

Características y necesidades tecnológicas de los apicultores de la región centro-sur de Jalisco

Characteristics and technological needs of beekeepers in the south-central region of Jalisco

Julia Sánchez-Gómez¹, Marisol Vázquez-Alfaro², Luis Alaníz-Gutiérrez³, Vicente Homero González-Álvarez³, Luis Antonio Saavedra-Jiménez^{3*}

¹ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ). Guadalajara, Jalisco.

² Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Texcoco, México.

³ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2. Universidad Autónoma de Guerrero. Cuajinicuilapa, Guerrero.

*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2. Universidad Autónoma de Guerrero. Guerrero, México. C.P. 41940. Tel. 7414140783. 19188@uagro.mx

*Autor de correspondencia

Resumen

Con el objetivo de analizar las características, necesidades de capacitación y tecnología, así como la problemática que enfrentan los apicultores en la región centro-sur de Jalisco, se entrevistó a 33 apicultores, elegidos mediante muestreo dirigido, de los municipios de Guadalajara, Zacoalco de Torres y Zapotiltic, entre noviembre 2019 y febrero 2020. Se encontró que, en promedio, la edad de los encuestados fue de 57 años con 23 años de experiencia en la apicultura y 394 colmenas por apicultor. La producción de miel representa la actividad principal para aquellos con más de 70 colmenas. El rendimiento anual por colmena osciló entre 10 kg y 30 kg. Se identificaron 18 aspectos relacionados con la necesidad de capacitación y tecnología, destacando la comercialización y el equipo apícola. Así mismo, 23 problemas limitan la actividad, principalmente plagas, enfermedades y deforestación. Se concluye que los apicultores considerados presentan heterogeneidad de características y condiciones productivas que corresponden a las necesidades de capacitación y tecnología.

Palabras clave: *Apis mellifera*; capacitación; innovación; miel.

Abstract

To analyze the characteristics, training, and technology needs, as well as the problems faced by beekeepers in the south-central region of Jalisco, 33 beekeepers, selected by directed sampling, from the municipalities of Guadalajara, Zacoalco de Torres, and Zapotiltic, were interviewed, between November 2019 and February 2020. It was found that, on average, the age of participants was 57 years with 23 years of experience in beekeeping and 394 hives per beekeeper. Honey production represents the main activity for those with more than 70 hives. The annual yield per hive ranged between 10 kg and 30 kg. A total of 18 aspects related to the need for training and technology were identified, where marketing and beekeeping equipment stood out. Likewise, 23 problems limit this activity, especially pests, diseases, and deforestation. It is concluded that beekeepers present heterogeneous characteristics and productive conditions that correspond to the needs of training and technology.

Keywords: *Apis mellifera*; training; innovation; honey.

Recibido: 09 de febrero de 2022

Aceptado: 31 de marzo de 2022

Publicado: 01 de junio de 2022

Cómo citar: Sánchez Gómez, J., Vázquez Alfaro, M., Alaníz Gutiérrez, L., González Álvarez, V. H., & Saavedra Jiménez, L. A., (2022). Características y necesidades tecnológicas de los apicultores de la región centro-sur de Jalisco. *Acta Universitaria* 32, e3493. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2022.3493>

Introducción

La apicultura es una actividad pecuaria vinculada a la cría, desarrollo y manejo de las abejas (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2021). Es una actividad con relevancia social y económica, pues representa una fuente de empleos e ingresos para un gran número de productores en México y en el mundo (Magaña & Leyva, 2011). Además, la apicultura se caracteriza por la generación de múltiples beneficios alimenticios, curativos y ambientales (Ocampo-Thomason *et al.*, 2016), siendo la polinización el de mayor importancia para la naturaleza y el hombre. Entre los productos apícolas, la miel sobresale debido a su capacidad para generar divisas, pues tan solo en 2018, por comercio exterior de este producto, México obtuvo alrededor de 120 millones de pesos mexicanos. En 2019 tuvo una producción nacional superior a las 61 mil toneladas, lo que aportó 3.5% a la producción mundial, y por el volumen exportado ocupó la cuarta posición en el mundo (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2021).

La producción de miel se desarrolla en todos los estados del país, y su producción es diferente en función de la región apícola a la que pertenecen. En el 2020, Jalisco, Yucatán, Chiapas, Campeche y Veracruz ocuparon los primeros lugares, y en conjunto, aportaron el 50% del volumen de la producción nacional (SIAP, 2021). El estado de Jalisco es el principal productor de miel con 6.1 mil toneladas (SIAP, 2021), y en este los apicultores presentan una mayor diversificación productiva, obtienen más de dos productos por colmena, distinguiéndose, además, por una mayor integración agroindustrial tanto a nivel vertical como horizontal (Magaña *et al.*, 2016).

A pesar de la importancia de la apicultura en México, existen factores que han propiciado el abandono de esta actividad. Entre estos se distinguen problemas asociados con el cambio climático (Medina-Cuellar *et al.*, 2014), la pérdida de competitividad en el mercado mundial, además de la deficiente capacidad organizacional, falta de capacitación técnica y los precios bajos recibidos por el productor (Caro *et al.*, 2012). En particular, en la región sur-sureste del estado de Jalisco, la apicultura enfrenta el envejecimiento de los productores, la escasa participación de los jóvenes y de la mujer, así como la incipiente incorporación de nuevas tecnologías por el apicultor (Contreras-Escareño *et al.*, 2013) y otros factores que inciden en la productividad y competitividad de las unidades de producción. Por tanto, es importante identificar las áreas de mejora y las necesidades de capacitación y tecnología de los productores a fin de promover estrategias de innovación que mejoren su desempeño en la actividad.

A nivel mundial, existe un consenso de que a través de la innovación se pueden enfrentar desafíos de la humanidad, incluso el de mejorar la competitividad, la sostenibilidad y la equidad (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2014). En este sentido, la apicultura puede llegar a ser una actividad competitiva en la medida que se concreten estrategias de innovación que generen condiciones adecuadas para desarrollarse ante nuevos escenarios. Por lo antes expuesto, el objetivo del presente estudio fue analizar las características, las necesidades de capacitación y tecnología, así como la problemática que enfrentan los apicultores en la región centro-sur de Jalisco, con el fin de proponer elementos a considerar en las estrategias de innovación orientadas a mejorar la actividad.

Materiales y métodos

Con el propósito de contar con los indicadores relevantes para el desarrollo de la presente investigación, se realizó una revisión de estadísticas sobre la producción de miel en el estado de Jalisco para el periodo 2000-2020 en la página oficial del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). También, se obtuvo información de campo mediante la aplicación de entrevistas a 33 apicultores originarios de diferentes localidades en tres municipios del estado de Jalisco: Guadalajara ($n = 14$), Zacoalco de Torres ($n = 10$), ambos en la región centro del estado, y Zapotiltic ($n = 9$), en la región sur del estado (Figura 1).

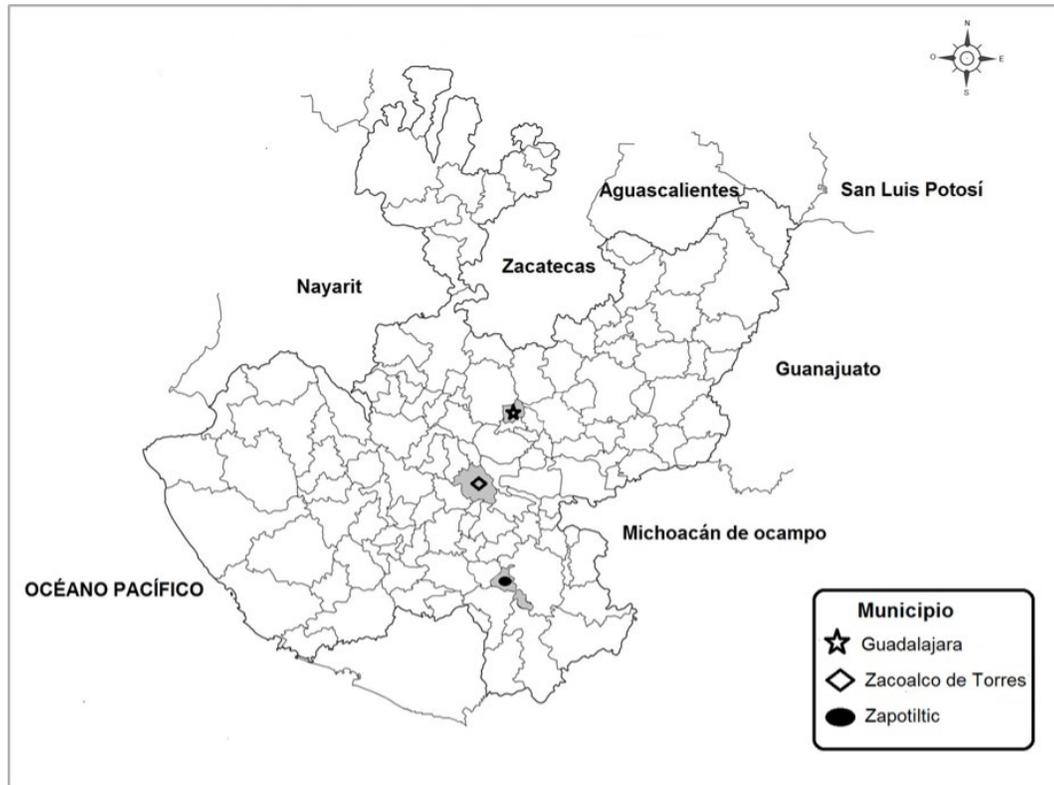


Figura 1. Ubicación geográfica de los municipios bajo estudio, dentro del estado de Jalisco.
Fuente: Elaboración propia.

Los apicultores entrevistados fueron seleccionados por un muestreo dirigido, por ser referenciados por otros apicultores (técnica de bola de nieve) o por su disposición para proporcionar información detallada de la actividad apícola. Para un mejor análisis, los apicultores se clasificaron de acuerdo con su número de colmenas, quedando definidos los siguientes grupos o estratos: Grupo I o estrato inferior (1er cuartil: 9 apicultores), con menos de 70 colmenas; Grupo II o estrato medio (2do y 3er cuartil: 16 apicultores), entre 71 y 450 colmenas; y Grupo III o estrato superior (4to cuartil: 8 apicultores), productores con más de 450 colmenas. El levantamiento de información se realizó entre noviembre de 2019 y febrero de 2020.

Para encuestar a los productores, se diseñó y aplicó una entrevista semiestructurada, la cual consideró principalmente dos apartados: 1) características generales del apicultor y sus apiarios y 2) necesidades de capacitación y tecnología, y la problemática que percibe el apicultor en la actividad. La información obtenida en campo fue registrada y procesada en Microsoft Excel®. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SAS versión 9.4 (SAS, 2013), utilizando la técnica de análisis de varianza de un solo factor, donde la variable independiente fue el *grupo* o *estrato*, y las variables dependientes fueron *número de colmenas*, *cantidad cosechada (kg)*, *rendimiento por colmena (kg de miel colmena⁻¹)*, *precio de la miel (\$)* y *experiencia del apicultor (años)*. Para comparar las medias de los indicadores productivos y socioeconómicos entre los grupos de apicultores se empleó la prueba de contrastes *post hoc* de Scheffé ($\alpha = 0.05$).

Resultados y discusión

Perfil de los apicultores en la región centro-sur de Jalisco

En el 2020 la producción de miel en el estado de Jalisco fue de 6.1 mil toneladas, y el valor de la producción alcanzó los 283.2 millones de pesos mexicanos. En ese año, los principales municipios productores fueron Jamay (1108.0 t), Zapotiltic (635.4 t), Zapotlán el Grande (393.5 t), Lagos de Moreno (310.5 t), Encarnación de Díaz (295.1 t) y Tuxpan (253.9 t) (SIAP, 2021), los cuales aportaron cerca del 50% de la producción estatal. En estos seis municipios, al igual que en Zacoalco de Torres (207.7 t de miel producidas), el valor de la producción de la miel se ubicó entre 9 y 53 millones de pesos mexicanos. Para el resto de los municipios del estado, el valor de la producción de miel no superó los 8 millones de pesos mexicanos (SIAP, 2021). En el caso de Guadalajara, no se reportan datos de producción debido a que los apicultores residentes tienen sus colmenas en los municipios aledaños.

Con relación a las características que poseen los apicultores en los municipios analizados, la edad promedio de los entrevistados fue de 57 años, y la escolaridad de 9 años, lo equivalente al nivel básico de estudios (primaria y secundaria). En México, existe evidencia de resultados similares a los obtenidos en el presente estudio, respecto a que la apicultura es una actividad practicada por personas de adultez media (desde los 40 hasta los 60 años) y con un nivel de escolaridad de nivel básico, tal es el caso de lo reportado por Contreras-Escareño *et al.* (2013) para la región sur-sureste de Jalisco y Contreras-Uc *et al.* (2018) para la región maya de Yucatán, donde la apicultura es desarrollada por personas con escolaridad primaria y con una edad promedio de 47 y 58 años, respectivamente.

Las personas entrevistadas tienen en promedio 23 años dedicados a la actividad apícola (Tabla 1). A pesar de las diferencias en la experiencia de los grupos de apicultores, estas no fueron significativas estadísticamente. En general, es posible decir que los apicultores de la región, al igual que otros apicultores en el país, poseen una amplia experiencia en la actividad apícola. Por ejemplo, en Campeche se encontró que los apicultores poseen una antigüedad de 21 años en la actividad (Martínez-Puc *et al.*, 2018), y en la región sierra centro-norte de Veracruz Luna *et al.* (2019) reportaron que los apicultores tenían 22 años de experiencia.

Tabla 1. Características de los apicultores por grupo analizado.

Grupo	Experiencia (Años)	Número de colmenas	Actividad principal	
	Media \pm D.E.	Media \pm D.E.	Sí (%)	No (%)
Grupo I	12.1 ^a \pm 18.3	36.2 ^a \pm 24.9	44	56
Grupo II	20.1 ^a \pm 15.9	170.6 ^a \pm 106.4	63	37
Grupo III	28.8 ^a \pm 12.0	1,243.8 ^b \pm 699.7	75	25

D.E. = Desviación estándar.

* Diferente literal en el superíndice entre los grupos de la misma columna indica diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Fuente: Elaboración Propia

La edad, escolaridad y experiencia dentro de la actividad son factores que podrían ser limitantes en la adopción de nuevas tecnologías. Las personas de mayor edad y con mayor antigüedad en la actividad pueden tener menor disposición al cambio de las formas tradicionales de producción y al aprendizaje de nuevas técnicas (Contreras-Escareño *et al.*, 2013; Silva & Da Costa, 2008). Por su parte, el nivel de escolaridad está asociado de forma positiva con la adopción e intensidad de adopción de tecnologías apícolas modernas (Affognon *et al.*, 2015). Sin embargo, en la presente investigación, aquellos productores entrevistados de mayor edad, con mayor experiencia y de menor escolaridad expresaron una mayor necesidad de adopción de prácticas de sanidad en los apiarios, equipo apícola, elaboración de nuevos productos y búsqueda de nuevos mercados, debido a que en los últimos años estas situaciones les han afectado en el precio obtenido por la miel.

El número de colmenas por grupo y la importancia de la actividad para los apicultores entrevistados se presenta en la Tabla 1, donde se observó una relación directa entre el número de colmenas por productor y la importancia de la actividad apícola. En la región centro-sur de Jalisco se identificó que la apicultura significa la principal fuente de ingresos económicos para el Grupo II y Grupo III, grupos con más de 70 colmenas, donde al menos el 63% de los productores reconocieron a la apicultura como su actividad económica principal. El resto de su ingreso económico se deriva de actividades como la ganadería y agricultura (maíz, frutales, berries, por ejemplo). Dicha situación es diferente a la percepción que tienen los apicultores del Grupo I, quienes consideran a la apicultura como una actividad complementaria o secundaria, dado que desarrollan actividades comerciales (carnicerías, tiendas de abarrotes, venta de equipo apícola), agrícolas, ganaderas o tienen otra profesión (abogacía o ingeniería).

Similar a lo observado en este estudio, Contreras-Uc *et al.* (2018) identificaron que en la región maya de Yucatán la apicultura era la única actividad para el 19.3% de los productores, y este porcentaje se elevaba hasta 25% si el apiario tenía entre 50 y 100 colmenas, observándose así una relación directa entre el tamaño de los apiarios y la percepción de la apicultura como principal actividad económica. Asimismo, Luna *et al.* (2019) hacen referencia a que la apicultura representa la principal fuente de ingresos económicos para los productores que tienen más de 500 colmenas. En contraste, cuando los apicultores trabajan con menos de 30 colmenas, no es su principal actividad económica, por lo que buscan diversificar sus ingresos económicos.

Mantener un mayor número de colmenas requiere una mayor inversión (en tiempo y dinero) por parte del apicultor, y por ende, puede incentivarlo a una mayor adopción de tecnologías (maquinaria, herramientas y equipo apícola) y/o buenas prácticas para producir de manera eficiente e incrementar su rentabilidad (Silva & Da Costa, 2008).

Diferencias productivas y económicas entre los apicultores

Durante las dos últimas décadas, Jalisco ha tenido las condiciones propicias para ubicarse dentro de los primeros cinco estados productores de miel a nivel nacional, con un promedio de 5.8 mil toneladas. En el mismo periodo, dentro del estado, el municipio de Zapotiltic se ha mantenido como el primer productor (760.6 t en promedio), seguido de Jamay (723.7 t en promedio) (SIAP, 2021). Por su parte, el municipio de Zacoalco de Torres (120.3 t en promedio) ha figurado dentro de los 20 principales productores de miel (SIAP, 2021); en contraste, el municipio de Guadalajara no figura como productor. Los apicultores encuestados residentes de este municipio mencionaron que ubican sus colmenas en municipios aledaños debido a la recomendación de entidades como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) de no colocarlas cerca de las áreas urbanas y también por la búsqueda de floración para alimentar a las abejas. Con relación a esto, en el manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de miel se menciona que:

“Los apiarios deberán de ubicarse alejados de zonas rurales o urbanas, corrales de ganado, centros de reunión, caminos principales y vecinales, a una distancia de entre 200 a 400 metros dependiendo de la vegetación y defensividad de la colonia en cada región, a las leyes o reglamentos estatales, municipales o de la localidad, siempre garantizando la seguridad de la sociedad, animales, y transeúntes” (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [Sagarpa]-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [Senasica], 2015).

Respecto al rendimiento promedio de miel obtenido para el año 2019, a nivel mundial, este fue de 20.2 kg, y para el mismo año, en México, este valor se elevó hasta los 28.7 kg (FAO, 2021). En el estado de Jalisco, en los últimos años el rendimiento ha estado cerca de los 40 kg (estimado a partir de datos del SIAP, 2021), de ahí que el rendimiento obtenido por los apicultores en la región considerada fue inferior al nacional y al estatal (Tabla 2). No obstante, estas comparaciones pudieran ser limitadas debido a que en años anteriores se han reportado afectaciones de las colonias de abejas por diversas plagas y enfermedades, especialmente la presencia del acaro *Varroa destructor* y el escarabajo de las colmenas (*Ahetina tumida*), temporales erráticos y heladas tempranas, lo cual no favorece el desarrollo de la flora y, por ende, provocan una disminución en la producción apícola.

Tabla 2. Cosecha y precio de miel para los apicultores por grupo analizado.

Grupo	Cantidad cosechada ^z	Rendimiento por colmena ^y	Precio de la miel ^x
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Grupo I	720.7 ^a ± 346.3	17.9 ^a ± 6.1	79.6 ^a ± 25.3
Grupo II	3251.3 ^a ± 2195.6	18.8 ^a ± 5.1	93.1 ^a ± 25.0
Grupo III	21 443.8 ^b ± 11 897.3	17.6 ^a ± 4.4	38.8 ^b ± 4.2

^zkg de miel; ^ykg miel colmena⁻¹ año⁻¹; ^x Pesos mexicanos kg⁻¹.

D.E. = Desviación estándar.

* Diferente literal en el superíndice entre los grupos de la misma columna indica diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Fuente: Elaboración propia.

Entre los productores encuestados, el rango de miel cosechada por colmena al año se ubica entre 10 kg y 30 kg. En lo que refiere al rendimiento de miel, no se observó diferencia estadística entre grupos; en general, los tres grupos tienen en promedio rendimientos menores a 20 kg por colmena. Entre las variables que podrían estar afectando la productividad obtenida por los apicultores de la región de estudio se encuentra la africanización de las abejas, la existencia de *Varroa destructor* en los apiarios, la flora y algunos factores climáticos adversos, principalmente; ya que los rendimientos son susceptibles al manejo técnico de las colmenas, a la alimentación y al clima de las regiones. Sin embargo, el Grupo II mostró un rendimiento superior respecto a los otros dos grupos en aproximadamente 1 kg de miel, esta diferencia se debe, probablemente, a la constante movilización que realizan de los apiarios en búsqueda de floración para la alimentación de las abejas. En la región centro-sur de Jalisco, la cosecha de miel se realiza a lo largo del año, la principal temporada se concentra entre los meses de octubre a enero con mayor énfasis en noviembre y diciembre. En general, los apicultores del Grupo III son quienes recolectan una mayor cantidad de miel, debido a que su número de colmenas es mayor.

En el precio recibido por kilogramo de miel se observaron diferencias estadísticas entre los grupos. Los apicultores con mayor número de colmenas (Grupo III) reciben entre 40 y 60 pesos mexicanos menos que los del Grupo I y Grupo II. La diferencia en el precio radica en el punto de venta y en el volumen comercializado, principalmente. El Grupo III tiene pocas opciones de compradores para vender el volumen total de miel que producen; además, sus apiarios se ubican a una mayor distancia de los centros urbanos, estas situaciones provocan que tengan que vender su producto a intermediarios que llegan a la región, quienes ofrecen precios bajos a cambio de adquirir altos volúmenes de miel. De esta forma, el productor tiene poca injerencia en los precios. Por el contrario, los apicultores del Grupo I y Grupo II tienen la oportunidad de ofertar su producto en mercados locales y/o regionales (tianguis, ferias o directo al consumidor), lo que se refleja en mejores precios de venta. Los apicultores ofrecen principalmente su producto a granel y sin etiqueta.

Los ingresos del productor dependen en gran medida del volumen de miel producido y del precio de venta (Magaña & Leyva, 2011; Magaña *et al.*, 2016). En la región centro-sur, los precios de la miel son afectados por factores como la cercanía con el consumidor final, intermediarios que operan en la zona, presentación, oferta y demanda de la miel. A nivel nacional se han reportado precios promedio de hasta 40.38 pesos mexicanos por kilogramo de miel, en tanto que, para el estado de Jalisco, el precio promedio es de 46.74 pesos mexicanos (SIAP, 2021). Estos precios están por debajo de lo que reciben algunos de los productores entrevistados, no así para los productores con un mayor número de colmenas, quienes incluso no alcanzan a recibir el precio promedio a nivel nacional.

Problemática, necesidades tecnológicas y de capacitación

La actividad de los apicultores puede ser afectada por diversas variables o factores, entre los que se encuentran, según los apicultores entrevistados, el tiempo dedicado a la actividad, robo de colmenas, colocación de apiarios y la alimentación de las abejas. Las diferentes combinaciones de estos factores condicionan la cantidad de miel y los ingresos que obtienen en cada cosecha o durante todo el año. De esta forma, cada propuesta o innovación tecnológica debe considerar las condiciones donde se desarrolla la apicultura, con la finalidad de asegurar y maximizar una cosecha abundante que permita a los productores obtener ingresos y les garantice mantenerse en la actividad.

Al igual que muchas otras áreas de la ganadería, la apicultura depende de la eficiencia con la que el productor desarrolle las prácticas de manejo y de cómo atienda los problemas que enfrenta su unidad de producción; por tanto, cada apicultor podría tener una percepción diferente de sus áreas de mejora. Los apicultores de la región centro-sur del estado de Jalisco percibieron 23 problemas que limitan su desempeño productivo y que requieren apoyo para su solución (Figura 2). El principal problema referido por cerca del 40% de los apicultores entrevistados fue la presencia de plagas y enfermedades en los apiarios, en tanto que los problemas del bajo precio de la miel y deforestación fueron mencionados por un quinto de la población estudiada.

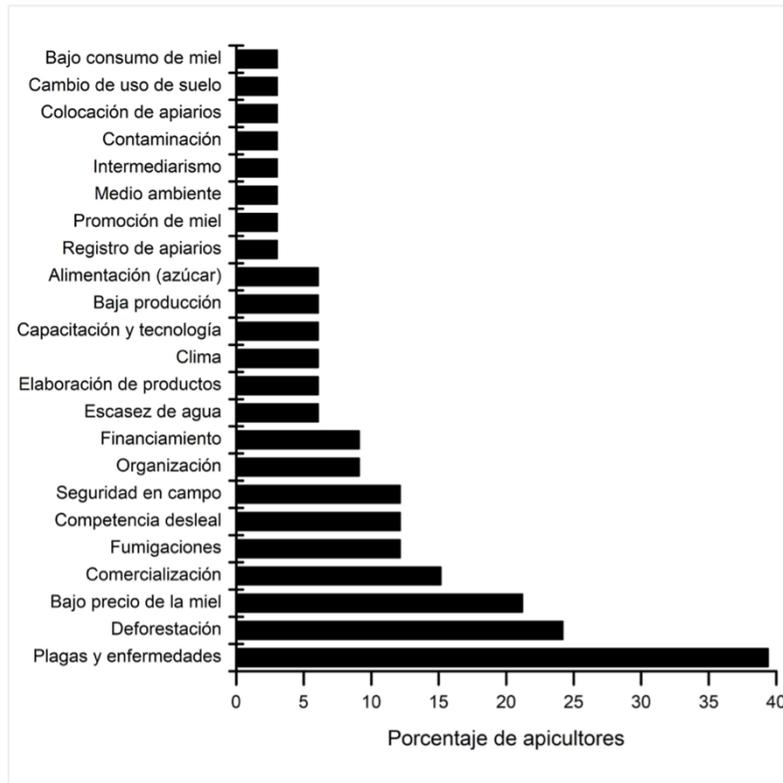


Figura 2. Problemas referidos por los apicultores analizados en el estado de Jalisco.
Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas aplicadas a apicultores en el periodo 2019-2020.

Otros problemas percibidos por los apicultores entrevistados fueron la disponibilidad de terreno para el asentamiento de los apiarios, la falta de vegetación y la fumigación de cultivos y lugares aledaños a los apiarios, lo que ocasiona la movilización de las colmenas en busca de flora para satisfacer la alimentación de las abejas. Para atender esta problemática, la alimentación artificial es una posible solución y una práctica utilizada en regiones del estado de Yucatán (Contreras-Uc *et al.*, 2018); sin embargo, a pesar de incrementar la cantidad de miel cosechada, tiene la desventaja de incrementar los costos de producción (Franco *et al.*, 2014) y, en consecuencia, disminuir la utilidad derivada de la venta de miel.

El problema de plagas y enfermedades fue referido por apicultores de los tres grupos. No obstante, al realizar un análisis por grupo (Figura 3), se observó que existen problemas que afectan en mayor medida a cada uno de los conjuntos de apicultores. Por ejemplo, para el Grupo I, el tema de seguridad en el campo es considerado como prioritario para mejorar la actividad; en el Grupo II, la deforestación y fumigaciones deberían ser atendidos como un tema básico debido a que causa alta mortalidad de las abejas; y los apicultores del Grupo III resaltaron los problemas de comercialización y organización como puntos importantes dentro de la actividad apícola. Por el lado de la comercialización, debido a la venta de la miel a granel, los productores hacen frente a los bajos precios y a la competencia desleal en el mercado. De acuerdo con la Coordinación General de Ganadería (2010), esta forma de comercialización facilita la venta de miel adulterada y otros productos como si fuesen miel.

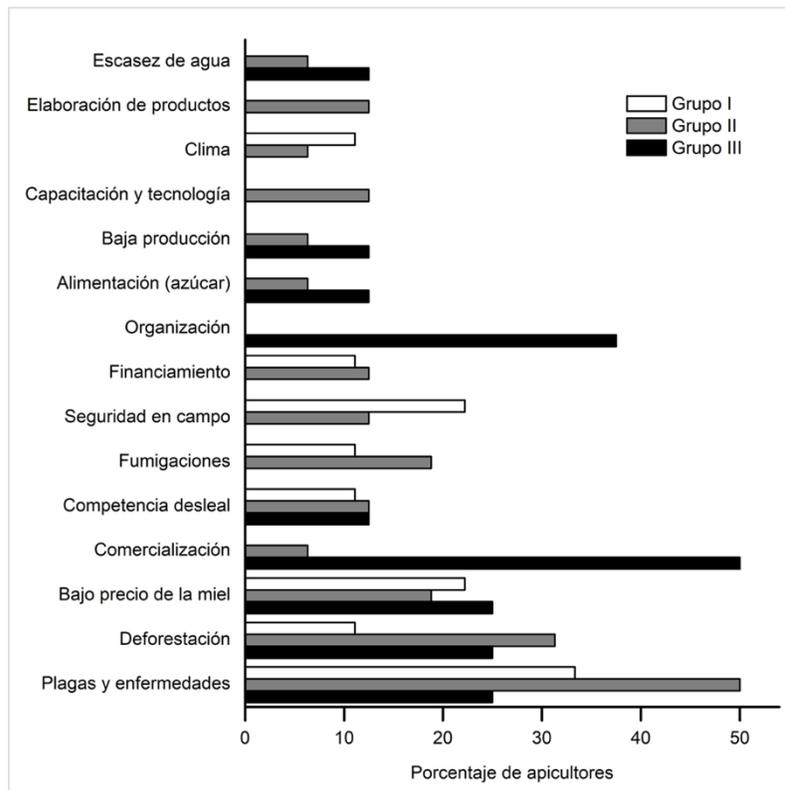


Figura 3. Principales problemas referidos por los apicultores en función del grupo analizado.
Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas aplicadas a apicultores en el periodo 2019-2020.

Para mejorar el precio y disminuir la competencia desleal, la organización de los apicultores podría ser considerada como una alternativa de solución, esto permitiría etiquetar y envasar el producto y, en consecuencia, ayudaría a diferenciar y posicionar la miel obtenida de la región en el mercado. De esta forma, un problema individual se atendería de manera colectiva. En adición a ello, la organización de apicultores también podría apoyar las relaciones comerciales y favorecer la interacción con órganos de gobierno, así como brindar oportunidades a los apicultores para acceder al financiamiento y capacitación (Figura 4). El 21% de los entrevistados mencionó como una de las necesidades la falta de equipo para el proceso de extracción de miel. A pesar de que se identificó la presencia de plagas y enfermedades como uno de los principales problemas en los apiarios, un bajo porcentaje de apicultores consideró a la sanidad (12%) o enfermedades (3%) como temas prioritarios para capacitación. Otros temas poco mencionados, de los 18 identificados por los apicultores, fueron los referentes a investigación, análisis de productos e identificación de clientes.

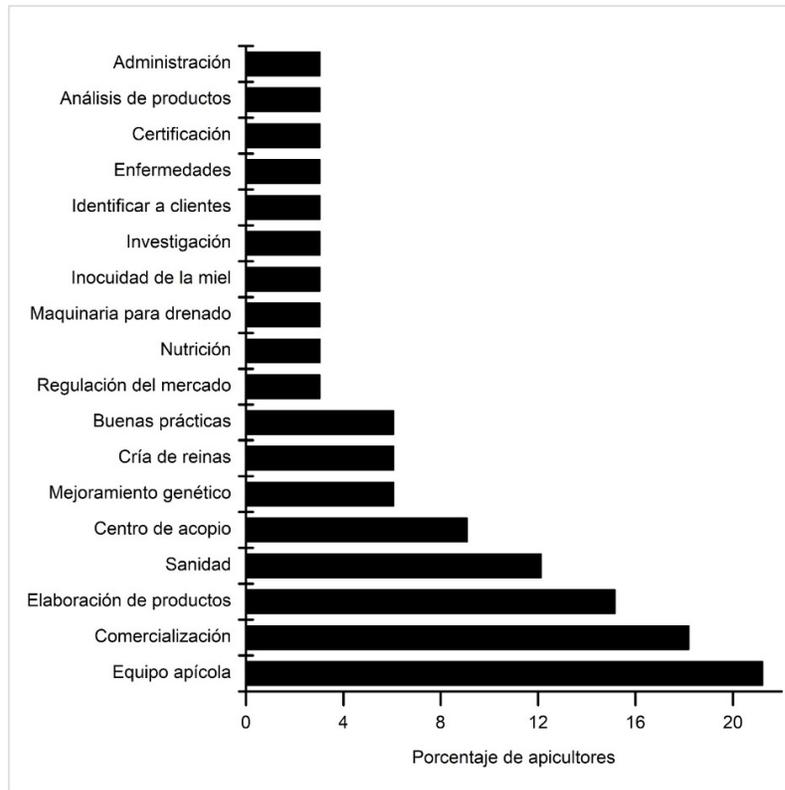


Figura 4. Necesidades tecnológicas y de capacitación referidas por los apicultores.
Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas aplicadas a apicultores en el periodo 2019-2020.

En el análisis por grupo (Figura 5) se observó que existe diferente apreciación sobre los conceptos donde los apicultores consideran la necesidad de capacitación o avances tecnológicos. Entre los apicultores del Grupo III resalta la necesidad de capacitación en temas de comercialización y elaboración de productos. Por su parte, los apicultores del Grupo II fueron los únicos que mencionaron la necesidad de un mayor entrenamiento en temas relacionados con la cría de abejas reinas (*Apis mellifera*), también hicieron énfasis en la necesidad de la adquisición de equipo apícola y en habilitar un centro de acopio. Estos dos últimos puntos también fueron referidos por el Grupo I.

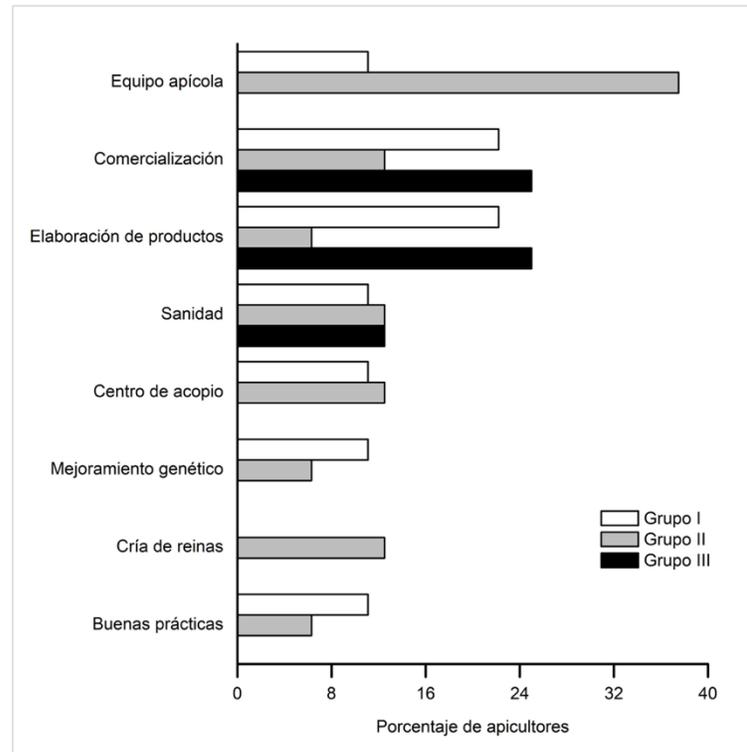


Figura 5. Principales necesidades tecnológicas y de capacitación referidas por cada grupo analizado en Jalisco.
Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas aplicadas a apicultores en el periodo 2019-2020.

Elementos por considerar en las estrategias de innovación para los apicultores de la región

Las propuestas de innovación deben atender las demandas tecnológicas y de capacitación de los productores. De acuerdo con Muñoz *et al.* (2007), es más probable que el proceso de oferta de innovaciones logre mejores resultados en las tasas de adopción de innovaciones cuando el problema que se pretende resolver corresponde con las necesidades de los productores. En el caso de los productores apícolas de la región centro-sur de Jalisco, se deben de enfocar a los problemas más apremiantes según su percepción, como son: plagas y enfermedades, deforestación y comercialización de la miel. En este sentido, derivado del presente estudio se sugieren tres elementos a considerar en las estrategias de innovación para la mejora de la actividad apícola:

Segmentación de apicultores en función del tamaño de la unidad de producción. Los resultados obtenidos indican que existe una marcada diferencia en el tamaño de las unidades de producción de los apicultores entrevistados, algunas llegan a ser hasta 30 veces más grandes (Grupo III) que las de menor tamaño (Grupo I). Dentro de las implicaciones que se desprenden de este hecho es que, para más de la mitad de los productores del Grupo III, la apicultura representa la actividad principal, aspecto que se ha relacionado con la adopción de innovaciones. Al menos en la agricultura, cuando la actividad representa la principal fuente de ingreso, la adopción de nuevas tecnologías dependerá de la utilidad económica percibida, es decir, el productor adoptará la innovación si la utilidad generada, a partir de los cambios, excede la utilidad de no adoptarlos (Rossi *et al.*, 2019). Otro aspecto relacionado con las diferencias en los tamaños de las unidades de producción es la percepción de las problemáticas que enfrenta la actividad y, por tanto, las necesidades de capacitación técnica. Por ejemplo, para el Grupo III los problemas percibidos tienen mayor relación con la comercialización, más que con aspectos técnicos, situación que contrasta con los apicultores del Grupo I y Grupo II.

Clasificar los problemas percibidos y las necesidades tecnológicas de los apicultores. Segmentar las demandas tecnológicas y de conocimientos permite distinguir con detalle cuando es pertinente actuar a partir de intervenciones basadas en la gestión de conocimientos (como la adquisición de maquinaria y equipo) y cuándo deben realizarse otro tipo de acciones (como la formación de organizaciones para registrar y trabajar con una marca colectiva, por ejemplo). Si bien la capacitación técnica de los productores contribuye a resolver diversos problemas (Muñoz *et al.*, 2018), otros pueden estar ligados al ambiente de negocios y canales de comercialización (IICA, 2015), como los precios; por tanto, la naturaleza de la intervención que se implemente debe corresponder con la definición de los problemas. Además, clasificar las demandas tecnológicas y de conocimientos es una actividad útil para priorizar las diversas acciones que contribuyen al problema de productividad.

Mapeo de actores locales. Dadas las diversas relaciones que los apicultores establecen en su entorno (agricultores, competidores, intermediarios, proveedores, entre otros), las estrategias de gestión de nuevas tecnologías o conocimientos no deben ser ajenas a las dinámicas e intereses de los diferentes actores. La mayoría de los problemas de los apicultores estudiados están relacionados con las acciones de otros actores (como las afectaciones por agroquímicos, la competencia desleal y los bajos precios pagados por intermediarios) en la actividad. En este sentido, se requiere analizar a los actores que participan en la actividad apícola, con el fin de identificar aquellos que puedan facilitar los procesos de innovación y los que pueden limitarlos.

En síntesis, se propone que las estrategias consideren actividades específicas en función del tamaño de las unidades de producción con actores y actividades clave que faciliten el proceso de innovación en la apicultura. En México ya existen experiencias documentadas sobre los procesos de gestión de la innovación a través de la identificación de actores clave y redes sociales de los sistemas productivos, los cuales pueden servir de referencia (Aguilar-Gallegos *et al.*, 2016; Muñoz & Santoyo, 2010; Rendón *et al.*, 2007).

Conclusiones

La actividad apícola en la región centro-sur de Jalisco tiene retos y oportunidades particulares. En esta zona, la actividad es desarrollada por personas en edad de adultez media y con amplia experiencia dentro del sector. La apicultura es la principal actividad económica para aquellos productores que cuentan con más de 70 colmenas. Los apicultores en los municipios considerados presentan una heterogeneidad de características socioeconómicas y condiciones productivas que corresponden a la problemática y necesidades de capacitación que perciben en la producción apícola.

Se identificaron problemas que limitan el desarrollo de la actividad apícola, entre los que destacan la presencia de plagas y enfermedades, deforestaciones y bajo precio de la miel, los cuales afectan a los apicultores de los tres grupos identificados. De igual forma, se reconocieron elementos relacionados con la necesidad de capacitación, siendo la comercialización y la elaboración de nuevos productos temas prioritarios para los apicultores de la región, además de que la adquisición de equipo apícola para la extracción de miel es un elemento necesario en la actividad.

La adopción de innovaciones tecnológicas y/o buenas prácticas en las unidades de producción (como el mejoramiento genético de las abejas, registro de colmenas y sanidad de los apiarios) pueden ser una vía para mejorar la posición competitiva y orientar la apicultura de la región hacia la sostenibilidad. En ese sentido, las estrategias de innovación deben considerar: la segmentación de apicultores con base al número de colmenas que poseen, clasificar los problemas y necesidades tecnológicas de los apicultores para su atención y mapear a los actores regionales que inciden en mayor medida en la actividad apícola. Se sugiere lo anterior con el propósito de establecer actividades específicas de acuerdo con el tamaño de las unidades de producción, sus necesidades y a los actores identificados que facilitarán el proceso de innovación en la región.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los apicultores de Jalisco que amablemente compartieron su información y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento del proyecto No. 297012 "Desarrollo de un ecosistema de innovación y emprendimiento en la región Occidente de México para detonar una cadena de valor de miel sustentable y competitiva", de donde se obtuvo parte de la información para realizar la presente investigación.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Referencias

- Affognon, H. D., Kingori, W. S., Omondi, A. I., Diiro, M. G., Muriithi, B. W., Makau, S., & Raina, S. K. (2015). Adoption of modern beekeeping and its impact on honey production in the former Mwingi District of Kenya: Assessment using theory-based impact evaluation approach. *International Journal of Tropical Insect Science*, 35(2), 96-102. doi: <https://doi.org/10.1017/S1742758415000156>
- Aguilar-Gallegos, N., Martínez-González, E. G., Aguilar-Ávila, J., Santoyo-Cortés, H., Muñoz-Rodríguez, M., & García-Sánchez, E. I. (2016). Análisis de redes sociales para catalizar la innovación agrícola: De los vínculos directos a la integración y radialidad. *Estudios Gerenciales*, 32(140), 197-207. doi: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.06.006>
- Caro, M. J., Leyva, C. E., & Chi, M. (2012). Comercialización de miel en el municipio de Espita, Yucatán. *Revista de Economía*, 29(78), 9-35. doi: <https://doi.org/10.33937/reveco.2012.29>
- Contreras-Escareño, F., Pérez, B., Echazarreta, C. M., Cavazos, J., Macías-Macías, J. O., & 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. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242013000300009
- Contreras-Uc, L. C., Magaña-Magaña, M. A., & Sanginés-García, J. R. (2018). Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. *Acta Universitaria*, 28(1), 44-86. doi: <https://doi.org/10.15174/au.2018.1390>
- Coordinación General de Ganadería. (2010). Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. *Claridades Agropecuarias*, 199, 3-34. <https://atlasnacionaldelasabejasmx.github.io/atlas/pdfs/ca199-3.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *Producción ganadera*. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- Franco, V. H., González, C. M., & Hernández, E. G. (2014). Valoración de diferentes fuentes de azúcares utilizados en la alimentación artificial de las abejas (*A. mellifera*). *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 2(1), 677-681. doi: <https://doi.org/10.47808/revistabiogro.v2i1.332>

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2014). *La innovación en la agricultura: Un proceso clave para el desarrollo sostenible*.
www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2015). *Una productividad competitiva, incluyente y sustentable* (informe No. 370). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/3816>
- Luna, G., Roque, J. G., Fernández, E., Martínez, E., Díaz, U. A., & Fernández, G. (2019). Caracterización apícola en la región sierra centro-norte de Veracruz: Contexto y trashumancia. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(6), 1339-1351. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i6.1689>
- Magaña, M. A., & Leyva, C. E. (2011). Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y Administración*, (235), 99-119. doi: <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2011.421>
- Magaña, M. A., Tavera, M. E., Salazar, L. L., & Sanginés, J. R. (2016). Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(5), 1103-1115. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i5.235>
- Martínez-Puc, J. F., Cetzal-Ix, W., González-Valdivia, N. A., Casanova-Lugo, F., & Saikat-Kumar, B. (2018). Caracterización de la actividad apícola en los principales municipios productores de miel en Campeche, México. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 5(1), 44-53.
http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v5n1/v5n1_a06.pdf
- Medina-Cuellar, S. E., Portillo-Vázquez, M., García, J. M., Terrazas-González, G. H., & Alba-Nevárez, L. L. (2014). Influencia del ambiente sobre la productividad de la segunda cosecha de miel de abeja en Aguascalientes de 1998 a 2010. *Revista Chapingo Serie Ciencia Forestal y del Ambiente*, 20(2), 159-165. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2013.09.031>
- Muñoz, M., & Santoyo, V. H. (2010). Pautas para desarrollar redes de innovación rural. En Santoyo, V. H. (ed.), *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural* (pp. 71-102). CIESTAAM-UACH.
- Muñoz, M., Aguilar, J., Rendón, R., & Altamirano, J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias*. Universidad Autónoma Chapingo-CIESTAAM/PIIAI.
- Muñoz, M., Santoyo, V. H., Gómez, D., & Altamirano, J. R. (2018). *¡Otro campo es posible! Agenda pública y política con relación a campo mexicano*. UACH-CIESTAAM. <https://ciestaam.edu.mx/libro/otro-campo-es-posible/>
- Ocampo-Thomason, P., Vázquez-Elorza, A., & Cocom-Vázquez, J. M. (2016). Producción de miel en México: Situación histórica y actual. En A. L. Ramos-Díaz & N. A. Pacheco López (eds.), *Producción y comercialización de miel y sus derivados en México: Desafíos y oportunidades para la exportación* (pp. 21-41). CIATEJ-CONACYT.
- Rendón, R., Aguilar, J., Muñoz, M., & Altamirano, J. R. (2007). *Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: El uso de redes sociales*. Universidad Autónoma Chapingo-Ciestaam/PIIAI. https://ciestaam.edu.mx/material_de_divulgacion/identificacion-actores-clave-la-gestion-la-innovacion-uso-redes-sociales/
- Rossi, J. A., Oude, A. G. J. M., & Emvalomatis, G. (2019). Adoption of innovation in agriculture: A critical review of economic and psychological models. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 13(1), 36-56. doi: <https://doi.org/10.1504/IJISD.2019.096705>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación & Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Sagarpa-Senasica). (2015). *Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de miel* (3ª ed.). <http://publico.senasica.gob.mx/?doc=21454>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2021). *Anuario estadístico de la producción ganadera*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader). https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/
- Silva, M. A., & Da Costa, M. P. (2008). *Condicionantes da adoçao de tecnologia no pólo apícola de Santana do Caririce*. <https://ideas.repec.org/p/ags/sbrfsr/113185.html>
- Statistical Analysis System (SAS). (2013). *SAS/STAT User's Guide* (Release 9.4). SAS Institute Inc.