



Redes comerciales agropecuarias: el caso de los apicultores del centro y sur de Jalisco, México



Julia Sánchez-Gómez ^a

Elizabeth Roldán-Suárez ^b

David Israel Contreras-Medina ^c

Venancio Cuevas-Reyes ^{d*}

^a Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ). Av. de los Normalistas 800, Colinas de La Normal. 44270, Jalisco, México.

^b Universidad Politécnica de Texcoco. Estado de México, México.

^c Tecnológico Nacional de México en Celaya. Guanajuato, México.

^d Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Estado de México, México.

*Autor para correspondencia. cuevas.venancio@inifap.gob.mx

Resumen:

Con el objetivo de analizar las estructuras de las redes comerciales de los apicultores en el centro y sur de Jalisco, México, se realizó una encuesta en seis municipios del estado. Se utilizó el Análisis de Redes Sociales (ARS) y se calcularon los indicadores: densidad, índice de centralización y cobertura de difusión. Los resultados mostraron que los apicultores cuentan con una edad promedio de 56 años y una escolaridad de nivel secundaria, poseen una red de proveedores diversa y bien conectada, articulada por un proveedor de equipo. Sin embargo, su red de clientes es más difusa y limitada, con pocos compradores, lo que genera una red dispersa y reduce las posibilidades de integración de los productores en beneficio de los objetivos comunes. Las características estructurales de estas redes sugieren que se podría diseñar una estrategia de mejora, enfocada en la comunicación y articulación de los actores

clave (con una posición central y alta cobertura de difusión). Esta estrategia debe considerar, además, la experiencia de los apicultores y la importancia de la actividad apícola como fuente de ingresos.

Palabras clave: Apicultura, Clientes, Mercado, Miel, Red comercial, Proveedores.

Recibido: 18/12/2024

Aceptado: 05/05/2025

La apicultura es una actividad que tiene gran relevancia económica en México, genera empleo e ingresos en las zonas rurales y es una de las principales fuentes de divisas dentro del subsector pecuario⁽¹⁾. La apicultura produce una variedad de productos, como miel, cera de abejas, jalea real y propóleos, que constituyen fuentes constantes de ingresos para los apicultores^(2,3). En 2023, las exportaciones de miel de México alcanzaron las 16,783.8 toneladas y un valor de 67.7 millones de dólares⁽⁴⁾, posicionando al país como el décimo exportador y séptimo productor mundial de miel⁽⁵⁾. La producción nacional de miel en 2023 ascendió a 58,033.2 t, siendo los estados más destacados en producción: Yucatán (16.3 %), Chiapas (10.2 %), Jalisco (10.0 %), Veracruz (9.0 %), Oaxaca (8.3 %) y Campeche (7.9 %), los cuales en conjunto contribuyen con el 61.7 % de la producción nacional⁽⁶⁾.

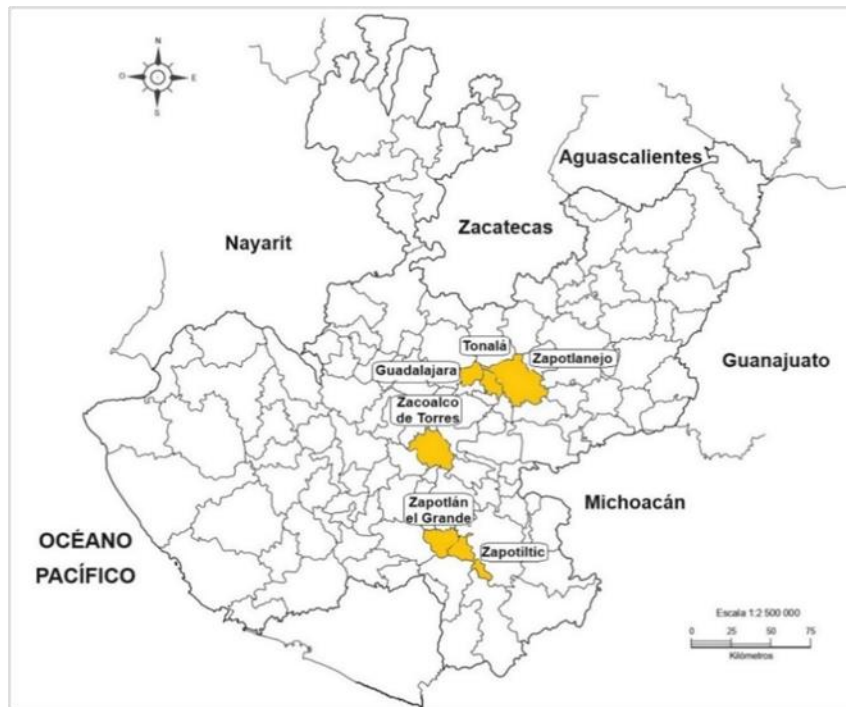
En cuanto a los canales de comercialización, los apicultores mexicanos generalmente venden su miel a través de mercados locales, intermediarios y comerciantes⁽⁷⁾. Sin embargo, la venta directa al consumidor final es limitada, la comercialización de miel está mayormente organizada para su acopio, proceso y entrega al comercializadores externos o distribución al mercado interno, con beneficios limitados para los apicultores⁽⁸⁾. El precio que reciben suele depender del mercado en el que se realiza la transacción y del poder de mercado de los agentes involucrados en el proceso comercial^(9,10).

Los precios de venta de la miel y los costos de los insumos son dos factores cruciales que afectan la rentabilidad de la apicultura^(11,12). No obstante, los apicultores suelen tener un conocimiento limitado sobre los agentes del mercado y cómo funcionan las dinámicas comerciales en las que participan. Es por esto por lo que algunos autores subrayan la importancia de que los apicultores comprendan las relaciones y actores que influyen en la comercialización de sus productos⁽¹³⁾. En este contexto, el Análisis de Redes Sociales (ARS) emerge como una herramienta útil para estudiar las interacciones de los actores del mercado y visualizar las estructuras relacionales entre ellos. Esta metodología permite identificar los vínculos entre los distintos agentes y analizar sus roles dentro de la red comercial⁽¹⁴⁾.

El ARS, que incluye un conjunto de métodos y algoritmos analíticos, así como, un sistema teórico propio, busca explicar los fenómenos sociales mediante el análisis de las relaciones y patrones entre los actores involucrados. En este estudio, el ARS se empleará para analizar las redes comerciales de los apicultores en algunos municipios del centro y sur de Jalisco, México, e identificar los actores que componen su red y entender su papel en la compra de insumos y venta de productos, principalmente miel. Cabe señalar que Jalisco ha sido uno de los principales estados productores de miel en México, y en 2020 alcanzó el primer lugar en producción nacional con 6,059.2 t, lo que representó el 11.2 % del volumen total de miel producido en el país⁽⁶⁾.

Para lograr el objetivo, el estudio se llevó a cabo con apicultores de seis municipios del centro y sur de Jalisco: Guadalajara, Tonalá, Zacoalco de Torres, Zapotlanejo, Zapotlán el Grande y Zapotiltic (Figura 1). En 2023, Jalisco produjo 5,806.07 toneladas de miel, y con excepción de Guadalajara, estos municipios contribuyeron con el 24.5 % de la producción estatal⁽⁶⁾. Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera⁽⁴⁾, en Guadalajara no se reportó información sobre la producción de miel, y los apicultores residentes en la ciudad mencionaron que tienen sus colmenas en municipios cercanos debido a que Guadalajara es una zona urbana.

Figura 1: Localización de los municipios donde residen los apicultores encuestados



La información se obtuvo mediante una encuesta que se aplicó a 36 apicultores entre noviembre de 2019 y febrero de 2020. La distribución de los encuestados por municipio fue la siguiente: Guadalajara (22.2 %), Tonalá (8.3 %), Zacoalco de Torres (27.8 %), Zapotlanejo

(8.3 %), Zapotlán el Grande (8.3 %) y Zapotiltic (25.0 %). Los apicultores fueron seleccionados por un muestreo dirigido, utilizando la técnica de bola de nieve. Este método no probabilístico se utiliza comúnmente para localizar poblaciones ocultas o difíciles de acceder⁽¹⁵⁾. En este caso, los apicultores fueron seleccionados por referencia de otros productores o por su disposición a proporcionar información sobre sus vínculos comerciales con los que cuentan, tanto con proveedores como con clientes.

El cuestionario aplicado contenía preguntas sobre las características de los apicultores, sus principales proveedores de equipo e insumos, así como sus clientes. Algunas de las preguntas base incluyeron: ¿Cuántas colmenas tiene? ¿Cuánto produce por colmena? ¿Qué insumos utiliza? ¿Quiénes son sus proveedores y clientes? ¿Qué productos comercializa y a qué precio? Las respuestas proporcionaron datos clave sobre la producción, los insumos utilizados y las redes comerciales de los apicultores.

Con los datos obtenidos, se elaboró una base en Microsoft Excel ® y se capturaron los vínculos comerciales de cada apicultor en la aplicación de Bloc de Notas. A cada actor (individuo u organización) se le asignó un identificador para su representación en la red. Se adaptó el catálogo de claves propuesto por Rendón *et al*⁽¹⁶⁾, asignando a cada actor una clave según la función desempeñada en la actividad: API (apicultor), APIR (apicultor referido), familiares y amigos (FAM), cliente final (CF), cliente intermediario (CI), institución gubernamental (IG), proveedor de insumos (PI), proveedor de abejas (PAB) y proveedor de equipo (PE).

En el programa UCINET⁽¹⁷⁾, versión 6.288 ®, se calcularon los indicadores de la red: densidad e índice de centralización. El indicador de densidad se refiere a la proporción de relaciones existentes respecto a todas las posibles relaciones dentro de una red. Por otro lado, el Índice de Centralización (IC), evidencia la presencia o ausencia de actores concentrando los vínculos de la red, así como de decisiones o de información⁽¹⁶⁾. Hay dos tipos de centralización en la red, la de salida, que en este caso refiere a la existencia de uno o más apicultores dominantes en los vínculos de salida, es decir, con un mayor número de proveedores o clientes. Por el contrario, la centralización de entrada significa que un proveedor o cliente concentra los vínculos comerciales de los apicultores. Los valores del índice oscilan entre 0 y 100, siendo 100 el valor para la red más centralizada, que se caracteriza porque un actor está conectado con todos los demás⁽¹⁶⁾.

Para calcular la cobertura de difusión de cada actor, se utilizó el algoritmo harvest del programa Keplayer2®⁽¹⁸⁾. La cobertura de difusión se define como el porcentaje de actores que puede alcanzar o influenciar un actor específico a través de sus vínculos dirigidos hacia él. Finalmente, para el diseño y la visualización de los gráficos de las redes se utilizó el software gratuito Gephi®⁽¹⁹⁾.

Para el análisis de las redes comerciales, se utilizó el Análisis de Redes Sociales (ARS), que permite estudiar la relaciones entre los actores de manera tanto cuantitativa como cualitativa⁽²⁰⁾. Esta metodología resultó útil para comprender los vínculos entre los actores, evaluar la integración de las redes e identificar aquellos actores con mayor conectividad y cobertura de difusión.

Los resultados obtenidos identificaron que los apicultores cuentan con una edad promedio de 56 años y una escolaridad de 9 años, es decir, son productores de adultez media con un nivel de escolaridad básico (Cuadro 1). Estos valores son superiores a los reportados en otras zonas de México, como el trópico húmedo del país, donde la escolaridad es de 6 años y la edad promedio de los apicultores es de 43 años⁽²¹⁾. La experiencia promedio de los apicultores en la zona de estudio fue de 20 años, lo que es similar al promedio de 22 años encontrado en apicultores de la región centro-norte de Veracruz⁽²²⁾. Esta experiencia es un factor relevante, ya que la productividad por colmena suele estar vinculada a la antigüedad en la actividad apícola⁽¹¹⁾.

Cuadro 1: Principales características de los apicultores analizados del centro y sur de Jalisco

Característica	Mínimo	Media	Máximo
Edad (años)	35	56	90
Escolaridad (años)	0	9	18
Años como apicultor	1	20	60
Número de colmenas	8	391	2,500

El promedio de colmenas por apicultor fue de 391, con un rango de 8 hasta 2,500 colmenas, es decir, se incluyen tanto pequeños como grandes productores de miel. Es importante conocer este dato porque brinda una noción de la relevancia que tiene la actividad para el productor, en las regiones sur y sureste de Jalisco. Contreras-Escareño *et al*⁽²³⁾ observaron que, la actividad apícola era la fuente principal de ingresos económicos para los productores que tenían un mayor número de colmenas; en este caso el 58 % de los productores mencionó realizar otras actividades económicas complementarias a la apicultura como la agricultura y ganadería.

La miel es el principal producto obtenido por los apicultores, y su destino es tanto para venta como para autoconsumo. El 56.0 % de los apicultores reportó vender parte de su producción en mercados locales, tianguis o ferias. El precio promedio que recibieron por la miel en 2019 fue de \$78.50 MXN por kilogramo (Cuadro 2). Sin embargo, el 32.0 % de los apicultores vendieron su miel a un precio inferior, incluso al promedio estatal, que era de \$48.10 MXN por kilogramo según datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera⁽⁶⁾.

Cuadro 2: Rendimiento, precio y cantidad comercializada de miel por los apicultores

Variable	Mínimo	Media	Máximo
Miel cosechada por colmena, kg	9.0	18.0	30.0
Cantidad de miel vendida, kg	81.0	6,658.90	40,000.0
Precio de la miel, \$/kg	35.0	78.50	140.0

Para el 2023, el precio medio de la miel en Jalisco fue de \$51.38 MXN por kilogramo, lo que significó un crecimiento medio anual de sólo el 2 %. En los municipios de análisis la dinámica del precio de la miel fue similar a la estatal, incluso en Zacoalco de Torres tuvo una ligera disminución pasando de \$56.22 MXN a \$51.96 MXN. En ese sentido, Ramírez *et al*⁽²⁴⁾ señalan que en México los precios pagados al productor se han mantenido constantes como respuesta a una estrategia comercial para enfrentar la competencia internacional.

Los resultados anteriores pueden explicarse por la ubicación geográfica de los apicultores, que en muchos casos se encuentran alejados de los puntos de venta y deben trasladar grandes cantidades de miel (hasta 40,000 t), lo que obliga a algunos a recurrir a intermediarios para comercializar su producto. Esto disminuye su poder de negociación y afecta el precio de venta. Por otro lado, los apicultores mencionaron que la proveeduría y los precios de los insumos no constituyen un problema prioritario, con excepción del alto costo del azúcar utilizado en la alimentación de las abejas.

En las redes comerciales (productor-proveedor y productor-cliente) de los apicultores de Jalisco se identificaron a 64 actores, distribuidos en ocho categorías según su función (Cuadro 3). Los proveedores representaron el 62.5 % de los actores, lo que refleja que los apicultores, tienen acceso a una variedad considerable de proveedores, lo que puede favorecer la competencia y, potencialmente, mejores precios. Sin embargo, el número de clientes está más limitado, con sólo un 32.8 % de actores que son compradores finales e intermediarios. De ahí que alrededor de una tercera parte de los encuestados refirió como problemas, el acceso al mercado y el precio de venta de la miel.

Cuadro 3: Tipos, número y porcentaje de actores presentes en las redes comerciales de los apicultores

Tipo de actor	Número de Actores	Porcentaje (%)
Apicultor referido (APIR)	1	1.6
Cliente final (CF)	16	25.0
Cliente intermediario (CI)	5	7.8
Familiares y amigos (FAM)	1	1.6
Institución gubernamental (IG)	1	1.6
Proveedor de abejas (PAB)	19	29.7
Proveedor de equipo (PE)	5	7.8
Proveedor de insumos (PI)	16	25.0
Total	64	100.0

La red de proveedores de los apicultores de Jalisco se integró por 80 actores locales (46 referidos), con sólo 66 vínculos consolidados entre ellos, lo que se reflejó en una densidad de relaciones de 1.0 %. Por el contrario, la red de clientes mostró un menor número de actores (23 referidos) y vínculos, por tanto, una menor densidad de relaciones que fue del 0.7 % (Cuadro 4). Respecto al IC de entrada y salida, en las dos redes se observó un número menor al 10 %, es decir, no se identificó la existencia de un proveedor o comprador que centralizara los vínculos comerciales.

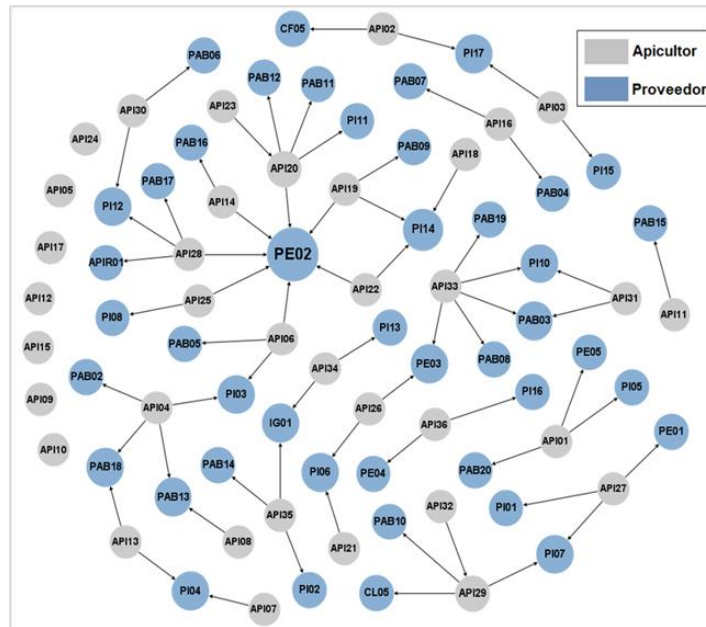
Cuadro 4: Indicadores de las redes comerciales de los apicultores analizados

Indicador	Red de proveedores	Red de clientes
Número de actores	80	59
Número de vínculos	66	25
IC de entrada (%)	7.9	2.8
IC de salida (%)	5.4	2.8
Densidad (%)	1.0	0.7

Una mayor densidad y conectividad entre los actores implica un mayor grado de interdependencia entre los diferentes segmentos de la red y un mayor contacto intergrup⁽²⁵⁾. En la red de proveedores, implica que, al comprar insumos, los apicultores tienen opciones de compra, pueden comparar precios y tienen baja dependencia con proveedores específicos. Mientras que una menor densidad en la red de clientes, refleja un bajo número de relaciones entre los participantes, poca comunicación y transferencia de información en la red. En ese sentido, se ha mencionado⁽²⁶⁾ que la conexión a la red comercial es un factor importante debido que incrementa la capacidad comercial del productor y su poder de negociación en un marco de libre mercado.

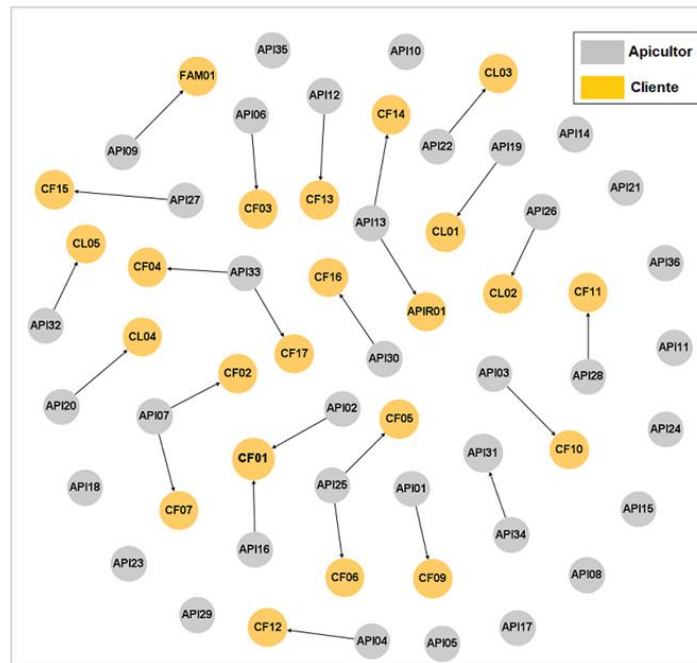
La red de proveeduría de los apicultores presentó una estructura dividida en nueve sub-redes, unidas por determinados actores articuladores, que funcionan como un enlace entre dos o más actores. En la Figura 2 se observa que existe una concentración de los apicultores en torno a estos proveedores. Asimismo, se encontraron siete apicultores que no cuentan o no mencionaron algún proveedor (nodos sueltos).

Figura 2: Red de proveedores de los apicultores de Jalisco



En la red se identificó a un actor relevante, un proveedor de equipo con el identificador “PE02” (se destaca con un mayor tamaño). Este mostró una cobertura de difusión del 10.1 % de los actores en la red, los apicultores se dirigen a él para comprar equipo utilizado en la producción de miel, así también, debido a la labor de articulación de este actor, la subred a la que pertenece presentó una mayor interacción. Este actor articula alrededor del 25.0 % de los actores, es el principal enlace o mediador de las relaciones entre los actores, lo que denota la importancia de incluirlo en las estrategias para crear mejores oportunidades de compra de insumos para los apicultores. Los resultados de la red muestran que la integración y organización de los productores es vital para mejorar su poder de compra de insumos y equipo, ya que los productores deben aprovechar la organización para la compra de insumos en grandes cantidades, como es el caso del azúcar, con la finalidad de disminuir los costos de producción y mejorar los niveles de rentabilidad⁽²⁷⁾.

La red de clientes de los apicultores obtenida, presenta una estructura difusa, poco articulada y con un número reducido de compradores. En esta red no se identificó a un comprador en común entre los apicultores, sólo se encontró a un cliente final (CF01) que compra la miel de dos apicultores, cuatro apicultores con más de un cliente y 14 apicultores que no cuentan o no mencionaron algún cliente en específico (Figura 3).

Figura 3: Red de clientes de los apicultores de Jalisco

Los encuestados prefieren vender sus productos directamente a los consumidores finales (CF), por lo que la presencia de este tipo de actor es alta, ya que de esa manera obtienen mejores precios; sin embargo, en la red también se identificaron loncherías, tiendas de abarrotes, tianguis y ferias como puntos de venta. Así como, cinco clientes intermediarios (CL) de la zona que compran la miel en localidades de los municipios. No obstante, la mitad de los apicultores no mencionaron a un cliente específico de sus productos, algunos aparecen como nodos sueltos y otros mencionaron vender al público en general. Esto coincide con un estudio realizado en la ciudad de México, en donde se menciona que uno de los retos que enfrenta la apicultura es la comercialización que es controlada por el intermediario y genera baja rentabilidad económica para los productores⁽²⁸⁾. El análisis de la estructura de la red y los tipos de clientes identificados entre los apicultores muestran que cuentan con opciones limitadas de clientes; y revela por lo menos cuatro cuestiones relevantes que enfrentan en la comercialización: 1) Incertidumbre en la venta: los apicultores que no venden a un cliente específico no tienen asegurada la salida de su producción, sus ventas son intermitentes y dependen de la agenda de compra de los clientes. 2) Bajos precios de la miel: el reducido número de clientes finales obliga a los apicultores a movilizar su producto por la vía de la intermediación, obteniendo un precio inferior al del mercado. 3) Dependencia hacia los clientes: la baja diversidad de clientes obliga al apicultor a depender de sus condiciones de compra. 4) Venta de un sólo producto no diferenciado: debido a la venta de la miel a granel se enfrentan a la competencia desleal en el mercado, por la venta de miel adulterada a un menor precio, además, de tener condiciones poco favorables de negociación con los clientes. El escaso valor agregado y la baja diversificación de los productos de la colmena que ofertan los apicultores disminuye sus posibilidades de obtener mejores ingresos.

A diferencia de otros productos obtenidos de los sistemas agroalimentarios, la miel es un producto con mayor durabilidad y puede almacenarse y venderse en tiempos de dificultades financieras⁽²⁹⁾. Para buscar mejores alternativas de comercialización de la miel, se recomienda desarrollar capacidades para diversificar los productos y sobre todo para enfocarse en clientes potenciales fuera de la región, asegurando la venta de un producto natural y de buena calidad⁽⁷⁾.

Los apicultores dependen de las empresas procesadoras y comercializadoras que envasan y agregan valor con su marca al producto para diferenciarse de las mieles de baja calidad o importadas de otros países. Aunado a lo anterior, la baja organización y comunicación que existe entre los apicultores para la promoción y la venta de sus productos, complican la posibilidad de que obtengan mejores beneficios económicos, por lo que la organización es importante⁽²⁷⁾. Sin embargo, existe interés de algunos de ellos por capacitarse y elaborar nuevos productos, así también para realizar análisis de la miel para comprobar su calidad y diferenciar su producto; tal como lo señalan Pat-Fernández *et al*⁽³⁰⁾, una alternativa para aumentar la competitividad de los apicultores es la diferenciación del producto a través de la producción de miel orgánica o tipos de mieles específicas.

Los indicadores de las redes comerciales pueden ser tomados como referencia, para plantear como meta superar dos principales retos de los apicultores: primero, diversificar su cartera de productos y clientes, lo cual demanda un esfuerzo deliberado por buscar clientes, agregar valor, la elaboración de nuevos productos e ingresar a nuevos mercados; y un segundo, es superar la escasa organización entre los apicultores, ya que su capacidad de negociación del precio de la miel y los insumos es reducida frente a los intermediarios y a sus proveedores. La densidad de relaciones de las redes de los apicultores fue baja, lo que señala que se encuentran desarticulados y trabajando individualmente en los aspectos comerciales.

En conclusión, los indicadores de la red de comercialización en las zonas de estudio muestran una débil integración y colaboración entre los actores que participan en la producción y venta de miel, lo que resulta en una red de clientes dispersa y con escasas oportunidades de establecer beneficios comunes, tales como el consenso de los precios de venta o la mejora en las condiciones de negociación con los compradores. Las condiciones estructurales de estas redes comerciales sugieren la necesidad de diseñar estrategias de mejora que se basen en la comunicación y articulación entre los actores involucrados. Estas estrategias deben enfocarse en los actores clave (con una mayor conectividad y cobertura de difusión en la red), en la experiencia del apicultor y en importancia económica de la actividad para los productores. Futuras investigaciones deberían explorar posibles mecanismos de articulación y formas de cooperación entre los actores de las redes comerciales, además de analizar los factores estructurales que condicionan su desarrollo. Sería relevante también estudiar las relaciones comerciales en otras actividades agropecuarias, con diferentes características

socioeconómicas y contextos territoriales, para obtener una comprensión más completa de las dinámicas que influyen en las redes comerciales en el ámbito rural.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los apicultores entrevistados, al Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ) y a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) antes Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el financiamiento del proyecto CF-2023-I-2807 “Metodología para el fortalecimiento de las redes de confianza en los sistemas agroalimentarios con una perspectiva de género” y el 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”.

Literatura citada:

1. Magaña-Magaña MA, Moguel OYB, Sanginés GJR, Leyva MCE. Estructura e importancia de la cadena productiva y comercial de la miel en México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2012;3(1):49-64.
2. Hilmi M, Bradbear N, Mejia D. Beekeeping and sustainable livelihoods. Diversification booklet 1. Second ed. Rome, FAO; 2011.
3. Tesfaye B, Begna D, Eshetu, M. Beekeeping practices, trends and constraints in Bale, South-Eastern Ethiopia. *J Agric Ext Rural Develop* 2017;9(4):62-73. <https://doi.org/10.5897/JAERD2016.0846>.
4. SIAP. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Panorama Agroalimentario. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). México. 2024. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/panorama-agroalimentario-258035>.
5. FAO. Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAOSTAT: Comercio de cultivos y productos de ganadería, exportaciones. 2023. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/TCL>.
6. SIAP. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. México. 2023. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/.
7. Soto-Muciño LE, Elizarras BR, Soto MI. Situación apícola en México y perspectiva de la producción de miel en el Estado de Veracruz. *Rev Estrateg Desarro Empresarial* 2017;3(7):40-64.

8. Martínez-González EG, Arroyo-Pozos H, Aguilar-Gallegos N, Álvarez-Coque JMG, Santoyo-Cortés VH, Aguilar-Ávila J. Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2018;9(1):48-67.
9. Güemes-Ricalde FJ, Echazarreta-González C, Villanueva GR, Pat-Fernández JM, Gómez-Álvarez R. La apicultura en la península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. *RMC*. 2003;7(16):117-132. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12801604> Consultado 5 Oct, 2024.
10. Magaña-Magaña MA, Leyva MCE. Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contad Adm* 2011;235:99-119.
11. Magaña-Magaña MA, Tavera CME, Salazar BLL, Sanginés GJR. Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. *Rev Mex Cienc Agríc* 2016;7(5):1103-1115.
12. Contreras ULC, Magaña-Magaña MA, Sanginés-García JR. Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. *Acta universitaria* 2018;28(1):44-86.
13. Martínez-González EG, Arroyo-Pozos H, Aguilar-Gallegos N, Álvarez-Coque JMG, Santoyo-Cortés VH, Aguilar-Ávila J. Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México. *Rev Mex Cienc Pecu* 2018;9(1):48-67.
14. Teja-Gutiérrez R, Almaguer-Vargas G, Rendón-Medel R, López-Lira N. Redes y análisis organizacional: roles, posiciones y poder de fragmentación de las relaciones sociales y comerciales. *RGN*. 2013;8(2):1208-1219. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49181> Consultado 20 Sep, 2024.
15. Johnson TP. *Snowball Sampling Introduction*. Hoboken, NJ, USA, 2014.
16. Rendón MR, Aguilar ÁJ, Muñoz RM, Altamirano CJR. Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales. México. 2007. http://ciestaam.edu.mx/material_de_divulgacion/identificacion-actores-clave-la-gestion-la-innovacion-uso-redes-sociales/ Consultado 20 Ago, 2024.
17. Borgatti SP, Everett MG, Freeman LC. *Ucinet for Windows: Software for social network analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies. 2002.
18. Borgatti SP, Dreyfus D. *Keyplayer: Naval Research Software*. Lexington, KY, Harvard, Analytic Technologies. USA, 2003.

19. Bastian M, Heymann S, Jacomy M. Gephi: An open-source software for exploring and manipulating networks. International AAAI Conference on Weblogs and Social Media. 2009.
20. Sanz-Menéndez L. Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de Ciencia y Tecnología*. 2003;(7):21-29. https://www.aacte.eu/wp/wp-content/uploads/2012/08/Apuntes_07.pdf Consultado Nov 19, 2024.
21. Martínez-González EG, Pérez-López H. La producción de miel en el trópico húmedo de México: avances y retos en la gestión de la innovación. México. 2013. <https://ciestaam.edu.mx/libro/coleccion-tropico-humedo-la-produccion-miel-en-tropico-humedo-mexico-avances-retos-en-la-gestion-la-innovacion> Consultado 10 Jul, 2024.
22. Luna ChG, Roque PJG, Fernández EEE, Martínez ME, Díaz ZUA, Fernández LG. Caracterización apícola en la región sierra centro-norte de Veracruz: contexto y trashumancia. *Rev Mex Cienc Agríc* 2019;10(6):1339-1351.
23. Contreras-Escareño F, Pérez-Armendáriz B, Echazarreta CM, Cavazos AJ, Macías MJO, Tapia GJM. 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.
24. Ramírez MKT, Palacios-Rangel MI, Ocampo Ledesma JG. Viabilidad económica y financiera de la producción de miel en Oaxaca. *Perspectivas Rurales* 2023;21(42):1-24. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/18934>.
25. Vega de Jiménez M, Rojo Y. Red: estructura para generar innovación. *Rev Cienc Soc* 2010; XVI(4):699-708. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28016613012>.
26. Ramírez-Vásquez JD, Islas-Moreno A, Roldán-Suárez E. Commercial capacity and competitiveness factors in maize (*Zea mays*) farmers in Oaxaca, Mexico. *Rev Bio Cienc* 2020;7: e897. <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e897>.
27. Chan-Chi JR, Caamal-Cauich I, Pat Fernández VG, Martínez Luis D, Pérez FA. Social and economic characterization of bee honey production in the north of the State of Campeche, Mexico. *Textual* 2018;72:103-124. doi:10.5154/r.textual.2017.72.007.
28. Barrientos AH, Morales A, Callejas LP, Cabrera MA, López EG, Ayala EG. Sustainable beekeeping cooperative societies: The case of Mexico City. *IJSFA* 2021;5(1):76-84.
29. Nat Schouten C, John LD. Considerations and factors influencing the success of beekeeping programs in developing countries. *Bee World* 2019;96(3):75–80.

30. Pat-Fernández LA, Romero-Durán HP, Anguebes-Franceschi F, Pat-Fernández JM. Eficiencia económica y organización de la cadena productiva de miel en Campeche, México. *Agric Soc Desarrollo* 2020;(17):71–90.