

Costos de producción y rentabilidad de la meliponicultura en localidades rurales de Yucatán, México

Production costs and profitability of meliponiculture in rural localities of Yucatan, Mexico

Miguel Ángel Magaña-Magaña^{1*} , José Francisco Ek-Ek¹ 

¹Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal, Avenida Tecnológico S/N, 97345, Conkal, Yucatán, México.

*Autor para correspondencia: miguel.mm@conkal.tecnm.mx

Fecha de recepción:

17 de agosto de 2022

Fecha de aceptación:

15 de agosto de 2024

Disponible en línea:

7 de febrero de 2025

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.



Reconocimiento-

NoComercial-

CompartirIgual 4.0

Internacional

(CC BY-NC-SA 4.0)

RESUMEN

A pesar de que la meliponicultura es una actividad precolombina que se practica en la actualidad, su limitada producción ocasionó que fuera desplazada por la apicultura; sin embargo, su importancia socioeconómica ha contribuido a su revaloración. El objetivo del presente trabajo fue determinar los costos de producción y los indicadores de rentabilidad de la meliponicultura en localidades rurales de Yucatán, México. La información se obtuvo por medio de una cédula de entrevista semiestructurada aplicada a productores en doce localidades de dos regiones del estado de Yucatán; la técnica de muestreo fue la de referidos, y el análisis de la información se realizó con base en la estadística descriptiva y correlacional. Entre otros resultados, se encontraron los siguientes: la estructura de costos de producción se compone mayormente por la depreciación de activos; la ganancia por colonia fue superior a quinientos pesos; la relación beneficio-costó resultó de tres a uno, y la tasa de rendimiento anual de la inversión fue mayor a la que pagan los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES). La actividad melipónica es rentable e importante en la economía familiar, contribuye a la conservación de recursos zoogenéticos y es una alternativa de desarrollo para las comunidades rurales.

PALABRAS CLAVE

Producción melipónica, ingreso, ganancia, relación beneficio-costó.

ABSTRACT

Although beekeeping is a pre-Columbian activity that is still practiced today, its limited production caused it to be displaced by beekeeping; however, its socioeconomic importance has contributed to its revaluation. The objective of this work was to determine the production costs and profitability indicators of beekeeping in rural localities of Yucatan, Mexico. The information was obtained through a semi-structured interview form applied to producers in twelve localities in two regions of the state of Yucatan; the sampling technique was that of referrals, and the analysis of the information was carried out based on descriptive and correlational statistics. Among other results, the following were found: the cost structure of production is mostly composed of the depreciation of assets; the profit per colony was higher than five hundred pesos; the benefit-cost ratio was three to one, and the annual rate of return on investment was higher than that paid by the Certificates of the Federal Treasury (CETES by its acronym in Spanish). Honey farming is profitable and important for the family economy, contributes to the conservation of zoogenetic resources and is an alternative development for rural communities.

KEYWORDS

Meliponica production, income, profit, cost-benefit ratio.

INTRODUCCIÓN

La crianza de abejas nativas sin aguijón o meliponicultura es una actividad practicada desde la época precolombina por diversas poblaciones originarias de la región mesoamericana de México, las cuales pasaron de ser recolectoras de troncos de miel a establecer una forma sistematizada de producción, con el empleo de la abeja nativa *Melipona beecheii* Bennett (Apidae: Meliponini), una especie sin aguijón, de trópicos y subtrópicos (Ayala et al., 2013), y cuyas unidades productivas se localizaban alrededor de las viviendas en las comunidades rurales (González, 2012).

En México, y a diferencia de otros países de América, existe una gran diversidad de abejas nativas sin aguijón, las cuales tienen su importancia en los ámbitos cultural, económico y ecológico (Jiménez-Márquez et al., 2023). El primero se relaciona con ceremonias patronales y la preservación de técnicas ancestrales en la producción de miel; el segundo se observa a través de la participación en la polinización de plantas y flores, actividad que contribuye a la producción agrícola, mientras que, en el ámbito ecológico, estas abejas son fundamentales para la conservación del hábitat de diversas plantas y animales (Castillo-Hernández, 2020).

En el presente siglo, en especial en la segunda década, se iniciaron en forma integral estudios sobre genética, descripción del sistema de producción, características fisicoquímicas de la miel, comportamiento de las abejas nativas y su contribución en la producción de alimentos, principalmente en los sistemas de producción agrícola (Al-Hatamleh et al., 2020). Quezada-Euán (2009) y Michener (2000) afirman que este tipo de abejas —entre las cuales destacan *M. beecheii* (Xunancab) y *Nannotrigona perilampoides* (Cresson) (Mehenbol, bol)— posee alto potencial en la producción de hortalizas bajo condiciones protegidas. Por lo tanto, la inclusión de los mencionados insectos en la producción agrícola contribuirá a impulsar la productividad.

En las comunidades rurales del estado de Yucatán, México, la crianza de abejas nativas sin aguijón ha pasado de ser una actividad de autoconsumo, a una orientada a la generación de ingresos económicos (Magaña et al., 2024). Asimismo, la preferencia de la miel de melipona y derivados está en aumento entre los consumidores de productos naturistas, debido a sus

diversas propiedades (Pat et al., 2018a). Son diversos los factores que determinan el valor comercial de esta miel, pero entre los principales (Pat et al., 2018b) están sus propiedades medicinales, nutricionales y farmacológicas; por ello, el valor de venta de este producto a intermediarios o a las empresas acopiadoras osciló entre los \$1,000 y \$1,200 el kilogramo; en 2015, el precio fue 25 y 30 veces mayor al precio de la miel convencional o de *Apis mellifera* L.

En la actualidad, se observa que la actividad meliponica no ha tenido el mismo impacto productivo comparado con el de *Apis*, pero sigue siendo una alternativa en las comunidades rurales en nuestro país, ya que presenta un fuerte arraigo sociocultural, medicinal y tradicional (Alquisira, 2019). Por otra parte, entre los principales factores que afectan esta actividad está el desconocimiento del manejo técnico, administrativo y comercial. De esta manera, la contabilidad de costos es fundamental en la determinación de los resultados económicos del meliponario, el cual funge bajo un esquema empresarial de tipo familiar; al respecto, Henk (2017) menciona que por medio del análisis de los diferentes costos de producción se determinará su correspondiente rentabilidad.

La meliponicultura es una actividad poco estudiada, principalmente en las áreas biológica, social y fisicoquímica, y muy poco se ha tratado en el aspecto económico (Chan et al., 2018), a pesar de que ha estado adquiriendo cierto impulso hacia su modernización y reorientándose hacia la producción comercial, donde resulta de interés la medición de los parámetros técnicos y económicos, los cuales sirven de referencia tanto para el establecimiento de pequeñas y medianas empresas familiares, como para su operación e integración a los mercados. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar los costos de producción y los indicadores de rentabilidad de la meliponicultura que se practica en localidades rurales de Yucatán, con el fin de contribuir a la escasa información económica existente y de evaluar su capacidad de generación de ingresos netos a la unidad familiar. El supuesto básico del cual se partió en la presente investigación fue que la ganancia obtenida por colonia de abeja melipona no es diferente entre los sistemas de producción semi-tecnificado y mixto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de la información y procedimiento de muestreo

La investigación de campo se llevó a cabo por medio de una encuesta a productores en 12 localidades rurales del estado de Yucatán, México. Nueve se ubican en la región noroeste del estado (Tixkokob, Hubilá, Tixpéhual, X-Kanchakán, Cholul, Dzoyaxché, San Ignacio Tesip, Yaxnic y Xcunyá), y tres, en la región poniente (Texán de Palomeque, Hunucmá y Maxcanú).

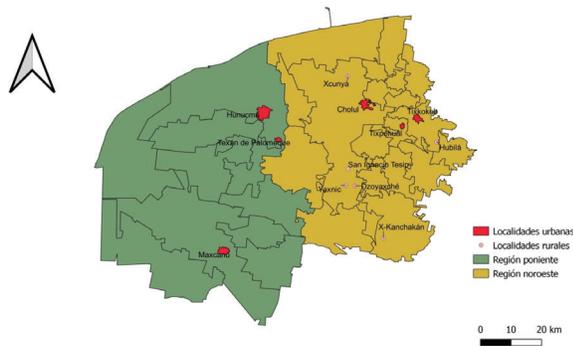


Figura 1. Localización del área de estudio en Yucatán, México.

Se consideraron estas dos regiones debido a que ahí se concentra el mayor número de productores que practica la meliponicultura (Figura 1).

La información primaria o de campo se obtuvo a través de una cédula de entrevista semiestructurada, integrada por las siguientes partes: información general del productor, aspectos técnico-productivos, adquisición y uso de insumos, infraestructura productiva y comercialización. Debido a la falta de un padrón de productores de miel de abeja melipona, se eligió el procedimiento de muestreo por referidos (Van-Meter, 1990), razón por la cual no fue posible la selección completamente al azar de productores, así como la determinación del tamaño de muestra final, apegado a los principios de la estadística (Stevenson, 2006). Ante la situación anterior, se decidió identificar en cada localidad de interés a determinado número de productores (19 en total), a quienes se les aplicó la mencionada cédula de entrevista. Los dos principales sistemas de producción de interés fueron los orientados

al mercado: el semi-tecnificado (o sistema con uso exclusivo de cajas para anidación de abejas) y el mixto (uso de cajas y hobones).

Registro y proceso de información

Una vez obtenida y validada la información primaria, se procedió a su ordenamiento y registro en una base de datos, para lo cual se empleó una hoja de cálculo del *software* Microsoft Excel®; los parámetros e indicadores se estimaron como se indica a continuación.

Costo variable total (CVT). Éste se estimó por medio de la suma del valor de adquisición de los insumos necesarios para el proceso de producción (X), que incluyó los alimenticios, repelentes, medicamentos, productos requeridos para la cosecha y envasado de la miel, entre otros. En este rubro se consideraron todos aquellos bienes cuyo periodo de consumo es inferior al año. El precio considerado (P_x) fue el que pagó el productor en el lugar donde adquirió los insumos.

$$CVT = \sum_{i=1}^n P_{xi} \cdot X_i$$

En este trabajo no se consideró el valor de la mano de obra familiar como parte del costo variable. Primero, porque el tiempo dedicado al meliponario es mínimo; segundo, porque este tiempo no sustituye el de alguna actividad económica, y tercero, porque no se cuenta con referente en la comunidad para la determinación del costo de oportunidad de la mano de obra.

Costo fijo total (CFT). Éste se estimó por medio de la suma de los valores de la depreciación anual de los activos fijos (VDAF), como hobones, cajas, estancia o casa, anaqueles, equipos, entre otros. En el cálculo se siguió el método de línea recta (Tapia et al. 2022), y como valor del activo se consideró el precio o valor actual de su adquisición o disposición. El periodo de vida útil considerado fue el que indicó el productor para cada activo.

$$CFT = \sum_{i=1}^n VDAF_i$$

Costo total de producción (CT). Este rubro se calculó a través de la suma del costo variable total y el costo fijo total.

Ingreso total por ventas (IT). Este valor se estimó al multiplicar el precio al que se vende el producto

(Pq), por la cantidad del mismo (Q) que se envía al mercado. En la estimación de este rubro se agregaron los valores obtenidos por la venta de miel, polen, própóleos, hobones, cajas y productos elaborados.

$$\sum_{i=1}^n P_{qi} \cdot Q_i$$

Ganancia o utilidad (G). Ésta se estimó al restarle el valor del costo total de producción (CT) al valor del ingreso total por ventas (IT).

$$G = -CT$$

Es importante mencionar que, en 2021, y en forma excepcional por efectos de la pandemia de COVID-19, la mayor parte de los productores se vieron en la necesidad de vender parte de las cajas u hobones que formaban parte de sus activos de producción, con el fin de disponer de recursos económicos para afrontar sus gastos familiares. Por esta situación, en el cálculo de la ganancia no se consideró este valor.

Relación beneficio costo (R B/C). Este indicador se estimó al dividir el valor de la ganancia entre el costo total en el que se incurre para alcanzar el nivel de producción.

$$RBC = \frac{G}{CT}$$

Tasa de rendimiento anual de la inversión (TRAI). Este indicador se estimó al dividir la ganancia, más el valor de la depreciación anual de los activos fijos, entre el valor de la inversión (I) realizada en el establecimiento del meliponario.

$$TRAI = \frac{(G + VDAF)}{I} \cdot 100$$

La estimación y el análisis de los parámetros de costos y rentabilidad se llevaron a cabo de acuerdo con el enfoque del presupuesto tipo empresa para actividades del sector agropecuario, propuesto por Kay (1986).

Por último, para verificar el supuesto básico de la presente investigación, se siguió una prueba de hipótesis para diferencia de medias con muestras pequeñas; el estadístico calculado fue la t de Student bajo el supuesto de varianzas desiguales; la hipótesis nula fue que no existe diferencia entre la ganancia (G)

por colonia en los sistemas de producción semi-tecnificado y mixto (Ho: $G_{\text{semitec}} = G_{\text{mixto}}$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de la infraestructura del meliponario

En las regiones noroeste y poniente de Yucatán, México, se identificaron dos sistemas de producción: semi-tecnificado y mixto. El primer sistema se caracteriza por el empleo exclusivo de cajas racionales para la crianza de las abejas, mientras que en el mixto se emplean tanto hobones como cajas (Cuadro 1). El productor que practica el sistema semi-tecnificado es el que presenta la mayor antigüedad en la meliponicultura, debido a que esta forma de producción fue promovida en las comunidades por organizaciones no gubernamentales y dependencias del gobierno municipal, pero la tenencia de meliponarios y de cajas por productor resultó ligeramente inferior a lo observado en el sistema mixto. Esto último obedece principalmente a efectos de la pandemia de COVID-19, que motivó a los productores a la venta de cajas.

Contrario a lo observado en la meliponicultura que se practica en las regiones estudiadas, la pandemia —según el reporte de Cuevas (s.f.)— ocasionó un crecimiento del sector primario, el cual se mantuvo activo en la producción de alimentos. Sin embargo, el cambio y reorganización de las políticas en el sector agrope-

Cuadro 1. Características de la actividad y del meliponario en las regiones noroeste y poniente de Yucatán, México.

Concepto	Sistema de producción	
	Semi-tecnificado	Mixto
Años en la actividad	10.9	7.7
Tenencia/meliponario	1.1	1.3
Cajas/meliponario	52.3	68.3
Hobones/meliponario	0.0	6.4
Rend. prom/colonia (L)	0.411	0.452
Tipo de anaquel		
Madera (%)	42.9	41.7
Block y madera (%)	14.3	16.7
Estructura metálica (%)	57.1	50.0

cuario, como el retiro paulatino de subsidios para la compra de insumos, pone en una situación de desventaja competitiva al sector en el mercado interno.

En referencia a lo económico, un aspecto relacionado con el costo promedio de producción por unidad obtenida es el rendimiento por colonia de abejas. Este indicador de productividad resultó ligeramente superior en el sistema mixto y se debió al tipo de manejo general de la colonia; por ejemplo, la mayor parte de los productores del sistema mixto manifestaron con más frecuencia que alimentan a sus abejas en los periodos críticos de floración, plantan arbustos y árboles en el traspatio, realizan la revisión de colonias en forma continua para evitar la invasión de plagas, entre otras actividades de manejo.

Es importante mencionar que en la literatura especializada se han publicado mayores volúmenes de producción de miel por colonia de abejas meliponas; por ejemplo, Pat et al. (2018a) reportaron para la reserva de la biosfera de Los Petenes, Campeche, México, un rendimiento por hobo que varía de 0.50 a 2.5 L de miel. Por su parte, Shanahan y Guzmán (2017) hablan de un rendimiento de 1 a 2 L de miel por nido tradicional de abeja melipona en el sur de Chiapas, México. Por otro lado, Quezada-Euán (2011) reportó un rendimiento por colonia similar a los citados anteriormente, es decir, de 1 a 2 L. La diferencia entre el presente estudio y lo reportado en la literatura se explica principalmente por las diferencias espaciales y temporales entre los trabajos de investigación. Por ejemplo, en las comunidades del presente estudio se observó: una reducción del tamaño del traspatio, el cual se ha dividido por donación o herencia a los hijos que se casan; la deforestación de las áreas periurbanas, lo que reduce presencia y diversidad vegetal; la expansión de la apicultura convencional, que compite por el néctar y polen con las abejas sin aguijón, y, no menos importante, la migración pendular de los integrantes de la familia, cuyo tiempo de trabajo se destina más a la obtención de ingresos continuos, lo que ha reducido el interés por la meliponicultura.

En cuanto a la infraestructura básica que presenta el meliponario en las regiones estudiadas —en su conformación externa conocida como “najil kaab” o casa de las abejas—, la estancia tradicional está construida con materiales de la región, como maderas, bejucos y palma, generalmente de huano, los cuales que se han

estado sustituyendo de forma gradual debido a su limitada durabilidad. Por ejemplo, se observó el empleo de estructuras metálicas, laminas, columnas de concreto y de herrería, lo que es evidencia de la modificación en la infraestructura tradicional (Cuadro 2). En otras partes del país, la infraestructura básica del meliponario se clasifica, de acuerdo con sus características, como rústica o moderna. Por ejemplo, en la Sierra Nororiental de Puebla, México, es común el uso de las paredes de la vivienda para el resguardo de las colonias; en cuanto a los meliponarios modernos, son diversos los diseños en la estructura, y éstos son construidos con diversos materiales, considerando el modelo tradicional (Salazar-Vargas et al., 2017).

Por su parte, la obra civil complementaria a la infraestructura del meliponario está construida con base en el uso de diversos materiales. Por ejemplo, se encontró que en las bardas perimetrales bajas del “najil kaab” se empleó block y cemento en su construcción o la instalación de malla metálica, como un medio de contención para los animales domésticos como gallinas, guajolotes, patos y fauna silvestre del traspatio, entre los que figuran las iguanas y osos hormigueros. El piso, que antaño era únicamente de tierra, hoy en día se observó, en más de la mitad de los meliponarios, con una construcción a base de cemento; asimismo, pudo

Cuadro 2. Material de la casa o estancia donde se resguardan las colonias de abejas meliponas.

Concepto	Sistema de producción	
	Semi- tecnificado (%)	Mixto (%)
Material/estancia:		
Madera y palma	0.0	50.0
Estructura metálica y lámina	28.6	25.0
Madera y lámina	14.3	0.0
Columnas y lámina	57.1	25.0
Material/barda:		
Sin barda	85.7	91.7
Malla metálica	0.0	8.3
Block	14.3	0.0
Material/piso:		
Tierra	28.6	16.7
Cemento	57.1	58.3
Grava	14.3	25.0

observarse el uso de grava para evitar tanto los encharcamientos, como la presencia de lodo y la proliferación de hormigas.

En general, puede comentarse que es variado el tipo de materiales que se emplean tanto en la construcción de la infraestructura de producción del meliponario —que incluye la estancia o “najil kaab”—, como en las obras complementarias (Figura 2). De acuerdo con Salazar-Vargas et al. (2017) y Baquero y Stamatti (2007), para el diseño y construcción del meliponario se consideran el número de colonias, los tipos de cajas a utilizar, la ubicación, la orientación, de acuerdo con condiciones climáticas, y los materiales disponibles, todo con el fin de garantizar una mayor protección y brindar las condiciones favorables para la producción.

Valor y estructura de los costos de producción

Al igual que cualquier otra actividad económica, para su integración al mercado, la producción meliponícola

requiere de cierto grado de competitividad, lo cual se confirma en el nivel de su rentabilidad, y ésta se logra al descontar al valor de la venta de cierta cantidad de producto los costos en los que se incurrió para obtenerlo. Por lo tanto, del lado del ingreso, figura la productividad del proceso (producto) y el precio de venta, mientras que, del lado del costo, están los niveles de insumos empleados, su precio de compra y el valor de la depreciación de todos los activos que constituyen la infraestructura de producción. Para Hernández (2000), la empresa es competitiva cuando cumple con tres elementos: mantener o acrecentar la participación de la empresa en el mercado; mantener al menos sus utilidades, y operar en mercados abiertos y competitivos. Desde el punto de vista de los negocios, el concepto de competitividad se define como la capacidad que tiene una persona, empresa, industria, sector o nación para obtener rentabilidad en el mercado frente a sus otros competidores del mismo ámbito (Viramontes, 2019).

Un indicador que conjuga la productividad y los costos es el nivel del costo unitario o promedio; éste



Figura 2. Tipos de infraestructura de producción del meliponario en Yucatán, México.

depende de dos aspectos básicos: primero, del desempeño o eficiencia técnica del proceso productivo, que es determinado por la tecnología, la capacidad de administración, la disponibilidad y calidad de los recursos naturales e influencia de los fenómenos meteorológicos, y, segundo, de la estructura del mercado de los insumos, que determina los respectivos niveles de precios (Magaña y Leyva, 2011). Sin embargo, en la mayoría de los casos, los pequeños productores no cuentan con la experiencia de la identificación de la estructura de sus costos de producción, innovación y procesos empresariales. Otro aspecto de importancia lo expone García (2017), quien menciona que las empresas en el medio rural realizan sus procesos administrativos y financieros de manera empírica, y asegura que para un crecimiento empresarial se requiere de una asesoría multidisciplinaria, además de mejorar su área financiera por medio de herramientas apropiadas, aspectos que no son exclusivos de las grandes empresas y que son replicables en el sector agropecuario.

En el Cuadro 3, se observa que la estructura de los costos de producción del meliponario se compone mayoritariamente por el costo fijo, cuya participación relativa representa 84 por ciento en el sistema semi-tecnificado, mientras que en el mixto esta participación supera al anterior en sólo 0.5 por ciento. En lo que respecta al rubro de mayor participación en tal costo, lo representa el valor de la depreciación de las cajas tecnificadas, el cual es para el sistema semi-tecnificado de 93.9 por ciento, mientras que en el sistema mixto esta participación fue de 86.4 por ciento; en ambos sistemas, el citado valor de depreciación se constituye en el elemento determinante del costo fijo, mismo que tiene una importancia relativa en el costo total de producción (78.9 y 73.0%, respectivamente).

En relación con la estructura del costo variable de producción, el concepto de mayor participación fue la compra de miel de abeja *Apis*, el cual representó 65.2 por ciento en el sistema semi-tecnificado y 49.4 por ciento en sistema mixto. Esta erogación se debe a la alimentación complementaria de las abejas meliponas, actividad que se realiza en dos temporadas definidas: la primera comprende julio y agosto, y la segunda, septiembre y octubre. La cantidad de miel proporcionada para la alimentación por colonia varía de 25 a 30 ml cada dos días. Cabe mencionar que algunos productores han mejorado su cosecha debido a la alimentación

Cuadro 3. Costos de producción de la meliponicultura en las regiones noroeste y poniente de Yucatán, México.

Concepto	Sistema de producción	
	Semi-tecnificado	Mixto
Costos variables:		
Miel de abeja <i>Apis</i>	1,157.1	1,362.5
Vinagre de manzana	42.3	17.3
Consumibles/cosecha	64.1	167.3
Envases diversos	410.7	1,101.3
Medicamentos orgánicos y cera	101.4	107.9
Costos fijos:		
Depreciación estancia	402.2	997.0
Depreciación hobones	0.0	734.7
Depreciación cajas/tec	8,767.9	12,977.9
Depreciación anaqueles	109.9	151.8
Depreciación otros equipos	42.1	137.0
Depreciación del material de protección	10.9	24.2
Costo total	11,108.7	17,779.0

de sus colonias; a este respecto, Villanueva et al. (2005) manifiestan que la cosecha de miel de abeja melipona puede realizarse dos veces al año, con un periodo ideal entre febrero y mayo.

La segunda erogación de importancia en el costo variable no se relaciona en forma directa con el proceso de producción, sino más bien con el envasado de la miel obtenida para su oferta en el mercado; su participación varía de 23 a 40 por ciento. De acuerdo con lo anterior, Villanueva et al. (2005) mencionan que una estrategia de comercialización es agregar valor a la miel, y esto se logra a través de su envasado, cuya forma y contenido varían según las preferencias del consumidor; el volumen de 100 gramos es, según los productores entrevistados, el más demandado en los mercados locales. Por ello, actualmente algunos productores de las dos regiones estudiadas han optado por diversificar la presentación de los envases; el más común es el correspondiente a frascos de vidrio de 20 a 50 ml, lo cual difiere con lo expuesto anteriormente por Villanueva et al. (2005).

A diferencia de la actividad apícola, en la meliponicultura, el uso de medicamentos para prevenir o controlar la infestación de alguna plaga no es tan significativo, ya que su participación en el costo variable

no supera 6 por ciento. Este hecho se debe a la facilidad y frecuencia de revisión de las colonias, y, en este sentido, la caja tecnificada ofrece la mayor ventaja; para el caso del hobon, el cual está sellado con tierra roja y zacate picado por ambos lados del cilindro, su revisión se realiza cuando se comprueba que se ha fisurado o agrietado una de las tapas o el material de sellado.

Ingreso por venta de productos primarios y elaborados

La producción de miel en México se obtiene de dos especies de abejas: *A. mellifera* y las abejas nativas sin aguijón; estas últimas aportan la menor cantidad. De acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (s.f.), el volumen de producción de la miel de *Apis* fue de 58,033.1 toneladas en 2023, con un precio promedio de 43.4 pesos por kilogramo y un valor total de la producción de 2,522 millones de pesos. Cabe resaltar que, en la base de datos antes citada, no se encontró registro alguno acerca de la producción de abejas nativas, por lo que resulta imposible comparar la producción de ambas especies.

Por lo anterior, el análisis del ingreso que se obtiene del meliponario tiene relevancia para su valoración económica, pues esta variable comprende tanto la cantidad de producción que se destina al mercado, como el nivel de los precios que se pagan por ésta según el destino de venta. Para el presente caso, en el Cuadro 4, se observa que casi la totalidad de la miel cosechada se destina al mercado, ya que una parte muy pequeña de la producción es de autoconsumo: 0.6 por ciento en el sistema semi-tecnificado y 1.07 por ciento en el mixto, en promedio. El ingreso generado por la venta de miel representa, en el primer sistema, 95.3 por ciento del ingreso generado por la venta de todos los productos y servicios relacionados con el meliponario (no se considera el valor de venta de cajas y hobones por reducción de inventarios), mientras que en el sistema mixto esta participación es de 92.3 por ciento.

La participación del valor de la venta de miel es muy diferente cuando se considera el ingreso contabilizado con todas las entradas; por ejemplo, en el sistema de producción mixto, ésta representó un poco más de la mitad de dicho ingreso total, y se debió a que la venta de cajas y hobones con abejas representó un elevado porcentaje en tal ingreso (44.9%). Cabe men-

Cuadro 4. Ingreso promedio anual del meliponicultor por venta de miel y otros productos en el noroeste y poniente de Yucatán, México.

Concepto	Sistema de producción	
	Semi-tecnificado	Mixto
Venta de miel:		
Litros/meliponario	21.4	30.6
Ingreso (\$)	45,799.1	55,612.5
Venta de cajas fortalecida (\$)	15,500.0	48,716.7
Venta de hobones (\$)	0.0	500.0
Venta otros productos (\$)	1,405.7	3,331.3
Ingreso visita meliponario (\$)	857.1	1,333.3
Ingreso total/meliponario (\$)	63,561.9	109,493.8
Ingreso sobre/venta de caja y hobon (\$)	48,061.9	60,277.1

cionar que esta venta fue excepcional, debido a que, en 2021, por necesidades de gasto familiar y la falta de empleo ocasionado por la pandemia de COVID 19, el productor se vio en la necesidad de vender parte de sus activos de producción; este fenómeno no fue tan marcado en el sistema semi-tecnificado, pero en ambos el valor de esta venta representó la segunda fuente de ingresos.

Por otra parte, el valor que obtiene el meliponicultor por la venta de productos elaborados a base de miel, propóleo y polen representó, en promedio, 2.9 y 5.5 por ciento del ingreso considerado en los sistemas semi-tecnificado y mixto. Entre los principales productos que integran esta canasta están los diversos jarabes, confituras, productos envasados en goteros para tratamiento ocular, cremas, jabones, champú, entre otros. Todos éstos representan una alternativa real para agregar valor a los productos primarios y diversificar los mercados, así como incrementar los niveles de ingresos, siempre y cuando se siga la estrategia comercial apropiada, aspecto en desarrollo en la actividad (Magaña et al., 2012).

Indicadores de rentabilidad de la meliponicultura

Los indicadores positivos de rentabilidad determinan la capacidad de una empresa para generar ganancias y remunerar a los inversores (Gutiérrez y Tapia, 2016). Por otra parte, y como ya se ha mencionado, una medida de la competitividad del sistema o proceso de

producción empresarial es su nivel de rentabilidad, el cual, debido al valor de los insumos y productos, así como a los efectos de la política macroeconómica y sectorial, permite su presencia o continuidad en el mercado (Magaña y Leyva, 2011). De esta manera, la magnitud de la rentabilidad indica el grado de competitividad que alcanza una empresa bajo las condiciones prevalecientes de la economía. Por lo tanto, un sistema que no genera un nivel aceptable de ganancia está destinado a desaparecer del mercado, y, por el contrario, cuando el sistema es capaz de generar un coeficiente de ganancia superior al de referencia en la economía (costo de oportunidad del capital), éste continuará en la actividad con opción de incrementar su tamaño, mejorar su nivel tecnológico e integrarse de forma eficiente a las diversas redes de valor, necesidad en una economía en desarrollo.

Los principales indicadores de rentabilidad de la meliponicultura se presentan en el Cuadro 5. Un aspecto interesante del análisis de la rentabilidad es que permite observar tanto la ganancia, como la recuperación esperada de la inversión. En el presente caso, se observó que ambos sistemas presentan una ganancia positiva por meliponario, cuyo valor promedio anual por colonia fue de 706.6 y 568.9 pesos en los sistemas semi-tecnificado y mixto; asimismo, esta actividad generó un ingreso neto mensual a la familia de 3,079.4 y 3,541.5 pesos, respectivamente. En ambos casos, el ingreso neto posiciona al productor por encima de la línea de pobreza rural por ingresos, cuyo valor promedio para el primer trimestre de 2022 fue de 2,840.1 pesos (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, s.f.). Este aporte deja en claro la importancia económica de la meliponicultura para el medio rural, a pesar de que se trata de unidades de producción a pequeña escala y pocos productos con valor agregado.

La inversión requerida para el establecimiento de la infraestructura básica de producción de un meliponario varía de 190 a 315 mil pesos, con adquisición de todos los activos necesarios a valor nuevo. La mayor parte de ésta lo representa la compra de hobones y cajas, que para el sistema mixto constituye 88.6 por ciento, mientras que la estancia o “najil kaab” representa únicamente 8.5 por ciento; una participación muy similar a la anterior se observó en el sistema semi-tecnificado, donde el valor de las cajas representa 88.4 por

ciento del total de inversión y la estancia 8.1 por ciento. Así, el medio de anidación de las abejas meliponas y la estancia o “najil kaab” constituyen 97.1 y 96.6 por ciento del valor de todos los activos fijos requeridos para la producción en los sistemas mixto y semi-tecnificado, respectivamente.

En lo referente al indicador de relación beneficio-costos, se obtuvo un valor mayor para el sistema semi-tecnificado, el cual superó en 27.3 por ciento al del sistema mixto. Este indicador evidencia, por ejemplo, que en el sistema de producción semi-tecnificado por cada peso invertido (costo variable y fijo) se obtiene una ganancia de 3.30 pesos, lo cual es una muy buena rentabilidad para una empresa del sector primario; por ejemplo, Sánchez (2017) reporta un índice de costo beneficio de 1.16 para el sistema de producción ganadera extensiva sustentable.

Otro indicador relevante es la tasa de rendimiento anual de la inversión, la cual resultó aceptable en los dos sistemas de producción considerados en el presente estudio. El referente de comparación para este indicador, propio del análisis de la inversión empresarial, se encuentra en los resultados de la subasta de valores gubernamentales, en especial en el de los CETES a 350 días, el cual pagó en 2022 una tasa de 9.68 por ciento (Banco de México, s.f.), que resulta inferior al rendimiento alcanzado en la actividad meliponícola practicada en el área de estudio. Asimismo, si se considera un rendimiento neto, tasa CETES más inflación, aún así la rentabilidad de la meliponicultura resulta más atractiva.

En un estudio de caso realizado por Ojeda et al. (2010), sobre la contribución del capital social en la microempresa rural Koollel Kab S.de R.L., ubicada en Ich-Ek, en Hopelchén, Campeche, México, dedicada a la producción de miel y elaboración de productos de abeja melipona, se demostró que el aumento del ingreso de la empresa por la comercialización y la identificación de los principales costos de producción contribuyó a conformar una empresa sólida, con la capacidad de solventar inversiones y créditos, así como la adquisición de bienes.

Por último, se puede comentar que la capacidad de generar ganancias por colonia de abeja melipona en posesión no es diferente entre ambos sistemas de producción identificados en las regiones noroeste y poniente estudiadas. La afirmación anterior se basa

en la comparación de medias realizada con base en la prueba de t de Student, cuyo valor calculado fue de 1.1467, mientras que el correspondiente valor crítico o de tabla, con 17 grados de libertad y un nivel de significancia de 0.05, fue de 1.7396. Por lo tanto, se puede afirmar que los meliponicultores practican en forma similar el manejo de la unidad de producción, recurren a los mismos insumos y proveedores, así como a los lugares de venta, características que no han marcado la diferencia en la generación de ganancias.

CONCLUSIONES

Para toda empresa agropecuaria cuyo objetivo es el logro de ganancias o utilidad por producto vendido, la contabilidad de costo e ingresos resulta de vital importancia, tal y como ocurre en la meliponicultura orientada al mercado. En las regiones noroeste y poniente del estado de Yucatán, la producción comercial de miel de abeja melipona se realiza generalmente a través de dos sistemas: el semi-tecnificado (uso exclusivo de cajas) y el mixto (uso de cajas y hobones), cuyo promedio de producción por colonia es de 0.411 y 0.452 litros, respectivamente. La estructura de costos de ambos sistemas está conformada principalmente por los costos fijos, que representan más de 85 por ciento del total; la limitada participación de los costos variables se debe al manejo de las colonias, las cuales no están tan expuestas al ambiente y cuentan con pocos enemigos naturales, como ocurre en la apicultura.

La ganancia obtenida por colonia de abeja melipona resultó positiva en todas las unidades de producción. El indicador de la relación beneficio-costos fue superior en el sistema semi-tecnificado, en poco más de 27 por ciento respecto al sistema mixto, aunque en este último su indicador evidenció una generación de ganancias de 2.4 pesos por cada peso erogado en costos; asimismo, ambos sistemas de producción presentaron una tasa de rendimiento anual de la inversión superior al rendimiento pagado por tenencia anual de CETES más la tasa de inflación, es decir, la actividad melipónica es rentable y de importancia en la generación de ingresos y de autoempleos, condición favorable para el bienestar socioeconómico y desarrollo de las comunidades rurales.

LITERATURA CITADA

- Al-Hatamleh, M. A. I., Boer, J. C., Wilson, K. L., Plebanski, M., Mohamud, R., & Mustafa, M. Z. (2020). Antioxidant-based medicinal properties of stingless bee products: Recent progress and future directions. *Biomolecules*, 10(6), 923. <https://doi.org/10.3390/biom10060923>
- Alquisira, E. V. (2019). La importancia de la meliponicultura en México. Retos y oportunidades. En Montes de Oca ER (Ed.), *Prácticas agropecuarias como estrategia de seguridad alimentaria en México* (pp. 103-129). Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Ayala, R., González, V., & Engel, M. S. 2013. Mexican stingless bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, distribution, and indigenous knowledge. En: *Pot-honey: a legacy of stingless bees*. (pp. 135-152). New York, Estados Unidos: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7_9
- Banco de México. (s.f.). *Tasas de interés*. Recuperado el 4 de octubre de 2022 de: <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/llevarTasasInteresAction.do?idioma=sp>
- Baquero, L., & Stamatti, G. (2007). *Cría y manejo de abejas sin aguijón*. Ediciones del Subtrópico.
- Castillo-Hernández, M. A. (2020). *Estudio transdisciplinario de meliponicultura en la región de Cuetzalan, Puebla. Análisis etnociencia, etnoarqueológico y etnobiológico de la producción de miel virgen*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chan, G. A., Aldasoro, E. M., Sotelo, L. E., & Vera, G. (2018). Retomando saberes contemporáneos. Un análisis del panorama actual de la meliponicultura en Tabasco. *Estudios de Cultura Maya*, 53, 289-326. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2019.53.947>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (s.f.). *Evolución de las líneas de pobreza por ingresos*. Recuperado el 17 de octubre de 2022 de: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-Pobreza-por-Ingresos.aspx>
- Cuevas, S. (s.f.). *Situación actual del campo mexicano*. Recuperado el 12 de junio 2022 de: <https://meetpoint-virtual.elfinanciero.com.mx/situacion-actual-del-campo-mexicano>
- García, S. L. (2017). Las empresas agropecuarias y la administración financiera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 21, 583-594.
- González, J. A. (2012). La importancia de la meliponicultura en México con énfasis en la Península de Yucatán. *Bioagrocencias*, 5(1), 34-41.

- Gutiérrez, J. A., & Tapia, J. P. (2016). Liquidez y rentabilidad. Una revisión conceptual y sus dimensiones. *Revista Valor Contable*, 3(1), 9-32. <https://doi.org/10.17162/rivc.v3i1.1229>
- Henk, T. B. (2017). *Administración de empresas agropecuarias*. Editorial Trillas.
- Hernández, E. (2000). *La competitividad industrial en México*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Jiménez-Márquez, J., Méndez-Cadena, M. E., Ríos-Corripio, M. A., Pérez-Sato, J. A., Rojas-López, M., & Hernández-Cárdebas, A. S. (2023). Traditional knowledge and actions of the Pisel Nek-mej (*Scaptotrigona mexicana*) stingless bee honey production in Cuetzalan, Puebla. *Agro Productividad*, 16(9), 97-106. <https://doi.org/10.32854/agrop.v16i9.2508>
- Kay, R. D. (1986). *Administración agrícola y ganadera, planeación, control e implementación*. CECSA.
- Magaña, M. A., & Leyva, C. E. (2011). Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y Administración*, 235(6), 99-119.
- Magaña, M. A., Moguel, Y. B., Sanginés, J. R., & Leyva, C. E. (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, M. A., Ek, J. F., & Leyva, C. E. (2024). Marketing strategies for melipona bee honey and its byproducts in the State of Yucatan. *Revista de Geografía Agrícola*, 72(1), 1-26. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2022.72.11>
- Michener, C. D. (2000). *The bees of the world*. Johns Hopkins University Press.
- Ojeda, R. N., Mul, J., López, L. E., & Jiménez, O. (2010). Contribución del capital social en la microempresa rural. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 27(2), 398-410.
- Pat, L. A., Anguebes, F., Pat, J. M., Hernández, P., & Ramos, R. (2018a). Condición y perspectivas de la meliponicultura en comunidades mayas de la reserva de la biósfera Los Petenes, Campeche, México. *Estudios de Cultura Maya*, 52(1), 227-254. <https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2018.52.939>
- Pat, L. A., Hernández, P., Pat, J. M., Guízar, F., & Ramos, R. (2018b). *Cría y manejo tradicional de la abeja Melipona beecheii (ko'olel kaab) en comunidades aledañas a la reserva de la biosfera de Los Petenes*. El Colegio de la Frontera Sur.
- Quezada-Euán, J. J. (2009). Potencial de las abejas nativas en la polinización de cultivos. *Acta Biológica Colombiana*, 14(2), 169-172.
- Quezada-Euán, J. J. (2011). *Xunancab la señora abeja de Yucatán. La miel y las abejas*. Biblioteca Yucatenense.
- Salazar-Vargas, H. R., Pérez-Sato, J. A., Debernardi-De la Vequia, H., Real-Luna, N., Hidalgo-Contreras, J. V., & De la Rosa-Santamaria, R. (2017). Meliponario para la crianza de abeja sin aguijón (*Scaptotrigona mexicana* Guérin-Meneville). *Agro Productividad*, 10(1), 73-79.
- Sánchez, S. M. (2017). Análisis del costo beneficio "Territorios Productivo-Sostenibles". Obtenido el 29 de noviembre de 2024 de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/assets/pdf/corredor/TPS/analisis-costo-beneficio.pdf>
- Shanahan, M, Guzmán, M. Á. (2017). *Manual de meliponicultura básica*. El Colegio de la Frontera Sur.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. (s.f.). *Base de datos de la actividad agrícola, pecuaria y pesquera*. Obtenido el 20 de julio de 2022 de: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- Stevenson, W. (2006). *Estadística para administración y economía. Conceptos y aplicaciones*. Alfaomega-Oxford.
- Tapia, I. S., Viteri, E. F., & Mayorga, D. F. (2022). Análisis comparativo de depreciación de activos fijos con fines tributarios aplicados a la industria. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 530-543. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2589>
- Van-Meter, K. M. (1990). Methodological and design issues: Techniques for assessing the representatives of snowball samples. *NIDA Research Monograph*, 98(1), 31-43.
- Villanueva, R., Buchmann, S. L., James, A., & Roubik, D. W. (2005). *Crianza y manejo de la abeja Xunancab en la Península de Yucatán*. El Colegio de la Frontera Sur.
- Viramontes, E. (2019). El nuevo concepto de competitividad. Hortalizas. Obtenido el 8 de julio de 2022 de: <https://www.hortalizas.com/agricultura-inteligente/el-nuevo-concepto-de-competitividad/>