

# Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 35, Número 66. Julio - Diciembre 2025

Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

---

## Artículo

Situación actual de la apicultura en municipios indígenas  
de la Microrregión IV, Huehuetla, Puebla

Current situation of beekeeping in indigenous municipalities  
of Microregion IV, Huehuetla, Puebla

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v35i66.1672>  
e251672

Samuel Luis-Rojas\*

<https://orcid.org/0000-0003-0485-3695>

[samuelluisrojas@gmail.com](mailto:samuelluisrojas@gmail.com)

Roberto Carlos García-Sánchez\*

<https://orcid.org/0000-0003-3858-7081>

[rcgarcia@colpos.mx](mailto:rcgarcia@colpos.mx)

Fecha de recepción: 23 de junio de 2025.

Fecha de aceptación: 25 de septiembre de 2025.

\* Posgrado de Economía. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo.

Autor para correspondencia: Roberto Carlos García-Sánchez.

---

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.  
Hermosillo, Sonora, México.



## Resumen

**Objetivo:** caracterizar a la apicultura productora de miel en los municipios totonacas y náhuatl de la Región Socioeconómica IV del estado de Puebla. **Metodología:** se encuestó a 18 apicultores indígenas productores y comercializadores de miel. La encuesta fue semiestructurada con muestreo intencional. Se utilizaron estadísticas descriptivas para analizar los datos y regresión de mínimos cuadrados ordinarios para modelar la producción de miel. **Resultados:** el 83% de los apicultores de la región no dependen de la apicultura como su principal fuente de ingresos. Cuentan con un número reducido de colmenas (hasta 25) y carecen de terreno donde sus abejas puedan alimentarse. La mayoría tiene menos de siete años en la apicultura; el 61% opera solo un apiario y el resto dos o tres. Los parámetros clave del modelo estadístico fueron altamente significativos ( $p < 0.05$ ), lo que explica con solidez la variación observada en la producción de miel dentro de la región de estudio. **Limitaciones:** el manejo de los apiarios, la trazabilidad de la miel y el reducido número de colmenas dificultan la productividad de la actividad. **Conclusiones:** la apicultura es una fuente alternativa de ingresos en la Región IV de Puebla. La falta de modernización y tecnificación del apiario limita el aprovechamiento pleno de la diversidad florística de la zona.

**Palabras clave:** desarrollo regional, diagnóstico, desarrollo rural, tipología de productores, diversificación productiva, planeación pecuaria.

## Abstract

**Objective:** To characterize honey-producing beekeeping in the Totonac and Nahuatl municipalities of Socioeconomic Region IV of the state of Puebla. **Methodology:** We surveyed eighteen indigenous beekeepers, producers, and marketers of honey. The survey was semi-structured, with purposive sampling. We used descriptive statistics to analyze the data and ordinary least squares regression to model honey production. **Results:** Eighty-three percent of beekeepers in the region do not depend on beekeeping as their primary source of income. They have a small number of hives (up to 25) and lack land where their bees can feed. Most have been in beekeeping for less than seven years; 61% operate only one apiary, and the rest two or three. The key parameters of the statistical model were highly significant ( $p < 0.05$ ), providing robust explanations for the observed variation in honey production within the study region. **Limitations:** Apiary management, honey traceability, and the small number of hives hinder the productivity of the activity. **Conclusions:** Beekeeping is an alternative source of income in Region IV of Puebla. The lack of modernization and technical development of the apiary limits the full utilization of the area's floral diversity.

**Keywords:** regional development, diagnosis, rural development, producer typology, productive diversification, livestock planning.

## Introducción

La apicultura, como técnica, se remonta a miles de años con evidencias históricas que muestran la domesticación de las abejas y la recolección de miel desde tiempos antiguos. La importancia de las abejas como polinizadores naturales también ha sido reconocida desde tiempos antiguos, contribuyendo de manera significativa a la agricultura y la biodiversidad (INAES, 2018).

La apicultura es de gran significación ecológica y socioeconómica, considerada como parte fundamental de la economía social por ser una de las principales actividades pecuarias generadora de divisas (INAES, 2018).

La miel es uno de los subproductos más importantes de la apicultura a nivel mundial. Se obtiene, principalmente de abejas italianas (*Apis mellifera* L), ya que es una especie relativamente dócil y de fácil manejo (Rodríguez-Galicia y Gómez-Peña, 2004).

En México, se ha documentado que la apicultura pudo tener su origen en el territorio conocido actualmente como península de Yucatán, cientos de años antes a la llegada de los españoles (SADER, 2022), pues los mayas ya trabajaban con las abejas sin aguijón, obteniendo de ellas la miel como endulzante natural para nutrirse y por sus propiedades curativas, además de obtener subproductos como la cera y el propóleo.

La producción mundial de la miel de abeja en 2023 fue de 1.671 millones de toneladas; China fue el principal productor, con el 28.3% del total. Otros países con importantes contribuciones fueron Turquía (6.9%), Etiopía (5.1%), Irán (4.8%), Argentina (4.4%), India (4.2%), Rusia (3.9%), Brasil (3.8%), Estados Unidos (3.8%) y México (3.5%) (FAO, 2024).

Para el año 2023, la producción de miel en México fue de 58,033 toneladas y los estados líderes fueron Yucatán (16.3%), Chiapas (10.2%) y Jalisco (10%), solo ellos aportaron más del 36% de la producción nacional, seguidos por los estados de Veracruz (9.0%), Oaxaca (8.3%), Campeche (7.9%) y Quintana Roo (4.7%) (SIAP-Siacon, 2023).

En 2023, el estado de Puebla produjo 2,383 toneladas de miel, lo que representó el 4.1% de la producción nacional, ubicándolo en la octava posición (SIAP-Siacon, 2023). Los principales municipios productores de Puebla para ese año fueron: Cuetzalan del Progreso (144.5 toneladas), Atlixco (129.9 toneladas), Chalchicomula de Sesma (107.6 toneladas), Izúcar de Matamoros (96.9 toneladas), Acatzingo (96.3 toneladas), Tlacotepec de Benito Juárez (56.0 toneladas), Pantepec (48.0 toneladas), Puebla (47.3 toneladas), Hueytamalco (46.0 toneladas) y Pahuatlán (44.1 toneladas). En conjunto, estos municipios contribuyeron con el 34.3% de la producción de miel del estado, mientras que los 207 municipios restantes contribuyeron con el 65.5% (SIAP-Siacon, 2023).

La producción de miel en Puebla se concentra en cuatro regiones principales: el Altiplano, el área circundante al Parque Nacional Izta-Popo y las sierras del norte y nororiental. Estas zonas montañosas son conocidas por sus diversas variedades de miel, incluyendo mieles multiflorales y cítricas, producidas principalmente por pequeños apicultores indígenas *náhuatl* y *tutunaku* (Luis-Rojas, Cano-Jacinto, Hernández-Loaiza y García-Dalmán, 2024).

La actividad apícola productora de miel en la microrregión IV, denominada Huehuetla, es realizada principalmente por pequeños productores indígenas *tutunakus* y *náhuatl* de los municipios de Zapotitlán de Méndez, Huitzilán de Serdán, Zongozotla, Hueytlalpan, cuya actividad principal es la cafecultura (Aguirre-Cadena, Ramírez-Valverde, Trejo-Téllez, Morales-Flores y Juárez-Sánchez, 2018).

La apicultura mexicana se divide en dos grupos según la situación socioeconómica: un 95% de productores de bajos recursos, mayoritariamente indígenas, que poseen el 80% de las colmenas. Otro formado por apicultores medianos y grandes empresas, con tecnología moderna que comercializan productos apícolas como principal actividad económica (Echazarrazeta, 1999).

La actividad apícola es una alternativa para generar ingresos a las familias rurales y a los productores de café, pues las floraciones se presentan en el periodo primavera-verano, período en el que los ingresos disminuyen por actividades cafetaleras directas e indirectas, pero es el periodo en el que las colmenas incrementan sus reservas de miel y los apicultores realizan la cosecha de la colmena.

El estudio tiene como objetivo caracterizar la apicultura productora de miel, los mercados y cadenas en los municipios totonacas y náhuatl de la Región Socioeconómica IV del estado de Puebla y crear un modelo de regresión múltiple de la producción de miel, con variables discretas (cuantitativas y cualitativas). Las hipótesis son que la apicultura en pequeña escala es una alternativa viable que tendrá un impacto positivo en el nivel de vida del productor, mediante la generación de empleo e ingresos adicionales en su unidad de producción, además el precio del kilogramo de miel y la cantidad de colmenas por apicultor son las variables más importantes que determinan la producción de esta.

## **Metodología**

El estudio se realizó en el período otoño-invierno del año 2024, con un diseño descriptivo y transversal. Debido a la naturaleza reducida y variable de la población objetivo (Otzen y Manterola, 2017), se realizó un muestreo intencional con 18 apicultores activos en la zona. Los apicultores producen y comercializan miel de tres diferentes floraciones: multifloral, azahar y mantequilla. Se ubican en los municipios de Hueytlalpan, Ixtepec y Zapotitlán de Méndez, conocidos por sus altos índices de marginación y pobreza (Domínguez, 2022). Tales municipios forman parte de la Microrregión IV, conocida como Huehuetla, según el Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla (CEIGEP, 2025).

Se desarrolló una encuesta con preguntas cerradas, que incluía también una opción para recopilar información no incluida en las respuestas predefinidas. La encuesta, semiestructurada, contenía preguntas cerradas y abiertas para explorar el área de interés (Tejero-González, 2021). Los productores entrevistados se clasificaron en tres grupos según el número de colmenas que poseían: estrato I (de 1 a 25 colmenas), estrato II (de 26 a 50 colmenas) y estrato III (más de 51 colmenas).

El instrumento de investigación recopiló información sobre factores socioeconómicos, aspectos técnicos, producción y comercialización. La información se recopiló directamente de los productores de la zona de estudio.

#### *Área de estudio*

La Microrregión IV de Huehuetla se ubica en la sierra norte del estado de Puebla. Limita al norte, con el estado de Veracruz, al sur con la región de Zacapoaxtla, al este con el estado de Veracruz y al oeste con la región de Zacatlán. La región se conforma por diez municipios, de los cuales, ocho representan a la cultura totonaca y dos a la náhuatl. Según el INEGI, en el 2010, 23.8% de personas en la región habitaban en localidades urbanas mientras el otro 76.2% en localidades rurales (figura 1).



*Figura 1.* Localización de la microrregión IV Huehuetla, Puebla. Fuente: CEIGEP, 2025.

El área de estudio es conocida como Totonacapan poblano. La región se caracteriza por su diversa geografía que incluye diferentes climas, altitudes y recursos naturales. Se extiende desde la Sierra Madre Oriental hasta el Golfo de México. La zona montañosa más alta se encuentra en la Sierra Norte de Puebla, con un clima templado y bosques de encino y de pino (Chenaut, 2010). La principal actividad económica es el cultivo de café seguida de la ganadería.

La producción de café en la región se lleva a cabo desde finales de octubre hasta mediados de marzo, dependiendo de la altitud sobre el nivel del mar de las plantaciones. La apicultura está poco desarrollada durante este período, ya que coincide con la temporada de otoño-invierno, y la floración es escasa. Durante la primavera-verano, la cosecha de café está completa y comienza la floración de los cafetos (*Coffea arabica* L.), chalahuite (*Inga vera* Willd.), naranjo (*Citrus sinensis*), jonote (*Heliocarpus appendiculatus*) y otras especies que dan sombra a los cafetales. Este es el período en el que se produce miel multifloral en la zona, lo que contribuye a mejorar los ingresos durante los períodos de inactividad cafetalera (figuras 2a y 2b).

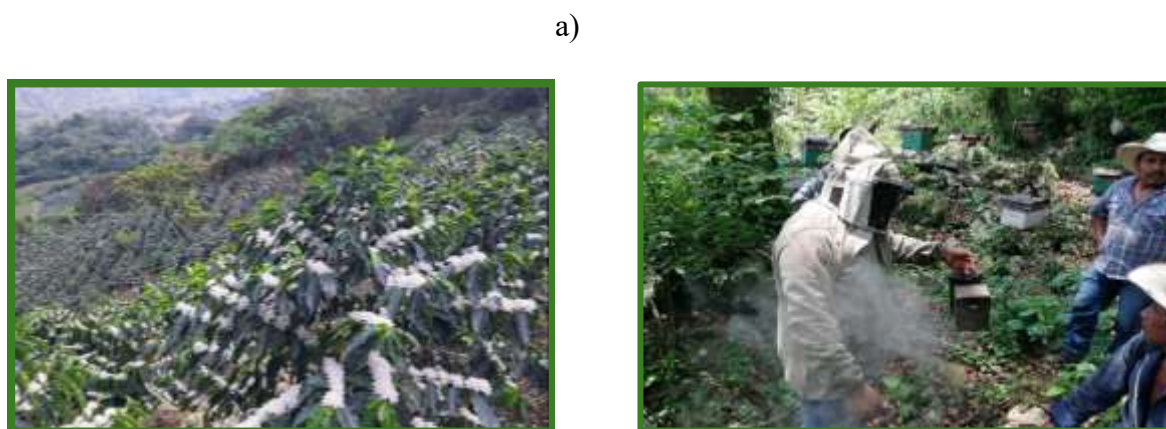


Figura 2. a) Floraciones de cafetales en la Microrregión IV de Huehuetla, b) Apiarios rústicos de productores tutunakus en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.

Para caracterizar la producción de miel, se recopiló información sociodemográfica, incluyendo edad, educación, años de experiencia en la actividad y tipo de productor, así como datos sobre producción y comercialización. La información recopilada se revisó y codificó para su análisis. Se realizó un análisis cuantitativo mediante estadística descriptiva con el programa R versión 3.6.2 (R Core Team, 2019) con la librería (*agricolae*) desarrollada por De Mendiburu, (2019).

Para evaluar el impacto de cinco variables previamente identificadas ( $x_i$ ) en la cantidad producida de miel (Y) y realizar proyecciones, se utilizó el procedimiento PROC REG del software Statistical Analysis System (SAS) versión 9.4 (SAS, 2014). Este enfoque permitió el modelo siguiendo la metodología de análisis de datos para su diseño y ajuste, que incluye la identificación de parámetros, la estimación, la verificación de supuestos y la proyección. Se propuso el siguiente modelo econométrico de regresión lineal múltiple:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon_i$$

Donde:  $y$  = Kilogramos de miel producida 2024 (kg) en la Región IV de Huehuetla, Puebla,  $x_1$  = Precio de la miel al mayoreo (\$ kg<sup>-1</sup>),  $x_2$  = Cantidad de colmenas,  $x_3$  = Años de experiencia en la apicultura,  $x_4$  = Dedicación de tiempo al apiario (horas a la semana),  $x_5$  = Considera la apicultura como actividad principal, donde 1 = si y 0 = no,  $\beta_0, \beta_1 \dots \beta_5$  = Coeficientes estimados de la regresión,  $\varepsilon_i$  = Error aleatorio.

## Resultados y discusión

El análisis sociodemográfico de la zona de estudio reveló que la edad promedio de los apicultores es de 35 años  $\pm$  8.5, los datos de la muestra son relativamente homogéneos, dado que el coeficiente de variación resultó menor a 30 (24.5%), indica que el valor de la media es representativo. El 25% de los apicultores tiene entre 18 y 29 años, el 50% entre 30 y 39, el 19% entre 40 y 49, y solo el 6% tiene más de 50 años. Ello indica que la apicultura en la región de estudio es practicada predominantemente por personas jóvenes que consideran esta actividad como una fuente de ingresos alternativa a la actividad predominante en la zona de estudio, situación que contrasta con los resultados obtenidos por Contreras-Escareño et al., (2013), pues en 2011, encontraron que la

edad promedio de los apicultores de las regiones sur y sureste de Jalisco fue de 47 años, indicador alto y con poca atracción de productores jóvenes y escasa participación de la mujer, situación que propician la baja competitividad (tabla 1).

Tabla 1.

*Indicadores estadísticos de la edad de los productores apícolas de la Región de Huehuetla, Puebla. 2024*

|                      | Media                 | Mediana | Moda | Mínimo | Máximo | Desv. Estándar | Coef. De Variación |
|----------------------|-----------------------|---------|------|--------|--------|----------------|--------------------|
|                      | Edad (años cumplidos) |         |      |        |        |                |                    |
| Productores apícolas | 34.94                 | 34.50   | 36   | 18     | 53     | 8.58           | 24.55              |

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al nivel educativo, los resultados revelaron que el 55% de las personas había completado la educación elemental (primaria y/o secundaria), el 11% había completado la preparatoria y el 33% no tenía educación o solo había completado parcialmente la primaria situación similar a lo reportado por Saavedra-Jiménez, Sánchez-Gómez, Vázquez-Alfaro, Alaníz-Gutiérrez y González-Álvarez (2022), quienes encontraron que hasta el año 2020, la edad promedio de los apicultores encuestados en municipios de Guadalajara, Zacoalco de Torres y Zapotiltic fue de 57 años de edad con una experiencia en la actividad de 23 años y escolaridad primaria. En términos económicos, el número de personas que dependen de los apicultores oscilaba entre tres y cuatro personas, lo que representa el 75% del total. Además, el 83% de los encuestados indicó que la apicultura no era su principal fuente de ingresos. Entre los tres grupos, el nivel de experiencia en apicultura oscilaba entre cinco y siete años, lo que sugiere que esta actividad es relativamente nueva en la región (tabla 2).

Tabla 2.

*Indicadores estadísticos de la edad de los productores apícolas de la Región IV. 2024*

| Variables                                     | Micro-productor<br>(de 1 a 25<br>colmenas) | Productor<br>pequeño (de 26 a<br>50 colmenas) | Productor<br>mediano (más de<br>50 colmenas) | Total |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------|
| Nivel de estudios                             |                                            |                                               |                                              |       |
| No estudió                                    | 1                                          | 1                                             |                                              | 2     |
| Primaria trunca                               | 2                                          | 1                                             | 1                                            | 4     |
| Primaria terminada                            | 4                                          |                                               | 1                                            | 5     |
| Secundaria                                    |                                            | 4                                             | 1                                            | 5     |
| Preparatoria                                  | 2                                          |                                               |                                              | 2     |
| Total                                         | 9                                          | 6                                             | 3                                            | 18    |
| La apicultura es la actividad<br>primordial   |                                            |                                               |                                              |       |
| Sí                                            | 2                                          | 1                                             |                                              | 3     |
| No                                            | 7                                          | 5                                             | 3                                            | 15    |
| Total                                         | 9                                          | 6                                             | 3                                            | 18    |
| Experiencia en la actividad<br>apícola (años) |                                            |                                               |                                              |       |
| Promedio                                      | 5.1                                        | 7.8                                           | 7.3                                          | 6.8   |

Fuente: elaboración propia.

Las características sociodemográficas indican que previo al 2023 los productores han presentado descensos en el número de sus colmenas, pues el 50% de los productores manifiesta que en algún momento de su actividad llegaron a tener de 1 a 29 colmenas, el 27% alguna vez tuvo de 29 a 56 y el 23% más de 56, lo que demuestra que la apicultura en la región le ha faltado capacitación en el manejo de colmenas, floraciones austeras que provocan la huida de los enjambres y cambios climáticos que modifican las floraciones y consecuentemente el descenso y pérdida de colmenas. Esta tendencia es preocupante, ya que indica que la apicultura es relativamente nueva y vulnerable a los efectos del cambio climático. Según Rossi et al. (2020), factores como el cambio climático, la deforestación y el uso de herbicidas e insecticidas en las parcelas agrícolas, así como los prolongados periodos de sequías, precipitaciones pluviales erráticas y la falta de organización de los productores contribuyen significativamente a la disminución de la producción de miel (tabla 3).

Tabla 3.  
*Número máximo de colmenas que el productor tuvo antes de 2024*

| Límites de clase | Valor Medio (Vi) | Frec. Abs. (fi) | Frec. Rel. (pi) | Frec. Abs. acum (Fi) | Frec. Rel. acum (Pi) |
|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| (1 – 15]         | 7.90             | 5               | 0.2778          | 5                    | 0.2778               |
| (15 – 29]        | 21.70            | 4               | 0.2222          | 9                    | 0.5000               |
| (29 – 42]        | 35.50            | 2               | 0.1111          | 11                   | 0.6111               |
| (42 – 56]        | 49.30            | 3               | 0.1667          | 14                   | 0.7778               |
| (56 – 70]        | 63.10            | 4               | 0.2222          | 18                   | 1.0000               |

Fuente: elaboración propia

La actividad apícola en la IV región de Huehuetla Puebla es realizada al cien por ciento por el género masculino. Ellos consideran la actividad como una fuente alternativa de ingresos y no como la actividad principal. Esto se debe a que el número de colmenas por productor no es suficiente para depender exclusivamente de esta actividad, situación muy diferente a lo reportado por Saavedra-Jiménez et al., (2022), quienes encontraron que al menos el 63% de los encuestados reconocieron que la apicultura es su actividad económica principal pues cuentan con más de 70 colmenas (tabla 4).

Tabla 4.  
*Tipología de apicultores en la microrregión IV, Huehuetla, Puebla. 2024*

| Variables Sociodemográficas          | Grupo 1<br>n= 9 | Grupo 2<br>n= 6 | Grupo 3<br>n= 3 | Total |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| Tipo de productor                    |                 |                 |                 |       |
| Microproductor (1 a 25 colmenas)     | 9               | -               | -               | 9     |
| Productor pequeño (26 a 50 colmenas) | -               | 6               | -               | 6     |
| Productor mediano (> 51 colmenas)    | -               | -               | 3               | 3     |
| Sexo del productor apícola           |                 |                 |                 |       |
| Masculino, %                         | 100             | 100             | 100             | 100   |
| Femenino, %                          | 0               | 0               | 0               | 0     |
| Edad y años promedio por categoría   |                 |                 |                 |       |
| Edad, años                           | 35              | 32              | 41              | 36    |
| Estudios, años                       | 5               | 7               | 6               | 6     |

Fuente: elaboración propia.

Este estudio reveló que el 83% de los apicultores no lo consideran su principal fuente de ingresos y tienen un máximo de 25 colmenas. Además, muchos carecen de terreno propio para pecoreo, por lo que deben pagar un alquiler por la instalación del apiario. En promedio, estos apicultores llevan menos de siete años en el sector.

El 77% de los productores están registrados como Unidades de Producción Pecuaria (UPP) y poseen un registro de fierro quemador. Sin embargo, el 50% declaró no poseer vehículo. A pesar de ello, tienen acceso a maquinaria esencial como: extractores, desoperculadoras, estampadora o empacadoras de cera, situación similar a lo reportado por Contreras-Escareño et al., (2013), quienes demostraron que el empleo de tecnologías endógenas (desarrollada por los mismos apicultores), así como la movilización de apiarios en búsquedas de floraciones o mejores espacios para colocar las colmenas incentiva el aumento en la producción de miel.

Además, el 61% de los apicultores opera solo con un apiario, mientras que el resto tiene entre dos y tres. De estos, solo el 33% se ubica en terreno propio, y el resto es arrendado. Estas circunstancias dificultan el manejo y trazabilidad de la colmena y la producción de miel de la región (tabla 5).

Tabla 5.

*Perfil de producción y comercialización de los tres grupos de productores apícolas de la Microrregión IV Huehuetla, Puebla*

| Variables                                                                                                          | de 1 a 25 | De 26 a 50 | más de 50 | Total |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------|-------|
| Registro de fierro quemador                                                                                        |           |            |           |       |
| No                                                                                                                 | 4         |            |           | 4     |
| Sí                                                                                                                 | 5         | 6          | 3         | 14    |
| Total                                                                                                              | 9         | 6          | 3         | 18    |
| Registro de unidad de producción pecuaria (UPP)                                                                    |           |            |           |       |
| No                                                                                                                 | 4         |            |           | 4     |
| Sí                                                                                                                 | 5         | 6          | 3         | 14    |
| Total                                                                                                              | 9         | 6          | 3         | 18    |
| ¿Cuenta con vehículos, maquinaria y/o equipo para la realización del trabajo agrícola, pecuario y/o forestal?      |           |            |           |       |
| • Sí posee vehículo como camioneta o camión y maquinaria como extractor, desoperculadora, estampadora o empacadora |           |            | 1         | 1     |
| • Sí, solo algún vehículo como camioneta o camión                                                                  | 1         |            |           | 1     |
| • No posee vehículo, pero sí maquinaria como extractor, desoperculadora, estampadora o empacadora                  | 4         | 3          | 2         | 9     |
| • No posee vehículo; solo equipo forestal como motosierra o equipo de arrime                                       |           | 1          |           | 1     |
| • No posee vehículo, ni maquinaria, ni equipo apícola                                                              | 3         | 1          |           | 4     |
| • No posee vehículo, ni maquinaria, ni equipo; solo renta algún equipo o maquinaria                                | 2         |            |           | 2     |
| Total                                                                                                              | 10        | 5          | 3         | 18    |
| Número de apiarios que tiene actualmente                                                                           |           |            |           |       |
| 1 apiario                                                                                                          | 8         | 2          | 1         | 11    |
| 2 apiarios                                                                                                         | 1         | 3          | 2         | 6     |
| 3 apiarios                                                                                                         |           | 1          |           | 1     |
| Total                                                                                                              | 9         | 6          | 3         | 18    |
| Los apiarios, están en su propiedad                                                                                |           |            |           |       |
| Sí                                                                                                                 | 5         |            | 1         | 6     |
| No                                                                                                                 | 4         | 6          | 2         | 12    |
| Total                                                                                                              | 9         | 6          | 3         | 18    |
| Si la respuesta fue NEGATIVA ¿Bajo qué régimen se encuentran los apiarios?                                         |           |            |           |       |
| Me rentan el terreno y pago un monto económico por la renta                                                        | 4         | 6          | 2         | 12    |
| Total                                                                                                              | 4         | 6          | 2         | 12    |

Fuente: elaboración propia.

La producción de miel en la zona es dinámica, ya que los productores aprovechan la diversidad de floraciones propias del entorno, lo que resulta en miel multifloral. Sin embargo, se observó que el 31% de los productores reubican sus colmenas para aprovechar las floraciones específicas en el trópico veracruzano, como la miel de azahar (o de cítricos), y floraciones del

altiplano poblano, que producen la miel mantequilla. En 2023, según la encuesta, solo el municipio de Hueytlalpan produjo 1,939 kg de miel multifloral, 1,54.5 kg de miel de azahares y 510 kg de miel mantequilla, el rango de precios se ubica entre los 44 y 55 pesos mexicanos por kilogramo (\$MXN kg<sup>-1</sup>) para los tres estratos estudiados, situación que contrasta a lo encontrado por Saavedra-Jiménez et al., (2022), pues en su estudio reportan que para el grupo III (apicultores con más de 450 colmenas) el precio pagado al productor oscila entre 40 y 60 pesos mexicanos, mientras que para el grupo I (menos de 70 colmenas) el precio es de 79.6 ±25.3 pesos mexicanos, precios muy superiores a los pagados en la región de Huehuetla, Puebla (tabla 6).

Tabla 6.

*Perfil de producción y comercialización de los tres grupos de productores apícolas de la Microrregión IV Huehuetla, Puebla*

| Variables                                  | Grupo 1<br>n= 9 | Grupo 2<br>n= 6 | Grupo 3<br>n= 3 | Total    |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Tipo de floración aprovechada              |                 |                 |                 |          |
| Multifloral                                | 5               | 2               | 2               | 9        |
| Cítrica                                    | 2               | 2               | -               | 4        |
| Multifloral y cítrica                      | 2               | 1               | -               | 3        |
| Multifloral y de Altiplano                 | 0               | 1               | 1               | 2        |
| Producción de miel                         |                 |                 |                 |          |
| Multifloral, kg                            | 234.0           | 742.0           | 963.0           | 1,939.00 |
| Cítrica, kg                                | 51.0            | 76.5            | 27.0            | 154.50   |
| Altiplano, kg                              | 33.0            | 432.0           | 45.0            | 510.00   |
| Comercialización (Venta de la miel)        |                 |                 |                 |          |
| Precio de venta de miel Multifloral, \$/kg | 44              | 44              | 45              | 44       |
| Precio de venta de miel Cítrica, \$/kg     | 55              | 55              | -               | 55       |
| Precio de venta de miel Altiplano, \$/kg   | 48              | 45              | 47              | 47       |

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la información del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIAP-Siacon, 2023), la producción de miel en la microrregión de Huehuetla IV fue de 90.2 toneladas en 2022 y aumentó a 91.1 toneladas en 2023. Esto refleja una tasa de crecimiento anual promedio del 0.98% en la producción de miel. Cabe destacar que los municipios de Huitzilán de Serdán, Zapotitlán de Méndez e Ixtepéc representan el 75% de la producción de miel de la

microrregión, mientras que los siete municipios restantes aportan solo el 25%, esto sugiere que aún existen importantes áreas naturales en la región para el aprovechamiento de floraciones y en consecuencia para la producción de miel (figura 3).

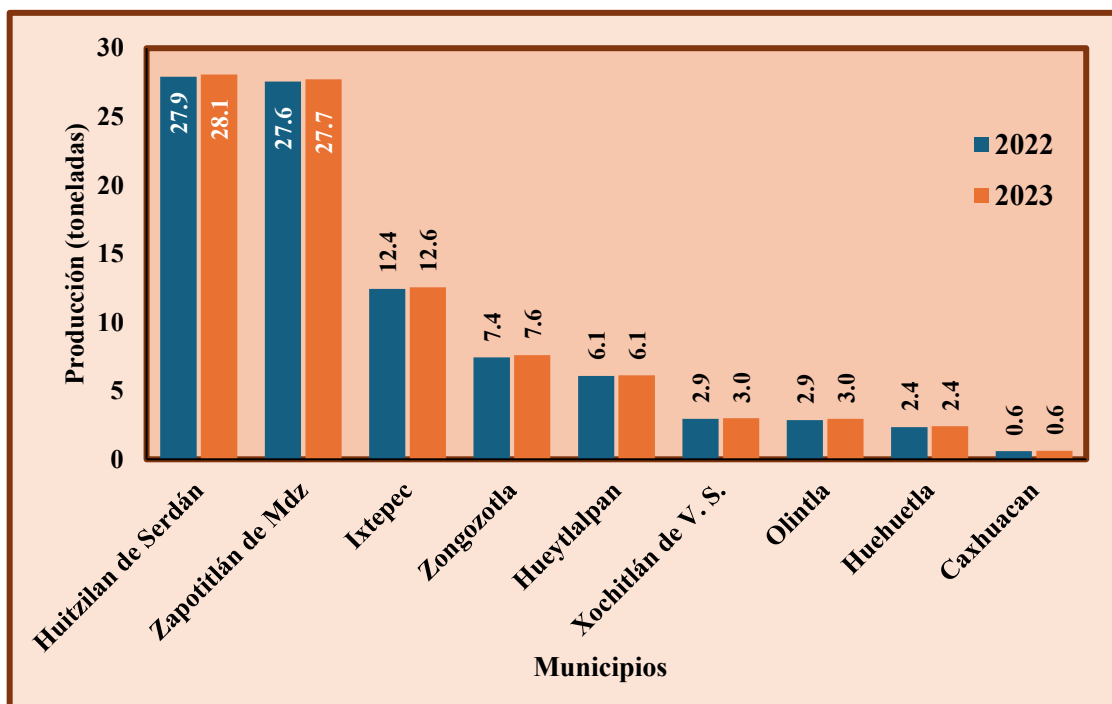


Figura 3. Comparativo de la producción de miel en la microrregión IV Huehuetla, Puebla, 2022-2023. Fuente: elaboración propia con datos del SIAP-SIACON, 2023.

Se realizaron análisis estadísticos paramétricos mediante la correlación de Pearson. Los colores intensos representan una relación fuerte, mientras que los colores claros indican una relación débil, tanto para valores positivos como negativos. Por ejemplo, un valor de correlación de 0.92 sugiere una relación estrecha y directa. A medida que aumenta la producción de miel, también aumenta el precio ( $x_1$ ). Este hallazgo concuerda con la teoría de la oferta, que establece que el precio es la variable principal en la ecuación de la oferta de miel. De igual manera, un valor de 0.81 indica una relación lineal directa, lo que significa que un aumento en el número de colmenas ( $x_2$ ) se correlaciona con una mayor producción de miel. En cambio, la relación entre la producción de miel y el número de años dedicados a la apicultura ( $x_3$ ) es débil o inexistente, con un valor de

correlación de 0.04. Esto implica que, a medida que los productores adquieren más experiencia en el manejo de sus apiarios, esto no necesariamente se traduce en un aumento correspondiente en la producción de miel (figura 4).



Figura 4. Matriz gráfica de correlaciones de Pearson. Fuente: elaboración propia.

Se calculó la tabla de Análisis de Varianza (ANOVA) para explorar la relación entre la variable dependiente y cinco variables independientes. Se formularon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula ( $H_0$ ): La variabilidad observada en la variable dependiente se debe al azar *versus*

Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ): Existe una asociación entre la variable dependiente y las variables independientes. Los valores  $p$  obtenidos para ambos modelos fueron 0.000001 para el modelo con intercepto y 0.000001 para el modelo sin intercepto. Dado que estos valores  $p$  son muy inferiores al nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que existe una asociación entre la variable dependiente y las variables independientes.

Al evaluar la bondad de ajuste de los modelos, se determinó el coeficiente de determinación del modelo con intercepto, fue de  $R^2 = 0.92$ . Esto indica que el modelo de regresión explica un

92% de la varianza en la producción de miel (variable Y), siendo el precio de la miel el predictor más significativo, acorde con los principios de la teoría de la oferta. Mientras que para el modelo sin intercepto el valor fue de  $R^2 = 0.9287$ , lo que sugiere que el 92.87% de la variabilidad en la producción de miel puede explicarse mediante la inclusión de cinco variables independientes. Sin embargo, este modelo presentó un hallazgo preocupante: el precio de la miel fue no significativo (valor  $p = 0.8464 > 0.05$ ) y mostró un coeficiente negativo. Esto contradice la teoría de la oferta, que postula una relación lineal positiva entre el precio y la cantidad ofrecida. Dados estos resultados, el modelo con intercepto es el más efectivo para capturar con precisión la dinámica de la producción de miel (tabla 7).

Tabla 7.

*Modelo econométrico de la miel producida en la región socioeconómica IV, Huehuetla, Puebla*

| Variables dependientes         | Intercepto | Variables independientes o explicativas |                |                |                |                | R <sup>2</sup> | Prob>F  |
|--------------------------------|------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| Cantidad de miel Producida = Y | Intercepto | x <sub>1</sub>                          | x <sub>2</sub> | x <sub>3</sub> | x <sub>4</sub> | x <sub>5</sub> | 0.9200*        | 0.00000 |
| Coefficientes                  | -1587.113  | 47.591                                  | 5.6308         | -3.1336        | 10.823         | 23.0677        |                |         |
| Error estándar                 | 395.630    | 12.820                                  | 2.6564         | 3.2946         | 4.4796         | 86.3663        |                |         |
| Estadístico t                  | -4.0116    | 3.7122                                  | 2.1197         | -0.9511        | 2.4160         | 0.2670         | 0.8867**       |         |
| P-valor                        | 0.0017     | 0.0029                                  | 0.0555         | 0.3603         | 0.0325         | 0.7939         |                |         |
| Cantidad de miel Producida = Y | Intercepto | x <sub>1</sub>                          | x <sub>2</sub> | x <sub>3</sub> | x <sub>4</sub> | x <sub>5</sub> | 0.9287*        | 0.00000 |
| Coefficientes                  | 0          | -1.1815                                 | 13.8358        | -3.1591        | 12.863         | 217.1303       |                |         |
| Error estándar                 | N/D        | 5.979                                   | 2.4918         | 4.8433         | 6.5427         | 105.1767       |                |         |
| Estadístico t                  | N/D        | 0.1976                                  | 5.5526         | -0.6523        | 1.9660         | 2.0644         | 0.8298**       |         |
| P-valor                        | N/D        | 0.8464                                  | 0.0001         | 0.5256         | 0.0710         | 0.0595         |                |         |

\* Coeficiente de determinación ( $R^2$ ), \*\* Coeficiente de determinación ajustado ( $R^2$  ajustado). Fuente: elaboración propia.

Utilizando el procedimiento PROC REG de SAS, se calcularon los parámetros  $\hat{\beta}_0$ ,  $\hat{\beta}_1$ ,  $\hat{\beta}_2$ ,  $\hat{\beta}_3$ ,  $\hat{\beta}_4$  y  $\hat{\beta}_5$ , mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Este método se caracteriza por

proporcionar intervalos de error pequeños, ya que minimiza estos errores. Para la interpretación y la significancia de los estimadores, la literatura indica que, para que un modelo se considere válido, se deben incluir parámetros con un estadístico  $t$  absoluto mayor que 2 o valores  $p$  menores que  $\alpha = 0.05$ .

En el primer modelo, los coeficientes estimados para los parámetros  $\hat{\beta}_0$ ,  $\hat{\beta}_1$ ,  $\hat{\beta}_2$ , y  $\hat{\beta}_4$  son altamente significativos. Por el contrario, los coeficientes  $\hat{\beta}_3$  y  $\hat{\beta}_5$  no son significativos. Esto indica que las variables  $x_1$  (Precio de la miel al mayoreo en \$MXN kg<sup>-1</sup>),  $x_2$  (Número de colmenas) y  $x_4$  (Dedicación de tiempo al apiario en horas semanales) influyen significativamente en la producción de miel en la región IV de la sierra norte de Puebla. Sin embargo, las variables  $x_3$  (Años de experiencia en apicultura) y  $x_5$  (Considera a la apicultura como actividad principal) no afectan significativamente la producción de miel en el área de estudio.

El precio de la miel ( $x_1$ ) es un factor muy significativo que influye directamente en la producción de miel ( $Y$ ). Un precio más alto incentiva a los productores a ampliar sus colmenas y apiarios, lo que resulta en un aumento de la producción de miel.

La producción de miel en la Microrregión IV Huehuetla es una actividad relativamente nueva que realizan los indígenas tutunakus y náhuatl como una alternativa para generar ingresos y establecerse en la zona. Esto coincide con los hallazgos de Martínez (2010), quien reportó que, en la Península de Yucatán, la producción de miel se ha convertido en una industria familiar, lo que ayuda a las familias campesinas a permanecer en sus lugares de origen y previene la migración por falta de oportunidades laborales. De igual manera, este estudio encontró que la apicultura es practicada predominantemente por jóvenes productores, la mayoría menores de 40 años y con menos de siete años de experiencia.

La zona de estudio es reconocida por su producción de café. Sin embargo, debido a las fluctuaciones de precios y la estacionalidad de la producción, muchos productores han optado por diversificar sus ingresos. La apicultura se ha convertido en una alternativa, permitiéndoles aprovechar la floración de los cafetos, que suele ocurrir durante los meses de primavera y verano. Este período coincide con una disminución en la actividad de la industria cafetalera. Esta situación coincide con los hallazgos de Bowler y Clarck (1996), quienes afirman que la diversificación sirve como una estrategia de ajuste a los desafíos que enfrentan las explotaciones agrícolas.

Martínez-González y Pérez-López (2013) argumentan que la apicultura en México no es la principal fuente de ingresos para la mayoría de los productores que se dedican a ella. Si bien aporta divisas al sector ganadero y genera cierto nivel de empleo, la apicultura sigue siendo una actividad secundaria caracterizada por bajos niveles de modernización y desarrollo técnico, situación que concuerda con los hallazgos aquí presentados.

De acuerdo con Luis-Rojas, García-Sánchez, García-Mata, Arana-Coronado y Ramírez-Valverde (2022), se prevé un aumento en los precios de la miel mexicana a mediano plazo, fluctuando entre \$MXN 46.69 y \$MXN 49.25 por kilogramo. La investigación respalda esta proyección, ya que se encontró que el precio promedio al productor es de \$MXN 48.60 por kilogramo. Entre las variedades, la miel de azahar y la miel de mantequilla alcanzaron los precios más altos, con \$MXN 55.00 y \$MXN 47.00 por kilogramo, respectivamente.

### **Limitaciones**

El manejo de los apiarios y la trazabilidad de la miel son complejas, pues el reducido número de colmenas que tienen los productores dificulta la productividad de la apicultura en la región. Además, el 2024 fue un año electoral en el estado de Puebla, lo que limitó la participación de los productores en reuniones y entrevistas, por lo que el tamaño de muestra fue reducido. Si bien la

apicultura es una actividad relativamente nueva en la región, se desconoce la existencia de estadísticas y registros oficiales, como el número de apicultores, ubicación de apiarios, etc., por parte de los ayuntamientos que conforman la región de estudio.

## **Conclusión**

La producción de miel en la microrregión de Huehuetla IV, Puebla, es realizada principalmente por indígenas totonacas, quienes cuentan con educación primaria y una experiencia relativamente limitada en apicultura, de entre cuatro y siete años. La edad promedio de los productores es de 36 años. Estos factores influyen en el desarrollo de la apicultura en la región, que produce principalmente miel proveniente del entorno local. La trashumancia de colmenas es mínima. La apicultura a pequeña escala presenta una alternativa viable que puede impactar positivamente la calidad de vida de los productores al generar empleo e ingresos adicionales. Sin embargo, la falta de tecnología apícola moderna (reemplazo oportuno de abejas reinas, cambios de cera estampada), las condiciones climáticas favorables, así como la necesidad de modernizar el proceso productivo, son algunos obstáculos importantes para aprovechar al máximo la diversidad floral de la zona y en consecuencia incrementar la producción de miel en la zona de estudio. La miel se vende, generalmente, al por mayor a productores medianos con más de 51 colmenas. En consecuencia, los precios que reciben los productores son inferiores a los de los microapicultores, quienes venden su miel al por menor, aunque a menudo experimentan ventas más lentas e irregulares. Además, el establecimiento de colmenas beneficia al agroecosistema cafetalero al ayudar en la polinización y utilizar el néctar de las flores para la producción de miel y sus derivados.

## Agradecimientos

Agradecemos a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti) de México por la beca posdoctoral otorgada a Samuel Luis-Rojas. El financiamiento para esta investigación fue proporcionado por el Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, como parte de la beca posdoctoral otorgada al primer autor. Los hallazgos que se presentan aquí forman parte de la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento “Economía Agrícola y Políticas Públicas” del Programa de Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática-Economía del Colegio de Postgraduados.

## Referencias bibliográficas

- Aguirre-Cadena, J., Ramírez-Valverde, B., Trejo-Téllez, B., Morales-Flores, F. y Juárez-Sánchez, J. (2018). Producción de café en comunidades indígenas de México: Beneficios sociales y ambientales. *Agroproductividad*, 5 (2), 34-41. Recuperado de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/402>
- Bowler, I. y Clarck, G. (1996). The development of alternative farm enterprises: A study of family labour farms in the northern Pennines of England. *Journal of Rural Studies*, 12(3), 285-295
- Chenaut, V. (2010). Los totonacas de Veracruz: población, cultura y sociedad. En E. Florescano y J. Ortiz (Eds.) *Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural de Veracruz*. (pp. 46-66). Xalapa: Gobierno del Estado de Veracruz/Universidad Veracruzana
- Contreras-Escareño, F., Pérez-Armendáriz, B., Echazarreta, C. M., Cavazos-Arroyo, J., Macías-Macías, J. O. y Tapia-González, J. M. (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. Recuperado de <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3195>
- Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla (CEIGEP, 2025). *Información de población en la región 4-Huehuetla por manzanas*. Recuperado de [https://ceigep.puebla.gob.mx/mapas/detalle/945/poblaci%C3%B3n\\_por\\_manzana\\_de\\_la\\_regi%C3%B3n\\_4-huehuetla](https://ceigep.puebla.gob.mx/mapas/detalle/945/poblaci%C3%B3n_por_manzana_de_la_regi%C3%B3n_4-huehuetla)
- De Mendiburu, F. (2019). Package Agricolae: Statistical procedures for agricultural Research. version 1.3-1. Vienna: The R project. Recuperado de <https://cran.r-project.org/web/packages/agricolae/agricolae.pdf>
- Domínguez, E. (2022). La Sierra Negra y Sierra Norte concentran la pobreza extrema de Puebla. Nota periodística. *Periódico Central Puebla*. Dando DATA. Puebla, México. Recuperado de <https://www.periodicocentral.mx/dandodata/pobreza/2917/>
- Echazarrazeta, G. C. (1999). *Caracterización de la apicultura en la península de Yucatán*. Memorias del foro de proyectos integrales: Sistema producto miel, 20-43
- Instituto Nacional de Economía Social (INAES, 2018). *Historia de la apicultura en México y el mundo*. Recuperado de <https://www.gob.mx/inaes/articulos/historia-e-importancia-de-la-apicultura>
- Luis-Rojas, S., Cano-Jacinto, B. F., Hernández-Loaiza, L. M., García-Dalmán, C. (2024). Caracterización de la actividad apícola productora de miel (*Apis mellifera* L) en Hueytalpan, Puebla. En H. E. Alvarado-Raya, J. Martínez-Solís, N. Magaña-Lira. (Eds.) *Memoria del XII Congreso Internacional y XXVI Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas*. (pp. 235-236). Chapingo, Texcoco, Edo de México: Editorial. Universidad Autónoma Chapingo
- Luis-Rojas, S, García-Sánchez, R. C, García-Mata, R, Arana-Coronado, O. A, Ramírez-Valverde, B. (2022) Modelo de intervención y pronóstico de los precios pagados al productor de la miel de abeja (*Apis mellifera* L) en México. *Agrociencia*, 56: 638-668
- Martínez, S. (2010). *Plan rector del sistema producto apícola de Oaxaca*. Chapingo, Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo
- Martínez-González, E. G, Pérez-López, H. (2013). *La producción de miel en el trópico húmedo de México: avances y retos en la gestión de la innovación*. UACH-CIESTAAM. Texcoco, Estado de México. doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2595.6325>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO, 2024). *FAOSTAT: Cultivos y productos de ganadería*. Recuperado de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227-232
- R Core Team (2019) *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria. Recuperado de <https://www.R-project.org/>

- Rodríguez-Galicia, B. y Gómez-Peña, M. (2004) Estado actual de la abeja maya: *Melipona beecheii*. *Imagen Veterinaria* 4(1), 22-26
- Rossi, E. M., Melgarejo, L., Mendonça-Oliveira de Souza, M., Ferrer, G., Talga, D. O., De Oliveira-Barcelos, R. y Cabaleiro, F. (2020) *Abejas y Agrotóxicos: recopilación sobre las evidencias científicas de los impactos de los agrotóxicos en las Abejas-Petición ante la Relatoría DESCA de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos*. 1era Edición. Florianópolis, Brasil: Navdanya Internacional
- Saavedra-Jiménez, L. A., Sánchez-Gómez, J., Vázquez-Alfaro, M., Alaníz-Gutiérrez, L. y González-Álvarez, V. H. (2022). Características y necesidades tecnológicas de los apicultores de la región centro-sur de Jalisco. *Acta Universitaria*, 32, 1-14. doi: <https://doi.org/10.15174/au.2022.3493>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2022). *Melipona beecheii*, "la abeja sagrada maya". Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/melipona-beecheii-la-abeja-sagrada-maya>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera-Sistema de Información Agroalimentaria y Consulta (SIAP-SIACON, 2023). *Información estadística estatal y municipal de Miel*. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/dgsiap/prensa/sistema-de-informacion-agroalimentaria-de-consulta-Siacon?idiom=es>
- Statistical Analysis System (SAS, 2014). *System for Windows V. 9.4*. Sas Institute Inc. Cary, NC. USA.
- Tejero-González, J. M. (2021) *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario*. Cuenca, España: Ed. Universidad de Castilla-La Mancha. doi: [http://doi.org/10.18239/estudios\\_2021.171.00](http://doi.org/10.18239/estudios_2021.171.00)