



Características de los tipos de apicultores en Chihuahua, México



Mercedes Borja Bravo ^{a*}

Blanca Isabel Sánchez Toledano ^b

Alejandra Vélez Izquierdo ^c

Elizabeth Pérez Ruiz ^d

Sergio Arellano Arciniega ^a

^a Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional Norte–Centro. Campo Experimental Pabellón. Km. 32.5 Carretera Aguascalientes- Zacatecas, 20670, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México.

^b INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte –Centro. Campo Experimental Zacatecas. Zacatecas, México.

^c INIFAP. Centro de Nacional de Investigación Disciplinaria Fisiología y Mejoramiento Animal. Querétaro, México.

^d INIFAP. Centro de Investigación Regional Norte–Centro. Campo Experimental la Campana. Chihuahua, México.

*Autor de correspondencia: borja.mercedes@inifap.gob.mx

Resumen:

La apicultura es una actividad de importancia socioeconómica y ecológica, por la generación de ingresos y empleos familiares, así como los beneficios a la agricultura y el medio ambiente. El objetivo fue tipificar y caracterizar a los tipos de apicultores del estado de Chihuahua, México. Se aplicó una encuesta a 60 apicultores de doce municipios del estado durante los meses de noviembre de 2021 a mayo de 2022. Para estratificar a los productores se utilizó: análisis factorial por componentes principales (ACP), análisis de conglomerados

(AC) jerárquicos y de K-medias y análisis discriminante (AD). El Análisis de Clúster identificó tres grupos de apicultores, al primero se le denominó como apicultores pequeños conformado por el 47 % del total de la muestra; el segundo grupo se identificó como apicultores medianos y estuvo integrado por el 42 % de la muestra y, el último grupo se designó como apicultores grandes y se formó por el 11 % de los encuestados. La principal diferencia entre los tipos de apicultores fue dada por las variables que determinaron la capacidad productiva de las unidades apícolas, como fue el número de apiarios y colmenas que poseían los productores; no se encontraron diferencias estadísticas significativas en el manejo técnico, pero los valores de los índices de manejo básico, especializado, genético y nutrición fueron mayores a los de otras regiones productoras. La tipificación propuesta debe ser considerada para el diseño de estrategias y acciones que fortalezcan e impulsen la apicultura en Chihuahua.

Palabras clave: Apicultura, *Apis mellifera*, Índice tecnológico, Capacidad productiva, Manejo técnico.

Recibido: 04/09/2023

Aceptado: 19/03/2024

La apicultura contribuye a la preservación de la biodiversidad y es un medio eficaz para mejorar los ingresos en el medio rural⁽¹⁾. En 2020, México se posicionó como el décimo país exportador de miel y anualmente se cosechan más de 60 mil toneladas⁽²⁾, en cinco regiones apícolas: Altiplano, Pacífico, Golfo, Norte y Península de Yucatán⁽³⁾. El estado de Chihuahua forma parte del Altiplano mexicano⁽⁴⁾ y en 2021 se ubicó en el décimo noveno lugar en la producción de miel en México; esta es una actividad que también tiene impacto por los productos derivados de la apicultura, como la producción de 15,000 abejas reinas progenitoras que se comercializan en todo el país y que contribuyen al control de la africanización y a aumentar la producción⁽⁵⁾. Además, Chihuahua se distingue como el principal productor nacional de cultivos que involucran la intervención de abejas y otros polinizadores, tales como alfalfa, algodón hueso y manzana⁽⁶⁾.

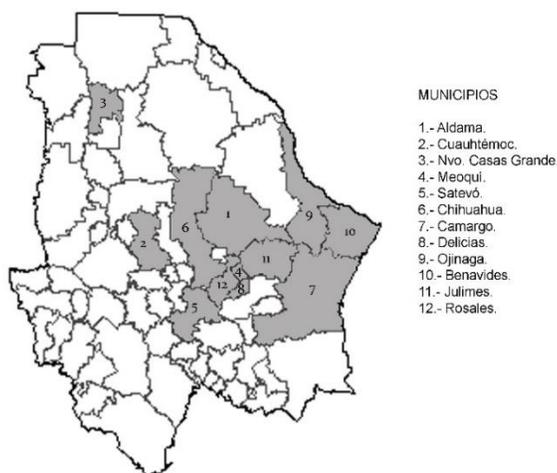
En México, la apicultura se practica de forma diferente en cada región debido a la diversidad biológica y de ecosistemas que existe en cada una, a su vez estos aspectos sustentan la forma de organización económica y productiva en las unidades de producción. En el caso de Chihuahua existe poca información que brinde un panorama sobre cómo se realiza la apicultura y sobre las diferencias físicas, socioeconómicas y técnicas que existen entre los apicultores y sus unidades de producción. Por tanto, estudios donde se considere la caracterización y tipificación de productores son un instrumento para optimizar la asignación

de recursos públicos, y para proponer estrategias que mejoren el desarrollo de la apicultura. Entre los métodos más utilizados para caracterizar y tipificar productores están las técnicas multivariadas⁽⁷⁾, que tienen como ventaja realizar la clasificación a partir del grado de similitudes y diferencias de las unidades de producción respecto a un conjunto de criterios de clasificación⁽⁸⁾. Existen varios trabajos de tipificación de apicultores y sus sistemas de producción^(8,9,10), donde consideran la diversidad de factores físicos, socioeconómicos y técnicos y que son los que otorgan a los apicultores características y problemáticas propias en cada región productora.

El reto de la apicultura en México y, en específico del estado de Chihuahua, es permanecer en un mercado cada vez más competitivo y exigente⁽¹¹⁾, pero en particular en temas de seguridad alimentaria y trazabilidad, por lo cual el tener conocimiento sobre los diferentes sistemas apícolas que existen, conocer los procesos de producción y los factores que inciden son de suma importancia para plantear políticas de intervención o recomendaciones que ayuden a mejorar el futuro de esta actividad. Por ello, en esta investigación se buscó tipificar y caracterizar a los tipos de apicultores del estado de Chihuahua, México, con la finalidad de ampliar el conocimiento e información sobre la apicultura en el Estado.

Para lograr el objetivo, se realizó un estudio en doce municipios del estado de Chihuahua (Figura 1). La entidad se ubica al noroeste de México, limita al norte con Nuevo México y Texas, Estados Unidos de América, al este con Coahuila, al sur con Durango, al suroeste con Sinaloa y al oeste con Sonora. Chihuahua es la entidad más extensa del país y representa el 12.6 % del territorio nacional. Tiene una población de 3.74 millones de habitantes, el 87 % habitan las zonas urbanas y 13 % las zonas rurales⁽¹²⁾.

Figura 1: Municipios de Chihuahua en donde se aplicaron las encuestas con apicultores



La información se recabó mediante encuestas aplicadas a apicultores en los meses de noviembre de 2021 a mayo de 2022. El cuestionario incluyó preguntas abiertas y cerradas relacionadas con información de los apicultores, actividades en el apiario, comercialización y mercado, organización y costos de producción.

El tamaño de muestra ($n= 60$) se calculó con la fórmula de muestreo aleatorio simple sin reemplazo, considerando la varianza máxima^(13,14). La población (N) fue de 187 apicultores, dato obtenido de informes del Gobierno del Estado de Chihuahua^(15,16), un nivel de confianza de 90 % y un error máximo permisible de 9 %.

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}$$

Para el análisis multivariado se consideraron 7 variables originales: edad, años de experiencia en apicultura, educación, número de colmenas, número de apiarios, número de colmenas para miel y costo anual de mantenimiento de una colmena. En el análisis también se incluyeron seis variables sintéticas que fueron estimadas con la información obtenida en campo, dichas variables fueron índices tecnológicos por área zootécnica, propuestas por De Feitas y Pinheiro⁽¹⁷⁾ y fueron las siguientes:

- 1) Índice de manejo básico, compuesto por las prácticas de manejo del espacio de las colmenas, reparación de bastidores y colmenas, limpieza del patio, cambio de cera de bastidores, reemplazo de reinas, inspección de colmenas y participación del productor en el sistema nacional de apicultores.
- 2) Índice de manejo especializado, que incluyó las actividades de identificación de colmenas, registros productivos y económicos, división de colonias, reemplazo de colmenas, producción de subproductos (polen, propóleos, jalea real y cera), pesaje de miel fundición de bastidor y la pintura en colmenas.
- 3) Índice genético, conformado por reemplazo de reinas de sus mismas colmenas, reemplazo de reinas producidas en el Estado, reemplazo de reinas criadas por productores certificados por la Secretaría de Agricultura, y aplicación de un programa de mejoramiento genético.
- 4) Índice de nutrición, que consideró si los apicultores brindan alimentación de mantenimiento y alimentación de estimulación.
- 5) Índice de salud que contempló actividades sobre control de plagas, varroa, enfermedades y a la participación del apicultor en la campaña contra la varroa. Finalmente, la participación del apicultor en el mercado donde venden: local, estatal, nacional y para exportación.

En la estimación de los índices cada práctica y tecnología tuvo el valor de 1 y 0, donde (1) indicó que el apicultor lo realiza y (0) que no lo realiza^(10,17). De forma matemática la fórmula utilizada fue la siguiente:

$$I_{ij} = \sum_{ij}^n \frac{\delta_{in}}{\delta_{i...n}}$$

Donde I_{ij} fue el índice tecnológico del área zootécnica i para el apicultor j siendo δ_{in} la suma real que el apicultor obtiene de acuerdo al número de prácticas y tecnologías que realizaron y $\delta_{i...n}$ fue la suma máxima de las n prácticas o tecnologías que un apicultor j puede realizar por área zootécnica i . Los valores de los índices estuvieron en el intervalo $0 \geq I_{ij} \leq 1$. Se estimó un índice tecnológico total IT_j , cuyo valor se encontró en el intervalo $0 \geq IT_j \leq 5$, la fórmula aplicada fue⁽¹⁰⁾:

$$IT_j = \sum_{i=1}^5 I_{ij}$$

En el análisis estadístico, primero se hizo un análisis factorial por componentes principales (ACP) mediante el método de rotación varimax, para reducir las variables a componentes que explicaran la mayor varianza. La factibilidad del análisis se corroboró con el estadístico de la Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo, y la prueba de esfericidad de Bartlett que contrasta la hipótesis de que la matriz de correlaciones es una matriz de identidad. Como segundo paso, se realizó el análisis de conglomerados (AC) jerárquico basado en el algoritmo de Ward para identificar el número de grupos de forma gráfica; posteriormente se identificaron los grupos de apicultores empleando el análisis de conglomerados de K-medias. La clasificación y asignación de cada individuo a un grupo, se evaluó con el análisis discriminante (AD)⁽¹⁸⁾. Asimismo, se determinaron las variables independientes que más discriminaron a los grupos y se verificó que la conformación de grupos fuera robusta. En el AD se utilizó el método de selección de variables por pasos (stepwise). Finalmente, se realizó un análisis de varianza para determinar las diferencias entre grupos y realizar su comparación. El análisis estadístico de los datos se realizó con el software SPSS 27.0⁽¹⁹⁾.

Los resultados del ACP arrojaron cinco componentes, el primero contribuyó con el 20.7 %, el segundo con 17.9 %, el tercero con 13.0 %, el cuarto con 10.1 % y el quinto 10.0 % que explicaron el 71.7 % del total de la varianza. El resultado en la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) con valor de 0.62 y la prueba de esfericidad de Bartlett ($P < 0.000$), indicaron la factibilidad de realizar el ACP.

El primer componente estuvo formado con las variables relacionadas al número de colonias de la unidad de producción y se le denominó “capacidad productiva”. El segundo componente se integró por el índice de manejo básico, nutrición, manejo especializado y genético y se le nombró “manejo técnico”. El tercer componente se denominó “capacidades del productor”, constituido por la edad y años de experiencia. El cuarto componente integró el costo anual de mantenimiento de una colmena y el índice de salud; esto originó que fuera nombrado “estado sanitario” de la unidad de producción. Finalmente, en el quinto componente se agruparon las variables de educación y participación en el mercado, por lo que se llamó “potencial de gestión”.

A través del AC se identificaron tres grupos y el 98.3 % de los encuestados fueron clasificados de forma correcta según el AD. El estadístico Wilk’s Lamda fue de 0.132 y significó que los grupos fueron estadísticamente diferentes. De acuerdo con los valores obtenidos en Wilk’s Lamda y el estadístico F de cada factor, los que contribuyeron a la discriminación de grupos fueron la capacidad productiva, las capacidades de los productores, el estado sanitario y la capacidad de gestión, al obtener un nivel de $P < 0.05$ y valor de F mayor a 3.84; mientras que, el manejo técnico no aportó a la discriminación al obtener un $P = 0.408$ y valor de $F = 0.912$.

Los resultados anteriores se corroboraron con el análisis de varianza completamente aleatorio de las variables que integraron el manejo técnico, donde el índice de manejo básico ($F = 2.093$; $gl = 2, 57$; $P = 0.133$), el manejo especializado ($F = 2.583$; $gl = 2, 57$; $P = 0.084$), el índice de nutrición ($F = 0.887$; $gl = 2, 57$; $P = 0.417$) y el índice genético ($F = 1.484$; $gl = 2, 57$; $P = 0.235$) mostraron que no existen diferencias entre los grupos de apicultores y, por ende, se deduce que realizan un manejo técnico similar.

El primer grupo denominado ‘apicultores pequeños’, se conformó por 28 apicultores y concentró el 47 % de los encuestados. En este grupo se ubicaron los más jóvenes y con menor experiencia en la apicultura, tuvieron un nivel educativo de preparatoria y universidad. En cuanto a la capacidad productiva contaron en promedio con tres apiarios y 62 colonias, con un rendimiento de miel de 18.4 kg por colmena al año (Cuadro 1). Los costos de mantenimiento anual fueron bajos en comparación a los demás grupos. Las ventas de este grupo se destinaron al mercado local, estatal y nacional, no obstante, el 18 % ha exportado miel. Su capacidad productiva les permitió auto emplearse, aunque los ingresos obtenidos de la apicultura representaron menos del 50 % del ingreso familiar.

Cuadro 1: Media y desviación estándar de las variables utilizadas en la caracterización

Factor	Variable	Apicultores		
		Pequeños	Medianos	Grandes
1. Capacidad productiva	Número de colmenas	62±38	98±76	465±162
	Número de colmenas para miel	51±37	76±61	379±217
	Número de apiarios	3±2	8±7	16±7
2. Manejo técnico	Índice de manejo básico	0.81±0.21	0.89±0.07	0.89±0.09
	Índice de nutrición	0.89±0.28	0.94±0.22	0.79±0.39
	Índice de manejo especializado	0.51±0.22	0.58±0.24	0.71±0.13
	Índice genético	0.42±0.19	0.44±0.24	0.57±0.28
3. Capacidades de los productores	Edad	43±15	57±13	45±9
	Años de experiencia	11±8	23±16	28±16
4. Estado sanitario	Costo anual de mantenimiento de una colmena	879±449	1,382±1,042	1,418±871
	Índice de salud	0.88±0.32	0.67±0.31	0.96±0.09
5. Capacidad de gestión	Años escolares	12±3	14±3	10±3
	Participación en el mercado	0.28±0.22	0.17±0.08	0.29±0.16
	Kilos de miel por colmena	18.4±11.2	14.8±8.4	23.15±15.3
	Índice tecnológico total	3.49.0±0.86	3.49±0.68	3.9±0.75
	Empleos familiares	1±1	1±1	2±2
	Contribución al ingreso familiar	<50 %	< 50 %	> 75 %

El segundo grupo identificado como ‘apicultores medianos’ se integró por 25 apicultores, que representaron el 42 % de la muestra. Agrupó a los apicultores de mayor edad, con experiencia en apicultura y un nivel educativo de preparatoria y universidad (Cuadro 1). Poseían en promedio 98 colonias distribuidas en ocho apiarios y una producción media de 14.8 kg de miel por colmena. El índice tecnológico total fue de 3.49, donde sobresalen las actividades relacionadas con la nutrición como fue la alimentación de mantenimiento y de estímulo, el manejo básico como inspección de colonias, manejo y limpieza de espacios, reparación de bastidores y colmenas, cambio de panales viejos y reemplazo de reinas. El 84 % de los apicultores del grupo realizaron control de varroa, 68 % control de plagas (polilla de la cera) y 56 % de otras enfermedades (nosemosis y loque europea). Este tipo de productores obtienen menos del 50 % de sus ingresos familiares de la apicultura y se autoemplea. La participación que tienen en el mercado fue local y estatal.

El tercer grupo denominado ‘apicultores grandes’ se formó por 7 personas y constituyó el 11 % de los encuestados. Fueron los más experimentados en la producción de miel, con una edad promedio de 45 años y nivel educativo de secundaria y preparatoria. Estos productores tuvieron, en promedio, 379 colonias para la producción de miel, de las cuales su producción promedio fue de 23.15 kg. Generaron en promedio dos empleos familiares y tuvieron un índice tecnológico un poco más alto que los otros grupos, resultado de realizar un mayor número de prácticas en manejo genético y especializado. Lo anterior se reflejó en costos anuales de mantenimiento por colonia más altos. Por lo general, este tipo de apicultor lleva registros económicos y productivos, hacen reemplazo de colmenas, división de colonias, producen miel y cera; además rentan colmenas para la polinización de cultivos como manzano, sandía, melón, algodón, pepino y tomate verde. Los apicultores grandes participan en el mercado local, estatal y nacional y más del 75 % de su ingreso familiar depende de esta actividad económica.

La clasificación de los apicultores del estado de Chihuahua estuvo definida por la capacidad productiva en las unidades apícolas que tiene que ver con el tamaño de las unidades de producción. Este resultado coincidió con lo reportado en un estudio similar realizado en el estado de Morelos⁽¹⁰⁾, donde se clasificó a los apicultores en pequeños, medianos y grandes. El tamaño de las unidades apícolas de Chihuahua fue menor en cantidad de colonias y en producción de miel comparado con otras regiones del país como Morelos y el Golfo^(9,10), donde un apicultor pequeño o tradicional tiene en promedio 80 colonias, el mediano 157 y el grande o comercial 426; mientras que, en Chihuahua los pequeños tuvieron 62 colonias, los medianos 98 y los grandes 379. Lo anterior, es relevante porque en los sistemas de producción apícola, las colonias de abejas representan el capital y esto se asocia con la dependencia económica que tengan los apicultores hacia la actividad.

Los resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tres grupos con respecto a los índices de nutrición, manejo básico, manejo especializado y genético; sin embargo, al comparar estos mismos resultados con los obtenidos para los apicultores de Morelos⁽¹⁰⁾, se observó que los valores de los índices en los tres grupos de Chihuahua fueron mayores, sobre todo en el índice genético y de nutrición, mostrando diferencias de manejo entre las dos zonas productoras. Entre las diferencias están que el 90 % de los apicultores encuestados de Chihuahua realizan las prácticas de alimentación de mantenimiento y estimulación a sus colmenas, con lo cual procuran elevar la producción de miel y garantizan la sobrevivencia de las colonias en el invierno⁽²⁰⁾, debido a que las floraciones del altiplano se presentan de forma súbita y son de corta duración⁽²¹⁾. En cuanto a las prácticas consideradas en el índice genético, en Morelos el reemplazo de reinas lo realizan desde sus propias colmenas o de otros productores del estado, solo los grandes apicultores reemplazan reinas provenientes de productores certificados; mientras que, en Chihuahua, el 85 % de los grandes y 60 % de los pequeños reemplazan reinas de proveedores certificados y el 64 % de los productores medianos realiza el reemplazo con reinas de productores del estado. Con base

en los resultados mostrados en el estudio de Morelos⁽¹⁰⁾ en torno al índice tecnológico total, el valor obtenido en esta variable por los tres grupos de apicultores de Chihuahua los ubica en un nivel tecnológico intermedio.

Otro de los componentes de importancia en la tipología fueron las capacidades productivas de los apicultores chihuahuenses, que tuvieron similitud con apicultores de las zonas productoras de Jalisco⁽²²⁾, Morelos⁽¹⁰⁾ y el Golfo⁽⁹⁾. La edad promedio de los grupos osciló entre los 43 y 56 años, siendo los apicultores medianos los de mayor edad y con experiencia en apicultura.

Para los tres grupos de apicultores de Chihuahua, el estado sanitario de sus colmenas fue de importancia, ya que mostraron un índice con valor alto (0.7) y fueron superiores a los de la apicultura de Morelos⁽¹⁰⁾. Lo anterior se corroboró al decir que el 92.5 % de los apicultores realizaron las actividades relacionadas con este índice, y aun cuando estas prácticas tiendan a aumentar el costo anual de mantenimiento de las colmenas, para ellos significa disminuir los riesgos de pérdidas económicas en sus poblaciones de abejas.

En general, los apicultores de Chihuahua, a diferencia de otras regiones productoras de miel^(10,23), tienen un mayor nivel escolar, y esto les ha permitido acceder a información y conectarse con los mercados; aspectos importantes en el proceso de comercialización, ya que el mercado es dinámico y, por ende, es necesario crear estrategias de venta y definir de manera consciente los canales de distribución⁽²⁴⁾. En el caso de Chihuahua se observó que el 81.7 % de los encuestados vende la miel en el mercado local, 8.3 % en el mercado nacional y 10 % exportan a países como Estados Unidos y Alemania.

Para los productores pequeños y medianos, la apicultura es una actividad secundaria y les representa menos del 50 % de sus ingresos familiares, mismos que tienen que complementar con actividades agrícolas, con un negocio propio o un empleo. Este resultado concuerda con el tipo de apicultura que se realiza en Yucatán⁽²⁵⁾, donde es considerada como una actividad generadora de ingresos complementarios en la unidad familiar, que contribuye al desarrollo y sustentabilidad de la región. Caso contrario ocurre con los apicultores grandes quienes dependen económicamente de la apicultura, y su forma de trabajo se asemejó a la que realizan los productores con más de 500 colmenas en el estado de Jalisco⁽²²⁾, es decir, cuentan con disposición para emplear innovaciones tecnológicas en el manejo técnico. En estudios realizados en México⁽²⁶⁾, Argentina⁽⁸⁾ y Brasil⁽¹⁷⁾ destacan la importancia que tiene la apicultura en la generación de empleos e ingresos familiares, y atribuyeron que estos componentes son los que le dan la importancia social y económica a nivel mundial. Además, de que representa una opción estratégica capaz de proporcionar impactos ambientales favorables⁽²⁷⁾.

En conclusión, en el estado de Chihuahua se identifican tres tipos de apicultores: pequeños, medianos y grandes. El principal factor que determinó la clasificación de los apicultores fue la capacidad productiva de sus unidades de producción, como son el número de apiarios y colonias. Los tres tipos de apicultores no mostraron diferencias estadísticas significativas en cuanto al manejo técnico, pero en comparación con otras regiones productoras de México, los apicultores de Chihuahua realizan prácticas en el manejo de sus colmenas que los ubica con un índice tecnológico intermedio. Los tres grupos se preocupan por mantener el estado sanitario de las colmenas y tienen capacidad de gestión al acceder a diferentes mercados. Para los apicultores pequeños y medianos, la apicultura es una actividad secundaria; mientras que para los productores grandes es una actividad primordial con la cual generan empleos.

Literatura citada:

1. Kaboré BA, Dahourou LD, Ossebi W, Bakou NS, Traoré A, Belem AMG. Socioeconomic and technical characterization of beekeeping in Burkina Faso: case of the Center-West Region. *Rev Elev Med Vet Pays Trop* 2022;75(1):3-8.
2. FAO. Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAOSTAT: Datos. 2022. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>. Consultado 19 Oct, 2022.
3. Martell-Tamanis AY, Lobato-Rosales FG, Landa-Zárate M, Luna-Chontal G, García-Santamaría LE, Fernández-Lambert G. Variables de influencia para la producción de miel utilizando abejas *Apis mellifera* en la región de Misantla. *Rev Mex Cienc Agric* 2019;10(6):1353-1365.
4. Hernández, FC. El altiplano mexicano o altiplanicie mexicana. *Expresiones veterinarias*. UNAM. 2011. <https://www.expresionesveterinarias.com/2011/11/el-altiplano-mexicano-o-altiplanicie.html>. Consultado 25 May, 2023.
5. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de comercio exterior. 2018. <https://atlas-abejas.agricultura.gob.mx/cap5.html>. Consultado 25 May, 2023.
6. Gómez CJC, Palma RJM, Varela FOE. Panorama del sector apícola del estado de Chihuahua: análisis de tendencias para el periodo 2006-2016. En: Castelló ZRJ *et al.* editores. Congreso Internacional de Investigación Científica Multidisciplinaria. Chihuahua, Chihuahua. 2019:148-154.
7. Escobar G, Berdegué J. Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP. En: Escobar G, Berdegué J, editores. Tipificación de sistemas de producción agrícola. 1st ed. RIMISP, Santiago de Chile; 1990:13-43.
8. Bragulat T, Giorgis A. Tipología y caracterización de los sistemas apícolas pampeanos. *ESIC Market Econom Business J* 2020;51(2):319-339.

9. Castellanos-Potenciano BP, Gallardo-López F, Díaz-Padilla G, Pérez-Vázquez A, Landeros-Sánchez C, Sol-Sánchez A. Apiculture in the humid tropics: Socio-economic stratification and beekeeper production technology along the Gulf of Mexico. *Glob J Agric Econ Ext Rural Deve* 2015;3(9):321-329.
10. Vélez IA, Espinosa GJA, Amaro GR, Arechavaleta VME. Tipología y caracterización de apicultores del estado de Morelos, México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2016;7(4):507-524.
11. Dulce, EG. Estrategias de inserción internacional de la miel de abeja en el mercado de Estados Unidos. *Rev Agrotec Amaz* 2023;3(1)e453-e453.
12. INEGI. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Censo de Población y Vivienda 2020. <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/Chih/Poblacion/default.aspx?ema=ME&e=08>. Consultado 20 Sep, 2023.
13. Téllez-Delgado R, Mora-Flores JS, Martínez-Damián MA, García-Mata R, García-Salazar JA. Caracterización del consumidor de carne bovina en la zona metropolitana del Valle de México. *Agrociencia* 2012;46(1):75-86.
14. Borja BM, Vélez I A, Ramos GJL. Tipología y diferenciación de productores de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Calvillo, Aguascalientes, México. *Región y Sociedad* 2018;30(71):1-22.
15. Gobierno del Estado de Chihuahua. Seguro catastrófico a apicultores de 14 municipios. 2018. <https://chihuahua.gob.mx/seguroCatastrofico>. Consultado 14 Jun, 2020.
16. Gobierno del Estado de Chihuahua. Congreso Internacional de Actualización Apícola. 2019. <https://chihuahua.gob.mx/contenidos/reune-chihuahua-expertos-de-todo-el-mundo-en-xxvi-congreso-internacional-de-actualizacion> Consultado 25 Jun, 2020.
17. De Freitas BW, Pinheiro DeSE. Nivel tecnológico e seus determinantes na apicultura Cearense. *Rev Política Agr* 2013; XXII (3):32-47.
18. Díaz de Rada IV. Diseño de tipologías de consumidores mediante la utilización conjunta del análisis clúster y otras técnicas multivariantes. *Econom Agraria* 1998;(182):75-104.
19. IBM Corporation. SPSS software. 2022. <https://www.ibm.com/mx-es/analytics/spss-statistics-software>.
20. Medina CSE, Gallardo FMA, Nieto HA, Gutiérrez VCF. Incidencia de factores bioeconómicos basados en la producción de miel en el estado de Chihuahua. En: Figueroa HE *et al.* Compiladores. Las variables económicas en la producción agrícola en México. ASMIA, A.C. 2022:14.

21. Medina-Flores CA, Guzmán-Novoa E, Aguilera SJI, López CMA, Medina-Cuellar SE. Condiciones poblacionales y alimenticias de colonias de abejas melíferas (*Apis mellifera*) en tres regiones del altiplano semiárido de México. Rev Mex Cienc Pecu 2019;10(1):199-211.
22. Contreras-Escareño F, Pérez AB, Echazarreta CM, Cavazos AJ, Macías-Macías JO, Tapia-González JM. Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. Rev Mex Cienc Pecu 2013;4(3):387-398.
23. Mercado W, Rímac D. Comercialización de miel de abeja del bosque seco, distrito de Motupe, Lambayeque, Perú. Natura@ economía 2019;4(1):24-37.
24. Rivera IL, Calderón YP, Castillo LAF. Comercialización de miel en Huajuapán de León: desafíos y oportunidades. NOVUM 2020;1(10):124-146.
25. Becerril GJ, Hernández CFI. Apicultura: su contribución al ingreso de los hogares rurales del sur de Yucatán. Península 2020;XV(2):9-29.
26. Martínez GEG, Pérez LH. La producción de miel en el tóxico húmedo de México: avances y retos en la gestión de la innovación. Colección trópico húmedo. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México; 2013.
27. Chan, MTDJC, Dorianos SC, Cel OGO. Socioeconomía de los apicultores indígenas mayas de camino real Campeche, México. Rev Panameña Cienc Soc 2022;(6):148-171.