.* (2010); Hernández-Pineda y Gálvez-Mariscal (2015); Contreras-Uc *et al.* (2018), los principales flujos de néctar que se aprovechan para la producción de miel en el estado son el tajonal (*Viguiera dentata*), cuya floración se reparte entre diciembre y febrero, el dzidzilché (*Gymnopodium floribundum*), entre diciembre y mayo, el xtabentun (*Turbina corymbosa*) entre diciembre y enero, el chacah (*Bursera simaruba*), entre abril y agosto, el tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), y el jabín (*Piscidia piscipula*), que florecen en abril. Otras plantas melíferas importantes son el guano (*Sabal japa C.*), el x-tok' abán (*Chromolaena albicaule*), el yaax ak' (*Jacquemontia pentantha*), el chulche' (*Croton niveus*), el kitinche' (*Caesalpinia gaumeri*), el boob (*Coccoloba spicata*), el kanchunuub (*Thouinia paucidentata*) (Zamora-Crescencio *et al.*, 2009).

Zamora-Crescencio *et al.* (2009), comentan que la flora del estado se aprovecha de maneras diferentes. El kitinche' (*C. gaumeri*) se utiliza en la construcción, como combustible, árbol melífero y cercos. El jabín (*P. piscipula*) tiene varios usos adicionales diferentes, entre los cuales destacan el uso medicinal, maderable y como forraje. También se ha observado que el uso de fertilizantes y herbicidas provoca una reducción de especies melíferas como el jabín (*P. piscipula*) y el dzidzilché (*G. floribundum*) (Zamora-Crescencio *et al.*, 2009).

Los apicultores dependen fuertemente de la vegetación, de las condiciones medioambientales y de las épocas de floración para su producción de miel. La nutrición tiene un papel muy importante en la salud de las abejas y en su sistema inmunológico, ya que la falta de alimento, y por lo tanto de nutrientes, puede ocasionar una baja resistencia a enfermedades (Turcatto *et al.*, 2015). Además, cuando las lluvias permanecen durante la época de floración, los apicultores experimentan pérdidas importantes en su cosecha, ya que las abejas no pueden recolectar el néctar y el polen, y tienen que mantener la colonia a través del alimento disponible en la colmena. En el municipio de Motul por ejemplo, la cosecha de miel de tajonal (*V. dentata*) ha bajado en los últimos años, por el aumento de días fríos y la falta de

precipitaciones en diciembre y enero, limitando la floración de esa especie y la disponibilidad de néctar para las abejas (Contreras-Uc *et al.*, 2018). El mismo caso se produce cuando las abejas atraviesan un largo periodo de sequía, que impide la secreción de néctar en las plantas.

2.4. Elementos ambientales

Se ha reportado que la producción de miel bajó en la década de 1990 por las pésimas condiciones climáticas y ambientales, entre las cuales se registraron huracanes frecuentes y sequías prolongadas, cambios de clima con consecuencias sobre las floraciones y la recolección de polen y de néctar, así como la diseminación del ácaro *Varroa destructor* en los apiarios de la región (Güemes-Ricalde *et al.*, 2004). En el periodo de 1990 a 2003, los huracanes ocasionaron la pérdida del 40% al 50% de la población de abejas *Apis mellifera*, así como la diversidad de recursos nectarpoliníferos (Güemes-Ricalde *et al.*, 2003). Después del huracán Isidoro en el 2002, los daños ambientales y materiales, así como las pérdidas de colonias, han sido tan fuertes que los apicultores de la zona tardaron varios años para compensar la ausencia de floraciones y las pérdidas de materiales (Güemes-Ricalde *et al.*, 2006). Nuevas plagas se están reportando en Yucatán, como *Nosema ceranae* (Guzman-Novoa *et al.*, 2011, y desde el 2012, el pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*) (Bayona-Célis *et al.*, 2018).

2.4.1. Deforestación

La deforestación tiene consecuencias directas en la disponibilidad de flora para las poblaciones de abejas. El estado de Yucatán está constituido en gran parte por bosques y selvas. Se calcula que el 79% del territorio estatal son áreas forestales (Gobierno del estado de Yucatán, 2017). Sin embargo, la deforestación es una problemática importante que tiene consecuencias en la apicultura. Las causas de la deforestación son diversas y varían en función de las zonas geográficas. Entre ellas se destacan la ganadería, la agricultura y los incendios forestales.

2.4.2. Agrotóxicos

Con la intensificación de la agricultura y el uso creciente de pesticidas en los cultivos, las abejas están expuestas a contaminantes, con efectos nefastos en la salud de las colmenas y en la calidad de la miel. Se ha reportado que entre 1990 y 2005, el consumo de agroquímicos en la agricultura pasó de 606 a 4,800 toneladas en Yucatán. En algunos municipios, como en Tekax, la Secretaría de Desarrollo Rural ha impulsado el cultivo de soya con la entrega de semillas y plaguicidas (Gómez-González, 2016). Los contaminantes químicos se pueden acumular en las abejas adultas, pero también en las larvas, la cera y la miel (Valdovinos-Flores *et al.*, 2017). Weick y Thorn (2002) reportan que los agroquímicos pueden afectar el crecimiento de las abejas, su sistema inmunológico, pero también la coordinación y la comunicación dentro de una colmena, y reducir la polinización y la producción de miel. Se demostró que el glifosato, utilizado en el control químico de malezas o con cultivos transgénicos, puede tener efectos negativos en las abejas melíferas: ocasiona una mayor duración de los estados larvales tempranos de las larvas y genera un menor tamaño en las abejas adultas y una menor actividad locomotora (Vázquez y Farina, 2015).

En un estudio realizado en el 2015 en México, se demostró que el estado de Yucatán presenta una baja cantidad de residuos de pesticidas en la cera y la miel, en comparación con el Noreste y el Centro del país. No obstante, en 14 apiarios analizados en el municipio de Valladolid, se detectó la presencia de cinco residuos de pesticidas en la cera y tres pesticidas en la miel, siendo el fungicida fenilfenol el más importante en la miel, y el 2,4-DDT organoclorado en la cera y miel (Valdovinos-Flores *et al.*, 2017). En un diagnóstico realizado en el 2015, se encontró que en la comunidad de Alfonso Caso, en Tekax, se usan 53 plaguicidas diferentes, de los cuales los 10 más utilizados son el Glifosato, Paraquat, 2,4-D, Imidacloprid, Cipermetrina, Clorpirifós, Abamectina, Metamidofós, Novadurón, Endosulfán (Gómez-González, 2016). Se ha reportado, en estudios y en la prensa local, la disminución de la población de abejas en zonas donde se realiza fumigación aérea con estos insecticidas, como en Tekax y Tizimín (Gómez-González, 2016; Adrián, 2019; González, 2019).

Los agrotóxicos utilizados en la agricultura, además de afectar a las poblaciones de abejas, también afectan a la diversidad de flora de importancia apícola. La

aplicación de herbicidas en los potreros causa la destrucción de floraciones como el tajonal (*V. dentata*), aunque también está apreciada como follaje para el ganado ovino y caprino (González-Pech *et al.*, 2019). El uso de herbicidas e insecticidas en la agricultura, como sustituto al chapeo tradicional de la milpa, causa la desaparición de flores como el dzidzilché (*G. floribundum*) y el tajonal (*V. dentata*) (Gobierno del estado de Yucatán, 2017).

2.4.3. Cultivos transgénicos

En el 2012, SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) autoriza la empresa Monsanto a cultivar soya transgénica en siete estados del país, de las cuales 60 mil hectáreas se encuentran en la península de Yucatán. En septiembre del 2011, paralelamente a la entrada de los cultivos transgénicos en Yucatán, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea decreta que la miel que contiene más de 0.9% de polen de plantas transgénicas, debe de llevar el etiquetado distintivo “contiene ingredientes modificados genéticamente” (Villanueva-Gutiérrez *et al.*, 2014). Como consecuencia de la aplicación de este reglamento, la miel cosechada a proximidad de cultivos de soya transgénica no puede pretender entrar en el proceso de certificación orgánica, y los importadores de miel aumentan la exigencia de una miel libre de transgénicos, lo que repercute en la cantidad y en el precio de venta para los apicultores. Además, la comercialización de la producción de miel con una certificación orgánica, reconocida en el mercado internacional, representa altos costos, como la compra de equipos nuevos necesarios y el costo del certificado, que muchos apicultores no pueden cubrir (Güemes-Ricalde *et al.*, 2006).

Si antes del 2000, los campesinos seguían cultivando con métodos tradicionales y respetuosos del entorno natural, el inicio del siglo XXI se caracteriza por una masiva mecanización de la producción agrícola, la implementación de monocultivos, el uso de pesticidas, y la siembra de cultivos transgénicos, lo que pone en peligro las poblaciones de abejas en Yucatán. Frente a esta situación, los apicultores y campesinos deben de buscar la manera de coexistir con unas empresas exteriores que controlan la producción agrícola y acaparan los bienes naturales de la región (Gómez-González, 2016).

2.5. Enfermedades y plagas

Los apiarios de Yucatán también se ven afectados por enfermedades y plagas, entre las cuales se han detectado enfermedades de las crías como la Loque americana (*Paenibacillus larvae*) y la Loque europea (*Melissococcus pluton*); las polillas (*Galleria mellonella*); el hongo *Nosema sp*, y el parásito *Varroa destructor* (identificado anteriormente como *Varroa jacobsoni*) (Echazarreta *et al.*, 1997). Esporas de *Nosema ceranae* se han detectado desde 1980 en los apiarios de Yucatán (Guzman-Novoa *et al.*, 2011), el pequeño escarabajo de la colmena (*A. tumida*) desde el 2012 (Bayona-Célis *et al.*, 2018), y el virus de las alas deformes (Martínez-Puc y Cetzal-Ix, 2018). Los apicultores también mencionan el Mal de Octubre como una enfermedad recurrente en las abejas, que puede estar ligada a la aplicación de agrotóxicos en esta época, pero no se ha demostrado científicamente (Echazarreta *et al.*, 1997). En el estado de Yucatán, se ha detectado el virus de las celdas reales negras en abejas obreras adultas (Leal-Hernández *et al.*, 2015). Como resultado, el manejo de estas enfermedades ha generado un aumento importante de los costos de producción (Cajero-Aguilar, 2001). En un estudio realizado en el 2011 en Yucatán, se demostró que la mortalidad del ácaro *Varroa destructor* es menor en los apiarios tratados de manera constante con fluvalinato que en los apiarios tratados con métodos de control alternativo, pudiendo desarrollar una resistencia del ácaro a los piretroides a largo plazo (Martínez-Puc y Medina-Medina, 2011).

2.6. Capacitación técnica a los apicultores

Aparte de los factores ambientales, la producción también depende de las prácticas de los apicultores, como la ubicación de las colmenas, las prácticas sobre alimentación artificial, o el manejo de medicamentos autorizados (Martínez-González *et al.*, 2018). Si algunos han recibido capacitaciones para los procedimientos de higiene y limpieza de los utensilios y el manejo adecuado de las colmenas, no es el caso de todos, y la consecuencia es muchas veces un descenso de la productividad (Martínez-González *et al.*, 2018). Un estudio realizado en 1992 con 120 apicultores del estado determinó que la mayoría aprendió a tratar las enfermedades que afectan a las colonias con otros apicultores, tiendas o farmacias, pero muy pocos son los que

aprendieron a través de instituciones gubernamentales (Echazarreta-González y Arellano-Rodríguez, 1999).

Echazarreta-González *et al.* (2002) presentan tres niveles de tecnificación en la apicultura: El manejo tecnificado incluye a productores que alcanzan importantes rendimientos de miel al año, a través de la trashumancia de colmenas hacia las floraciones y el uso de tecnologías de vanguardia para el manejo y la extracción de la miel. El manejo semitecnificado considera los apicultores con un menor nivel de producción y una cantidad de colmenas de entre 60 y 100. Los apicultores tienden a comercializar la miel con acopiadores, para su exportación. El manejo tradicional incluye a apicultores con 10 a 60 colmenas, con un rendimiento promedio de 25 a 30 kilos de miel por colmena, y que consideran la apicultura como una actividad secundaria y un complemento a otras labores. La mayoría no usa tecnologías (Echazarreta-González *et al.*, 2002).



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

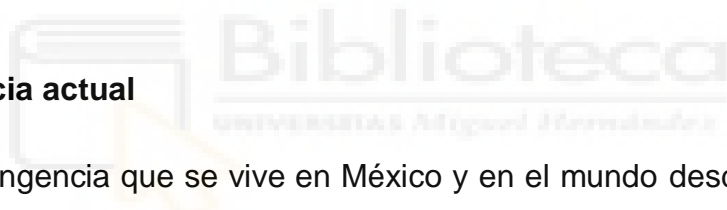
Evaluar los problemas socioambientales actuales que enfrentan los apicultores en la producción de miel, y sus impactos en la apicultura en las comunidades del estado de Yucatán.

3.2. Objetivos específicos

- I) Identificar las dificultades que enfrentan los apicultores en el manejo productivo de las colmenas.
- II) Analizar si todas las comunidades muestreadas enfrentan los mismos obstáculos e impactos en la producción apícola.
- III) Estimar en qué medida los cambios ambientales afectan a los apicultores en el ámbito socioeconómico.

4. Contingencia actual

Por la contingencia que se vive en México y en el mundo desde marzo del 2020 con el Covid-19, muchas comunidades tomaron medidas de prevención, incluyendo a los poblados contemplados en el estudio, restringiendo el acceso a personas ajenas a la comunidad. Con ello, se dificultó la realización de las encuestas y entrevistas inicialmente planeadas, y se tuvieron que realizar ajustes al trabajo inicial. Es la razón por la cual las comunidades elegidas no están distribuidas de manera homogénea en todo el estado.



5. REFERENCIAS

Adrián G (2019). Fumigaciones amenazan a las colonias de abejas de Yucatán. SIPSE, Novedades Yucatán. <https://sipse.com/novedades-yucatan/abejas-fumigaciones-colonias-yucatan-334013.html>. Fecha de consulta: 20 de abril de 2020.

Alfaro-Bates, R.G.; González-Acereto, J.A.; Ortiz-Díaz, J.J.; Viera-Castro, F.A.; Burgos-Pérez, A.I.; Martínez-Hernández, E.; Ramírez-Arriaga, E. (2010). Caracterización palinológica de las mieles de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Mérida, Yucatán, México.

Allen-Wardell, G.; Bernhardt, P.; Bitner, R.; Burquez, A.; Buchmann, S.; Cane, J.; Allen-Cox, P.; Dalton, V.; Feinsinger, P.; Ingram, M.; Inouye, D.; Jones, C.E.; Kennedy, K.; Kevan, P.; Koopowitz, H.; Medellín, R.; Medellín-Morales, S.; Nabhan, G.P.; Pavlik, B.; Tepedino, V.; Torchio, P.; Walker, S. (1998). The potencial consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology*, 12(1). pp. 8-17. doi:10.1046/j.1523-1739.1998.97154.x.

Bayona-Célis, A.; Valdovinos-Flores, C.; Saldaña-Loza, L.M.; Dorantes-Ugalde, J.A. (2018). Potenciales de aptitud del territorio y riesgo mayor de reproducción del Pequeño Escarabajo de la Colmena, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera, Nitidulidae) en México. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*, 9(2). pp. 4-13.

Cajero-Aguilar, S. (2001). Situación actual y perspectiva de la apicultura 1990-1998. Resumen ejecutivo. Coordinación Nacional del Programa de Control de la Abeja Africana. México. [disponible en <http://sagarpa.gob.mx/Dgg/apiproj.htm>]. Fecha de consulta: 17 de febrero de 2020.

Contreras-Uc, L.C.; Magaña-Magaña, M.A.; Sanginés-García, J.R. (2018). Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. *Acta Universitaria*, 28(1). pp. 44-86. doi: 10.15174/au.2018.1390

Duno-de-Stefano, R.; Fernández-Concha, G.C.; Ortiz-Díaz, J.J.; Sánchez-Molina, M.I.; López-Adrián, S.J.; Ancona-Méndez, L. (2001). Colecciones, Herbarios de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Echazarreta, C.M.; Quezada-Euán, J.G.; Medina, L.M.; Pasteur, K.L. (1997). Beekeeping in the Yucatan peninsula: development and current status. *Bee World*, 78(3). pp.115-127.

Echazarreta-González, C.M.; Arellano-Rodríguez, A. (1999). Memorias del primer foro de proyectos integrales: Sistema producto Miel. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Echazarreta-González, C.M.; Arellano-Rodríguez, J.A.; Pech-Moo, C. (2002). *Apicultura en Mesoamérica*. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Gobierno del estado de Yucatán. (2017). Decreto XXX/2017. Zonas apícolas del estado de Yucatán. Poder Ejecutivo, Mérida, Yucatán, México. Disponible en http://www.yucatan.gob.mx/docs/mir/MIR_418_2.pdf. Fecha de consulta: 14 de enero de 2020.

Gómez-González, I. (2016). A Honey- Sealed Alliance: Mayan Beekeepers in the Yucatan Peninsula versus Transgenic Soybeans in Mexico's Last Tropical Forest. *Journal of Agrarian Change*, 16(4). pp.728-736. doi:10.1111/joac.12160.

González, R. (2019). Impune mortandad de abejas en Yucatán por fumigación con insecticidas. *La Verdad*. Mérida, México [disponible en <https://laverdadnoticias.com/yucatan/Impune-mortandad-de-abejas-en-Yucatan-por-fumigacion-con-insecticidas-20190925-0202.html>]. Fecha de consulta: 8 de febrero de 2020.

González-Pech, P.G.; Ventura-Cordero, G.S.; Castañeda-Ramírez, J.; Ortiz-Ocampo, G.I.; Torres-Acosta, J.F.J.; Sandoval-Castro, C.A. (2019). Uso y preservación del recurso del monte de la selva baja caducifolia de la península de Yucatán. Universidad de Colima, México.

Güemes-Ricalde, F.J.; Echazarreta-González, C.; Villanueva, R.G.; Pat-Fernández, J.M.; Gómez-Álvarez, R. (2003). La apicultura en la península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. *Revista Mexicana del Caribe*, 8(16). pp.117-132.

Güemes-Ricalde, F.J.; Echazarreta-González, C.; Villanueva, R.G. (2004). Condiciones de la apicultura en Yucatán y del mercado de sus productos. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Güemes-Ricalde, F.J.; Villanueva, R.G.; Echazarreta-González, C.; Gómez-Álvarez, R.; Pat-Fernández, J.M. (2006). Production costs of conventional and organic honey in the Yucatán Peninsula of Mexico. *Journal of Apicultural Research*, 45(3). pp.106-111. doi:10.3896/IBRA.1.45.3.02.

Guzmán-Novoa, E.; Hamiduzzaman, M.M.; Arechavaleta-Velasco, M.E.; Koleoglu, G.; Valizadeh, P.; Correa-Benítez, A. (2011). *Nosema ceranae* has parasitized Africanized honey bees in Mexico since at least 2004. *Journal of Apicultural Research*, 50(2). pp.167-169.

Hernández-Pineda, J.A.; Gálvez-Mariscal, M.A. (2015). Identificación de la presencia de especies florales de importancia melífera mediante código de barras molecular. 22° Congreso internacional de actualización apícola. Puebla, México.

Leal-Hernández, M.; Elizalde-Salmeron, M.; Dainat, B.; Arechavaleta-Velasco, M.E.; Tenorio-Gutiérrez, V.R.; Carrillo-Miranda, M.A. (2015). Detección del virus de las celdas reales negras en *Apis mellifera* en dos regiones apícolas de México. 22° Congreso internacional de actualización apícola. Puebla, México.

Magaña-Magaña, M.A.; Aguilar-Arrieta, A.; Lara y Lara, P.; Sanginés-García, R. (2007). Caracterización socioeconómica de la actividad apícola en el estado de Yucatán, México. *Agronomía*, 15(2). pp.17-24.

Martínez, V. (2019). Apícola Maya perdió su objeto social por mala administración. *Por Esto*. Mérida, Yucatán, México [disponible en <https://www.poresto.net/2019/01/24/apicola-maya-perdio-su-objeto-social-por-mala-administracion/>]. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2020.

Martínez-González, E.G.; Arroyo-Pozos, H.; Aguilar-Gallegos, N.; García-Álvarez-Coque, J.M.; Santoyo-Cortés, H.; Aguilar-Ávila, J. (2018). Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(1). pp. 48-67.

Martínez-Puc, J.F.; Cetzal-Ix, W. (2018). La importancia de los estudios epidemiológicos en las colonias de abejas melíferas (*Apis mellifera*) en la península de Yucatán, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 5(1). pp 1-2.

Martínez-Puc, J.F.; Medina-Medina, L.A. (2011). Evaluación de la resistencia del ácaro Varroa destructor al fluvalinato en colonias de abejas (*Apis mellifera*) en Yucatán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2(1). pp.93-99.

Moguel-Ordóñez, Y.B.; Echazarreta, C.M.; Mora-Escobedo, M. (2005). Calidad fisicoquímica de la miel de abeja *Apis mellifera* producida en el estado de Yucatán durante diferentes etapas del proceso de producción y tipos de floración. *Técnica Pecuaria en México*, 43(3). pp.323-334.

Rosales-González, M.; Rubio-Herrera, A. (2008). Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán. *Estudios de Cultura Maya*, 35. pp.163-186.

SAGARPA. (2003). Información Apícola en México 1990-99. México, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Centro de Estadística Agropecuaria, Secretaría Gobierno Federal.

Sánchez-Albarrán, A. (2011). Sociología rural: el nuevo campesino entre la globalización y la tierra prometida. *Espacio Abierto, Cuaderno Venezolano de Sociología*, 20(4). pp. 561-577.

Secretaría General del Poder Legislativo. (2006). Ley de protección y fomento apícola del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

SDRP: Secretaria de Desarrollo Rural y Pesca del Gobierno del Estado. (2003). Censo Apícola del Estado de Yucatán. Ed. Gobierno del Estado de Yucatán.

Turcatto, A.P.; Volpini de Almeida, J.M.; Lourenço, A.P.; Gutiérrez-Hernández, F.; Jong, D. (2015). Efecto de la dieta sobre la salud de las abejas *Apis mellifera*. 22° Congreso internacional de actualización apícola. Puebla, México.

Valdovinos-Flores, C.; Alcantar-Rosales, V.M.; Gaspar-Ramírez, O.; Saldaña-Loza, L.M.; Dorantes-Ugalde, J.A. (2017). Agricultural pesticide residues in honey and wax combs from Southeastern, Central and Northeastern Mexico. *Journal of Apicultural Research*, 56(5). pp.667-679. doi:10.1080/00218839.2017.1340798.

Vázquez, D.E.; Farina, W.M. (2015). Evaluación del impacto de un herbicida sobre las crías de abejas melíferas. 22° Congreso internacional de actualización apícola. Puebla, México.

Villanueva-Gutiérrez, R.; Echazarreta-González, C.; Roubik, D.W.; Moguel-Ordóñez, Y.B. (2014). Transgenics soybean pollen (*Glycine max L.*) in honey from the Yucatán peninsula, Mexico. Scientific Reports 4022: 1-4. doi:10.1038/srep04022.

Weick, J. ; Thorn, R.S. (2002). Effects of acute sublethal exposure to coumaphos or diazinon on acquisition and discrimination of odor stimuli in the honey bee (Hymenoptera: Apidae). Journal of Economic Entomology, 95. pp. 227–236.

Zamora-Crescencio, P.; Flores-Guido, J.S.; Ruenes-Morales, R. (2009). Flora útil y su manejo en el Cono Sur del estado de Yucatán, México. Polibotánica, 28. pp. 227-250.



6. ARTÍCULO CIENTÍFICO

CAMBIOS SOCIOAMBIENTALES QUE HAN IMPACTADO EN LA APICULTURA EN YUCATÁN, MÉXICO

SOCIAL-ENVIRONMENTAL CHANGES THAT HAVE IMPACTED ON BEEKEEPING IN YUCATAN, MEXICO

Claire D. Morille*, Chavier De-Araujo-Freitas¹

¹ Departamento de Apicultura. Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Carretera a Xmatkuil Km. 15.5 Apartado Postal núm. 116 C.P. 97315. Mérida, Yucatán, México. Tel. +52 (999) 942-3200. Fax. +52 (999) 942-3205.

* Correo electrónico del autor responsable: cl.morille@gmail.com.

RESUMEN

Desde principios de este siglo, se ha observado un incremento de los cambios climáticos en Yucatán, mientras que la globalización está generando competencia y una dependencia de los apicultores al mercado internacional. Este trabajo tiene como objetivo evaluar los problemas socioambientales actuales que enfrentan los apicultores en la producción de miel, y sus impactos en la apicultura en el estado de Yucatán. De octubre 2019 a marzo 2020, se aplicaron 102 cuestionarios y 8 entrevistas no estructuradas con apicultores de 8 municipios del estado. Se obtuvo que la mayoría de los apicultores tiene un manejo poco tecnificado, con un promedio de 49 colmenas, que no les permite generar un ingreso familiar suficiente de la actividad apícola. La comercialización se realiza principalmente para la exportación, a través de centros de acopio e intermediarios oportunistas, con un precio de venta muy bajo. Además, factores ambientales como las sequías, las lluvias durante el periodo

de floración, los huracanes y la tala de árboles, causan la desaparición de especies melíferas características de la región. Estos resultados reflejan la importancia de proteger la apicultura tradicional y de acompañar a los apicultores en la mejora de su actividad.

Palabras clave. *Apis mellifera*; cambios ambientales; impacto socioeconómico; producción apícola; Yucatán.

ABSTRACT

Ever since the beginning of this century, Yucatan has been enduring the most acute consequences of climate imbalance, while globalization has been generating more and more competition and a dependency of beekeepers on the international market. The aim of this work is to assess the current socio-environmental problems faced by beekeepers in honey production and their impacts on beekeeping among the communities in Yucatan. From October 2019 to March 2020, 102 questionnaires and 8 free interviews were made with beekeepers from 8 communities of this State. It was concluded that most of the beekeepers have very few knowledge about technical management, with an average of 49 hives which does not allow them to generate enough income to sustain their families. Marketing is carried out mainly for export, through collection centers and other middlemen, where a very low initial sale price is applied. In addition, environmental factors such as severe droughts, heavy rainfalls during flowering, hurricanes and deforestation have caused the loss of some very typical plants species for the beekeeping in this region. Such results show the importance of not only protecting traditional beekeeping but also of supporting beekeepers in their efforts to improve their activity.

Key words. *Apis mellifera*; beekeeping production; environmental changes; socioeconomic impact; Yucatan.

INTRODUCCIÓN

La apicultura como actividad productiva es importante para conservar la biodiversidad y fortalecer los sistemas sustentables de producción agrícola. En Yucatán, es una actividad culturalmente arraigada desde siglos y la península es hoy en día una de las mayores regiones productoras de miel en México, aportando el 31% del volumen de miel producido en el país (SAGARPA 2003). El último censo, realizado en el 2003 por la Secretaría de Desarrollo Rural, reporta más de diez mil apicultores en el estado de Yucatán, la mayoría de origen maya (SDRP 2003). La apicultura es una actividad de subsistencia para muchos apicultores de Yucatán, y representa un sustento económico importante, ya que el 95% de su producción se entrega en centros de acopio, destinados a la exportación (Güemes-Ricalde *et al.* 2003, Güemes-Ricalde *et al.* 2004). Con la llegada de la abeja africanizada a fines de los años 80 en México, el número de colmenas se ha ido reduciendo, en parte debido a la alta enjambrazón, a la infección por el ácaro *Varroa destructor*, y a los fenómenos climáticos extremos como los huracanes (Guzmán-Novoa *et al.* 2011). A nivel ambiental, las últimas décadas se han traducido por desequilibrios climáticos, deforestación, contaminación de los suelos y los mantos acuíferos. Además, la globalización está afectando a nivel ambiental, aumentando el calentamiento global, la extinción de especies, la pérdida de soberanía alimentaria y la sobreexplotación de los bienes naturales, y a nivel económico, en la dependencia al mercado internacional, y a la competencia en el mercado de la miel (Güemes-Ricalde *et al.* 2003). Es un reto grande para los campesinos y apicultores lograr adaptarse a estos cambios, y seguir ejerciendo su actividad a pesar de esas dificultades. En los últimos años y hasta la fecha, se ha enfatizado las consecuencias del cambio climático y la introducción de cultivos transgénicos (Villanueva-Gutiérrez *et al.*, 2014). Además, nuevas enfermedades están entrando en las colmenas y están generando un impacto en la apicultura. El objetivo del presente estudio es evaluar los procesos socioambientales que enfrentan los apicultores en la producción de miel, y sus impactos en la apicultura, información que puede ser de utilidad para recomendar medidas que puedan contribuir a mejorar las condiciones sociales y económicas de los productores, y a la conservación de los recursos vegetales de importancia en la apicultura en esta región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este trabajo, se propuso partir desde la experiencia y el análisis del contexto de 102 apicultores de Yucatán, para establecer un conocimiento que sea de utilidad para la población apícola de Yucatán y las instituciones que caminan mano a mano con los apicultores. Para ello, se realizó un cuestionario mixto en 8 municipios del estado. Los apicultores entrevistados tuvieron un papel activo en documentar y reflexionar sobre las situaciones y dificultades que están enfrentando, lo cual se plantea como una base para formular propuestas de mejora con los apicultores en el futuro.

Áreas de estudio. El estado de Yucatán presenta una diversidad ambiental importante. La vegetación se constituye mayoritariamente de selvas bajas caducifolias, selvas medianas subcaducifolias y perennifolias, pastizales, agricultura de riego y de temporada, y manglares (Gobierno del estado de Yucatán 2017). El gobierno de Yucatán ha realizado en el 2017 una zonificación del estado, en la que se muestra la distribución geográfica de 72 especies vegetales de importancia apícola en el estado. El siguiente mapa (Figura 1), realizado con información de la base de datos de especies de flora para el estudio del libro de Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán, editado por Durán-García y Méndez-González (2010), permite visualizar la distribución de estas especies nectaríferas. Se seleccionaron 8 comunidades, repartidas entre los municipios con mayor y menor diversidad de especies nectaríferas en el estado: Tizimín, Chikindzonot, Halachó, Kuchel (municipio de Samahil), Muna, Izamal, Tahmek y San José Tzal (municipio de Mérida).

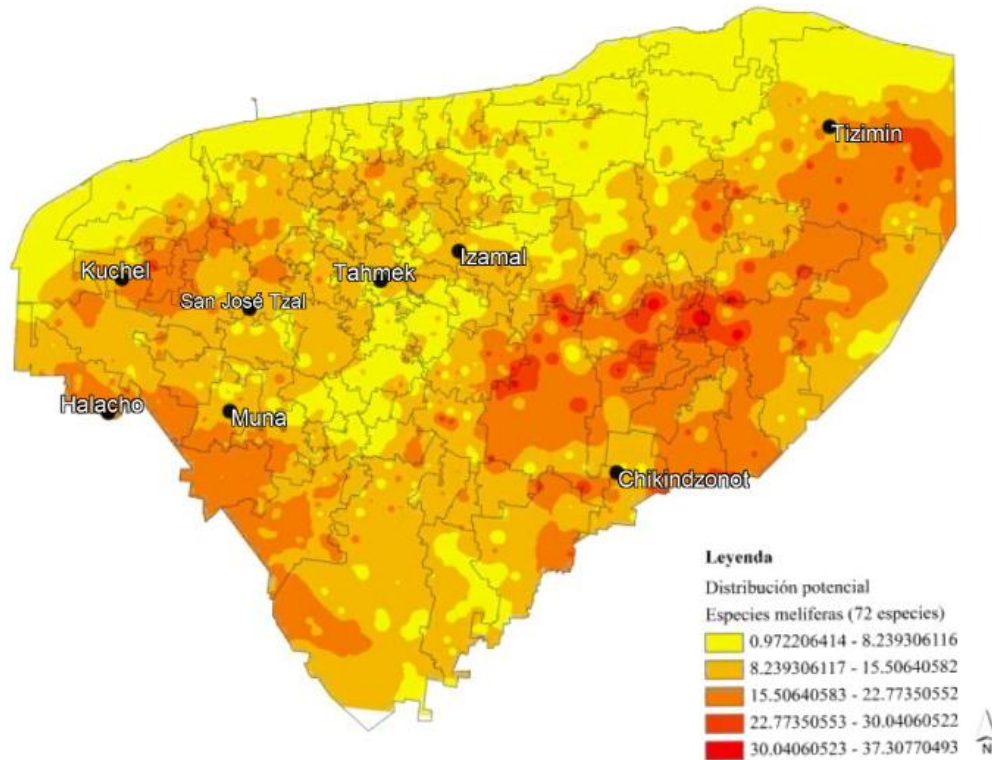


Figura 1. Distribución potencial de 72 especies de importancia apícola, y ubicación de las comunidades encuestadas en el estado de Yucatán (Fuente: Gobierno del estado de Yucatán 2017).

La investigación se realizó con una muestra de apicultores, seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios: 1) Apicultores que trabajan con la abeja *Apis mellifera*, en apiarios destinados a la comercialización de la miel; 2) Apicultores seleccionados de manera aleatoria en las diferentes regiones del estado para representar la diversidad de especies nectaríferas.

Métodos de colección de datos. Para calcular el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula propuesta por Bhattacharyya y Johnson (1977), un método de muestreo aleatorio simple, utilizado en estudios de tipo social (Bhattacharyya y Johnson 1977: 272-275):

$$n_0 = \frac{Npq}{(N-1)D + pq}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población = 10154

p = Proporción esperada de individuos con la característica deseada = 0.5

$$q = (1-p)$$

$$D = \text{Nivel de precisión} = \frac{B^2}{4}$$

Se utilizó un nivel de confianza del 95 %, error estimado $B = 0.1$ y una proporción $p = 0.5$ como parámetros en la fórmula. El tamaño mínimo de la muestra fue de 99 apicultores, y se encuestaron 102 (Tabla 1).

Tabla 1. Cantidad de apicultores encuestados en cada comunidad.

| Comunidad | Chikindzonot | Halachó | Izamal | Kuchel | Muna | San José Tzal | Tahmek | Tizimín |
|-------------------------|--------------|---------|--------|--------|------|---------------|--------|---------|
| Apicultores encuestados | 13 | 5 | 15 | 15 | 15 | 11 | 13 | 15 |

Diseño y aplicación de cuestionarios. Se aplicaron cuestionarios mixtos con los apicultores seleccionados, con preguntas cerradas (Si / No), preguntas de opción múltiple con escala Likert de 5 puntos, y preguntas de respuesta libre (ejemplo: ¿Qué enfermedades o plagas sabe reconocer en sus colmenas?) (García-Córdoba 2004, Casas-Jiménez *et al.* 2006). El cuestionario está estructurado por 59 preguntas, divididas en 4 temáticas: I) Aspectos generales y sociales; II) Aspectos económicos; III) Aspectos ambientales; IV) Aspectos biológicos (Anexo 1). Antes de la aplicación del cuestionario, se validó a través de la revisión con dos expertos, y con una prueba piloto en una comunidad, que permitió identificar si se necesitaban ajustes para su aplicación adecuada con los apicultores (Casas-Jiménez *et al.* 2006). Tomando en cuenta que existen limitantes en lectura y escritura por parte de los apicultores encuestados, y que muchos hablan principalmente el idioma originario maya, se acompañó a cada uno de ellos en el llenado del cuestionario, para resolver sus dudas y evitar confusiones.

Las informaciones obtenidas a través de los cuestionarios se registraron en una hoja de cálculo en el programa Excel, y sirvió para realizar el análisis de estadística descriptiva, con ayuda de R Project (R Core Team 2018).

Además de los cuestionarios, se realizaron 8 entrevistas no estructuradas, para profundizar las informaciones obtenidas en los cuestionarios sobre aspectos cualitativos (Vela 2001). Estas entrevistas fueron grabadas y transcritas, para poder ser analizadas posteriormente.

RESULTADOS

A nivel social. El 94% de los encuestados son hombres con una edad promedio de 48 años, el 6% son mujeres con 32 años en promedio. La edad mínima es de 18 años y la máxima de 80 años. Pocos jóvenes (5.4%) trabajan la apicultura como actividad principal, con el objetivo de sostenerse con ello. En las comunidades donde la edad promedio es inferior a 40 años, los apicultores tienden a tener un trabajo remunerado y a considerar la apicultura como una actividad secundaria y un complemento económico a su trabajo, como en Kuchel o en Tizimín. En cambio, en zonas rurales como Chikindzonot o en Izamal, los apicultores combinan su actividad con la agricultura o la ganadería.

El 75% de los encuestados aprendió a trabajar la apicultura con un familiar o con una persona de su comunidad. Solamente 13% aprendieron a través de una capacitación técnica, 10% solos y 2% de otra forma. Los apicultores trabajan en sus apiarios con el apoyo de 1,6 personas en promedio, y la mayoría son familiares o compañeros apicultores. Sin embargo, para la temporada de cosecha, se forman equipos de cuatro a cinco personas, ya que se requiere una mayor mano de obra. La mayoría de los apicultores encuestados tiene un grado de estudios de primaria (28%), o de secundaria (30%). El 17% estudió el bachillerato, 15% estudios superiores, y el 10% no ha tenido una formación escolar (Figura 2).

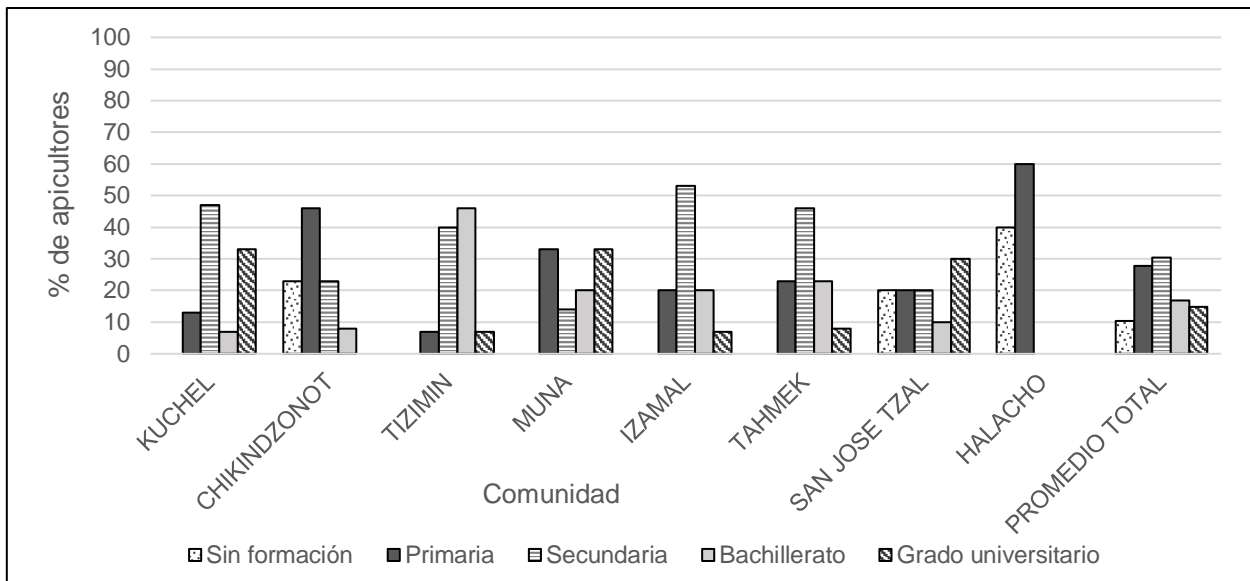


Figura 2. Grado de estudios de los apicultores encuestados en cada comunidad.

Si al iniciar su actividad, los apicultores encuestados tenían en promedio 9 colmenas, las divisiones les permitieron aumentarlas progresivamente, hasta alcanzar un promedio actual de 49 colmenas por apicultor. A pesar de ello, se observan diferencias entre comunidades, con una desviación estándar de 41.6 (Figura 3). El número mínimo de colmenas es de 5 en Kuchel y el máximo de 230 en Muna. En Izamal, donde la apicultura representa la actividad principal del 68% de los encuestados, el promedio de colmenas por apicultor es de 86, mientras en Tizimín, donde muchos apicultores trabajan la apicultura como actividad secundaria, el promedio de colmenas por apicultor es de 37.

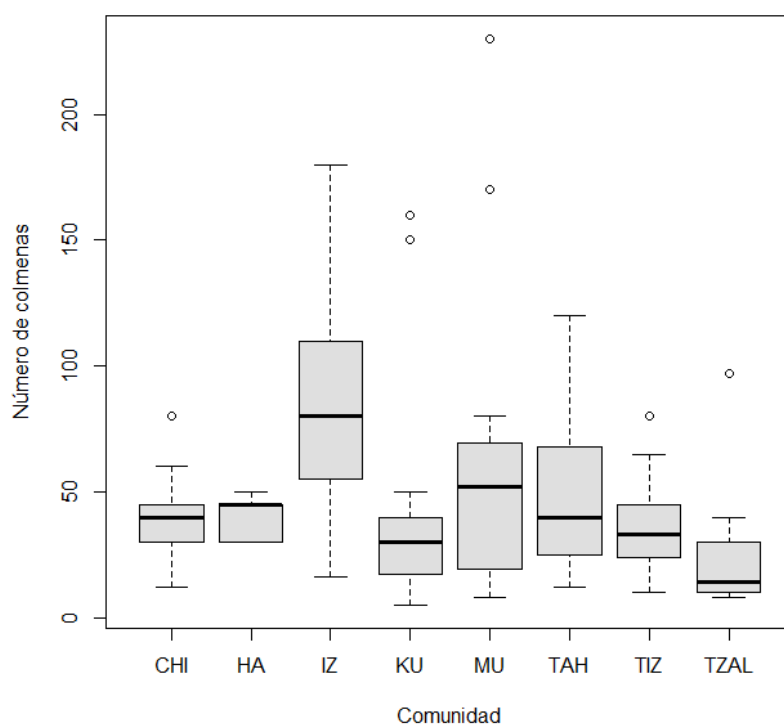


Figura 3. Número de colmenas por apicultor en cada comunidad encuestada. CHI: Chikindzonot; HA: Halachó; IZ: Izamal; KU: Kuchel; MU: Muna; TAH: Tahmek; TIZ: Tizimín; TZAL: San José Tzal.

Los productos que se aprovechan son básicamente la miel para la venta, y la cera que se lleva a maquilar y a estampar, lo que sólo implica asumir gastos de manufactura y evita gastos adicionales. En el transcurso del año 2019, los apicultores encuestados cosecharon en promedio 1,257 kilos de miel y 23 kilos de cera. Solamente el 9% de los encuestados cosecha el polen, otro 9% cosecha la jalea real, el 5% recolecta el propóleo y únicamente el 2% cría reinas para la venta.

El 90% de los apicultores consume una parte de su cosecha de miel en casa. Sin embargo, el 10% comenta que vende toda su producción y no le alcanza la miel para el consumo propio.

Organización de apicultores. Existen pocas asociaciones de apicultores u organizaciones comunitarias. El 70% de los apicultores entrega su cosecha en centros de acopio o a intermediarios oportunistas, conocidos comúnmente como “coyotes”, y reciben el precio definido por la demanda en el mercado local y por los acopiadores. Solamente 29% de los apicultores pertenece a una asociación o algún colectivo. En el poblado de Chikindzonot, los apicultores encuestados estuvieron organizados en una sociedad civil productiva, lo cual facilitaba el acopio de la miel y la adquisición de material, insumos y reinas. Pero por dificultades de recursos y de manejo, sus

miembros se desintegraron como asociación. En Izamal, todos los apicultores encuestados pertenecen a un grupo apícola de producción orgánica, que les brinda capacitaciones técnicas, intercambios de conocimientos y les garantiza un valor agregado de cinco pesos por kilo en comparación con la miel convencional, ya que la miel orgánica tiene un valor agregado en el mercado internacional. Sin embargo, en las demás comunidades encuestadas, no existe ninguna asociación o agrupación.

Del total de apicultores, el 60% manifestó nunca haber recibido una capacitación técnica por parte de algún programa de gobierno o asociación, por lo que la producción sigue siendo poco tecnificada. Tres apicultores encuestados señalaron tener una de las mejores leyes apícolas estatales del país, aunque consideran que esa ley no les protege y en muchos casos no se está respetando. Eso genera conflictos entre apicultores y ganaderos, por ejemplo, en la gestión de los terrenos o entre los mismos apicultores, quienes no respetan la distancia mínima de tres kilómetros entre apiarios, establecida por la ley. Para evitar conflictos vecinales, los apicultores no acuden a las instancias encargadas de la aplicación de la ley apícola, y tratan de encontrar un acuerdo para evitar una alta concentración de colmenas en un mismo lugar.

Cosmovisión apícola. El 21% de los encuestados son campesinos y trabajan el campo como actividad principal, sobre todo en zonas rurales, alejadas de la ciudad. Así mismo, la agricultura y la apicultura se consideran como dos actividades complementarias, ya que para trabajar con las abejas, es necesario desarrollar una sensibilidad y un conocimiento de la tierra y del entorno para reconocer los tipos de plantas y de suelo, las épocas de lluvias y de floración. A través de las entrevistas realizadas con 8 apicultores, se evidenció que los campesinos también conocen las historias, leyendas y creencias que construyen el territorio y que se transmiten de generación en generación. En San José Tzal por ejemplo, los apicultores mayores recuerdan que antes de la siembra de la milpa, se pedía permiso a la tierra para recibir las semillas. Esos conocimientos tradicionales forman parte de una cosmovisión de la que nace una motivación emocional que les hace entender la apicultura más allá del sustento económico que, además, muchos no logran obtener. En Halachó, los apicultores acostumbraban a observar las cabañuelas los 12 primeros días de enero de cada año, como base para las actividades apícolas y agrícolas anuales. Sin embargo, con los cambios climáticos recientes, han dejado esta costumbre. Una apicultora entrevistada en San José Tzal considera la apicultura como parte de un

sistema integral de producción, en el que la milpa y la apicultura se van apoyando y complementando, más que como una actividad de subsistencia que se ejerce con una finalidad económica. Su propósito al colocar sus colmenas en su parcela es facilitar la polinización de la milpa y ayudar a la alimentación de las abejas. La venta de miel le permite únicamente cubrir los costos de materiales para el mantenimiento de sus colmenas.

Los apicultores encuestados comparten las mismas inquietudes sobre el futuro de su actividad, relacionadas con la caída del precio de la miel y los pocos beneficios que logran generar, ya que eso les permite sostener a sus familias. El 4% de los apicultores no logra generar un beneficio económico a través de la venta de miel y logra cubrir únicamente el costo de los materiales e insumos para el mantenimiento de sus colmenas. Además, el 43% de los productores considera que el motivo principal de su actividad apícola es el sustento económico que logra generarse, mientras que el 57% comentó que se dedica a esta actividad porque le gusta o para mantener la tradición familiar. Esta motivación emocional es la que les permite seguir a pesar de las dificultades económicas y ambientales que están enfrentando. En una entrevista no estructurada, realizada con un apicultor de Chikindzonot, se comentó que a lo largo de los años de práctica, los apicultores de esa comunidad aprendieron a observar sus colmenas, a trabajar con ellas y a entender sus necesidades. Esa conexión con las abejas es la que les motiva a seguir trabajando.

A nivel económico. En 2019 se produjeron en promedio 1,257 kilos de miel por apicultor, con una desviación estándar de 909.5, siendo Izamal y Muna las comunidades en las cuales hubo la mayor producción, con respectivamente 2673 y 2559 kilos (Figura 4). La venta de miel representa la principal fuente de ingreso para casi la mitad (46%) de los apicultores. El 25% tiene un trabajo remunerado y el 20% se sostiene con la venta de los productos del campo. Sin embargo, el 70% de los encuestados no logra generar un ingreso suficiente para sostener a su familia con la venta de los productos de la colmena, lo que desanima a muchos apicultores a seguir ejerciendo su actividad. El 70% vende el producto a granel a centros de acopio. En

Izamal, toda la producción se exporta hacia Alemania, en otros poblados se comenta que la miel se exporta hacia Europa.

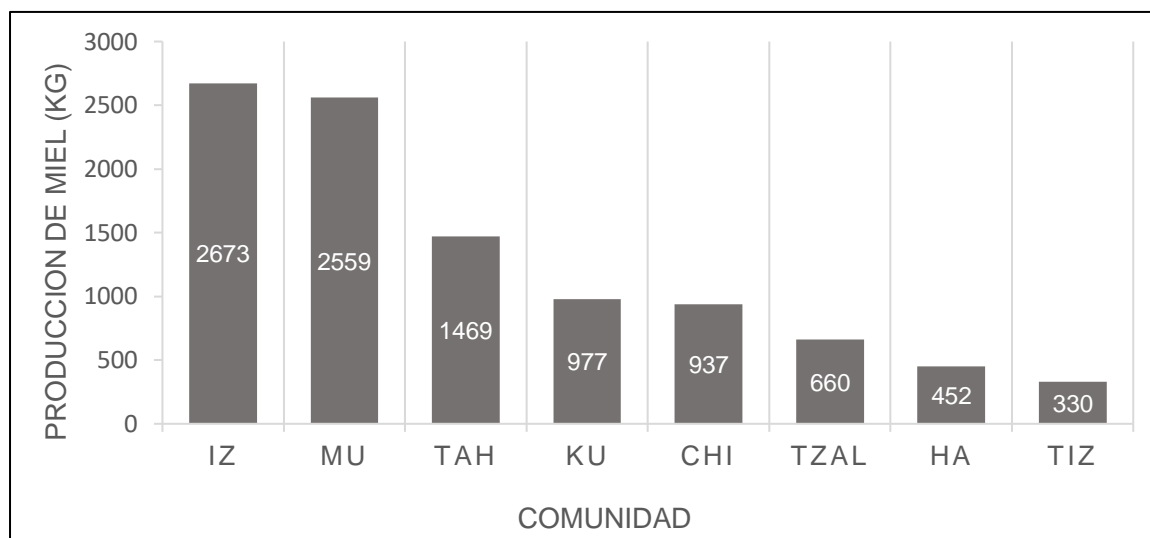


Figura 4. Cantidad promedio de miel producida por apicultor en 2019 en cada comunidad encuestada. IZ: Izamal; MU: Muna; TAH: Tahmek; KU: Kuchel; CHI: Chikindzonot; TZAL: San José Tzal; HA: Halachó; TIZ: Tizimín.

Variaciones en el precio. El 94% de los apicultores encuestados considera que el precio de la miel no es justo para el trabajo que requiere. Se reportan variaciones de entre 10 y 49 pesos por kilo de miel en los últimos cinco años, y los centros de acopio fijan el precio de la miel en cada temporada. El precio de venta depende de muchos factores y varía dependiendo de la cosecha, de la calidad de la miel, de la temporada y de la cantidad de miel ofertada. En este sentido, con los resultados obtenidos a través de la investigación, la cuestión económica resulta clave y se identifica como una de las mayores dificultades a las que se tienen que enfrentar los apicultores. En el 2019, el precio promedio que recibieron los apicultores por un kilo de miel fue de 27 pesos. En los últimos cinco años, el precio de la miel ha bajado mucho, y los apicultores se ven muy afectados, ya que el precio del producto baja, pero no los costos de producción (equipo, insumos, materiales). También en un mismo año, el precio de la miel varía mucho. Los apicultores no logran justificar estas variaciones de manera muy clara, pero se destacan varias causas:

- La competencia con la miel originaria de otros países, siendo China y Argentina las más mencionadas. La “miel sintética” exportada por China es la respuesta que

obtiene el 26% de los apicultores cuando preguntan a los compradores las razones del bajo precio en los centros de acopio.

- El grado de humedad de la miel. Las cosechas de dzidzilché (*Gymnopodium floribundum*) y de tajonal (*Viguiera dentata*) tienen un grado de humedad de 18%, y un precio más alto. En cambio las cosechas de tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) o katzin (*Acacia gaumeri*) tienen una humedad de alrededor de 20%, y su precio a la venta es más bajo, ya que la humedad puede favorecer la fermentación de la miel.
- La cantidad de miel que se oferta en el mercado. Cuando los apicultores tienen una buena cosecha, aumenta la oferta general, se satura el mercado de la miel y los precios bajan.
- La monopolización del mercado de la miel y la corrupción son mencionados por varios apicultores como una causa de la disminución de su precio.
- El no tener una cooperativa de productores influye en el precio de venta. En el poblado de Chikindzonot, los apicultores señalaron que desde la desaparición de la Sociedad de Solidaridad Social Apícola Maya, el precio de venta es mucho menor. La ausencia de colectivo les obliga a vender su producto a intermediarios oportunistas y recibir el precio definido por los mismos.
- Los rumores sobre la siembra de cultivos transgénicos en Yucatán han afectado a apicultores en otras zonas. En Kuchel, los apicultores tuvieron muchas dificultades para vender su miel hace unos 5 años, por los rumores sobre la siembra de soya transgénica en el estado, aunque no haya sido en su zona.

El 69% de los apicultores encuestados entrega su miel en un centro de acopio o a intermediarios oportunistas para la exportación. Solamente el 20% la vende en su comunidad, un 8% en el mercado local, y el 3% la consume en casa. Cuando el precio de la miel baja mucho, el 64% de los apicultores le entrega al precio que esté, aunque logre generar muy pocas ganancias. El 17% almacena la miel y la vende al menudeo, el 11% no la cosecha, ya que requiere de mano de obra adicional, y el 8% la cosecha para su propio consumo (Figura 5). Dos apicultores del poblado de Chikindzonot la cosechan para alimentar a las abejas en épocas de escasez, y evitar la compra de azúcar y alimento adicional.

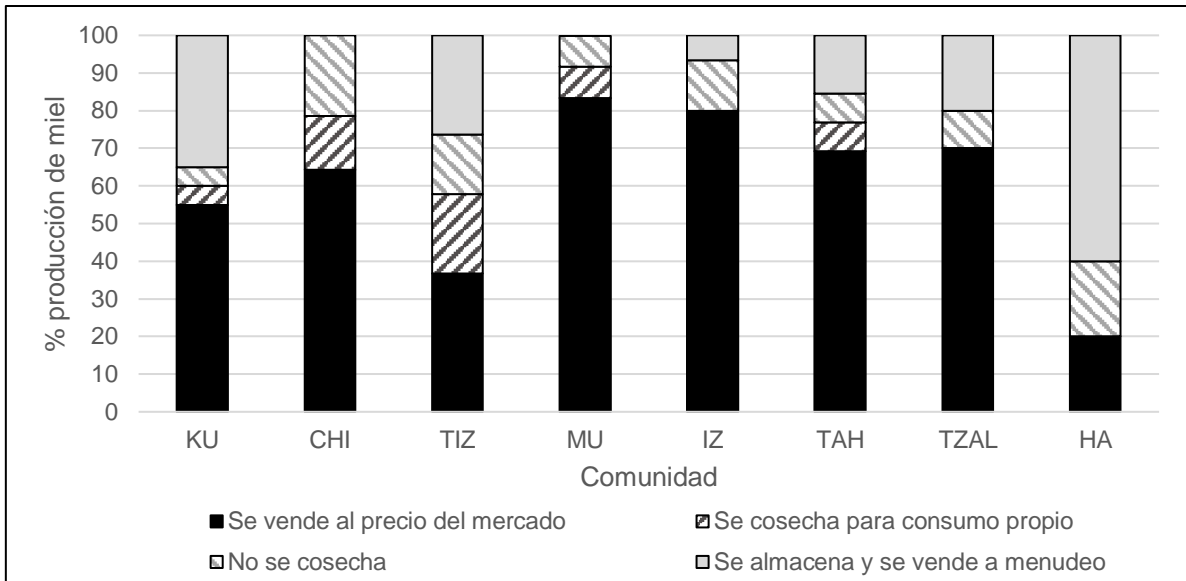


Figura 5. Destino de la miel cuando baja el precio de venta. KU: Kuchel; CHI: Chikindzonot; TIZ: Tizimín; MU: Muna; IZ: Izamal; TAH: Tahmek; TZAL: San José Tzal; HA: Halachó.

El 70% de los apicultores entrega su cosecha en centros de acopio o la vende a intermediarios oportunistas por varias razones: la venta al menudeo requiere tiempo y disponibilidad, lo que muchos no tienen, ya que ejercen otras actividades además de la apicultura. La entrega en centros de acopio les permite obtener un ingreso importante en una sola venta, en cambio la venta al menudeo representa entradas económicas más reducidas y repartidas en un largo plazo, aunque el precio por kilo sea aproximadamente el doble.

En la comunidad de Izamal, 8 de los apicultores encuestados producen miel con un certificado orgánico, destinada a la exportación hacia Alemania. Si el hecho de producir la miel, respetando las normas orgánicas, garantiza un valor agregado de cinco pesos por kilo en comparación con la miel convencional, el precio promedio que reciben los apicultores por kilo vendido no es mayor que en la apicultura convencional (27 pesos/kilo de miel orgánica en promedio en 2019, contra 26 pesos/kilo de miel convencional). Además, el costo del equipo y de los insumos es mayor en la apicultura orgánica, lo que genera beneficios finales menores.

A nivel ambiental. En las zonas encuestadas, los apicultores reportan las principales floraciones de importancia apícola (Tabla 2). Si floraciones como el dzidzilché (*G. floribundum*) y el jabín (*P. piscipula*) son consideradas de importancia apícola en todas las zonas muestreadas, otras floraciones son mencionadas en un solo municipio, como el xkinta (*Desmodium tortuosum*) en Halachó o el balché (*Lonchocarpus longistylus*) en Tahmek. De estas floraciones, los apicultores realizan en promedio 4,2 cosechas por año.

Tabla 2. Principales floraciones de interés apícola reportadas en las 8 comunidades encuestadas.

CH: Chikindzonot; HA: Halachó; IZ: Izamal; KU: Kuchel; MU: Muna; TA: Tahmek; TIZ: Tizimín; TZ: San José Tzal.

| Familia botánica | Nombre científico | Nombre común | CH | HA | IZ | KU | MU | TA | TIZ | TZ |
|--------------------|----------------------------------|---------------------|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| Arecaceae | <i>Sabal japa</i> | Huano | | x | | | | | | |
| Asteraceae | <i>Viguiera dentata</i> | Tajonal | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Boraginaceae | <i>Bourreria pulchra</i> | Bakalché | | x | | | | | | |
| Boraginaceae | <i>Cordia alliodora</i> | Bojón | | | x | | | x | | |
| Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> | Chacah | | x | | | x | x | x | x |
| Convolvulaceae | | Enredaderas | x | | x | | x | x | x | x |
| Euphorbiaceae | <i>Croton fragilis</i> | Tanché | | | x | | | x | | |
| Euphorbiaceae | <i>Croton reflexifolius</i> | Kokché | | x | | | | | | |
| Fabaceae | <i>Acacia gaumeri</i> | Katzin | x | | x | | x | x | x | x |
| Fabaceae | <i>Dalbergia glabra</i> | Muk | x | | | | x | | | |
| Fabaceae | <i>Desmodium tortuosum</i> | Xkinta | | x | | | | | | |
| Fabaceae | <i>Haematoxylum campechianum</i> | Árbol tinto (boxek) | | x | | | | | | |
| Fabaceae | <i>Havardia albicans</i> | Chukum | x | | x | | | x | x | x |
| Fabaceae | <i>Leucaena leucocephala</i> | Huaxin | | | | | | | x | |
| Fabaceae | <i>Lonchocarpus longistylus</i> | Balché | | | | | | x | | |
| Fabaceae | <i>Lysiloma latisiliquum</i> | Tzalam | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabín | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Lamiaceae | <i>Vitex gaumeri</i> | Ya'axnik | | | | | x | | | |
| Moraceae | <i>Ficus sp.</i> | Chauché | | x | | | | | | |
| Moringaceae | <i>Moringa oleifera</i> | Moringa | | | | | | x | x | |
| Polygonaceae | <i>Antigonon leptopus</i> | San Diego | | | | | | | x | |
| Polygonaceae Juss. | <i>Gymnopodium floribundum</i> | Dzidzilché | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Salicaceae | <i>Samyda yucatanensis</i> | Pakalché | | x | | | | | | |
| Sapindaceae | <i>Thouinia paucidentata</i> | Kanchunuub | x | | x | | x | x | | x |

El 76% de los apicultores encuestados ha visto una disminución de estas especies vegetales en los últimos años. Muchos apicultores mencionan la desaparición del tajonal (*V. dentata*) a causa del desmonte, de las fumigaciones y de las sequías prolongadas (Tabla 3). En algunas zonas, como en Izamal y en Tahmek, el tajonal está floreciendo por primera vez desde hace 10 años, y los apicultores realizaron en enero su primera cosecha del año. En San José Tzal, el tajonal ha desaparecido por el desmonte y la urbanización, y los apicultores ven la recolección de néctar reducir drásticamente. Además, se está perdiendo la costumbre de cultivar la milpa, y por lo tanto desaparece una parte de la flora nectarpolinífera silvestre presente en los policultivos. También se observan dificultades en la floración del jabín (*P. piscipula*), y en las floraciones de dzidzilché (*G. floribundum*) y de kanchunuub (*T. paucidentata*), ya que su floración es inestable. Los cambios de clima y de los meses de floración se mencionan como otras causas de la disminución de la flora melífera, generando floraciones inseguras y más cortas, y ausencia de néctar en las flores. En Tizimín, los apicultores identifican la siembra de pastos para el ganado como responsable de la pérdida de las especies melíferas. Además, la tala de árboles para la leña y para la ganadería, así como las quemadas descuidadas ocasionan una pérdida mayor de las especies melíferas.

Tabla 3. Causas y consecuencias de las dificultades ambientales identificadas por los apicultores encuestados, en el manejo de sus colmenas.

| Causas | | Consecuencias |
|-------------------------------|--------------------|---|
| Por cambios climáticos | Sequía | Desaparición del tajonal (<i>V. dentata</i>) |
| | Lluvias disperejas | Mala floración del jabín (<i>P. piscipula</i>) |
| | Huracanes | Floración insegura y menor calidad del dzidzilché (<i>G. floribundum</i>) y kanchunuub (<i>T. paucidentata</i>) |
| | Inundaciones | Ausencia de néctar en las flores |

| | | |
|------------------------------------|---------------|--|
| Por intervención del hombre | Deforestación | Desaparición del tajonal (<i>V. dentata</i>) |
| | Incendios | Muerte de abejas por intoxicación |
| | Agrotóxicos | Baja diversidad nectarpolinífera |

Dificultades ambientales. Además de los cambios en la vegetación, los apicultores encuestados identificaron en qué medida les afecta los diferentes cambios ambientales. Resulta que los factores que más les afectan son las sequías (24% de los encuestados) y las lluvias durante el periodo de floración (16%), ya que impiden la recolección de néctar, además de las plagas y enfermedades de las abejas (16%) (Figura 6). Los apicultores encuestados pierden en promedio 10.5 colmenas cada año por el ataque de hormigas xulab (*Eciton burchelli*), las cuales invaden la colmena, comen las crías y las abejas adultas, y causan la enjambración de las colonias. La falta de floración es otro factor importante de pérdida de colmenas, ya que las colonias enjambran en búsqueda de áreas con una mejor flora nectarpolinífera.

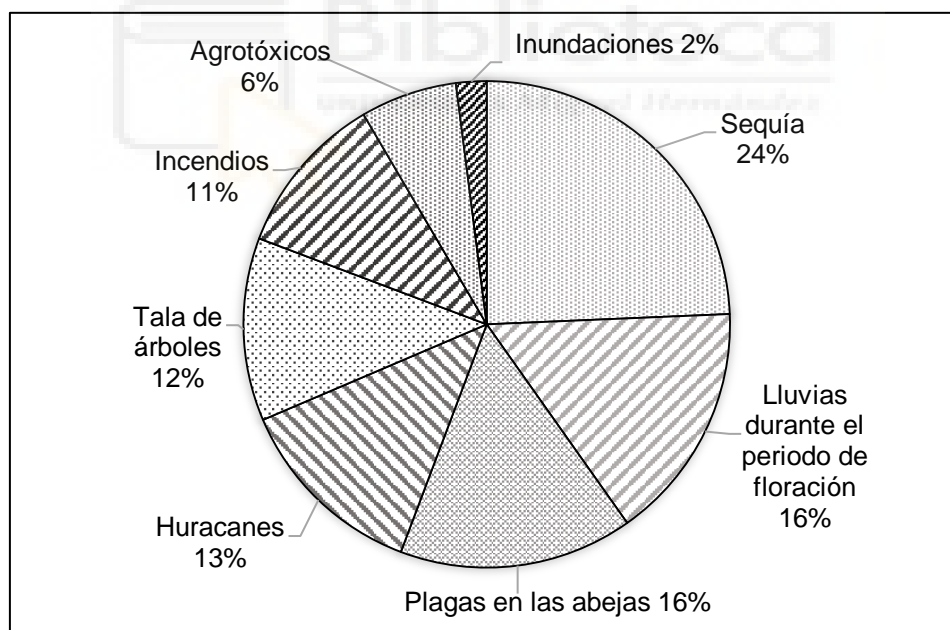


Figura 6. Factores ambientales que afectan en la producción de miel en las 8 comunidades encuestadas, desde la perspectiva de los apicultores (% de respuestas).

La actividad de los apicultores depende totalmente de los factores ambientales, sobre todo los cambios de clima y las floraciones. En la actualidad, los apicultores lamentan las consecuencias de estos cambios: Las floraciones disminuyen y contienen muy

poco néctar que puedan aprovechar las abejas. La ejemplificación de ello es la desaparición casi total de tajonal (*V. dentata*) en varias zonas, como San José Tzal y Muna.

Prácticas para aumentar la diversidad de plantas. Los tipos de vegetación más comunes que se encuentran alrededor de los apiarios son el monte alto (árboles), el monte bajo (arbustos), y las milpas (Figura 7). El 75% de los apicultores comenta que no se usan agrotóxicos en los cultivos alrededor de sus apiarios. Los que reportan el uso de herbicidas y plaguicidas observan una disminución de especies melíferas y una baja población de abejas en sus apiarios. Todos los apicultores observan y reportan una pérdida de biodiversidad en los campos. El 45% ha implementado prácticas para preservar y aumentar la diversidad de flora melífera alrededor de sus apiarios. En general, durante la temporada de sequía, se intenta prevenir los incendios y las quemadas descuidadas. En Tahmek, varios apicultores armaron un programa de reforestación con siembra de chacah (*B. simaruba*), huano (*S. japa*) y jabín (*P. piscipula*). También se chapean las zonas de monte en vez de aplicar herbicidas, permitiendo que vuelvan a crecer las flores de monte alto y bajo. Las plantas más comunes que se llegan a sembrar son especies silvestres y adaptadas a la zona como la huaya (*Melicoccus bijugatus*), la lippia (*Aloysia virgata*), el san diego (*Antigonon leptopus*), priorizando las que florecen todo el año. En algunas comunidades, también se han sembrado árboles como cítricos, la moringa (*Moringa oleífera*), el neem (*Azadirachta indica*), el balché (*L. longistylus*), el huaxin (*L. leucocephala*), el chacah (*B. simaruba*). Pero por la falta de agua y las sequías prolongadas, muchas plantas no logran desarrollarse y perennizar.

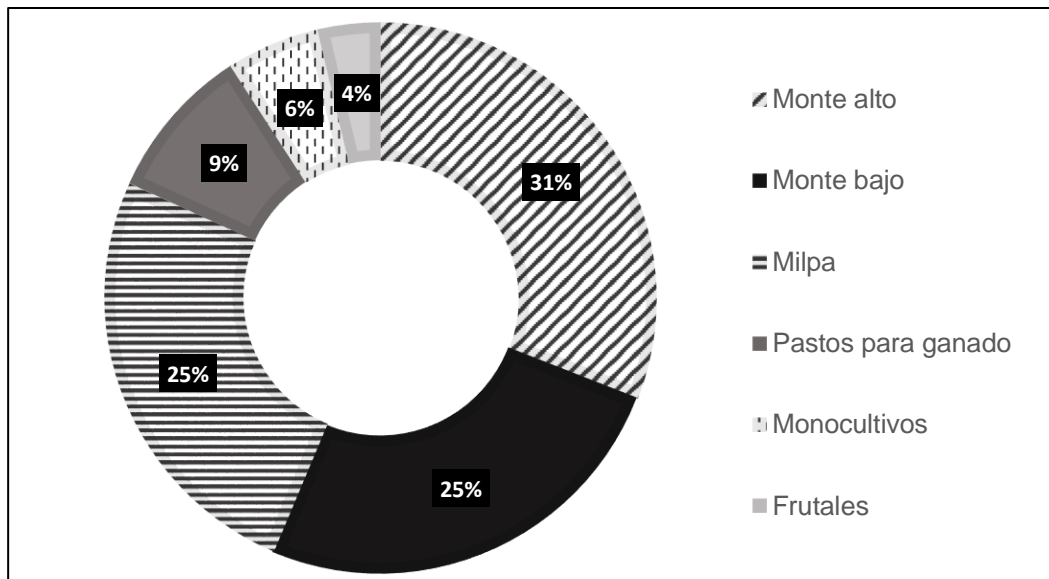


Figura 7. Tipos de vegetación presentes alrededor de los apiarios de los apicultores encuestados.

A nivel biológico. El manejo de las colmenas se hace mayoritariamente a través de la observación y los apicultores intervienen poco en sus colmenas. Solamente el 35% de los encuestados compra reinas para introducirlas en las colmenas. El 80% las cambia cada año o cada dos años, no obstante, en muchos casos los apicultores no intervienen en el cambio de reinas, y dejan a la colmena criar una nueva reina naturalmente. Cuando el apicultor cambia una reina, lo más frecuente es introducirla entre los cuadros con una jaula tipo Yucatán, dejando que las abejas obreras la liberen después de dos o tres días. En otros casos, se introduce una celda real en la colmena, o se deja que las obreras la vayan criando libremente, agregándole un cuadro de cría cerrada u operculada para reforzar la colmena.

Cuando los apicultores identificaron las mayores problemáticas que tienen que enfrentar en la producción, muchos comparten en primera instancia las plagas y las enfermedades. La varroa, el pequeño escarabajo de la colmena y la hormiga xulab (*E. burchelli*) son las plagas más comunes, y se encuentran entre el 90 y el 100% de los apiarios (Figura 8).

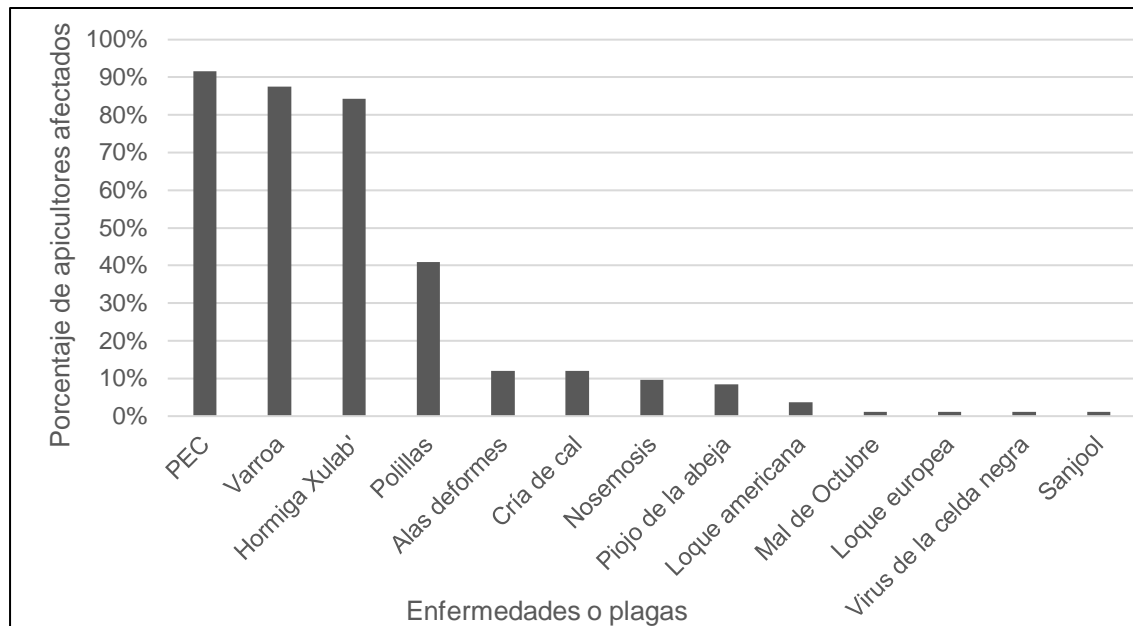


Figura 8. Porcentaje de apicultores afectados por plagas y enfermedades en sus apiarios.

Los métodos para controlarlos son parecidos en todos los apiarios. En el caso de la varroa, los apicultores han aprendido a controlar el ácaro y comparten que en colmenas fuertes, las abejas son capaces de controlarlo. Entre los tratamientos más efectivos para controlar la varroa, mencionan el Timol, las tiras de Bayvarol® y Apistan®, el Apivar, y el Ácido Fórmico, métodos utilizados a través de la recomendación de compañeros apicultores o de tiendas agropecuarias. También se controla la varroa a través del control biológico y del sacrificio de las crías de zánganos en las colmenas más afectadas. En Izamal, donde la mayoría de los apicultores encuestados produce miel orgánica, la varroa se controla con la aplicación de hojas de cedro, orégano, ajo o timol, y frutos de pixoy (*Guazuma ulmifolia*) y sal.

En el caso de la hormiga xulab (*E. burchelli*), lo que los apicultores encuestados consideran más efectivo, es quemar el nido de las hormigas para ahuyentarlas del apiario. El 10% protege la base de la colmena con láminas o realiza una pileta con agua, para impedir a las hormigas subir a la colmena. Sin embargo, estos métodos no se consideran muy efectivos, ya que las hormigas siempre encuentran una manera para acceder a la colmena.

El 92% de los apicultores encuestados se ve afectado por el escarabajo desde hace 5 o 6 años, y lo considera como la plaga más dañina en las colmenas, junto con la

hormiga xulab (*E. burchelli*). Aunque algunos intentan controlar el escarabajo con productos naturales, como el ajo o la cal, lo más efectivo es el control manual realizado por los apicultores, un método laborioso y que exige un seguimiento importante. Eso obliga a los apicultores a realizar un mantenimiento muy seguido en las colmenas. El 20% también acude a remedios naturales, ya que son económicos y sirven como repelentes: las plantas de olor, la cal, la sábila, el limón indio, la sal, el orégano castilla o con el ajo, aplicado en el piso de la colmena. Para limitar la puesta del escarabajo dentro de la colmena, se retiran los cuadros vacíos de la colmena. En Izamal, dos apicultores experimentaron trampas mecánicas.

Las otras enfermedades son menores en los apiarios, pero también se reporta la presencia de polillas, de la nosemosis, de la cría de cal. En Tizimín, la nosemosis se controla con agua con sal. En Muna, las polillas se controlan quitando las alzas de la colmena para evitar su reproducción.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a través del estudio muestran que no ha habido cambios mayores en el perfil social de los apicultores a 20 años del último estudio realizado por Echazarreta-González y Arellano-Rodríguez (1999): la edad media de los encuestados sigue estando en el rango publicado por estudios socioeconómicos realizados entre 1999 y 2015 (Echazarreta-González 1999, Contreras-Uc *et al.* 2018), en los que la edad promedio oscila entre 47 y 58 años, lo que puede ser un riesgo a futuro si no se integran apicultores jóvenes. No obstante, se observa un aumento del nivel de estudios, pasando de un promedio de 5 años de educación primaria a un nivel de secundaria (Contreras-Uc *et al.* 2018). El número de colmenas por apicultor aumentó en un 60% en 17 años, ya que en 2002, antes del huracán Isidoro, el promedio era de 28 colmenas por apicultor. El aumento de colmenas se puede justificar por la necesidad de mantener el nivel de producción, ya que el rendimiento por colmena pasó de 33 kilos en promedio por colmena en 2002 a 26 kilos en 2019 (Güemes-Ricalde *et al.* 2006).

A través de los resultados, se puede observar que los apicultores de Yucatán aún forman parte de una dinámica de producción tradicional y poco tecnificada

(Echazarreta-González *et al.* 2002), en la que no se persigue únicamente el beneficio económico, sino que se busca conservar y proteger una actividad familiar que está anclada en el territorio y se realiza desde hace generaciones. Las entrevistas realizadas muestran que existe además una voluntad de mantener la apicultura para garantizar la biodiversidad y un sistema agrícola integral, parte de la cultura milenaria. Según los niveles de tecnificación propuestos por Echazarreta-González *et al.* (2002), en 6 de las 8 comunidades encuestadas, los apicultores ejercen un manejo apícola tradicional, con un número de colmenas menor a 60 y con otra actividad productiva complementaria que les permite sostenerse. Por otra parte, es importante subrayar que los apicultores encuestados incluyen el uso de prácticas y técnicas modernas en el manejo tradicional, como los medicamentos y la cría de reinas. En relación con ello, Rodríguez-Balam y Pinkus-Rendón (2015) recalcan que la profundidad cultural de la apicultura se puede traducir a través de una mezcla de conocimientos empíricos y tradicionales sobre el entorno ambiental, transmitidos de generación en generación, “pero también en la adaptación de nuevas formas provenientes de esquemas no tradicionales”.

Si el manejo y el cuidado ambiental actuales son parecidos a las prácticas del pasado, se observa un deterioro progresivo desde los años 1970 hasta el día de hoy, con el desequilibrio del medio ambiente, la pérdida de la biodiversidad y de los conocimientos tradicionales (Rosales-González 2012). Anteriormente, la apicultura se combinaba frecuentemente con la milpa, ya que ambas actividades permitían enriquecer el entorno ambiental y los ciclos de producción, además de garantizar la soberanía alimentaria familiar y un sustento económico a través de la venta de miel. No obstante, con los altos costos de producción, la apicultura ha dejado poco a poco de ser la mejor opción para obtener ingresos económicos, y el cultivo de la milpa se ha dejado a favor de otras actividades más rentables (Rosales-González y Rubio-Herrera 2008). En varios poblados, los apicultores entrevistados buscan una manera de mejorar la comercialización y el precio de la miel. En Kuchel, los jóvenes apicultores han desarrollado su creatividad para valorar su producto y proponer una presentación etiquetada, especificando el origen de la miel y el tipo de cosecha para la venta al menudeo. En San José Tzal, un apicultor logra vender una parte de su cosecha a través de pedidos en redes sociales y obtener un mejor precio. En Izamal, un apicultor y maestro de escuela trata de concientizar a sus compañeros y a sus estudiantes

sobre la importancia del turismo y del proyecto de Tren Maya, como una oportunidad para promocionar la apicultura tradicional de Yucatán y poner la miel en valor, ya que el pueblo está contemplado como una parada en el recorrido. Estas estrategias de comercialización se pueden considerar como oportunidades de desarrollo (Magaña-Magaña y Leyva-Morales 2011), para mejorar la rentabilidad de la actividad apícola. Estos autores identifican otras estrategias como la puesta en valor de los productos de la colmena y un mayor control de los canales de comercialización.

En la actualidad, el acompañamiento técnico ha aumentado en comparación con 1992, donde la mayoría de los apicultores entrevistados aprendía a tratar las enfermedades de sus apiarios con algún compañero, tiendas veterinarias o farmacias (Echazarreta-González 1999). Solo el 9% aprendió el manejo de enfermedades a través de instituciones gubernamentales (Echazarreta-González 1999). Además, el 76% de los apicultores encuestados admite nunca haber recibido una capacitación técnica por algún programa de gobierno. Y los demás reportan únicamente entre una y tres capacitaciones desde el principio de su actividad apícola.

El compromiso y el vínculo con algún colectivo o asociación ha ido reduciendo, ya que en el 2007, más de la mitad de los apicultores pertenecía a una organización de producción apícola (Magaña-Magaña *et al.* 2007) y ahora solo el 29% de los apicultores pertenece a una asociación. Eso tiene como consecuencia que los apicultores venden su producción a centros de acopio o a intermediarios oportunistas, quienes definen el precio de la miel. Esta actividad se conoce como coyotaje, definida como la “compra de miel de forma ilegal a precios bajos en comunidades rurales, llevada a cabo por intermediarios o coyotes” (Zamudio 2017). Esta dinámica tiene un costo muy fuerte para los productores, ya que se vuelven dependientes de las reglas del mercado internacional y de las relaciones de poder de la globalización (Sánchez-Albarrán 2011). Dos extremos se están enfrentando, de un lado una producción tradicional y poco tecnificada con un producto de calidad, del otro un mercado basado sobre la competencia y los beneficios económicos de las grandes empresas. Han existido varias iniciativas estatales, con el objetivo de reducir la dependencia a empresas exportadoras y garantizar un precio más justo para los apicultores, como la creación de la cooperativa Apícola Maya en 1971. Sin embargo, por mal manejo y corrupción, la cooperativa tuvo que cerrar y los apicultores volvieron a entregar su

producción a intermediarios oportunistas o centros de acopio destinados a la exportación (Rosales-González y Rubio-Herrera 2008). La autogestión de organizaciones apícolas es laboriosa y difícil, ya que requiere un buen conocimiento de la reglamentación y de las dinámicas de gestión y de comercialización de los productos. Además, con la intervención del gobierno en la actividad apícola, se fue creando una dependencia de los apicultores hacia los programas políticos y el asistencialismo con los apoyos brindados por el gobierno para materiales e insumos apícolas (Rosales-González y Rubio-Herrera 2008).

El bajo precio de la miel es uno de los factores principales por los cuales los apicultores se desaniman, aunque el precio de la miel en el mercado haya aumentado de 11.5 pesos/kilogramo en promedio en 2002 a 26.3 en 2019 (Güemes-Ricalde *et al.* 2003). Esta situación contradice el Artículo 12 del Capítulo V de la Ley de protección y fomento apícola del estado de Yucatán (2006), en el que pretende ser derecho del apicultor, “recibir en la comercialización de sus productos un precio adecuado a la calidad de los mismos” (Secretaría General del Poder Legislativo 2006, pp13). Todos los apicultores encuestados son conscientes que el precio final del producto es mucho mayor del que reciben, y que no son los primeros beneficiarios de la venta. Muchas veces, la ganancia de la venta solo alcanza para comprar los materiales indispensables para mantener a las colmenas (hojas de cera estampada, azúcar, tratamientos contra las plagas y enfermedades, en algunos casos reinas para hacer los cambios o divisiones en la colmena, etc.). Además, los factores ambientales tienen un impacto cada vez más fuerte en la producción. Aparte de los resultados obtenidos, los apicultores del municipio de Motul reportaron en 2015 una disminución de la cosecha de miel de tajonal (*V. dentata*), causada por lluvias inestables y días fríos en los meses de diciembre y enero (Contreras-Uc *et al.* 2018). Las encuestas realizadas permiten identificar otros factores responsables de la disminución del tajonal, causados por la intervención del hombre, entre los cuales la aplicación de herbicidas en los cultivos y las quemadas descuidadas de los terrenos.

Entre las mayores dificultades ambientales, los apicultores mencionan la pérdida de especies melíferas por la siembra de pastos para el ganado, la tala de árboles y las quemadas descuidadas. En efecto, Zamora-Crescencio *et al.* (2009), reportan los diferentes usos que se da a la flora del estado, y que influyen en la tala de árboles. El

jabín (*P. piscipula*) tiene usos diferentes, entre los cuales destacan el uso medicinal, en la construcción, como árbol melífero, maderable, combustible, cercos y forraje. El kitinche' (*Caesalpinia gaumeri*) se utiliza para la producción de miel, la construcción, como combustible, y como cercos.

Los apicultores consideran los huracanes como una dificultad mayor en su actividad apícola, aunque no suceda de manera anual. En el periodo de 1990 a 2003, los huracanes ocasionaron la pérdida del 40% al 50% de la población de abejas *Apis mellifera*, así como la diversidad de recursos nectarpoliníferos (Güemes-Ricalde *et al.* 2003). Además, con la intensificación de la agricultura y el uso creciente de pesticidas en los cultivos, las abejas están expuestas a contaminantes, con efectos nefastos en la salud de las colmenas y en la calidad de la miel. Se reporta que entre 1990 y 2005, el consumo de agroquímicos en la agricultura pasó de 606 a 4,800 toneladas en Yucatán (Gómez-González 2016). El riesgo es que los contaminantes se acumulen en las abejas adultas, la cera y la miel, afectando a las larvas también (Valdovinos-Flores *et al.* 2017). Sin embargo, solo el 25% de los apicultores encuestados reportó dificultades ligadas al uso de agroquímicos y ninguno mencionó la siembra de cultivos transgénicos, por lo que los contaminantes no se consideran como la mayor problemática. Por lo general, los apiarios están ubicados a distancia de zonas de cultivos, y cerca de zonas de monte bajo o alto.

El pequeño escarabajo de la colmena (*A. tumida*) (PEC) se reportó por primera vez en Yucatán en el 2012 (Bayona-Célis *et al.* 2018). El estado es considerado como de alta aptitud para el desarrollo del PEC por la elevada temperatura media anual y una humedad media en el suelo, que permite el desarrollo de la pupa entre tres y seis meses (Bayona-Célis *et al.* 2018). Efectivamente, los resultados muestran que los apicultores están afectados en un 93% por el escarabajo y que la mayor dificultad en el manejo de plagas es la falta de medios de control del mismo.

CONCLUSIÓN

Este estudio muestra que los municipios encuestados en Yucatán mantienen una apicultura tradicional, poco tecnificada, y llevada por apicultores con menos de 50 colmenas en promedio. La producción permite para la mayoría tener un sustento

económico adicional a otras actividades agrícolas o empleos en la ciudad, pero no es suficiente para mantener completamente la economía familiar. Las dificultades ambientales se van intensificando cada vez más y comprometen la actividad apícola, ya que desaparecen especies melíferas y parte de la diversidad nectarpolinífera. Además, más del 80% de los apiarios se ve afectados por plagas como la varroa, el pequeño escarabajo de la colmena y las hormigas xulab (*E. burchelli*), y los apicultores enfrentan dificultades para controlar de manera eficiente el escarabajo. Por estas razones, se considera importante que los apicultores puedan obtener un seguimiento y una formación necesarios para poder adaptarse a los cambios ambientales y económicos, y poder seguir ejerciendo su actividad de forma productiva, conservando el equilibrio ambiental y la tradición cultural presente en Yucatán. Además, considerando que la edad media de los apicultores es de 48 años, si no se integran apicultores jóvenes, podría existir un riesgo a futuro para la actividad. Por ello, es importante que los programas de gobierno también apoyen la incorporación de jóvenes en la apicultura a través de proyectos para emprendedores.

7. CONCLUSIONES

Este estudio muestra que el estado de Yucatán mantiene una apicultura tradicional, poco tecnificada, y llevada por apicultores con menos de 50 colmenas en promedio. La producción permite para la mayoría tener un sustento económico, además de otras actividades de campo o empleo. Respondiendo a los objetivos del estudio y considerando las dificultades que enfrentan los apicultores en el manejo productivo de las colmenas, se obtuvo que los apicultores son dependientes de factores ambientales y económicos, como las sequías prolongadas, las lluvias durante los periodos de floración y la competencia en el mercado internacional. Estos factores dificultan el manejo de su actividad y la comercialización de su producción, independientemente de su ubicación geográfica. Todas las comunidades muestreadas enfrentan los mismos obstáculos en la producción apícola a nivel ambiental, aunque las zonas rurales como Chikindzonot son más dependientes de la venta de su producción, ya que no tienen un trabajo remunerado que les permita tener un ingreso económico adicional. Con ello existe el riesgo que a mediano plazo algunos productores abandonen la apicultura si no reciben alguna compensación y un beneficio en su

actividad. En este sentido, considerando el peligro que está viviendo la actividad pecuaria, y para que la producción siga siendo rentable y sostenible, es necesario que los apicultores se organicen y encuentren alternativas de comercialización, que estén más adecuadas a las formas de producción. Ello se puede traducir a través de la formación de asociaciones estatales, una mejor tecnificación en las instalaciones, capacitación o formación de los apicultores, que permitan optimizar la producción y la comercialización. También se puede considerar como alternativa la agrupación de la oferta local y otras acciones que permiten poner en valor el producto y crear una imagen de marca para la exportación de los productos y la venta al turista. Con ello, se lograría aumentar el precio de venta y preservar la producción tradicional, la diversidad y la sintonía que implica la apicultura con la agricultura campesina con el entorno y el medio ambiente.



8. REFERENCIAS

Bayona-Célis A, Valdovinos-Flores C, Saldaña-Loza LM, Dorantes-Ugalde JA (2018) Potenciales de aptitud del territorio y riesgo mayor de reproducción del Pequeño Escarabajo de la Colmena, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera, Nitidulidae) en México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía 9: 4–13.

Bhattacharyya GK, Johnson RA (1977) Statistical Concepts and Methods, Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General). Wiley. New York, United States of America. doi: 10.2307/2344463.

Casas-Jiménez J, García-Sánchez J. González-Aguilar F (2006) “Guía técnica para la construcción de cuestionarios”, Odiseo, Revista electrónica de pedagogía: 3.

Contreras-Uc LC, Magaña-Magaña M, Sanginés-García JR (2018) Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. Acta Universitaria 28: 44–86.

Durán-García R, Méndez-González M (2010) Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Echazarreta-González CM, Arellano-Rodríguez JA (1999) Memorias del primer foro de proyectos integrales: Sistema producto Miel. Mérida, Yucatán, México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Universidad Autónoma de Yucatán.

Echazarreta-González CM, Arellano-Rodríguez JA, Pech-Moo C (2002) Apicultura en Mesoamérica. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

García-Córdoba F (2004) El cuestionario: Recomendaciones metodológicas para el diseño de un cuestionario. Editado por Limusa. México.

Gobierno del estado de Yucatán (2017) Decreto XXX/2017. Zonas apícolas del estado de Yucatán. Poder Ejecutivo. Mérida, Yucatán, México. http://www.yucatan.gob.mx/docs/mir/MIR_418_2.pdf. Fecha de consulta: 14 de enero de 2020.

Gómez-González I (2016) A Honey-Sealed Alliance: Mayan Beekeepers in the Yucatan Peninsula versus Transgenic Soybeans in Mexico's Last Tropical Forest. Journal of Agrarian Change 16: 728–736. doi:10.1111/joac.12160.

Güemes-Ricalde FJ, Echazarreta-González C, Villanueva-G R, Pat-Fernández JM, Gómez-Álvarez R (2003) La apicultura en la península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. *Revista Mexicana del Caribe* 8: 117–132.

Güemes-Ricalde FJ, Echazarreta-González C, Villanueva-G R (2004) Condiciones de la apicultura en Yucatán y del mercado de sus productos. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Güemes-Ricalde FJ, Villanueva-G R, Echazarreta-González C, Gómez-Alvarez R, Pat-Fernández JM (2006) Production costs of conventional and organic honey in the Yucatán Peninsula of Mexico. *Journal of Apicultural Research* 45: 106–111. doi:10.3896/IBRA.1.45.3.02.

Guzman-Novoa E, Hamiduzzaman MM, Arechavaleta-Velasco ME, Koleoglu G, Valizadeh P, et al. (2011) *Nosema ceranae* has parasitized Africanized honey bees in Mexico since at least 2004. *Journal of Apicultural Research* 50: 167–169.

Magaña-Magaña MA, Aguilar-Arrieta A, Lara-y-Lara P, Sanginés-García R (2007) Caracterización socioeconómica de la actividad apícola en el estado de Yucatán, México. *Agronomía* 15: 17–24.

Magaña-Magaña MA, Leyva-Morales CE (2011) Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y Administración* 235: 99–119.

R Core Team (2018) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Rodríguez-Balam E, Pinkus-Rendón M (2015) Apicultura, entorno y modernidad en localidades de Yucatán, México. *Biotemas* 28: 143–157. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2015v28n3p143>.

Rosales-González M, Rubio-Herrera A (2008) Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán. *Estudios de Cultura Maya* 35: 163–186.

Rosales-González M (2012) Estrategias de intervención para el desarrollo local. Experiencias en comunidades mayas del Sur de Yucatán. *Península* 7(1): 79–101.

SAGARPA (2003) Información Apícola en México 1990-99. México, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Centro de Estadística

Agropecuaria, Secretaría Gobierno Federal.

Sánchez-Albarrán A (2011) Sociología rural: el nuevo campesino entre la globalización y la tierra prometida. *Espacio Abierto, Cuaderno Venezolano de Sociología*, 20(4): 561-577.

SDRP: Secretaria de Desarrollo Rural y Pesca del Gobierno del Estado (2003) Censo Apícola del Estado de Yucatán. Edición Gobierno del Estado de Yucatán.

Secretaría General del Poder Legislativo (2006) Ley de protección y fomento apícola del Estado de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Valdovinos-Flores C, Alcantar-Rosales VM, Gaspar-Ramírez O, Saldaña-Loza LM, Dorantes-Ugalde JA (2017) Agricultural pesticide residues in honey and wax combs from Southeastern, Central and Northeastern Mexico. *Journal of Apicultural Research* 56: 667–679. doi:10.1080/00218839.2017.1340798.

Vela PF (2001) Un acto metodológico básico de la investigación. En: M.L. Tarrés (coordinadora). *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México, D.F.: Miguel Ángel Porrúa, CM, FLACSO. 63-92.

Villanueva-Gutiérrez R, Echazarreta-González C, Roubik DW, Moguel-Ordóñez YB (2014) Transgenics soybean pollen (*Glycine max L.*) in honey from the Yucatán peninsula, Mexico. *Scientific Reports* 4022: 1-4. doi:10.1038/srep04022.

Zamora-Crescencio P, Flores-Guido JS, Ruenes-Morales R (2009) Flora útil y su manejo en el Cono Sur del estado de Yucatán, México. *Polibotánica* 28: 227–250.

Zamudio AC (2017) Producción de miel convencional y orgánica en la Península de Yucatán (Tesis de Maestría). El Colegio de la Frontera Sur y Université de Sherbrooke.

9. ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario. Impactos socioambientales en la apicultura en comunidades del estado de Yucatán.

Nombre _____ Sexo _____ Edad _____

Comunidad _____ Grado escolar _____

Folio _____ Fecha _____

1 ¿Desde cuántos años trabaja la apicultura?

2 ¿Con cuántas colmenas inició su actividad?

3 ¿Cuántas colmenas tiene ahora?

4 ¿Con quién ha aprendido a trabajar la apicultura?

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Con mi familia | <input type="checkbox"/> |
| Con personas de mi comunidad | <input type="checkbox"/> |
| Con una capacitación externa | <input type="checkbox"/> |
| Fui aprendiendo solo | <input type="checkbox"/> |
| Otro _____ | <input type="checkbox"/> |

5 ¿Por qué trabaja la apicultura?

| | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Para mantener la tradición familiar | <input type="checkbox"/> |
| Porque me gusta | <input type="checkbox"/> |
| Porque me permite sostenerme | <input type="checkbox"/> |
| Porque siempre lo he hecho | <input type="checkbox"/> |
| Otro _____ | <input type="checkbox"/> |

6 ¿Cuántas personas le ayudan a diario en su actividad apícola?

¿Quiénes?

| | |
|------------------|--------------------------|
| Mi esposo/a | <input type="checkbox"/> |
| Mis hijos | <input type="checkbox"/> |
| Otros familiares | <input type="checkbox"/> |
| Amigos | <input type="checkbox"/> |
| Empleados | <input type="checkbox"/> |
| Otro _____ | <input type="checkbox"/> |

7 ¿Qué tipos de productos aprovecha en la apicultura?

| | |
|------------|--------------------------|
| Miel | <input type="checkbox"/> |
| Polen | <input type="checkbox"/> |
| Cera | <input type="checkbox"/> |
| Propolis | <input type="checkbox"/> |
| Jalea real | <input type="checkbox"/> |
| Apitoxina | <input type="checkbox"/> |
| Otro _____ | <input type="checkbox"/> |

8 ¿Consumes su propia miel en su casa? SI NO

9 Si su respuesta es no, ¿por qué razón?
Vendo toda la producción
No me alcanza para consumirla
No me gusta
Otro

10 ¿Pertenece a alguna asociación? SI NO

Si la respuesta es afirmativa, ¿Cuál? _____

11 ¿Recibe algún beneficio de ella? SI NO

Si la respuesta es afirmativa, ¿Cuál? _____

12 ¿Cuál es su actividad principal?
Apicultura
Ganadería
Agricultura
Empleo en la ciudad
Otro ¿Cuál? _____

13 ¿Cuál es su principal fuente de ingreso?
La venta de miel
La venta de los productos del campo
Mi trabajo remunerado
Otro

14 ¿Qué cantidad de miel (en kilos) produce en promedio al año?

15 ¿Qué cantidad de cera (en kilos) produce en promedio al año?

16 ¿Genera algún beneficio económico con la venta de la miel? SI NO

17 ¿Logra vender la totalidad de su producción de miel? SI NO

18 ¿Dónde vende su producción de miel?
En el mercado de productores
En la comunidad
En un centro de acopio
A coyotes
Es unicamente para consumo propio
Otro ¿Cuál? _____

19 ¿Vende su producción a nivel local? SI NO

Si sí, ¿Qué cantidad?

Toda la producción
Más de la mitad
La mitad
Menos de la mitad
Poco
Nada

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

20 ¿A qué precio vendió su producción de miel este año (el kilo)?

21 ¿Con la venta de la miel, logra generar un ingreso suficiente para cubrir sus necesidades básicas y las de su familia?

SI NO

22 ¿En una escala de 1 a 5, puede evaluar qué tanto le sostiene económicamente la venta de la miel?

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

23 ¿Cuál ha sido el peor precio de la miel que ha recibido en años anteriores, y cuál el mejor?

El peor
El mejor

24 ¿Por qué razón?

25 ¿Considera que el precio de la miel es justo por el trabajo que requiere?

SI NO

26 ¿Qué hace cuando el precio de la miel está muy bajo en el mercado?

La vendo al precio del mercado
La cosecho para mi propio consumo
No la cosecho
Otro _____

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

27 ¿Ha recibido alguna vez una capacitación técnica por parte de algún programa de gobierno?

SI NO

¿Cuántas veces?

Si sí, ¿qué cambio ha visto en cuanto a su producción de miel?

Aumentó

No cambió
Disminuyó

28 ¿Ha cambiado su producción de miel desde que inició con su actividad?

SI NO

¿Desde cuándo?

¿Por qué razones?

29 ¿Ha cambiado la calidad de su miel por los cambios de clima?

SI NO

¿Por qué razones?

30 ¿Con qué grado de humedad vende su miel?

31 Enliste de mayor a menor los problemas que enfrenta en su producción de miel

1 (mayor)

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

2

3

4

5

32 ¿Ha perdido colmenas?

SI NO

33 Si la respuesta es afirmativa, ¿cuántas colmenas pierde al año?

34 ¿Por qué las pierde?

Por falta de floración
Por falta de alimento
Por robo
Por ataque de hormigas
Otro _____

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

35 ¿Cómo repone sus colmenas?

36 ¿Compra reinas para hacer una división en sus colmenas?

SI NO

37 ¿Cada cuánto tiempo cambia sus reinas?

38 ¿Cómo introduce una reina?

39 ¿Cuántas cosechas hace cada año?

40 Mencione los tipos de plantas que más aprovechan las abejas en la producción de miel en sus apiarios ¿En qué mes florecen?

1
2
3
4
5
6

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

41 ¿Ha visto cambios en cuanto a esas especies en los últimos años?

SI

NO

¿Cuáles?

42 ¿Están desapareciendo las plantas melíferas alrededor de sus apiarios?

SI

NO

Si sí, ¿Por qué razón?

Incendios

Tala de árboles para leña
 Construcción de casas
 Tala para elaboración de carbón
 Uso de parcelas para la agricultura
 Uso de parcelas para ganadería
 Uso de herbicidas
 Otro _____

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

43 ¿Cuánta variedad de plantas e insectos había alrededor de sus apiarios hace 15 años?

| | | | | | | |
|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Poca | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mucha |

44 ¿Cuánta variedad de plantas e insectos hay alrededor de sus apiarios ahora?

| | | | | | | |
|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Poca | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mucha |

45 ¿Ha implementado prácticas para aumentar la diversidad de plantas melíferas alrededor de sus apiarios?

SI NO

¿Cuáles?

46 ¿Cambia sus colmenas de lugar para aprovechar de las diferentes floraciones?

SI NO

47 ¿Qué crece alrededor de sus apiarios?

| | |
|--------------------|--------------------------|
| Milpa | <input type="checkbox"/> |
| Monocultivos | <input type="checkbox"/> |
| Frutales | <input type="checkbox"/> |
| Monte alto | <input type="checkbox"/> |
| Monte bajo | <input type="checkbox"/> |
| Pastos para ganado | <input type="checkbox"/> |

48 ¿Se utilizan agrotóxicos a proximidad de sus apiarios?

SI NO

49 ¿Para qué se utilizan?

50 ¿Qué influencia tiene en su producción de miel?

51 ¿Se siembran cultivos transgénicos a proximidad de sus apiarios?

SI

NO

52 ¿Qué influencia tiene en su producción de miel?

53 ¿Le afecta alguno de estos factores en la producción de miel? ¿Desde cuándo?

| | | Desde siempre | Más de 15 años | 10 a 15 años | 5 a 10 años | Menos de 5 años |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Huracanes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sequía | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tala de árboles | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Inundaciones | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Incendios | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Lluvias durante el periodo de floración | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Enfermedades de las abejas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Agrotóxicos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Otro _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

54 ¿Qué enfermedades o plagas sabe reconocer en sus colmenas? ¿Cuáles son?

55 ¿Qué enfermedades/plagas le afectan en sus apiarios?

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Varroa | <input type="checkbox"/> |
| Pequeño escarabajo de la colmena | <input type="checkbox"/> |
| Alas deformes | <input type="checkbox"/> |
| Loque americana | <input type="checkbox"/> |
| Loque europea | <input type="checkbox"/> |
| Cría de cal | <input type="checkbox"/> |
| Virus de la celda negra | <input type="checkbox"/> |
| Polillas | <input type="checkbox"/> |
| Hormigas | <input type="checkbox"/> |
| Piojo de la abeja | <input type="checkbox"/> |
| Nosemosis | <input type="checkbox"/> |
| Otro _____ | <input type="checkbox"/> |

56 ¿Ha detectado nuevas enfermedades/plagas en los últimos años?

SI

NO

¿Cuáles?

57 ¿Cómo controla las enfermedades/plagas en las colmenas?

58 ¿Por qué razón utiliza este método?

59 ¿Dónde lo aprendió?

