

Cadena de valor sustentable de la apicultura en la Ciudad de México apoyada en la innovación sociocultural

Sustainable value chain of beekeeping in Mexico City supported by socio-cultural innovation

Aída Huerta Barrientos
Facultad de Ingeniería, UNAM

Miguel Ángel Saldaña Cabrera
Facultad de Ingeniería, UNAM

Laura Patricia Ávila Callejas
Facultad de Ingeniería, UNAM

Alma Elia Vera Morales
Facultad de Estudios Superiores Aragón
Facultad de Ingeniería, UNAM

Resumen

El objetivo general de este trabajo es determinar los criterios necesarios para el diseño de una cadena de valor sustentable de la apicultura en la Ciudad de México, con el apoyo de la innovación sociocultural y entendida esta como el proceso de cambio gradual a través de la investigación de acción en territorios localizados. Primero, se presentan los antecedentes históricos de la apicultura en México para entender la importancia de esta actividad en el desarrollo de las culturas. A continuación, se describen los materiales y métodos utilizados para el desarrollo del presente estudio. Después, se exponen los resultados principales obtenidos y su discusión. Al final, se emiten las conclusiones generales.

La relevancia de la innovación cultural es que se puede favorecer a través de las asociaciones de apicultores en cooperativas, dada su alta preferencia como esquemas de organización, los cuales proporcionan una solución a la mayoría de los desafíos de operación de negocios rurales.

Palabras clave:

Apicultura, cadena de valor sustentable, innovación sociocultural.

Abstract

The general goal of this research is to determine the necessary criteria to design a sustainable value chain for beekeeping in Mexico City, with the support of sociocultural innovation and understood as the process of gradual change through action research in localized territories. First, the historical background of beekeeping in Mexico is presented to understand the importance of this activity in the development of cultures. Next, the materials and methods used for the development of this study are described. After that, the main results obtained in this study and their discussion are presented. Finally, the general conclusions are issued.

The relevance of socio-cultural innovation is that it can be favored through beekeepers associations in cooperatives, since these are highly preferred as organization schemes, which provide a solution to most of the rural business operation challenges.

Keywords:

Beekeeping, sustainable value chain, socio-cultural innovation.

Fecha de recepción: 28 de agosto de 2020
Fecha de aceptación: 24 de febrero de 2021

<https://doi.org/10.22201/fesa.rdp.2022.4.02>



Introducción

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) refiere que la apicultura es un medio de producción primario que se resume en la técnica de criar abejas para aprovechar sus productos derivados. En el periodo 2000-2009, las cifras de producción nacional de miel ubicaron a México entre los primeros cinco exportadores en el mundo (SAGARPA, 2010), ya que el valor promedio de exportaciones de este producto se ubicó en 51 818 000 dólares y alcanzó una tasa promedio de crecimiento anual del 11.7%. A pesar de esto, la apicultura mexicana sigue enfrentando diversas problemáticas, como el cambio climático, la pérdida de competitividad del sector, el desarraigo de los productores debido a una desvalorización de la actividad, la falta de asistencia técnico-tecnológica y social a los productores, los riesgos de contaminación de los productos derivados de la apicultura debido al uso de transgénicos, las barreras en mercados internacionales, el bajo consumo en el mercado interno, la falta de autoorganización de los productores para la agregación de valor, el deterioro de la agricultura por falta de polinización, las nuevas enfermedades de las abejas, entre otras.

Uno de los retos actuales de los apicultores es integrar una cadena de valor sustentable que les permita, entre otras cosas, mejorar sus ingresos y ser resilientes a los efectos del cambio climático, por el gran deterioro ambiental de los terrenos en México, debido a los cultivos transgénicos, a la expansión de la mancha urbana y a la tensión por satisfacer la demanda cada vez más creciente de productos naturales e inocuos para la alimentación. Por ello, el objetivo de este trabajo es determinar los criterios necesarios para el diseño de

una cadena de valor sustentable de apicultura en la Ciudad de México,¹ que contribuya a que sus productores logren el crecimiento económico y el bienestar social para atender las demandas de los productos derivados de la colmena.

La cadena de valor debe incluir las tres dimensiones de la sustentabilidad (económica, ambiental y social) en la adquisición de insumos primarios, así como en los procesos de producción de la miel y sus derivados, de extracción y procesamiento, de envasado y empaquetado y de comercialización; además, es esencial la instrumentación de tecnologías modernas para garantizar la calidad requerida y mejorar su posición competitiva.

Por otro lado, conocer y entender los criterios de diseño de una cadena de valor sustentable fortalece las capacidades de los apicultores en el proceso productivo de la miel de abeja y les ayuda a garantizar productos de calidad y amables con el medio ambiente. En este trabajo, los criterios de diseño se basan en la innovación sociocultural, entendida como el proceso de cambio gradual mediante la investigación de acción en territorios localizados.

La relevancia de la innovación cultural es que se puede fomentar mediante las asociaciones de apicultores en cooperativas, que gozan de la preferencia como esquemas de asociación, “debido a algunas de sus ventajas, como recursos compartidos, experiencia y habilidades, agregación y desarrollo de habilidades de negociación, los cuales proporcionan una solución a la mayoría de los desafíos de operación de negocios rurales” (Huerta *et al.*, 2021, p. 78).

¹ Este trabajo, al igual que el precedente de Huerta *et al.*, “Sustainable Beekeeping Cooperative Societies: The Case of Mexico City”, publicado en febrero de 2021, son parte del proyecto PAPIIT TA101219.

Este artículo está conformado por cuatro secciones: en la primera se indican los antecedentes de la apicultura en México, con el fin de entender la importancia de dicha actividad en el desarrollo de las culturas; en la segunda, se describen los métodos y materiales utilizados en la elaboración de este trabajo; en la tercera se discuten los resultados principales. En la última, se presentan las conclusiones.

La huella de la apicultura en la antigüedad

Como sugiere Root (2002), la primera referencia de la apicultura en la historia data de 15 000 a. C., en una pintura rupestre del arte levantino denominada *La recolección de miel*, plasmada sobre una roca en la Cueva de la Araña en Bicorp, Valencia, que se considera patrimonio de la humanidad desde 1998. La obra fue creada por una de las primeras sociedades productoras de miel en el mundo y representa una figura humana subiendo por el tronco de un árbol para alcanzar una colmena rodeada por enormes abejas (véase figura 1).

Antecedentes de la apicultura en México

En México, las culturas mexica y maya apreciaban el gran valor de los productos derivados de la colmena por sus propiedades curativas, pero también les daban otros usos, por ejemplo, con la cera se elaboraban las velas para alumbrar los recintos religiosos y las ceremonias religiosas de Teotihuacán; en la cultura maya se empleaban para moldear las figuras de oro en el proceso de *cera perdida* (Vidal, 2012). Además, la miel se utilizaba como edulcorante, porque la caña de azúcar aún no se conocía. Por su parte, la abeja se relacionaba con la agricultura (Vidal, 2012). En la *Matrícula de Tributos*, denominada *tequiamatl* en lengua náhuatl, se describen en forma pictográfica los tributos que algunos pueblos debían entregar en forma periódica a México-Tenochtitlán, antes de la Conquista (siglos XV y principios de XVI), el cual se consideraba el centro de la Triple Alianza, integrada por México, Tetzco y Tacuba en la época posclásica (900-1521 d. C.).

Figura 1. Pintura “Recolección de la miel”, en las Cuevas de la Araña.



Fuente: Cortesía del Ecomuseo de Bicorp. Cuevas de la araña. (2019).

[Fotografía del acervo]. Ecomuseo de Bicorp, Valencia.

Nota: la imagen digitalizada muestra la silueta de la recolectora de miel.

La importancia otorgada por los mexicas a las colmenas y a la miel se registra en la *Matrícula de Tributos*, en cuyas imágenes se observa que los pueblos y las provincias productores de miel de abeja entregaban sus contribuciones en cántaros (véase figura 2). Valadez Azúa *et al.* (2004) ejemplifican algunos pueblos que tributaban miel a México-Tenochtitlán en las siguientes cantidades: Tlachco (hoy Taxco), 200 jarras; Tepacuacuilco, Chilapan, Ichcateopan, 200 jarras; pueblos de Guerrero y Puebla, 5 jarras; y de Oaxaca, 40 jarras. En el caso particular de Tlachco, sus tributarios envasaban la miel en jarras de tres asas, asentadas en una base de yahual, hecha de tule, zacate o carrizo.

Una de las primeras referencias para entender el desarrollo de la apicultura en México durante la Colonia es el *Sumario de la Natural Historia de las Indias*, elaborado por



Fuente: Cortesía del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). (s.f.). Folio 8, *Matrícula de tributos*. Secretaría de Cultura. INAH. SINAFO F.N. MEX. “Reproducción autorizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia”.

Figura 2. *Matrícula de Tributos*, folio 8.



Gonzalo Fernández de Oviedo (1526). También, la obra *Relación de las Cosas de Yucatán*, de Fray Diego de Landa (1524-1579), quien visitó la península con otros misioneros franciscanos, en 1549. La obra fue descubierta por el abate francés Charles Étienne Brasseur y presenta un sistema de escritura que más adelante se empleó para descifrar glifos localizados en sitios arqueológicos de gran relevancia (Sánchez Aroche, 2015). Algunos estudios filológicos y lingüísticos sugieren la relación de las abejas y las colmenas con el centro del universo, denominado en maya yucateco *Yoc'ol ka'b*, de *yok'ol*, que significa sobre, y *ka'b*, abeja o el mundo (Sánchez Aroche, 2015). A pesar de que los registros del *Códice Madrid* o *TroCortesiano* (fojas 103-112) indican que la apicultura se desarrolló en la etapa posclásica, Sánchez Aroche sugiere que la apicultura ya se practicaba desde el preclásico.

En el México colonial que comprende los siglos XVI al XVIII, se conservaron las tradiciones de la apicultura, aunque a mediados del siglo XVIII se sustituyeron las especies nativas por la abeja europea (*Apis mellifera*), debido a las demandas de mayor productividad, facilidad en su manejo y extracción y menor contenido de agua en la miel producida. La práctica de la apicultura se extendió en el territorio nacional hasta convertirse en una de las principales actividades agropecuarias de la Nueva España (Valadez Azúa *et al.*, 2004).

En el siglo XIX, se introdujeron otras variedades de abejas europeas con el objetivo de mejorar la calidad y la productividad de los apiarios (Vidal, 2012), por su mayor docilidad y resistencia a las enfermedades (Ortega Rivas y Ochoa Bautista, 2004). Con este cambio inició la desvalorización de la apicultura, ya que como los apicultores desconocían el manejo de la actividad, obtenían pocas ventajas de su explotación y empezó a considerársele un pasatiempo, una distracción y, peor aún, una ocupación relegada a los desheredados de la suerte (Vidal, 2012). Así, por más de una centuria, se desarrollaron dos tipos de apicultura: una que empleaba la abeja europea, y la otra, abejas de la península de Yucatán y de regiones como Puebla y Michoacán, en esta última se aprovechaban las ventajas de las variedades nativas (Ortega Rivas y Ochoa Bautista, 2004).

Infortunadamente, como indica Vidal (2012), a inicios del siglo XX y durante la Revolución mexicana, la práctica de la apicultura se abandonó y prevaleció sólo la de tipo rústico. Más adelante, durante la segunda mitad del siglo XX, se dieron las condiciones para desarrollar la apicultura comercial que empleaba la abeja europea. Se establecieron las principales comercializadoras de miel y sus productos derivados en el territorio na-

cional. De 1961 a 1979, las cifras de producción nacional de miel se incrementaron y pasaron de 24 000 a 61 500 toneladas. En tanto que de 1980 a 2000 las cifras oscilaron entre 41 000 y 75 000 toneladas.

Materiales y métodos

Área de estudio

La Ciudad de México es parte de la región productora de miel del Altiplano, de la república mexicana. Las alcaldías consideradas en este trabajo son Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta, ya que en estas se localizan los apiarios de tres sociedades cooperativas que están fomentando el consumo de miel al agregarle valor a nuevos productos.

Diagnóstico de los aspectos ecológicos, productivos, técnicos y económicos de la apicultura en la Ciudad de México

Se elaboró un diagnóstico del estatus de la apicultura en la Ciudad de México considerando los aspectos ecológicos como altitud, intensidad de lluvia, rangos de temperatura ambiental y densidad de vegetación; así como un diagnóstico del volumen de producción de miel y de cera y se describe la cadena de valor de la miel y los productos derivados de la colmena para tres cooperativas que practican la apicultura en esta región.

Una de las ventajas del esquema de asociación de cooperativismo es favorecer la innovación sociocultural que puede aplicarse a la cadena de valor de la miel y los productos derivados de la colmena para adoptar prácticas sustentables.

Desde el punto de vista ecológico, las características geográficas más adecuadas para el de-

vicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SADER, menciona que en 2006 se contabilizaron 4 713 colmenas. A partir de esa fecha, el número ha oscilado y alcanzó su valor mínimo en 2011, con 3 912 colmenas.

A pesar de la gran producción nacional, el consumo de miel (natural o como ingrediente en pasteles, postres, pan, yogur y bebidas) es relativamente bajo en México (European Union, 2019); de hecho, sus habitantes no están acostumbrados a consumirla con frecuencia. Los niveles de consumo han crecido de forma paulatina desde 2012 y se prevé que aumenten en los próximos años (Euromonitor, 2018). Por el contrario, el consumo per cápita fue de 190 gramos en la década de 1990 y se incrementó a 320 gramos en 2010 (Contreras-Escareño, 2016); se espera que en los próximos años se mantenga estable, cercano a 0.1 kg, impulsado por consumidores conscientes de la salud (European Union, 2019).

Un número creciente de mexicanos ha comenzado a comprar miel como alternativa más saludable al azúcar, ya que puede tener un efecto favorable en el fortalecimiento del sistema inmunológico, aunque este no es el caso de los consumidores sensibles al precio (Euromonitor, 2018). Desde la perspectiva comercial, se busca aumentar el consumo de miel en la Ciudad de México y el resto del país mediante nuevas formas de transformación e industrialización de dicho producto y el diseño de presentaciones atractivas de nuevos productos (véase figura 4).

Como ya se mencionó, en la Ciudad de México se localizan tres sociedades cooperativas que buscan mejorar el consumo de miel agregando valor a nuevos productos, cuya base es la miel producida en apiarios localizados en este territorio. A continuación, se describe cada una de estas asociaciones.

Figura 4. Práctica de la apicultura en la Ciudad de México.



Fuente: Visita de campo a un apiario localizado en la Ciudad de México (2019).

Sociedades cooperativas apicultoras en la Ciudad de México

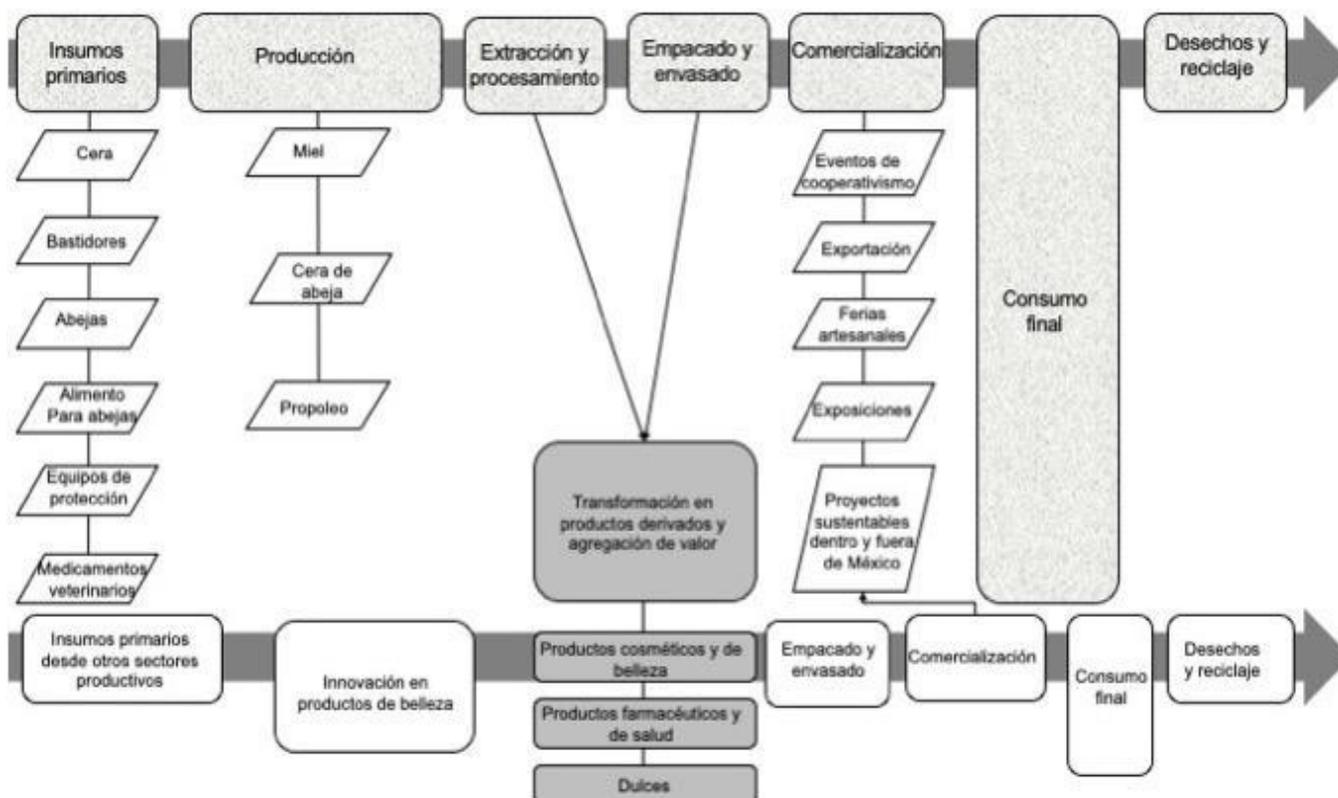
Biomiel Artesanal S. C. de R. L.

Es una cooperativa familiar que elabora productos naturales de calidad y amigables con el ambiente, dedicados al cuidado de la higiene, salud y belleza de las personas. En la figura 5 se esquematiza la cadena de valor de los productos derivados de la colmena que genera esta sociedad cooperativa.

Apiario Atotolco S. C. de R. L. de C. V.

Es una sociedad cooperativa constituida por apicultoras y apicultores de la alcaldía de Tláhuac. Los cooperativistas se tuvieron que replegar de su espacio original de trabajo, debido al crecimiento de la mancha urbana, y se reubicaron en las chinampas de Tláhuac, por lo que uno de sus objetivos es conservar estos sistemas de cultivo como patrimonio natural.

Figura 5. Cadena de valor de la miel y productos derivados de la colmena que genera la Sociedad Cooperativa Biomiel Artesanal S. C. de R. L.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Producen la miel y además la transforman en productos como granola, crema, champú y jabones. En la figura 6, se representa la cadena de valor de los productos derivados de la colmena de esta sociedad cooperativa.

Construir en Raíces S. C. de R. L. de C. V.

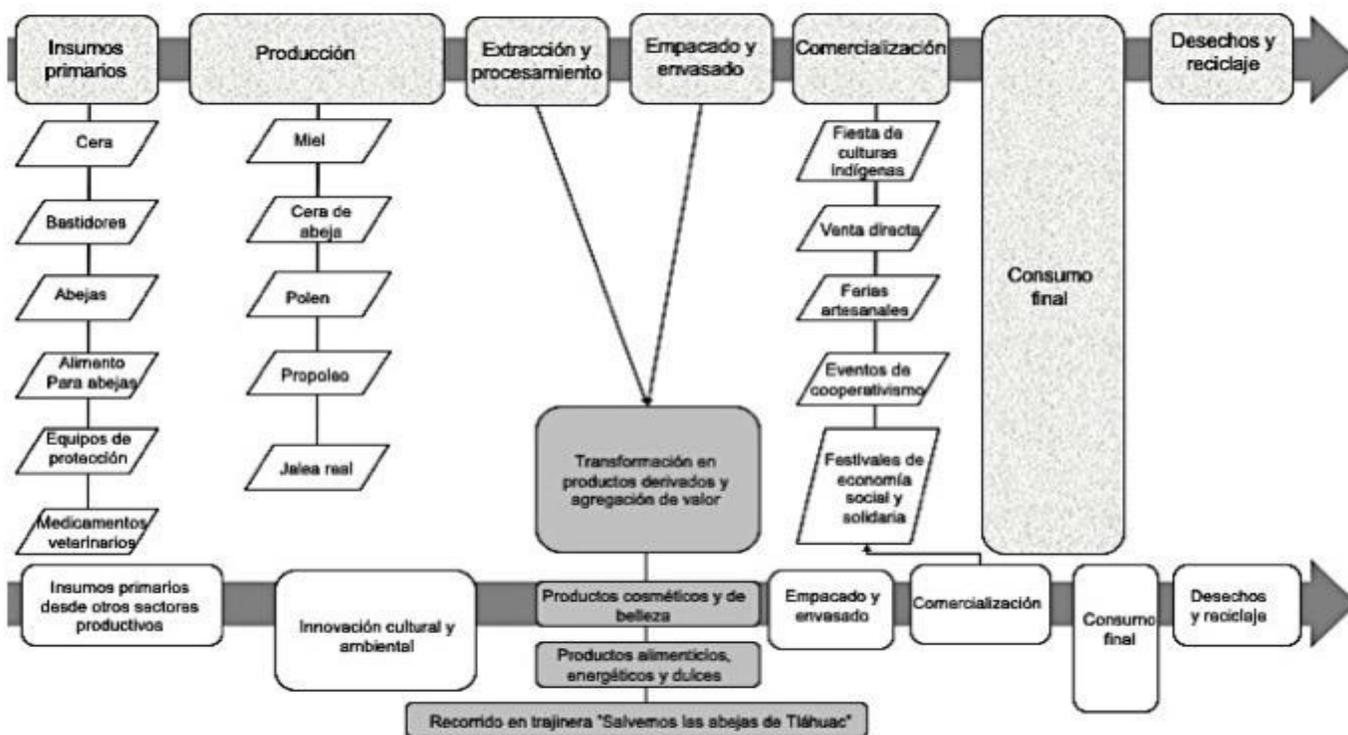
Los huertos frutícolas y apiarios de “Construir en Raíces” se encuentran en los límites de la alcaldía de Milpa Alta con el estado de Morelos. En 2014, se constituyó como cooperativa, luego de transitar como negocio familiar y trabajar la tierra por más de tres generaciones. En 2007 recibió la certificación de *Buenas Prácticas de Producción de Miel*. Esta cooperativa, con su producción agroecológica, también brinda lecciones de autosuficiencia alimentaria. La figura 7 presenta la cadena

de valor de los productos derivados de la colmena de esta sociedad.

Cadena de valor sustentable de la apicultura en la Ciudad de México e innovación sociocultural de los apicultores

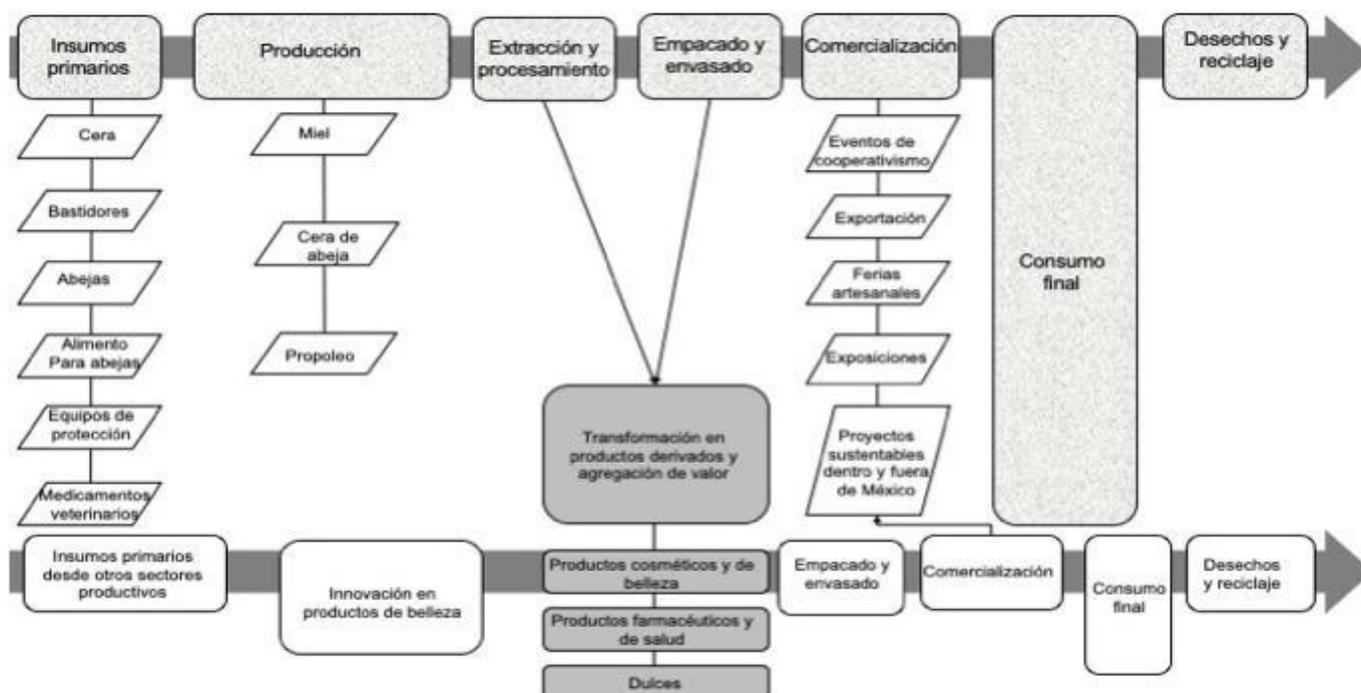
El concepto de sustentabilidad abarca tres dimensiones: económica, ambiental y social (Klöpffer, 2008; citado por Huerta *et al.*, 2021) y su rol se ha discutido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, 2015-2030, con el propósito de equilibrar y fomentar la aplicación de estas dimensiones en los próximos años (D’Eusanio *et al.*, 2018). Es importante acotar que cuando el aspecto cultural se agrega a la sustentabilidad, surge el concepto de ingeniería sustentable (Halbe *et al.*, 2014; citado por Huerta *et al.*, 2021).

Figura 6. Cadena de valor de la miel y productos derivados de la colmena que genera la Sociedad Cooperativa Apiario Atotolco S. C. de R. L. de C. V.



Fuente: Elaboración propia (2019).

Figura 7. Cadena de valor de la miel y productos derivados de la colmena que genera la Sociedad Cooperativa Construir en Raíces S. C. de R. L. de C. V.



Fuente: Elaboración propia (2019).

La sustentabilidad también se considera un pilar fundamental para garantizar el desarrollo socioeconómico equilibrado del espacio rural (Borza y Manolescu, 2015; citado por Huerta *et al.*, 2021). De hecho, la producción de miel proporciona ingresos adicionales para muchas comunidades de bajos recursos y rurales, pues crea nuevas oportunidades y mejora las condiciones de vida de muchas familias.

En consecuencia, la cadena de valor sustentable de la apicultura debe incluir las tres dimensiones de la sustentabilidad en la adquisición de insumos primarios, así como en los procesos de producción de la miel y sus derivados, de extracción y procesamiento, de envasado y empaquetado, y de comercialización, además de emplear tecnolo-

gías modernas para garantizar la calidad requerida y elevar su posición competitiva.

Por tanto, la innovación sociocultural, aplicada a dicha cadena de valor, es un proceso de cambio gradual que se puede mediar por la investigación de acción en territorios localizados y favorecer con los esquemas de asociaciones de apicultores en cooperativas, puesto que ofrecen varias ventajas, como recursos compartidos, experiencia y habilidades, agregación y obtención de poderes de negociación, y solucionan la mayoría de los desafíos de operación de los negocios rurales (Huerta *et al.*, 2021).

En este sentido, la innovación sociocultural implica (Huerta *et al.*, 2021):

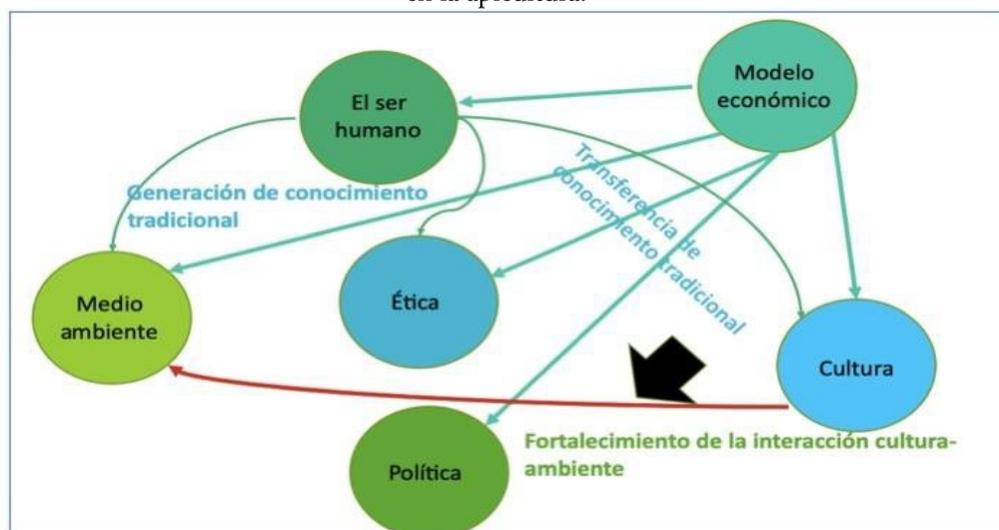
- Un conjunto de apicultores asociados en cooperativas y actores sociales que trabajan por sus intereses, misiones y capacidades, que participan en actividades específicas (científicas, tecnológicas, ambientales, culturales, organizativas, financieras o comerciales) en la cadena de valor de la apicultura sustentable.
- La orientación no sólo consiste en participar para resolver los problemas asociados con la apicultura sustentable (por ejemplo, el empobrecimiento de biodiversidad en la Ciudad de México, debido a la expansión desmedida de la mancha urbana) y su cadena de valor, o en fomentar el rescate cultural y la incorporación del conocimiento tradicional de la apicultura, sino también en generar un aprendizaje social que promueva transformaciones estructurales y autonomía de las cooperativas que fortalezcan su capacidad para gestionar una apicultura sustentable.
- El uso del diálogo como medio de aprendizaje social dentro y fuera de las cooperativas, con base en herramientas e

instrumentos, tales como sistemas de información técnica y científica y plataformas computacionales para el trabajo colaborativo. Dichos factores facilitan el desarrollo de comunidades de aprendizaje para la innovación sociocultural dentro de las sociedades cooperativas.

Por último, para instrumentar la innovación sociocultural de las sociedades cooperativas de apicultores es necesario utilizar un enfoque metodológico transdisciplinario, que considere el conocimiento tradicional generado al resolver los problemas locales de sustentabilidad que afectan a la apicultura, el respeto a la cosmovisión de los municipios donde se desarrolla esta actividad, e incorpore las tecnologías de la información para promover la memoria cultural de los apicultores relativa a la producción de miel sustentable y el uso de modelos tecnológicos para actividades consideradas relevantes en su cadena de valor y los productos derivados de aquélla (p. 82).

Lo anterior se representa en la figura 8.

Figura 8. Interrelaciones necesarias para una cadena de valor sustentable en la apicultura.



Fuente: Elaboración propia (2019).



De esta forma, el modelo económico ya no se funda sólo en la explotación de la producción de miel y los productos derivados de la colmena, sino que tiene una base ética de cuidado al medio ambiente y rescate cultural de la sociedad; por tanto, la política pública de apoyo a los apicultores también se debería consolidar mediante la capacitación técnica-tecnológica y de preservación de la biodiversidad.

La innovación sociocultural debe representar un cambio de fase para los apicultores que han olvidado los aspectos culturales asociados a la apicultura y la comunidad y han desvalorizado esta actividad, considerándola un pasatiempo o distracción, debido a que por desconocimiento en el manejo de las colmenas han obtenido pocas ventajas de explotación.

Mecanismos para la adopción de una cadena de valor sustentable de la apicultura en la Ciudad de México

Como sugiere Schelling (1978), los mecanismos básicos presentes en la interacción entre actores sociales son la cooperación y la competencia. Si esta analogía se aplica en la interacción entre apicultores y el resto de los actores sociales que participan en la cadena de valor sustentable de la apicultura, es posible identificar los términos de cooperación y competencia necesarios para que dichos actores logren un crecimiento económico y bienestar social y se atiendan debidamente las demandas de los productos derivados de la colmena.

Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto, en el diseño de la cadena de valor de la apicultura se observa una preferencia hacia las asociaciones entre apicultores con el esquema del cooperativismo, pues son más viables para solucionar la mayoría de los desafíos

de operación de negocios rurales, de participación social para resolver el problema de la biodiversidad en la Ciudad de México; para promover el rescate cultural, con la incorporación del conocimiento tradicional de la apicultura y la generación de aprendizaje social, por medio del diálogo que promueva transformaciones estructurales y autonomía de las cooperativas, con el fin de fortalecer su capacidad para gestionar la apicultura sustentable.

Sin embargo, aun con el alto beneficio que se puede lograr con esas cadenas de valor, es necesario adoptar sistemas de información técnica y científica y plataformas computacionales, para fortalecer el trabajo colaborativo entre los apicultores. En resumen, la cadena de valor de la apicultura en la Ciudad de México sí es sustentable y puede contribuir al cuidado del medio ambiente, además de mejorar la economía del sector apícola y fortalecer la cohesión social entre los apicultores y la sociedad. 

Referencias

- Borza, M. y Manolescu, I. T. (2015). The implication of international cooperation in the sustainable valorization of rural touristic heritage. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 188, 222-229. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.377>
- Consumers, Health, Agriculture and Food Executive Agency (Chafea). (2019). *The Food and Beverage Market Entry Handbook. Mexico: a Practical Guide to the Market in Mexico for European Agri-food Products and Products with Geographical Indications*. European Union. <https://doi.org/10.2818/413832>
- Contreras-Escareño, F., Echazarreta, C. M., Pérez-Armendáriz, B., Cavazos-Arroyo, J.,

- Macías-Macías, J. O. & Tapia-González, J. M. (2016). Beekeeping in Jalisco, Mexico, Beekeeping and Bee Conservation. In E. Dechechi (Ed.). *Advances in Research, InterchOpen*. <https://doi.org/10.5772/62506>.
- D'Eusanio, M., Serreli, M., Zamagni, A., Petti, L. (2018). Assesment of social dimension of a jar of honey: A methodological outline. *Journal of Cleaner Production*, 199, 503-517.
- Ecomuseodebicorp (2019). *Documental Cuevas de la Araña*. [Video, min: 12:37-14:50]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=WN5jwKeFtxs>
- Euromonitor International: Packaged Food (2018).
- Fernández de Oviedo, G. (1950). *Sumario de la natural historia de las Indias*. Biblioteca Americana. Fondo de Cultura Económica.
- Halbe, J., Adamowski, J., Bannet, E. M., & Pahl-Wostl, C. (2014). Khosrow Farahbakhsh. Functional organization analysis for the design of sustainable engineering systems. *Ecological Engineering*, 73, 80-91.
- Huerta, A., Vera, A. E., Avila, L. P., Saldaña, M. A., Garcia, E., & Gutierrez, E. (2021). Sustainable Beekeeping Cooperative Societies: The Case of Mexico City. *International Journal of Food Science and Agriculture*, 5(1), 76-84.
- Klöpffer, W. (2008). Life cycle sustainability assessment of products. *Int. J. Life Cycle Assess.*, 13(2), 89-95.
- Mediateca del Instituto Nacional de Antropología e Historia. (s.f.). Folio 8. Matrícula de tributos. [Repositorio del INAH]. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/codice%3A1274#page/8/mode/2up>
- Ortega Rivas, C., y Ochoa Bautista, R. (2004). La producción de miel en México Modernidad y tradición. *Claridades agropecuarias*, 128.
- Sánchez Aroche, D. (2015). Con el diablo adentro. El consumo medicinal y ritual del balche'entre los mayas de Yucatán visto desde una perspectiva etnohistórica. *Historia 2.0. Conocimiento histórico en clave digital*, V(10), pp. 41-54.
- Schelling, T. C. (1978). *Micromotives and macrobehavior*. Harvard University Press.
- Root, A. I. (2002). ABC y XYZ de la apicultura. *Enciclopedia de la cría científica y práctica de las abejas*. A. G. T. Editor.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA). (2010). Información del Sector Agroalimentario 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2ª. Ed.).
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2019). Sistema de Infraestructura del Sector Agroalimentario. SADER. <https://cmgs.gob.mx:31/infraestructuras/>
- Valadez Azúa, R., Blanco Padilla, A., Pérez Roldán, G. y Rodríguez Galicia, B. (2004). Retomando la apicultura del México antiguo. *Imagen Veterinaria*, 4(2).
- Vidal, E. (2012). Historia de la apicultura en México. *Expresiones Veterinarias*, 12(1).

**Notas de los autores:**

Aída Huerta Barrientos
Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM
aida.huerta@comunidad.unam.mx

Miguel Ángel Saldaña Cabrera
Facultad de Ingeniería, UNAM
vendetta.blak@gmail.com

Laura Patricia Ávila Callejas
Facultad de Ingeniería, UNAM
laurap.avilac@gmail.com

Alma Elia Vera Morales
Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM
Facultad de Ingeniería, UNAM
alma.vera.m@outlook.com

Los resultados de esta investigación forman parte del proyecto *PAPIIT TA101219. Sustentabilidad e innovación socio-económica para la producción de miel de abeja en la Ciudad de México: el caso de las cooperativas productoras.*