

Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán

Technical and socioeconomic characteristics of beekeeping Mayan communities in Yucatan Coastal Center

Recibido: 25 de mayo del 2016
Aceptado: 26 de octubre del 2017
Publicado: 20 de marzo del 2018

Lucely C. Contreras-Uc*, Miguel A. Magaña-Magaña*^o, José R. Sanginés-García*

Cómo citar:

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), 77-86. doi: 10.15174/au.2018.1390

* División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal Avenida Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán. 97345. Correo electrónico: drmmagana@gmail.com.
^o Autor de correspondencia.

Palabras Clave:

Apicultura; características socioeconómicas; aspectos técnicos; componentes principales; rentabilidad.

Keywords:

Beekeeping; socioeconomic characteristics; technical aspects, main components; profitability.

RESUMEN

La apicultura en la región maya de Yucatán es una actividad milenaria que ha sufrido diversas transformaciones a partir de la sustitución de la abeja sin aguijón hasta la producción de excedentes para el mercado. La finalidad del presente estudio fue caracterizar las principales variables técnicas y socioeconómicas asociadas a la apicultura a pequeña escala. Se obtuvo información de campo mediante una encuesta por muestreo estadístico estratificado, los estratos considerados fueron productores con hasta 25 colmenas, de 26 a 50 y de 51 hasta 100. Se encontró que los apicultores tienen edad avanzada y escolaridad limitada; practican la actividad de forma complementaria y tienen una limitada organización grupal. Las prácticas generalizadas de manejo de las colmenas son la alimentación artificial, cambio de reinas, cambio de panales y división de las colonias. De los tres componentes analizados el factor económico es el que ejerce mayor influencia sobre la tenencia de colmenas.

ABSTRACT

Beekeeping in the Maya region of Yucatan is an ancient activity that has undergone several transformations from replacing the stingless bee to production surplus for the market. The purpose of this study was to characterize the main technical variables and socio-economic associated with beekeeping to small scale. Information was obtained from field using a survey by statistical sampling stratified, the strata considered were producers with up to 25 hives, 26 to 50 and 51 to 100. It was found that the beekeepers have advanced age and limited schooling; they practice the activity in a complementary way and have a limited group organization. The widespread practices of handling of the hives are artificial feeding, change of Queens, change of honeycombs and division of the colonies. After analyze the three components, economic is the biggest impact on the tenure of hives.

INTRODUCCIÓN

La crianza de abejas para la producción de miel se practica desde la época precolombina y está arraigada en casi todas las regiones de México, principalmente en la región sureste (Güemes-Ricalde, Echazarreta-González, Villanueva, Pat-Fernández & Gómez-Álvarez, 2003; Magaña-Magaña, Sanginés-García, Lara-Lara, Salazar-Barrientos & Leyva-Morales, 2017). La apicultura actual como actividad primaria se encuentra en un proceso de revaloración y fortalecimiento dada la rentabilidad que genera (Magaña-Magaña, Tavera-Cortés, Salazar-Barrientos & Sanginés-García, 2016) y es considerada como una opción estratégica capaz de proporcionar impactos favorables en los ámbitos social, económico y ambiental (Pasin-Veneziani, Tereso-Andrade & Barreto-Careli, 2012).

En el ámbito nacional, el estado de Yucatán ha ocupado el primer lugar como productor de miel, cuyo volumen promedio anual fue 9.1 mil toneladas para el periodo comprendido entre los años 2000 a 2014 (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta [Siacon], 2016). A pesar de lo anterior, en casi todos los municipios y comisarías del estado se mantienen prácticas productivas tradicionales, complementadas con el empleo de algunas técnicas modernas de manejo de la colmena. Tal actividad tiene una profundidad cultural que se expresa en las formas de aplicar y mantener el conjunto de conocimientos sobre el entorno, mismos que se derivan del vínculo con la naturaleza; dicha concepción forma parte de la idiosincrasia actual de los apicultores con respecto a su actividad (Rodríguez-Balam & Pinkus-Rendón, 2015).

Una característica relevante de la actividad apícola en la Península de Yucatán es que se practica, principalmente, en unidades de producción de pequeña escala (Magaña-Magaña, Aguilar-Arrieta, Lara-Lara & Sanginés-García, 2007) y su relevancia socioeconómica se circunscribe tanto como una fuente de entrada de divisas al país, generar empleos directos, autoempleo a los pequeños productores; como por constituirse en una fuente de ingresos que beneficia a las familias del medio rural (Magaña-Magaña, Moguel-Ordoñez, Sanginés-García & Leyva-Morales, 2012).

No obstante, existen diversos factores que han ocasionado que un gran número de apicultores abandonen la actividad, entre los que más han influido son las fluctuaciones climáticas, responsables de la variabilidad interanual del rendimiento de miel por colmena cuyos efectos influyen sobre la fenología de las plantas, afectando la fuente de néctar y el comportamiento de las abejas (Medina-Cuéllar, Portillo-Vázquez, García Álvarez-Coque, Terrazas-González & Alba-Nevárez, 2014). Entre otros problemas están la deficiente capacidad de organización de los productores, la falta de capacitación técnica (Magaña-Magaña et al., 2012) y los

bajos precios de la miel que se le paga al apicultor (Caro-Encalada, Leyva-Morales & Chi-Tuz, 2012). A este respecto, Contreras-Uc, Magaña-Magaña & Sanginés-García (2017) mencionan que la apicultura que se practica en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán tiene carácter económico, pero los apicultores carecen de visión empresarial y no cuentan con un manejo técnico adecuado, lo cual ocasiona una productividad limitada.

Asociado a lo antes mencionado, están las condiciones y exigencias cambiantes del mercado internacional, donde los apicultores mayas difícilmente pueden ajustarse a la nueva normatividad, lógica empresarial imperante y a los requerimientos técnicos de la apicultura (Güemes-Ricalde et al., 2003). Por lo expuesto, el propósito del presente estudio fue identificar y caracterizar las principales variables técnicas y socioeconómicas asociadas a la producción apícola a pequeña escala, con el fin de realizar un diagnóstico de la situación actual y generar propuestas que mejoren el desempeño productivo de esta actividad pecuaria inmersa en una dinámica cambiante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de contar con los parámetros e indicadores relevantes para el desarrollo del trabajo, se obtuvo información de campo o directa mediante una encuesta por muestreo estadístico a productores apícolas de diversas localidades del municipio de Motul, como caso de estudio de la región maya del Litoral Centro de Yucatán, que comprendió parte de la ex Zona Henequenera. Dicho municipio se ubica entre los paralelos 21°01' y 21°19' de latitud Norte y los meridianos 89°07' y 89°27' de longitud Oeste; cuenta con una población total de 33 978 habitantes, la población clasificada como económicamente activa asciende a 11 045 personas, de las cuales 10 977 se encuentran ocupadas y de estas el 17.9% se emplean en el sector primario (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2009).

Para la encuesta a productores apícolas se empleó una cédula de entrevista que constó de preguntas de respuesta abierta o cerrada, distribuidas en los siguientes apartados: datos generales del apicultor, aspectos técnicos (cambio de panales, extracción de miel, alimentación, compra reinas), empleo de mano de obra (horas trabajadas, actividades realizadas, mano de obra familiar o de contrato), uso de insumos (cantidad y precio de insumos para las actividades del apiario), utilización de transporte (propio o rentado, frecuencia de uso, gasto de utilización), infraestructura general (equipo e infraestructura del apiario), producción y mercadeo (cantidad promedio de los productos que obtiene de la colmena, destino final y precio al que le compran) y, como último apartado, perspectivas de la actividad apícola (capacitaciones, apoyos gubernamentales, disposición a organización, problemas por aumento

de colmenas). La muestra preliminar se obtuvo de la selección al azar del 30% de la lista integrada de productores de la cabecera del municipio de interés y de las comisarías de Kaxatah, Kiní, Ucí, Santa Teresa, Dzununcán, Santa Cruz Pachón, Kopté y San Pedro Chacabal.

Para la definición de la muestra final, y de acuerdo con la varianza obtenida en la muestra preliminar, se empleó la técnica de muestreo estratificado (Scheaffer, Mendenhall & Ott, 2007) y se consideraron como parte de los estratos a los productores que explotan hasta 25 colmenas para el primer estrato, de 26 hasta 50 para el segundo y de 51 a 100 colmenas para el tercero. La variable asociada al procedimiento de muestreo, que permitió la estimación de la varianza en la muestra y que indica la capacidad de producción, fue el número de colmenas por apicultor (promedio 28.3 colmenas) y el límite de error de estimación fue de 5% del valor de la tenencia promedio (1.4 colmenas).

El tamaño de muestra final (n) se estimó con base en la siguiente ecuación:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^l \frac{N_i S_i^2}{w_i}}{N^2 D + \sum_{i=1}^l N_i S_i^2}$$

Donde:

n = Tamaño final de muestra

S^2 = Varianza de la variable asociada al muestreo

$D = B^2/4$; B = Límite de error de estimación

N_i = Total de productores por estrato

N = Total de productores de las localidades seleccionadas

W_i = Proporción de productores de cada estrato

El tamaño de la muestra final quedó integrado por 55 productores, el cual resultó menor al de la muestra preliminar de 57 productores. Al primer estrato le correspondió el 58% de la muestra final, 28% al segundo y 14% al tercer estrato, por lo que los resultados obtenidos son estadísticamente significativos. La encuesta se realizó durante el mes de julio de 2015 y la información fue registrada en una hoja de cálculo del programa Excel®. Para la estimación de los parámetros de la estadística descriptiva se tomó como base los procedimientos propuestos por Stevenson (2006).

Para el análisis estadístico de la información obtenida en campo se siguieron las técnicas de análisis factorial por componentes principales (AFCP) y regresión lineal múltiple, utilizando para esto el programa SPSS 17.0. En el AFCP se seleccionaron las variables que ejercen

determinada influencia sobre la tenencia de colmenas, sin importar el origen y nivel de medida de cada una de estas, ya que esta técnica tiene la característica de agrupar las variables del mismo origen o nivel de medida que presenten correlación alguna y de crear nuevos factores, los cuales son independientes entre sí y los resultantes se utilizaron para determinar su grado de influencia sobre el número de colmenas. Para el AFCP se utilizó el procedimiento denominado rotación varimax, con la finalidad de obtener la máxima varianza en cada eje factorial. Por su parte, el grado de dependencia entre los componentes principales y el número de colmenas, se realizó mediante una regresión lineal múltiple con base en la siguiente ecuación:

$$NC = a_0 + a_1 FT + a_2 FE + a_3 FS$$

Donde: NC = Número de colmenas

FE= Factor económico

FS= Factor social

FT= Factor técnico

RESULTADOS

Características sociodemográficas del apicultor

La edad promedio de los apicultores maya hablantes fue 58 años con rango entre 34 y 75 años, la escolaridad promedio fue de cinco años de primaria (tabla 1) y se encontró una antigüedad en la actividad apícola de 28 años. Los estadísticos anteriores evidencian que los apicultores son personas de edad avanzada, tienen escolaridad limitada y poseen una amplia experiencia tradicional en la actividad apícola; lo cual podría ser una limitante para cambios en su forma de pensar y de actuar, aún más actualmente cuando las exigencias de inocuidad y trazabilidad no son opción, sino la nueva forma de conducir los procesos de producción de alimentos.

Tabla 1 Principales características sociodemográficas del apicultor

Concepto	Estratos de productores por número de colmenas			Promedio general (%)
	1 a 25 (%)	26 a 50 (%)	50 a 100 (%)	
Edad promedio	57	58	59	58
Escolaridad	4.5	4.6	4.8	5
Antigüedad como api.	27	28	29	28

Fuente: Elaboración propia.

Importancia socioeconómica de la actividad apícola

La importancia social de la apicultura en el medio rural se circunscribe en dos aspectos principales: primero, las oportunidades de producción e ingreso que ofrece, ya que esta actividad se puede realizar con poseer en forma privada o en usufructo una pequeña superficie de tierra y un limitado capital y; el segundo aspecto, se refiere a su papel como generadora de empleos, los cuales una parte son remunerados y la otra familiar sin pago y de autoempleo; la derrama económica a las familias de los trabajadores por el pago de salarios, resulta también de relevancia social. Por otra parte, cuando de esta actividad se consideran el valor de la remuneración a la mano de obra y el valor de las compras de los insumos y equipos, se tiene un efecto multiplicador en el ingreso regional y en el nivel de bienestar económico.

El 19.3% de los apicultores del municipio practica la apicultura como actividad única y como se puede observar en la tabla 2, existe una relación directa entre la tenencia de colmenas y la decisión de los productores de practicar únicamente esta actividad. Entre las otras actividades que realizan los apicultores se destaca la agricultura (22.8%), la segunda opción económica es el trabajo asalariado (17.5%), debido a que en la región donde se ubica el municipio de Motul existen diferentes maquiladoras, así como otras opciones laborales por su cercanía a la ciudad de Mérida.

Tabla 2 Actividades económicas de los apicultores

Concepto	Estratos de productores por número de colmenas			Promedio general (%)
	1 a 25 (%)	26 a 50 (%)	50 a 100 (%)	
Apicultura única activ.	18.2	18.8	25.0	19.3
Otras actividades*:				
Agricultura	27.7	18.8	12.5	22.8
Ganadería	12.1	6.3	12.5	10.5
Asalariado	21.2	12.5	12.5	17.5
Comercio	12.1	18.8	12.5	14.0
Construcción	9.1	6.3	12.5	8.8
Chofer	9.1	6.3	12.5	8.8
Jornalero	12.1	12.5	0.0	10.5

*Nota: Las actividades presentadas no son mutuamente excluyentes
 Fuente: Elaboración propia.

Tenencia de la tierra

El total de apicultores manifestó ser propietario de los apiarios que explotan, quienes en su mayoría se asientan en tierras ejidales (91.2%), solo una minoría de ellos posee apiarios en espacios de tenencia privada; esto tal como era de esperarse. No se encontraron apicultores que renten o presten tierras para el asentamiento de las colmenas. Lo anterior se debe a que en el municipio de Motul se adoptaron certificados ejidales de parcelización cuando se implementó el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (Procede) en el año 1996; esta característica, aunada al cultivo de henequén que sigue vigente en algunas superficies, limita en parte el incremento en el número de apiarios y colmenas por apicultor, ya que no se encuentran disponibles los espacios territoriales para el desarrollo de la actividad apícola.

La situación anterior influye sobre el rendimiento de las colmenas por apiario, ya que al asentarse los apiarios a menos de kilómetro y medio de distancia entre ellos ocasiona que las colonias de abejas no tengan suficiente área de pecoreo; asentar a menos de quinientos metros ocasiona una drástica reducción de la cosecha por colmena, este es el problema que ocasiona la invasión de rutas, cuyo efecto final es la disminución de la productividad.

Organización de apicultores

La integración de grupos de productores en sociedades apícolas forma parte de los aspectos sociales relacionados con la producción primaria y la actividad comercial. El 3.0% de los apicultores del primer estrato y el 6.3% del segundo manifestaron que pertenecen a alguna organización apícola, estos porcentajes difieren en gran medida con lo manifestado por los apicultores del tercer estrato, cuya afiliación a alguna asociación apícola fue 75%. Esta diferencia posiblemente se deba a la apatía y a la falta de confianza de los productores con menor número de colmenas para integrarse en grupos u organizaciones; además, por el temor de exclusión en la toma de decisiones de las organizaciones. Caso contrario a lo anterior, los productores del tercer estrato visualizan en las organizaciones una forma de obtener algún beneficio gubernamental o de otras organizaciones no gubernamentales.

Es importante mencionar que la integración de grupos de productores en sociedades apícolas facilitaría la comercialización (centros de acopio) o las actividades agroindustriales (planta procesadora), esto en forma de fases separadas o en conjunto (cadena de valor). Con lo anterior, las asociaciones o sociedades apícolas tratan de potencializar el esfuerzo individual del productor en la búsqueda de

algunos fines colectivos; entre estos se pueden mencionar la consecución de créditos, apoyos federales o estatales y canalizar en forma grupal la producción.

Características de la unidad y proceso de producción

Los diversos equipos de extracción con los que cuenta el apicultor están relacionadas con el nivel tecnológico que se emplea en la unidad de producción apícola, así como también son acordes a ciertas exigencias de inocuidad que dictan los mercados internacionales. En la tabla 3 se observa que el inventario o posesión de estos equipos y su calidad presentan un aumento progresivo con el tamaño del apiario. Por ejemplo, los apicultores que tienen menos colmenas en explotación, el material predominante de los equipos convencionales son de lámina galvanizada; mientras que con la mayor tenencia de colmenas, el material es de acero inoxidable, que cumple con las exigencias de inocuidad en el manejo de la miel durante la cosecha.

Por otra parte, las condiciones agroecológicas de la región Litoral Centro se caracteriza por la presencia de suelos someros altamente pedregosos, cuya vegetación es propia de la selva baja caducifolia y con un régimen pluvial de 500 mm a 1100 mm al año (INEGI, 2009). Es importante mencionar que la vegetación y su potencial de producción nectaropolinífero influyen en la productividad de la actividad apícola y sus efectos sociales y económicos en la región. Los apicultores realizan en promedio 4.7 cosechas al año, los meses en los cuales se aprovecha el flujo de néctar son principalmente febrero (91.2%), marzo (57.8%), julio (66.6%) y octubre (61.4%); generalmente se aprovecha la floración del tzizilché (*Gymnopodium floribundum*) (98.2%), le siguen en importancia las enredaderas (82.4%), tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) (64.9%) y jabin (*Piscidia piscipula*) (63.1%).

La cosecha de miel proveniente de tajonal (*Vigueira dentata*) en la región Litoral Centro, donde se ubica el municipio de Motul, ha sufrido un descenso en los últimos años debido a lo errático de las precipitaciones pluviales y presencia de días fríos en los meses de diciembre y enero, lo cual influye sobre la limitada floración y disponibilidad de néctar. Solo el 8.7% de apicultores de la región afirmaron que extraen miel de la floración de esta especie; única miel de característica monofloral de Yucatán.

Con relación a la tenencia de apiarios se encontró que esta es relativamente baja (tabla 4), lo cual obedece a diversos factores entre los que se encuentran la escasez de áreas disponibles para el asentamiento de nuevas unidades de producción y la escasez de capital. Factores que han limitado en parte la disponibilidad de terrenos para los apiarios y la infraestructura de producción, así como la compra de insumos.

Tabla 3 Equipo y material para la extracción de miel

Concepto	Estratos de productores por número de colmenas			Promedio general (%)
	1 a 25 (%)	26 a 50 (%)	50 a 100 (%)	
Banco desoperculador	36.4	62.5	87.5	50.9
Convencional	66.7	0	0	27.6
Acero inoxidable	33.3	100	100	72.4
Embudo	54.5	81.3	100	68.4
Convencional	77.8	38.5	37.5	56.4
Acero inoxidable	22.2	61.5	62.5	43.6
Extractor	78.8	93.8	100	86
Convencional	61.5	6.7	0	34.7
Acero inoxidable	38.5	93.3	100	65.3

*Nota: Las actividades presentadas no son mutuamente excluyentes
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 Tenencia y producción de miel por apiario

Concepto	Estratos de productores por número de colmenas			Promedio general (%)
	1 a 25 (%)	26 a 50 (%)	50 a 100 (%)	
Tenencia de apiarios	1.0	1.4	2.6	1.4
Colmenas por apiario	15.0	26.0	28.0	20.0
Producción por apiario (kg)	520.4	996.5	1111.9	737.1

Fuente: Elaboración propia.

De la información presentada anteriormente se constata que existe un efecto directamente proporcional entre el rendimiento por colmena y el estrato al que pertenece el apicultor. Por ejemplo, el mayor efecto se observa del primer al segundo estrato, donde el incremento de esta variable fue de 10.5%; superior a lo observado entre el segundo y el tercer estrato (3.6%). El hecho indicado anteriormente obedece, principalmente, a la influencia que ejerce la mayor disponibilidad de infraestructura y de insumos para la producción; mientras que del segundo al tercer estrato, el incremento registrado representa la proximidad a la máxima producción que permite las condiciones agroclimáticas de la región, ya que un cambio en las formas de manejo no genera incrementos proporcionales en los rendimientos, debido a que la función de producción con respecto al número de colmenas como insumo variable se supedita a la disponibilidad del néctar y polen existente.

Principales prácticas de manejo en el apiario

La productividad que se obtiene en todo proceso de producción, en especial el apícola, depende en gran parte de la oportunidad y la eficacia con la que se realizan las diversas prácticas de manejo de la colonia. Entre estas se pueden citar, por ejemplo, la alimentación, el cambio de reinas y de panales, suministro de agua y la prevención y control de plagas y enfermedades. De tales prácticas dependerá en buena medida el volumen de producción que se obtenga en cada cosecha o durante el año.

La alimentación artificial de las colonias es una de las prácticas de manejo más importantes, ya que por medio de esta se mantiene la población de abejas o, como en otros casos, cuando se aproxima la cosecha, se estimula a la reina para que incremente su ovoposición. Esta práctica lo realiza el 96% del total de apicultores y el producto más empleado es el azúcar; este producto u otro sustituto se suministra en épocas durante la cual disminuye o termina la disponibilidad de néctar y polen en campo. Los principales meses de alimentación artificial ocurren en agosto (61.4%), septiembre (38.6%), mayo (33.3%), abril (29.8%) y junio (29.8%).

La segunda práctica de importancia en el apiario es el cambio de reinas, el cual se relaciona con el manejo reproductivo y de mejoramiento de la colonia, aspecto sumamente importante para lograr poblaciones de abejas menos agresivas y con menos tendencia a migrar; esta actividad la realiza el 86% de los apicultores cada 1.7 años; el 90% de las reinas de remplazo provienen del mismo apiario. Por su parte, los apicultores que no realizan esta sustitución (40.2%) manifestaron que no la efectúan porque no lo consideran necesario, debido a que la colonia de abejas cría a la reina en forma natural; el segundo motivo de esta negativa fue que no tienen los conocimientos para realizar tal práctica (30.5%) y, el tercer motivo, relacionado con el anterior, fue la falta de recursos económicos (27.3%). Por otra parte, solo el 3.0% de los apicultores que no realizan el cambio de reinas, manifestaron que tienen un precio alto de venta.

Con relación a los apicultores que realizan el cambio de reinas, pero que las producen en el mismo apiario, manifestaron que los principales motivos por el que no le compran a criadores especializados son los siguientes: las reinas tienen precio alto (45.6%), los apicultores tienen el conocimiento para producir reinas (31.6%), no se adapta la reina en la colonia (19.3%), no saben dónde adquirir reinas (17.0%) y solo el 6.0% manifestó que no confía en el criador. La tercera práctica, el cambio de panales, es importante para el buen desarrollo de las crías en la colmena, sanidad de la misma, así como para obtener buenos rendimientos

en la producción de miel. Todos los apicultores manifestaron que realizan dicha práctica y el cambio tiene una frecuencia de 1.4 años.

La cuarta práctica en el manejo técnico general del apiario, consiste en la división de las colonias y la realiza el 100% de los apicultores. En promedio, se forman 12.4 núcleos al año y se logran solamente 9.5, en contra parte, se pierden 6.8 colonias al año. Las cifras anteriores proporcionan un saldo neto logrado de 2.7 colmenas o colonias en promedio por año, y al considerar la tenencia promedio de apiarios (1.3) se tiene un número aproximado de dos nuevas cámaras de cría por apiario. Ahora bien, si el apiario promedio está formado por 28.3 colmenas, entonces se obtiene una tasa de crecimiento anual de 7.0%. Los principales motivos de la pérdida de las colmenas son el ataque de las hormigas xulab (*Eciton burchelli*) (87.8%), la sequía (77.2%), varroasis (*Varroa destructor*) (31.6%) y presencia de escarabajo (*Aethina Tumida*) (28.1%).

Factores determinantes de la capacidad productiva

A partir del análisis factorial de componentes principales se seleccionaron tres factores que explican el 82.8% de la variación total de las nueve variables originales, se conservaron solo aquellos componentes que recogieron la mayor parte de la variabilidad.

El componente uno explica el 33.0% de la varianza del total de variables originales, por lo tanto es el que más influye en el análisis. Dicho componente está formado por variables que tuvieron mayor correlación directamente proporcional entre ellas, como son los ingresos, inversión y ganancia (tabla 5); por lo cual se le asignó el nombre de factor económico.

Tabla 5 Matriz de coeficientes factoriales

Variables	Componentes		
	Uno	Dos	Tres
Edad	0.056	0.904	-0.125
Escolaridad	0.027	-0.910	0.008
Antigüedad	-0.012	0.828	-0.135
Rendimiento	0.039	-0.164	0.818
Inversión	0.902	-0.115	-0.040
Ingresos	0.975	0.024	0.156
Ganancia	0.886	0.140	0.280
Productividad jornada	0.627	-0.027	0.702
Productividad azúcar	0.145	-0.075	0.885

Fuente: Elaboración propia.

El componente dos lo conforman las variables de edad y antigüedad con una correlación elevada y positiva, indicando una relación directa entre estas variables, aunque también influye sobre este componente la escolaridad con una correlación alta pero negativa. Este componente explica el 26.6% de la varianza y se le nombró factor social.

El componente tres presenta alta correlación con las variables productividad del insumo azúcar, rendimiento y productividad por jornada laboral, por lo cual se le llamó a este factor técnico y explica el 23.1% de la varianza acumulada.

La evidencia del grado de dependencia entre los componentes principales y el número de colmenas se presentan en la siguiente ecuación ($R^2 = 0.976$):

$$NC = 28.28 + 2.21FT + 19.7FE + 0.667FS$$

$$(65.402) (5.083) (45.886) (1.528)$$

Con base en los parámetros estimados de la regresión se encontró que el factor económico explica una variación positiva de 19.7 en el número de colmenas en posesión, por lo que esta tenencia resultó con mayor sensibilidad a la variación de una unidad (peso) en los ingresos, inversión o ganancia.

Respecto al factor social, este ejerce una limitada influencia sobre el número de colmenas, ya que al aumentar una unidad (año), la edad o la antigüedad del productor el aumento es solo de 0.66 y al aumentar la escolaridad en un grado de estudios disminuye el número de colmenas en la misma proporción. Por su parte, el número de colmenas cambia en 2.21 al variar el nivel de uso del azúcar y la jornada laboral.

La evidencia proporcionada por el modelo de regresión lineal múltiple sugiere que el factor económico y el técnico, el último con menor importancia relativa, son los principales factores que explican el número de colmenas que posee el apicultor.

Principales indicadores económicos de la apicultura tradicional

Se constató que los costos de producción siguen un comportamiento contrario al número de colmenas (tabla 6), lo cual refleja una relación directamente proporcional entre el número de colmenas y el grado de eficiencia en el empleo de los recursos, ya sea porque los productores adquieren los insumos en mayor volumen o debido a la mayor utilización de los equipos de producción apícola.

Tabla 6 Costos y rentabilidad de la producción de miel

Concepto	Estratos de productores por número de colmenas			Promedio general (%)
	1 a 25 (%)	26 a 50 (%)	50 a 100 (%)	
Costo de producción (USD /kg)	1.8	1.5	1.4	1.6
Precio por venta (USD /kg)	2.3	2.3	2.3	2.3
Ganancia (USD /kg)	0.6	0.8	0.9	0.7
Coefficiente de rentabilidad (%)	50.5	60.6	76.4	57

Nota: Tipo de cambio considerado \$16.593/USD 1 del último semestre del 2015
Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el precio por kilogramo de miel vendida no varió en forma significativa entre los tres estratos, lo cual refleja la presencia de una estructura del mercado imperante de tipo oligopsonico, el cual tiene entre una de sus características la imposición del precio por parte del comprador, generalmente localizados en los centros de acopio rural. Por otra parte, la ganancia y el coeficiente de rentabilidad mantienen una relación directamente proporcional con el número de colmenas en explotación, cuyo promedio general fue de 0.7 USD/kg.

DISCUSIÓN

Las características sociodemográficas de los apicultores son variables que determinan en gran medida su idiosincrasia, aspecto relacionado con su comportamiento, relaciones sociales y la toma de decisiones. Al respecto, [Rodríguez-Balam & Pinkus-Rendón \(2015\)](#) mencionan que la revalorización de la apicultura bajo referentes socioculturales y sociodemográficas ha modificado la manera de cómo los apicultores yucatecos perciben dicha actividad, pero también la importancia que le dedican a la transmisión del conocimiento a las nuevas generaciones. Con relación a estas variables, [Contreras-Escareño et al. \(2013\)](#) encontraron que la edad promedio de los apicultores en Jalisco fue 47 años y su antigüedad en la producción 16.5 años, estas variables difieren con los parámetros encontrados en el presente estudio y las diferencias pueden deberse a la escasa participación e interés de los jóvenes en la actividad apícola por su mayor opción laboral, así como a la permanencia en la actividad de los productores de mayor edad.

La escolaridad del apicultor en la región maya del Litoral Centro de Yucatán es similar a lo citado por [Magaña-Magaña et al. \(2007\)](#) con cuatro años de instrucción primaria

en promedio. Ruiz (2011) menciona que el nivel de escolaridad, independientemente de la edad y experiencia, es un factor que permite suponer que los apicultores tienen posibilidades de generar un cambio de mentalidad para incorporar procesos innovadores a sus unidades de producción y con ello dar respuesta al entorno competitivo. Sin embargo, en el estudio se encontró un bajo nivel de escolaridad que evidencia un arraigo a las prácticas tradicionales, resistencia al cambio para mejorar la actividad y contribuye a la invariabilidad de prácticas en el manejo productivo.

Con relación a la importancia de la apicultura en las estrategias de vida de la familia, se encontró que casi una quinta parte de los apicultores la practican como única actividad. Lo cual concuerda con lo publicado por Saul da Rosa, Foguesatto, Rogério, Müller, Kochhan, Ernestina & Gutiérrez (2014), quienes mencionan que en Brasil la apicultura se basa principalmente en la producción que realizan las familias de manera informal y secundaria a otra actividad principal de diversa índole. Lo anterior concuerda también con lo expuesto por Bragulat (2010), quien menciona que la actividad apícola en Maracó, Argentina, constituye un complemento de renta para las familias rurales que generalmente tienen como principal fuente de ingresos los empleos formales de baja cualificación.

La permanencia de los productores en la actividad apícola tradicional con modificaciones y adaptaciones acordes a las nuevas exigencias de los mercados, ocurre debido a que no solo la consideran como actividad económica, sino también como elemento que aporta aspectos vinculados a la historia, cultura, identidad, territorio y la relación con el entorno, así como el interés por la preservación del mismo; consideración que ha mantenido a los apicultores yucatecos en la actividad desde épocas remotas (Rodríguez-Balam & Pinkus-Rendón, 2015).

Con relación a la organización de apicultores, se encontró que los productores con más de 50 colmenas son más proclives a pertenecer a alguna organización apícola, en comparación con los que poseen menor número de colmenas. A este respecto Rosales-González & Rubio-Herrera (2008) mencionaron que las organizaciones apícolas son un medio a través del cual se pueden conseguir recursos económicos y propician las relaciones clientelares y de poder, prevalecientes en el contexto de una cultura política a la espera de los apoyos que los acopiadores o el gobierno otorgan.

En lo referente a la tenencia de la tierra, Magaña-Magaña et al. (2007) encontraron que el 57.8% es propiedad privada, 16.5 ejidal, 17.3 rentada y 18.4 prestada; además, el 100% de los apicultores en el estado de Yucatán son propietarios

de la infraestructura productiva; lo cual concuerda con lo encontrado en el municipio de Motul. La tenencia de equipos se incrementa a medida que aumenta la posesión de colmenas, así los apicultores con más de 50 colmenas, cuyo volumen de oferta supera la tonelada de miel, por exigencias del mercado están adoptando equipos de extracción que favorecen la inocuidad de la miel. Lo encontrado concuerda con Magaña-Magaña et al. (2007), quienes mencionan que el porcentaje de posesión de implementos aumentan en forma directa con el número de colmenas; pero existe una diferencia con lo expuesto por dichos autores, ya que explican que el material de los equipos es principalmente de tipo convencional.

La diferencia señalada con anterioridad la determinan los apoyos gubernamentales en infraestructura otorgados a los apicultores para la adquisición de los equipos de acero inoxidable. Asimismo, se constató que los productores que poseen mayor número de colmenas son los que principalmente acceden a este tipo de apoyos, esto debido al mayor desembolso que representaría la adquisición de nuevos equipos e infraestructura. Por su parte, con relación al material de los equipos de extracción, Pasin-Veneziani et al. (2012) mencionan que para lograr un crecimiento sostenido de la actividad es necesario prestar atención a los factores relacionados al suministro de la calidad de la miel natural.

Las prácticas principales de manejo técnico del apiario comprenden la alimentación de las colonias, el cambio de reinas, el cambio de panales y la división de colmenas. En el estudio se encontró que el cambio de reinas fue la práctica que realiza un poco más de cuatro quintas partes de los apicultores, situación que resultó similar con lo publicado por Molina-Reyes (2010) en Guatemala, quien mencionó que el 76% de los apicultores realizan el cambio de reinas y de estos el 82% las producen ellos mismos y los demás las compran en la región.

El principal insumo utilizado en la alimentación artificial de las colmenas es el azúcar, a este respecto Franco-Olivares, González-Echazarreta & Hernández-Ayala (2014) mencionan que los apicultores buscan alimentar a las colmenas con productos que favorezcan el crecimiento de la colonia a un costo razonable, con la finalidad de asegurar una cosecha abundante que les permita obtener ingresos que sobrepasen los costos de producción y les garantice mantenerse en la actividad; la alimentación artificial es necesaria tanto en las temporadas de escasez como en la pre cosecha.

El cambio de panales no se realiza con la frecuencia requerida para el manejo productivo y sanitario de la colmena. A este respecto Trejo-Sánchez (2015) menciona que la sustitución oportuna de panales viejos por bastidores con

cera estampada, contribuye a mejorar el rendimiento de los apiarios. Por su parte, la división de colmenas es una práctica muy común entre los apicultores de la región, una de las razones por el cual se realiza es para recuperar las colmenas perdidas durante el año o incrementar su inventario. [Molina-Reyes \(2010\)](#) en Guatemala observó que el 77% de los apicultores dividen sus colmenas, de los cuales un porcentaje de ellos lo realiza con el propósito de aumentar el número de colmenas en el apiario y la otra parte lo realiza con el fin de vender núcleos a otros productores; situación no encontrada en el presente estudio.

Con respecto al factor económico y factor técnico, principales factores que explican la tenencia de colmenas identificados en el presente estudio, [Saeed-Khan, Damasceno-de Matos & Sales-Lima \(2009\)](#) mencionan que la aplicación de tecnologías recomendadas en la apicultura, tanto en el proceso de producción como en el de comercialización, revierten la limitada capacidad productiva, debido a la rentabilidad y productividad que ésta trae consigo.

La rentabilidad de la actividad apícola está determinada por los costos de producción y los ingresos que se perciban por la venta de miel. Los ingresos dependen de la cantidad producida y el precio de venta de la miel, esta última variable está determinada por los intermediarios que operan en los centros de acopio rural, mismos que funcionan bajo dictados del mercado tipo oligopsonio; situación que afecta en forma negativa al ingreso y rentabilidad. A este respecto, [Montes \(2012\)](#) menciona que el poder de oligopsonio provoca que los productores perciban un precio menor al que estaría determinado por libre competencia.

Finalmente, se encontró que los costos de producción variaron de manera inversa según el número de colmenas en explotación. Al respecto [D' Alessio \(2012\)](#) menciona que los costos van a variar dependiendo de la cantidad producida y del tiempo en que se produzcan los bienes o servicios, afirmación que valida la tendencia de dicha variable económica.

CONCLUSIONES

En las comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán se practica la apicultura a pequeña escala, con la finalidad de la obtención de ingresos para complementar el gasto familiar y se caracteriza por unidades de producción con un manejo tradicional, con escasos o nulos principios administrativos; situación que repercute directamente sobre su productividad y rentabilidad, que limita la suficiente capitalización que se requiere para su consolidación como microempresa, con lo cual se mejoraría la capacidad de generación de ingresos y poder de negociación en

el mercado. Por su parte, las exigencias de los mercados internacionales han inducido a los apicultores a la adopción de nuevas tecnologías o mejores prácticas apícolas, lo cual ha mejorado significativamente la calidad del producto y ha mantenido la presencia de la miel local en el mercado estatal con destino a la exportación. Sin embargo, la edad promedio de los productores, su bajo nivel escolar y la escasa participación de los integrantes de la familia en la actividad, determinan en gran medida el rezago de la actividad en el municipio.

Con base en el análisis situacional realizado en el presente y a lo sugerido por los productores objeto de estudio, se propone como punto de partida y esencial la organización de los apicultores con el fin de atender como grupo los principales problemas técnicos y económicos, ya que de manera individual difícilmente lograrían obtener mayores beneficios que repercutan en la productividad y rentabilidad del proceso productivo. Además, se requiere que el elemento humano, el apicultor y los agentes de las instituciones gubernamentales, interactúen en busca de un objetivo común que beneficie al sector apícola de pequeña escala.

Entre las ventajas y estrategias que se pretenden alcanzar de la propuesta presentada en el párrafo anterior, están en primer lugar el comercializar en conjunto un mayor volumen de producción necesario para obtener mejor poder de negociación en el mercado y, en consecuencia, lograr mejores precios tanto en la venta de miel como en la compra de insumos productivos. Asimismo, y como segundo punto de importancia, está la organización e integración de productores que permitiría la implementación de cursos de capacitación técnica y administrativa que favorezcan el empleo de registros de gastos e ingresos, considerando para esto y en forma previa las características socioeconómicas del apicultor y las formas de manejo de su apiario. Por último, está la propuesta para la adopción de prácticas innovadoras de producción de baja inversión que incidan favorablemente sobre la productividad y reducción de costos, tal y como es la incorporación de suplementos alimenticios para las colonias de abejas, en sustitución del uso indiscriminado del azúcar.

REFERENCIAS

- Bragulat, J. (2010). Caracterización social de las explotaciones apícolas de Maracó (La pampa, Argentina). (Tesis de maestría). Recuperado el 14 de marzo del 2016 de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/27_10_33_master_tomas_pdf
- Caro-Encalada, M., Leyva-Morales, C., & Chi-Tuz, M. (2012). Comercialización de miel en el municipio de Espita, Yucatán. *Revista de Economía*, 28(78),9-35.

- Contreras-Escareño, F., Pérez-Armendáriz, B., Echazarreta, C., Cavazos-Arroyo, J., Macías-Macías, J., & Tapia-González, J. (2013). Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4(3), 387-398.
- Contreras-Uc, L., Magaña-Magaña, M., & Sanginés-García, J. (2017). Productividad de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán, México. *Revista Agroproductividad*, 10(5), 46-50.
- D'Alessio, F. (2012). *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*. México: Pearson Educación.
- Franco-Olivares, V., González-Echazarreta, C., & Hernández-Ayala, E. (2014). Valoración de diferentes fuentes de azúcares utilizados en la alimentación artificial de las abejas (*A. mellifera*). *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 2(3), 677-681.
- Güemes-Ricalde, F., Echazarreta-González, C., Villanueva, R., Pat-Fernández, J., & Gómez-Álvarez, R. (2003). La apicultura en la Península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. *Revista Mexicana del Caribe*, 8(16), 117-132.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Motul, Yucatán. Recuperado el 12 de febrero del 2016 de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/31/31052.pdf>
- Magaña-Magaña, M., Aguilar-Arrieta, A., Lara-Lara, P., & Sanginés-García, R. (2007). Caracterización socioeconómica de la actividad apícola en el Estado de Yucatán, México. *Revista de agronomía*, 15(2), 17-24.
- Magaña-Magaña, M., Moguel-Ordoñez, Y., Sanginés-García, J., & Leyva-Morales, C. (2012). Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 3(1), 49-64.
- Magaña-Magaña, M., Tavera-Cortés, M., Salazar-Barrientos, L., & Sanginés-García, J. (2016). Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(5), 1103-1115.
- Magaña-Magaña, M., Sanginés-García, J., Lara-Lara, P., Salazar-Barrientos, L., & Leyva-Morales, C. (2017). Competitividad y participación de la miel mexicana en el mercado mundial. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 43-52.
- Medina-Cuellar, S., Portillo-Vázquez, M., García Álvarez-Coque, J., Terrazas-González, G., & Alba-Nevárez, L. (2014). Influencia del ambiente sobre la productividad de la segunda cosecha de miel de abeja en Aguascalientes de 1998 a 2010. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 20(2), 159-165.
- Molina-Reyes, A. (2010). *Tipificación de los sistemas de producción apícola de siete municipios del departamento de Huehuetenango*. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Montes, G. (2012). Evaluating the Social Justice Implications of the New Theory of Dynamic Monopsony. *The Catholic Social Science Review*, 17, 161-177.
- Pasin-Veneziani, L. E., Tereso-Andrade, M., J., & Barreto-Carelli, L. M. (2012). Análise da produção e comercialização de mel natural no Brasil no período de 1999 a 2010. *Revista Agroalimentaria*, 18(34), 29-42.
- Rodríguez-Balam, E., & Pinkus-Rendón, M. (2015). Apicultura, entorno y modernidad en localidades de Yucatán, México. *Revista Biotemas*, 28(3), 143-157.
- Rosales-González, M., & Rubio-Herrera, A. (2008). Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán. *Estudios de Cultura Maya*, 35, 163-186.
- Ruiz, B. J. (2011). Competitividad y política agropecuaria: el caso de la apicultura con potencial exportador en Michoacán, 2000-2009. (Tesis maestría). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Saeed-Khan, A., Damasceno-de Matos, V., & Sales-Lima, P. (2009). Desempenho da apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 47(3), 651-676.
- Saul da Rosa, A. H., Foguesatto, C. R., Rogério, É., Müller, L. E. A. P., Kochhann, R., Ernestina, M., & Gutiérrez, J. (2014). Caracterización de la producción y comercialización de la miel en Brasil. *Revista Bioagrociencias*, 7(2), 1-6.
- Scheaffer, R. L., Mendenhall, W., & Ott, L. (2007). *Elementos de muestreo*, sexta edición. Madrid: International Thomson Editores Spain Paraninfo.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (Siacon). (2016). Base de datos de la actividad agrícola, pecuaria y pesquera en México. Recuperado de www.siap.gob.mx el 8 de marzo del 2016
- Stevenson, W. (2006). *Estadística para administración y economía*. México: Alfaomega grupo editor.
- Trejo-Sánchez, E. J. (2015). Innovación en la apicultura como alternativa para el desarrollo en Chiapas. *DELOS Desarrollo Local Sostenible*, 8(23), 1-23.