

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN APÍCOLA DE LA COSTA CHICA DE GUERRERO

CHARACTERIZATION OF THE BEEKEEPING PRODUCTION SYSTEM OF THE COSTA CHICA OF GUERRERO

¹José Cámara-Romero , ²Luis Alaniz-Gutiérrez , ³Agustín Rojas-Herrera , ⁴William Cetzal-Ix 

Universidad Autónoma de Guerrero, ¹Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Privada de Laurel No. 13, El Roble, 39640, Acapulco, Guerrero, México. ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No 2, Carretera Acapulco-Pinotepa Nacional, Km. 198, 41940, Cuajinicuilapa, Guerrero, México. ³Facultad de Ecología Marina, Gran Vía Tropical, No 20, Fraccionamiento Las Playas, Acapulco, Guerrero, México. ⁴Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11, Col. Centro Chiná, 24050, Campeche, México. ⁵Autor de correspondencia: (josecamara84@gmail.com).

RESUMEN

En el estado de Guerrero se desconoce la situación actual de la producción apícola. El objetivo del estudio fue analizar la evolución de producción de miel e inventarios de colmenas en el estado de Guerrero. La investigación se realizó bajo un enfoque exploratorio-descriptivo. Para obtener una tendencia de la producción estatal se realizó una encuesta semiestructurada a 75 apicultores de la región Costa Chica. La producción de miel en los 81 municipios del estado de Guerrero fue en promedio de 2218 t/año en el periodo 2010 a 2022. El inventario de colmenas en promedio fue de 84,375. Se cuantificó una pérdida de 28,525 colmenas a nivel estatal, lo que equivale a un decremento acumulado del 26.6 %, y a una tasa media anual de 2.2 %. Por regiones, la Costa Chica es la más importante. El análisis de las entrevistas en la Costa Chica mostró que el número de apiarios promedio fue de 2.8 por apicultor, cada apiario tiene 27.8 colmenas con una producción por colmena de 26.9 kg/año en promedio. Este trabajo muestra la evolución de la producción apícola del estado de Guerrero y permite estimar la tendencia a futuro.

Palabras clave: apicultura tradicional, inventario apícola, regiones de Guerrero.

ABSTRACT

In the Guerrero State the current situation of beekeeping production is unknown. The objective of the study was to analyze the evolution of honey production and hive inventories in the state of Guerrero. The research was carried out under an exploratory-descriptive. To obtain a trend in state production, a semi-structured survey was conducted among 75 beekeepers in the Costa Chica region. Honey production in the 81 municipalities of Guerrero State averaged 2218 t/year in the period 2010 to 2022. The average inventory of hives that were exploited was 84,375. In this period there was a loss of 28,525 hives at the state level, which is equivalent to a cumulative decrease of 26.6 %, and an average annual rate of 2.2 %. By region, the Costa Chica is the most important. The survey analysis in the Costa Chica showed that the average apiary number was 2.8 per beekeeper, each apiary has 27.8 hives with a production per hive of 26.9 kg/year on average. This work shows the evolution of beekeeping production in the Guerrero State and allows us to predict a future trend.

Index words: traditional beekeeping, beekeeping inventory, regions of Guerrero.

INTRODUCCIÓN

La apicultura es una de las actividades que maneja de manera sostenible los recursos naturales de una región y requiere relativamente poca inversión, además de que provee un ingreso importante que contribuye a la estabilidad económica en la vida de los productores (Dolores-Mijangos et al., 2017). Actualmente la apicultura se ubica entre los tres primeros lugares en el sector pecuario como generadora de divisas, con una producción nacional de 64,320 t y una derrama económica de \$3,057,614 que beneficia principalmente a pequeños productores (SIAP 2023), además de que brinda beneficios alimenticios, curativos y ambientales (Hernández-Cuevas et al., 2019; Sosenski y Domínguez, 2018).

A pesar de las bondades de esta actividad, enfrenta diversos problemas como la africanización de las colonias (Ramos-Cuellar et al., 2023; Guzmán-Novoa et al., 2020), presencia de parásitos como la *Varroa destructor* (Roth et al., 2020) y *Aethina tumida* (Bulacio et al., 2023), poco fomento al desarrollo tecnológico de la actividad (Pat-Fernández et al., 2020), incipiente incorporación de nuevas tecnologías por el apicultor (Neira, 2021). Estos factores aceleran el decremento en cuanto al volumen de producción apícola a nivel nacional. Por tales situaciones, es necesario caracterizar las unidades de producción apícola, con la finalidad de comprender el impacto en los procesos productivos, y para generar información que apoye la toma de decisiones que contribuyan al desarrollo de esta actividad.

Se han realizado estudios de estructura y diversidad de la vegetación en el estado de Guerrero (Gallardo-García, et al., 2023; Morales-Saldaña et al., 2015), sin embargo, ninguno relacionado con el sector apícola, como consecuencia se desconoce la situación actual de esta actividad en el estado, así como los principales recursos nectaríferos-poliníferos de la vegetación (Castellanos-Potenciano et al., 2015).

Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue analizar la evolución de la producción en inventarios de colmenas y en productividad de miel en el estado de Guerrero, así como un obtener un panorama general de la apicultura en sus siete regiones bioculturales y una caracterización de la producción apícola en la Costa Chica de Guerrero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de muestreo

Para obtener información primaria sobre la producción en la Costa Chica (**Figura I**), se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia (Hernández-Sampieri, y Mendoza 2018), donde los individuos se seleccionaron por su disposición para proporcionar información detallada sobre el número de colmenas y su producción apícola. Se diseñó un cuestionario y se aplicó una encuesta, durante las reuniones de las cooperativas y asociaciones de apicultores de la Costa Chica.

La investigación se realizó bajo un enfoque exploratorio-descriptivo soportada en fuentes secundarias y primarias (Hernández-Sampieri, y Mendoza 2018), sobre inventarios y producción apícola a partir de datos históricos y recientes (2010-2022), del comportamiento del sector apícola guerrerense y el análisis en sus siete regiones bioculturales. Para obtener la caracterización de la producción de miel para el estado de Guerrero y sus regiones, se consultaron tres fuentes de información secundarias: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Padrón Ganadero Nacional (PGN) y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Estas fuentes consideran solo los datos oficiales, lo que ciertamente permite afirmar que los valores alcanzan números mucho más altos, si consideramos el sector apícola no registrado en las instancias gubernamentales.

El cuestionario estuvo integrado por dos apartados: I) Datos generales del apicultor (edad, escolaridad y tiempo en esta actividad) II) Producción apícola (número de apiarios, colmenas, cosechas, producción anual). La muestra final fue de 75 apicultores encuestados en el periodo de enero a diciembre de 2021.

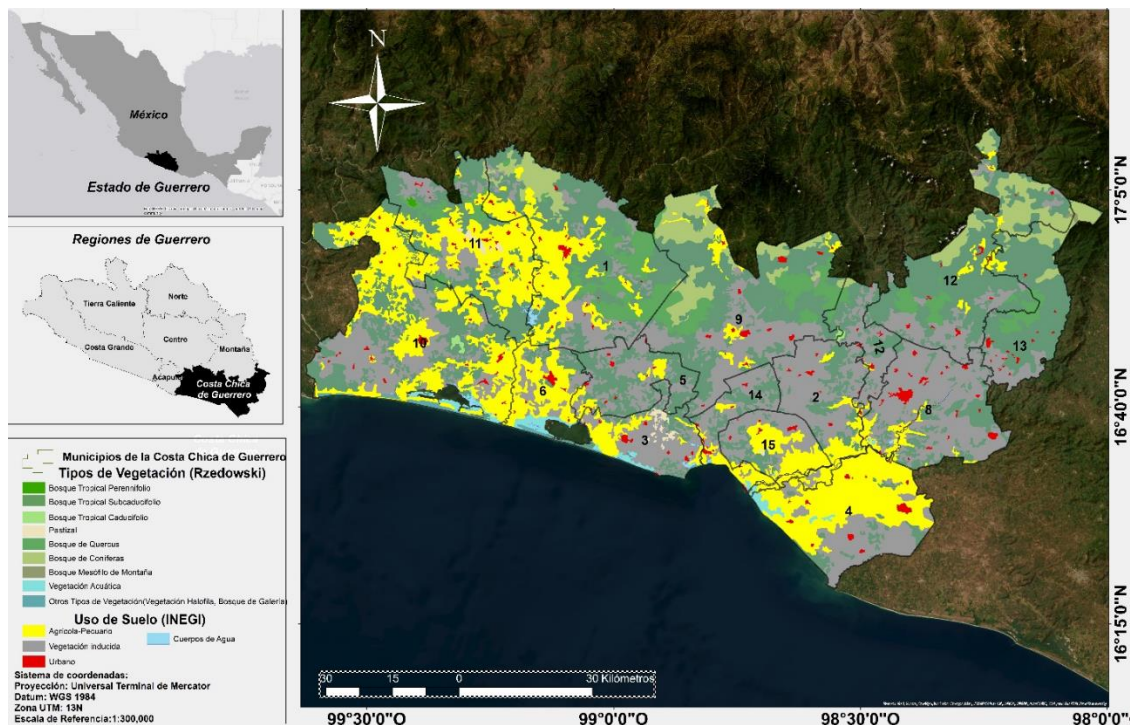


Figura 1. Tipos de vegetación y uso de suelo de los municipios donde se realizaron las entrevistas a los apicultores en la Costa Chica de Guerrero, México. 1 = Ayutla de los Libres, 2 = Azoyú, 3 = Copala, 4 = Cuajinicuilapa, 5 = Cuatepec, 6 = Florencio Villarreal, 7 = Igualapa, 8 = Juchitán, 9 = Marquelia, 10 = Ometepec, 11 = San Luis Acatlán, 12 = San Marcos, 13 = Tecoanapa, 14 = Tlacoachistlahuaca, 15 = Xochistlahuaca.

Manejo y análisis de datos

Para el análisis de los datos se empleó estadística descriptiva. Se clasificaron los apicultores según el número de colmenas y su nivel tecnológico: tradicionales de 5 a 50, semitecnificado de 51 a 200 y tecnificado con más de 200 colmenas respectivamente (Contreras-Escareño et al., 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción apícola estatal

El análisis de los datos de la producción de miel en el estado de Guerrero fue en promedio de 2218 t/año en el periodo 2010 a 2022 (Figura 2). El comportamiento mostrado en este periodo indica una reducción de 1098 t, lo que equivale a un decremento en la tasa media anual de 3 %, estos

datos concuerdan con lo reportado por Magaña et al. (2016), en donde señalan la reducción de la actividad apícola en Guerrero. En el 2010, el estado se ubicó en el séptimo productor de miel en el país, con 3179 t y para el 2022 se ubicó en el décimo lugar con 2081 toneladas, una caída de tres lugares en el ranking nacional (SIAP, 2023). La reducción de la actividad apícola, puede estar acelerándose debido a la problemática del cambio climático (Castellanos-Potencianos et al., 2017), disminución de precipitaciones pluviales (Martínez-Austria, Díaz-Delgado, Moeller-Chavez, 2019), embate de huracanes sobre la infraestructura de producción, y el exceso de agroquímicos en la agricultura (Martin-Culma y Arenas-Suarez, 2018), problemáticas recientes en esta actividad.

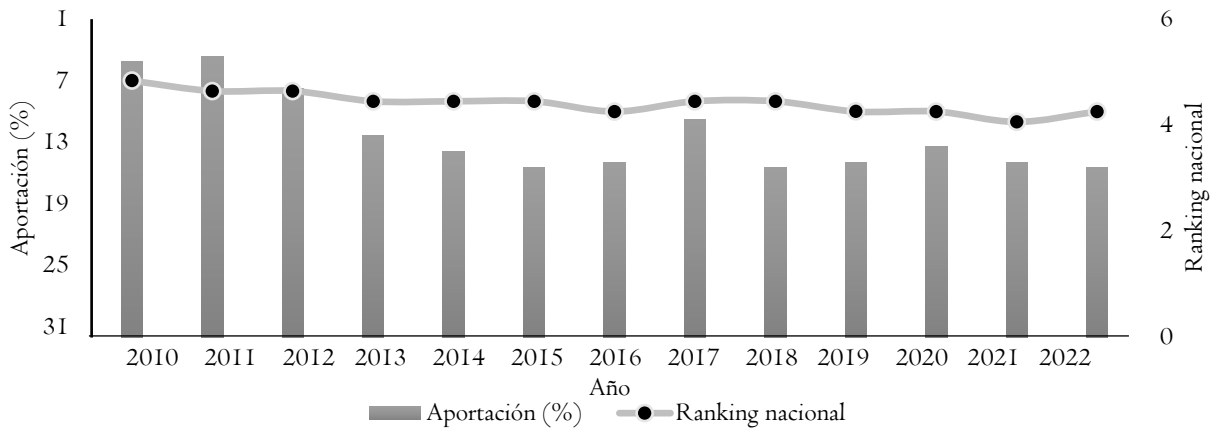


Figura 2. Aportación de la producción de miel del estado de Guerrero (Fuente: Elaborado con base a datos del SIAP 2010-2023).

En el periodo analizado, se encontró un decremento constante en la producción estatal, con una reducción de 1.14 mil toneladas (Figura 3), estos valores encontrados difieren a otros estados que se encuentran en las mismas regiones apícolas, por ejemplo, Sánchez-Gómez et al. (2022), mencionan que el estado de Jalisco se ha mantenido dentro de los primeros cinco estados productores de miel a nivel nacional, con un

promedio de 5.8 mil toneladas, por otro lado, el estado de Yucatán se ha mantenido en el primer lugar como productor de miel, con un volumen promedio anual de 9.1 mil toneladas en los últimos 15 años, siendo la apicultura tradicional (unidades de producción de pequeña escala) la de mayor producción de miel en el estado de Yucatán (Contreras-Uc Magaña-Magaña, y Sanginés-García, 2018).

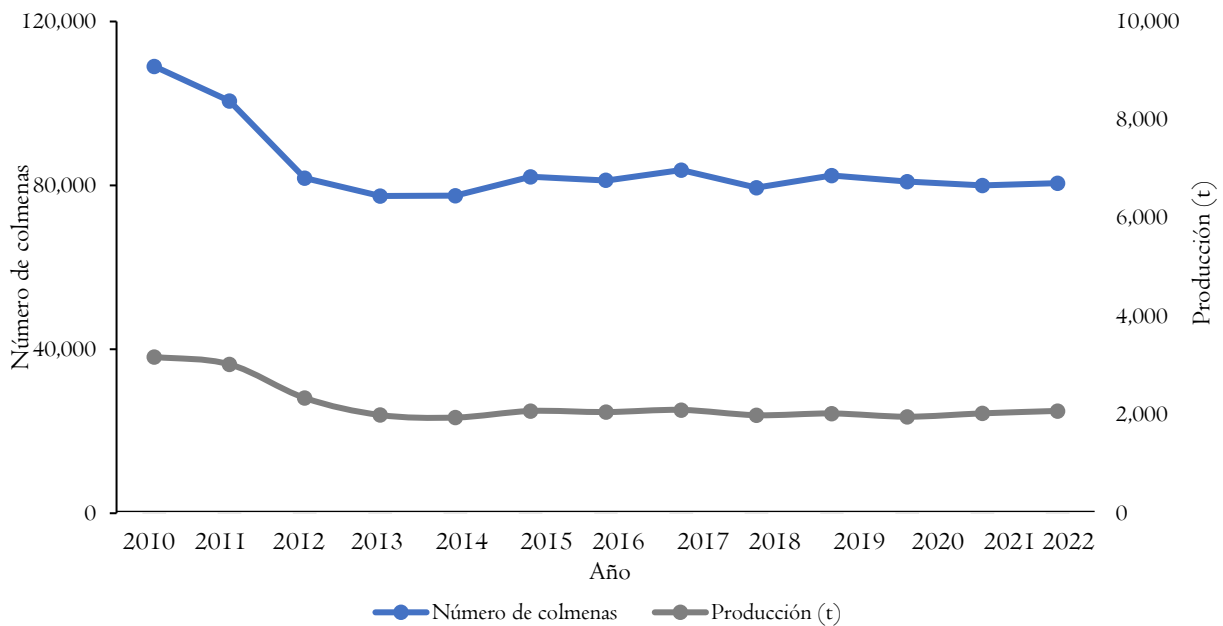


Figura 3. Número de inventario de colmenas y producción de miel en el estado de Guerrero (Fuente: Elaborado con base a datos del SIAP 2010-2023).

En México, la capacidad de producción (número de colmenas por apiario), es variada, en Jalisco el promedio es de 335 colmenas, Veracruz con 88; Yucatán con 37 colmenas y Chiapas con 21 colmenas, la menor registrada para los estados de interés productivo. (Magaña-Magaña et al., 2016). A pesar de que Chiapas ocupa el promedio más bajo en inventario de colmena, (SIACON, 2021), señala que el estado de Chiapas ha incrementado su inventario de colmenas y producción en el periodo 2015-2019.

Magaña-Magaña et al. (2017) mencionan que la producción nacional estimada por colmena es de 29.1 kg de miel y pueda estar sujeta a múltiples variables, entre las más factibles está la fortaleza de los núcleos de la colmena; disponibilidad de recursos forrajeros (flora melífera), la fenología floral (frecuencia y duración del periodo de senescencia), la calidad, abundancia, temporalidad en el volumen del flujo del néctar y polen (Insuasty-Santacruz, Martínez-Benavides y Jurado-Gómez, 2016), por otro lado, cifras oficiales del SADER (2022), estiman una producción por colmena de 35.6 kg de miel por año.

Un evento que ha ocasionado la reducción de colmenas y producción considerable, son los fenómenos climatológicos, Echazarreta et al. (2004) reportaron los impactos ocasionados por el huracán Isidoro en la península de Yucatán. Del periodo analizado, el año en el que se registró la

reducción más alta en la producción de miel para el estado de Guerrero fue en 2014, un año después del impacto de los huracanes Ingrid y Manuel. Debido a que estos eventos naturales no se pueden pronosticar, la actividad apícola, queda indefensa ante el embate de los huracanes y productivamente tienen un impacto significativo en la actividad apícola.

Tendencia del inventario de colmenas apícolas en las siete regiones de Guerrero

El inventario de colmenas que fueron explotadas en promedio fue de 84,375 por año en el periodo 2010 a 2022. En este periodo hubo una pérdida de 28,525 colmenas a nivel estatal, lo que equivale a un decremento acumulado del 26.6 %, y a una tasa media anual de 2.2 %. En el año 2010 se obtuvo el mayor número de colmenas con 109 065 y en el 2013 el pico más bajo con 77 417 colmenas. Cruzando los datos de número de colmenas entre la producción por tonelada, resulta en una productividad promedio aproximada de 26.3 kk de miel por colmena.

En cuanto a las regiones, la Costa Chica es la más importante, seguida de la Costa Grande, Centro, Norte, Montaña, Acapulco y Tierra Caliente respectivamente. En la costa Chica se ubican los municipios con el mayor número de productores y colmenas como Ometepec, Xochistlahuaca, Cuauhtepic, San Luis Acatlán y Tecoaapa (Tabla I).

Tabla I. Inventario de colmenas en el Padrón Ganadero Nacional en las siete regiones del estado de Guerrero.

Regiones	*UPP	**Colmenas	Región (%)
Costa Chica	763	38 136	43.2
Costa Grande	321	15 630	17.7
Centro	161	14 917	16.9
Norte	191	8095	9.2
Montaña	292	7542	8.5
Acapulco	76	2575	2.9
Tierra Caliente	31	1385	1.6
Total	1835	88 280	100

*UPP = unidades de producción pecuaria. **Datos obtenidos por el Padrón Ganadero Nacional con datos estatales del año 2022.

Tabla 2. Municipios con el mayor inventario de colmenas.

Municipio	*UPP	**Colmenas	Municipio (%)
Ometepec	242	13 893	15.7
Atoyac de Álvarez	267	13 474	15.3
Xochistlahuaca	129	9908	11.2
Cuautepec	32	6392	7.2
Malinaltepec	158	5318	6.0
Mártir de Cuilapa	17	2095	2.4
Acapulco de Juárez	76	2575	2.9
San Luis Acatlán	71	1776	2.0
General Heliodoro Castillo	15	2753	3.1
Iliatenco	87	1520	1.7
Resto	741	28 576	32.4
Total	1,835	88 280	100

*UPP = unidades de producción pecuaria. **Datos obtenidos por el Padrón Ganadero Nacional con datos estatales del año 2022.

Los 10 municipios con el mayor inventario de colmenas en Guerrero son: Ometepec, Atoyac de Álvarez, Xochistlahuaca, Cuautepec, Malinaltepec, Mártir de Cuilapa, Acapulco de Juárez, San Luis Acatlán, General Heliodoro Castillo e Iliatenco, estos municipios tienen el 68 % de las colmenas del estado (Tabla 2).

Características de la producción apícola en la Costa Chica

Los resultados obtenidos después de analizar las 75 encuestas a los productores de la Costa Chica (Figura 4) se observa que los apicultores tradicionales son los más representados, le siguen los semitecnificados y por último los tecnificados con 37, 35 y 3 respectivamente. El promedio de apiarios por productor es 2.8 con 27.5 colonias por apiario, datos superiores a lo reportado por Contreras-Uc et al. (2018) con 20 colmenas por apiario, en el estado de Jalisco.

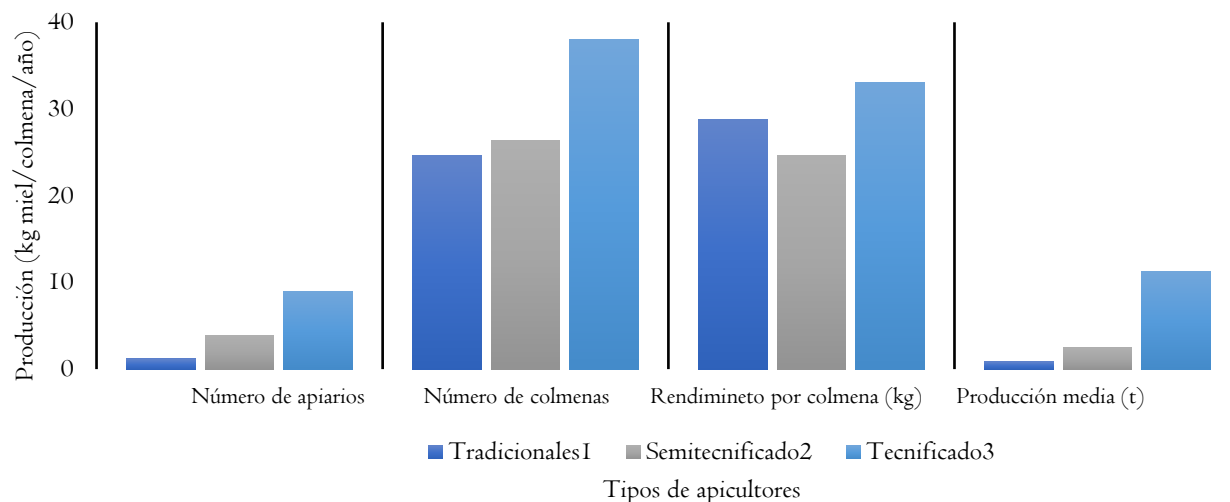


Figura 4. Productividad por tipos de apicultores de la Costa Chica. Número de colmenas por apicultor: I-50¹, 51-200², +200³.

El grupo de apicultores mejor representados son los tradicionales y semitecnificados con el 49 % y 47 %, mientras que los tecnificados tienen el 4 %, el rendimiento de miel anual por grupo se ubica entre 24 kg y 33 kg respectivamente; siendo los tecnificados los que obtienen mayor rendimiento por colmena. Los apicultores tradicionales, priorizan las zonas con menor competencia de abejas y más recursos melíferos, con la finalidad de obtener mayores rendimientos por colmena, por el contrario, los tecnificados, ponderan más la saturación de la zona de pecoreo. Dolores-Mijangos et al. (2017), mencionan que los apicultores semitecnificados son los más numerosos, seguidos de los tradicionales, para la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. En general, los apicultores tecnificados son quienes poseen un mayor número de apiarios y tienen un mejor rendimiento por colmena.

En el estudio encontramos que la media de apiarios por apicultor es de 2.8, valores similares a lo reportado por Martínez-Pérez, Martínez-Puc y Cetzal-Ix (2017), en el estado de Campeche, donde reportan un promedio de 2.27 apiarios por apicultor.

Magaña-Magaña et al. (2016) señalan que el rendimiento por colmena en el estado de Guerrero es de 24.8 kg, diferente a lo encontrado en este estudio con una producción promedio de 26.9 kg anual, posiblemente esta diferencia se deba a las consecuencias indirectas de los huracanes que impactaron en el estado previamente, también señala que el estado con un mayor rendimiento por colmena es el estado de Veracruz con 36.6 kg, seguido de Yucatán con 35.6 kg. Sin embargo, Sánchez-Gómez et al. (2022) reportan que en el 2021 el estado de Jalisco ha tenido rendimientos cercanos a los 40 kg, valores superiores a la media nacional, estos valores pueden estar influenciados por el número de empresas exportadoras y por su alta representatividad de apicultores tecnificados.

De las siete regiones geoculturales del estado, la Costa Chica, es la que tiene más producción, con el 43.2 % de lo producido por el estado, esto

puede estar relacionado con la comunidad indígena Amuzga, la cual tiene una larga tradición apícola con abejas nativas, similar a lo que ocurre en el estado de Yucatán (Rosales y Rubio, 2010), que pudieron transitar de manera más experimentada a la abeja *Apis mellifera*.

CONCLUSIONES

A nivel nacional la apicultura tradicional (pequeña escala) es la que tiene mayor número de apicultores. De acuerdo con la revisión de literatura, la apicultura en el estado de Guerrero muestra una tendencia negativa en los últimos 12 años, con una pérdida anual de 3 % en producción de miel. La región geocultural que más aporta a la producción apícola estatal es la Costa Chica con el 43 %, y por el total de municipios del estado (81), en conjunto 10 municipios, aportan el 68 %. El análisis de campo mediante entrevistas en la Costa Chica mostró que el número de apiarios promedio fue de 2.8 por apicultor, cada apiario tiene 27.8 colmenas con una producción por colmena de 26.9 kilos por año en promedio.

REFERENCIAS

- Bulacio, N., Aldea-Sánchez, P., Branchiccela, B., Calderón-Fallas, R., Medina-Medina, L., Palacio, M., Velarde, R., Teixeira, E., y Antúnez, K. (2023). Current status of the small hive beetle *Aethina tumida* in Latin America. *Apidologie*, 54, 23. <https://doi.org/10.1007/s13592-023-00995-0>
- Castellanos-Potenciano, B., Gallardo-López, F., Díaz-Padilla, G., Pérez-Vázquez, A., Landeros-Sánchez, C. y Sol-Sánchez, A. (2015). Apiculture in the humid tropics: Socio-economic stratification and beekeeper production technology along the Gulf of Mexico. *Global Journal of Agricultural Economics, Extension and Rural Development*, 3(9), 321-329. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504_163175

- Castellanos-Potenciano, B., Gallardo-López, F., Díaz-Padilla, G., Pérez-Vázquez, A. y Landeros-Sánchez, C. (2017). Spatio-temporal mobility of apiculture affected by the climate change in the beekeeping of the Gulf of Mexico. *Appl. Ecol. Environ. Res.*, 15(4), 163-175.
- Contreras-Escareño, F., Pérez, B., Echazarreta, C., Cavazos, J., Macías-Macías, J. y 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, A. y Sanginés-García, J. (2018). Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. *Acta Universitaria*, 28(1), 77-86. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1390>
- Dolores-Mijangos, G., Santiago-Cruz, M., Arana-Coronado, J. y Utrera-Quintana, F. (2017). Estudio del impacto de la actividad apícola en el istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14, 187-203.
- Echazarreta, G., Gutiérrez, V. y Ricalde, G. (2004). *El impacto del huracán Isidoro en la apicultura yucateca*. ECOSUR, UADY. 48 p
- Gallardo-García, M., Herrera, D. y López-Soto, M. (2023). Estudio florístico y de vegetación del cerro del Peregrino, en los municipios de Acapulco de Juárez y Juan R. Escudero, Guerrero, México. *CIBA Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 12(23), 22-52. <https://doi.org/10.23913/ciba.v12i23.117>
- Guzmán-Novoa, E., Morfin, N., De la Mora, A., Macías-Macías, J.O., Tapia-González, J.M., Contreras-Escareño, F., Medina-Flores, C.A., Correa-Benítez, A. y Quezada-Euán, J. (2020) The process and outcome of the africanization of honey bees in México: lessons and future directions. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 404. DOI: 10.3389/fevo.2020.608091.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.
- Hernández-Cuevas, F., Becerril, J. y López, M. (2019). El trabajo verde agropecuario y su contribución al ingreso de los hogares rurales de Yucatán, México. *Revista Latinoamericana de Estudios Rurales*, 4(7), 79-112.
- Insuasty-Santacruz, E., Martínez-Benavides, J. y Jurado-Gómez, H. (2016). Identificación de flora y análisis nutricional de miel de abeja para la producción apícola. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(1), 37-44. [https://doi.org/10.18684/BSAA\(14\)37-44](https://doi.org/10.18684/BSAA(14)37-44)
- Magaña-Magaña, M., Sanginés-García, J., Lara-Lara, P., Salazar-Barrientos, L. y Leyva-Morales, C. (2017). Competitividad y participación de la miel mexicana en el mercado mundial. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 43-52 <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4304>
- Magaña-Magaña, M., Tavera-Cortés, M., Salazar-Barrientos, L. y 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.
- Martín-Culma, N. y Arenas-Suarez, N. (2018). Daño colateral en abejas por la exposición a pesticidas de uso agrícola. *Entramado*, 14(1), 232-240.
- Martínez-Austria, P.F., Díaz-Delgado, C., Moeller-Chavez, G. (2019). Water security in Mexico: general diagnosis and main challenges. *Revista Ingeniería del Agua*, 23(2), 107-121. <https://doi.org/10.4995/Ia.2019.10502>
- Martínez-Pérez, A., Martínez-Puc, J. y Cetzal-Ix, W. (2017). *Apicultura: manejo, nutrición, sanidad y flora apícola*. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, Campeche. 112 p.
- Morales-Saldaña, S., Martínez-Ambriz, M. y Valencia-Ávalos. (2015). Estudio florístico y de la vegetación del municipio de Buenavista de Cuéllar, Guerrero, México. *Botanical Sciences*, 93(1), 73-95.

- Neira, J. (2021). Estudio documental sobre la aplicación del Internet de las cosas en procesos agrícolas enfocado a la apicultura Colombiana. *Revista Sinapsis*, 1(19). DOI: <https://doi.org/10.37117/s.v19i1.438>
- Pat-Fernández, L., Romero-Durán, H., Anguebes-Franceschi, F. y Pat-Fernández, J. (2020). Eficiencia económica y organización de la cadena productiva de miel en Campeche, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 17, 71-90. <https://doi.org/10.22231/asyd.v17i1.1323>
- Ramos-Cuellar, A., De la Mora, A., Contreras-Escareño, F., Morfin, N., Tapia-González, J., Macías-Macías, J., Petukhova, T., Correa-Benítez, A, y Guzmán-Novoa, E. (2023). Efectos altitudinales en la africanización de las colonias de abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) en Jalisco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 10(3), e3457. DOI: 10.19136/era.a10n3.3457
- Rosales, G.M. y Rubio, H.A. (2010). Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán. *Estudios de Cultura Maya*, 35, 163-186.
- Roth, M., Wilson, J., Tignor, K. and Gross, A. (2020). Biology and Management of *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Colonies, *Journal of Integrated Pest Management*, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz036>
- Sánchez-Gómez, J., Vázquez-Alfaro, M., Alaníz-Gutiérrez, L., González-Álvarez, V. y Saavedra-Jiménez, L. (2022). Características y necesidades tecnológicas de los apicultores de la región centro-sur de Jalisco. *Acta Universitaria*, 32, e3493. <https://doi.org/10.15174/au.2022.349>
- Secretaría de Desarrollo Rural (SADER). (2022). *La apicultura en México*. Nota informativa. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/1a-apicultura-en-Mexico>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Consulta (SIACON). (2021). Base de datos de SIACON. México, DF <https://nube.siap.gob.mx/index.php/s/>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2023). Anuario estadístico de la producción ganadera 2022 en México. *Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. México, D.F. <https://nube.siap.gob.mx/cierre-pecuario/>
- Sosenski, P, y Domínguez, C. (2018). El valor de la polinización y los riesgos que enfrenta como servicio ecosistémico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(3), 961-970.