

UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD DE INGENIERÍA – ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE
PROYECTOS

ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR APÍCOLA EN COLOMBIA

AUTOR

JOSÉ DAVID MATEUS TOBASURA

DIRECTORA

LINA MARÍA CHACON RIVERA

BOGOTÁ, D.C., 06 DE JUNIO DE 2023

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN	4
2.	PANORAMA GENERAL	5
2.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.2.	ANTECEDENTES	5
2.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	6
3.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
4.	OBJETIVOS	8
4.1.	OBJETIVO GENERAL	8
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
5.	CONVENIENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	8
6.	MARCO TEÓRICO	9
6.1.	MIEL	11
6.2.	POLEN	12
6.3.	CERA	13
6.4.	PROPÓLEO	14
6.5.	JALEA REAL	14
6.6.	APITOXINA	15
7.	METODOLOGÍA	15
8.	RESULTADOS	17
9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	21
		2

9.1.	ESTADO ACTUAL DE LA APICULTURA EN COLOMBIA	25
9.2.	ANÁLISIS DE BARRERAS Y DESAFIOS	26
9.3.	EXPERIENCIAS INTERNACIONALES	28
9.4.	POLÍTICAS Y PROGRAMAS GUBERNAMENTALES	33
9.5.	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	33
9.6.	EXPERIENCIAS Y TESTIMONIOS DE PRODUCTORES	35
9.7.	RECOMENDACIONES	36
10.	CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
11.	BIBLIOGRAFÍA	42

1. RESUMEN

En este trabajo de investigación se buscará determinar las causas que han generado que Colombia no haya logrado tecnificar la producción apícola, para esto será necesario realizar una revisión sistemática del entorno apícola colombiano y global. La apicultura en Colombia se ha promovido como una alternativa de ingresos para el campesinado, impulsada por el gobierno desde los años 90. Sin embargo, aún se encuentran alejados de los estándares de producción global y aún mas lejos de suplir la demanda de productos apícolas nacionales internos. Con base en esto, se plantea una investigación cualitativa con enfoque descriptivo, ya que se busca recrear las diferentes experiencias de los investigadores buscando generar tendencias leves que nos aporte información para comprender mejor esta falta de tecnificación apícola.

Palabras clave: apicultura, sostenibilidad, tecnificación, calidad.

2. PANORAMA GENERAL

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de las actividades agropecuarias realizadas en Colombia, la apicultura es uno de los sistemas productivos que se desarrolla como alternativa de ingresos para el campesinado colombiano, la cual es impulsada por el gobierno nacional desde mediados de los años 90 como alternativa de desarrollo productivo en programas institucionales como lo es la erradicación de cultivos ilícitos y la minería ilegal o como parte de estrategias de adaptación a los impactos del cambio climático en la alta montaña (Congreso de la república de Colombia, 2020). No obstante, mediante recientes análisis elaborados por Castro y Callejas (2021) en Colombia únicamente el 7% de los apicultores tienen explotaciones tecnificadas, por lo que cerca del 93% de los apicultores realizan sus actividades de forma artesanal, generando productos que no cumplen los estándares de calidad para comercialarlos adecuadamente ya sea en el mercado nacional o internacional.

2.2. ANTECEDENTES

Las abejas, han estado presente en la historia de la humanidad siendo descrita por primera vez por la antigua civilización egipcia, no se está seguro en qué momento de la historia la abeja fue domesticada, pasando de una vida silvestre a ser criada en huertos y jardines en las que se utilizaban tinajas de alfarería para utilizarse como colmenas y la miel era guardada en grandes cuencos de piedra sellados (Fernández Uriel, 1988). En América latina, la abeja fue introducida por sacerdotes jesuitas quienes empezaron a trabajar en la tecnificación de la apicultura, dado a que los nativos trabajaban desde tiempos precolombinos abeja nativa como las angelitas o congas en una forma artesanal. Más a inicios de los años 70 la abeja africanizada ingresa al territorio nacional desplazando la abeja

presente, generando que muchos apicultores se retiraran de este oficio dado el alto grado de defensividad de las abejas (Cooperativa de Apicultores del Cauca [COOAPICA], 1990).

Dados los problemas presentados por el arribo de este tipo de abejas el gobierno colombiano decide tomar medidas de control y prevención. Desde entonces la apicultura se desarrolla como alternativa de ingreso para el campesinado colombiano y se impulsa su desarrollo y crecimiento mediante diferentes programas gubernamentales (Congreso de la república de Colombia, 2020). Para el año 2021, se estimó que en Colombia existen alrededor de 3.000 apicultores, albergando cerca de 140.335 colmenas en el país, generando más de 3.000 empleos fijos y 6.000 ocasionales. Generando diferentes productos derivados de las abejas como lo son la miel, la cera, el polen, el propóleo y la apitoxina (Organización de la cadena productiva de las Abejas y la apicultura en Colombia [CPAA], 2020). Siendo la miel el producto más comercializado producido por las abejas, según estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023) en el año 2021 Colombia produjo 4.650 toneladas de miel, de las cuales se exportaron únicamente 7 toneladas de miel, siendo Aruba el país que más se exporto con 3 toneladas seguido por Curasao. (International Trade Center [ITC], 2021). Por lo que la miel producida en Colombia es utilizada principalmente para suplir el mercado nacional. Aunque existe información suficiente para la miel, no existe información suficiente para poder estimar la cantidad de producto que se comercializa de los demás derivados de las abejas como la cera, el polen o el propóleo.

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La apicultura es definida por el gobierno colombiano como el conjunto de técnicas para la cría y manejo de abejas *Apis Melífera* orientadas al

aprovechamiento sostenible de sus bienes y servicios (Congreso de la República de Colombia, 2022). En Colombia, esta práctica se realiza en su gran mayoría de manera rústica o tradicional. Según Castro y Callejas aunque en el país el 72% de los apicultores pertenece al grupo de explotaciones tradicionales, el 19% a tecnificados y el 9% a semi-tecnificado, no se encuentran grandes empresarios dedicados a la apicultura, por lo que a los apicultores colombianos se les podría clasificar como apicultores tradicionales en un 93% y tecnificados en un 7% (Castro, Callejas. 2021).

Por otra parte, la Organización de la cadena productiva de las Abejas y la apicultura en Colombia (CPAA) establece el grado de tecnificación de los apiarios (en términos de infraestructura) en rústico, tradicional y tecnificado, concluyendo que en Colombia la apicultura solo es rústica y tradicional ([CPAA], 2020). Por lo cual, según las estimaciones de Castro y Callejas (2021) en Colombia *“se trata de un sector de baja tecnificación, con preponderancia de un modelo rústico y tradicional, así como la existencia de una cadena productiva desarticulada y poco colaborativa, de tal manera que su escaso desarrollo la ha marginado a constituirse en una actividad secundaria y de subsistencia para muchas familias”*.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta los aspectos previamente mencionados es necesario plantear:
¿Por qué en Colombia no se ha tecnificado la producción de productos apícolas?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar las causas sociales, tecnológicas, culturales y medio ambientales por las cuales no se ha tecnificado la producción apícola en Colombia.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1. Realizar una búsqueda sistemática del entorno apícola colombiano y global.

4.2.2. Establecer el proceso general para poder producir los diferentes productos derivados de la colmena.

4.2.3. Identificar las condiciones necesarias para la comercialización nacional e internacional de productos derivados apícolas.

4.2.4. Investigar los costos de inversión asociados con la comercialización de productos apícolas.

5. CONVENIENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo tiene como objetivo principal proporcionar antecedentes relevantes y estructurar una base sólida para mejorar la sostenibilidad del sector apícola en Colombia, centrándose en la tecnificación de sus procesos. A través de una búsqueda sistemática del entorno apícola y encuestas a los apicultores colombianos, se busca identificar las deficiencias en el sistema productivo. Además, se establecerán los procesos generales de producción de los diversos productos de las abejas, estableciendo las condiciones necesarias para la comercialización tanto a nivel nacional como internacional.

Estos esfuerzos contribuirán a crear conciencia entre los trabajadores y comercializadores del sector, destacando que la tecnificación del conocimiento no solo brinda oportunidades económicas, sino también beneficios medioambientales. A su vez, esta investigación sienta las bases para establecer en el futuro una empresa dedicada a la comercialización de productos apícolas, abriendo un nuevo canal de comercialización

para los productos generados por el campesinado colombiano. En cuanto al impacto social, este trabajo busca mejorar las condiciones de trabajo de los apicultores y fomentar el desarrollo sostenible en el sector apícola, proporcionando una perspectiva integral sobre la tecnificación y la comercialización de productos apícolas.

6. MARCO TEÓRICO

El sector apícola en Colombia ha presentado un crecimiento significativo en las últimas décadas debido a la creciente demanda de productos apícolas, según estimaciones realizadas el sector apícola crece a un ritmo promedio de 5% al año (Coneo Margarita, 2021). Según estimaciones realizadas por la FAO Colombia ha presentado un (21%) de crecimiento en la producción de miel de abejas, pasando de 3.851 toneladas en el 2020 a 4.650 en el 2021, además ha presentado un crecimiento de (98%) en la última década (FAOSTAT, 2023), generando el sector apícola más de 9.000 empleos directos y 3.000 indirectos.

Si bien los impulsos y apoyos económicos que ha dado el gobierno nacional han sido de gran importancia, aun el sector apícola no es competitivo a nivel andino y su panorama internacional no presenta mejor semblante, esto debido a que Colombia produce menor cantidad de productos derivados de la colmena que naciones como Uruguay, Chile, Cuba y Guatemala, naciones las cuales poseen menor área de superficie y condiciones climáticas diferentes. El mercado global de la miel está liderado por la gran producción China con 353.467 toneladas de miel, seguido con Turquía con 83.431 toneladas, Estados Unidos con 77.995 toneladas y Argentina con 76.062 toneladas de miel (FAOSTAT, 2023).

En Colombia el congreso define a la apicultura como el conjunto de técnicas para la cría y manejo de abejas *Apis Mellífera* orientadas al aprovechamiento sostenible de sus bienes y servicios (Congreso de la República de Colombia, 2022). Dentro de los que podemos encontrar la producción de miel de abejas, polen, cera, jalea real, propóleo y

apitoxina, siendo el producto más comercializado la miel, seguido por el polen y la cera. Sin embargo, para poder producir alguno de estos productos es necesario que la colmena donde se piensa producir cumpla con ciertas características.

Para iniciar es necesario establecer las condiciones para poder instalar un apiario, un apiario es definido por el congreso de Colombia en la ley 2193 de 2022 como el sitio o lugar en el que se ubica un conjunto de colmenas de abejas *Apis mellifera* (Congreso de la República de Colombia, 2022). Mientras que las condiciones necesarias para instalar un apiario están definidas en la Guía sanitaria para el manejo, preservación, protección y conservación de la apicultura (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2022), definidas como Buenas Prácticas Apícolas (BPA), en las que se establece. Ubicación e infraestructura de los apiarios, en este aspecto se recomienda que el predio en el que se ubique el apiario este en un lugar tranquilo, lejos de movimientos de personas o animales, este alejado de fuentes de contaminación, alejado de sistemas agrícolas bajo la modalidad de mono cultivo o agricultura intensiva, este cerca de vías de comunicación, e idealmente en un sitio de ser posible plano. A su vez, se debe evaluar la oferta floral (polen y néctar), como de agua potable cerca a la zona de instalación del apiario, entre otras.

Por otra parte, esta guía establece las distancias mínimas entre colmenas, la instalación de elementos de aislamiento, seguimiento al comportamiento de las abejas, enfermedades de estas, cantidad de colmenas por apiario y la cantidad producida de los diferentes productos a cosechar de las abejas. Esto con el fin de dar una mejor calidad, productividad y trazabilidad a los productos que van a llegar ser comercializados por los apicultores.

Para poder continuar con el análisis del sector apícola es necesario definir al punto de partida de la producción apícola, la colmena. La colmena es definida como una estructura utilizada para el mantenimiento de colonias de abejas, incluidas las colmenas sin panal, las colmenas de panal fijo y todos los diseños de colmenas de panal movable, pero no los embalajes o jaulas utilizados para confinar a las abejas con fines de transporte o de

aislamiento (ICA, 2022). Es decir, que una colmena será tomada como una familia de abejas con la capacidad de crecer desde un tamaño pequeño (4 panales) hasta llegar a los 10 panales, e inclusive 20 panales, teniendo en cuenta que por panal se pueden tener hasta 5.000 abejas, por lo que una colmena a su máximo tamaño podría llegar a tener 1'000.000 de abejas colmena. El tiempo estimado para que una colmena pequeña con 4 panales llegue a diez 10 panales o que llegue a una etapa productiva se toma alrededor de 3 meses, dependiendo del tiempo que pase entre revisión de cada colmena y la cantidad de suplemento alimenticio que se le aporte a cada colmena.

Suponiendo que la colmena ya entra en la etapa productiva dependiendo de la zona en la que se encuentre el apiario se podrá diferenciar el tipo de productos a recolectar de las abejas. Para zonas de climas más cálidos o tropicales es más recomendable enfocar la producción en la miel o jalea real, mientras que en climas más fríos como paramos es más recomendable enfocarse en la producción de polen. Para los demás derivados de las abejas como el propóleo, la cera e inclusive la apitoxina el clima no juega un papel tan crucial. El proceso general de producción de cada uno de estos productos lo desglosaremos a continuación:

6.1. MIEL

La miel se define como sustancia dulce natural producida por abejas obreras a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas, que quedan sobre partes vivas de plantas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje (Congreso de la República de Colombia, 2022). La producción de miel en Colombia inicia con la preparación de las colmenas para la cosecha, en esta etapa las colmenas se deberán preparar un mes y medio antes de la cosecha, posterior a esto reducirá el porcentaje de alimento que recibe la colmena, con el fin de que la mayor cantidad de miel recolectada sea silvestre.

Cuando llega la época de la cosecha se recogerán los panales operculados -que ya están tapados con una capa de cera- en un porcentaje mayor al 80%, dado a que si se llega a recoger en un menor porcentaje se corre con mayor riesgo de que la miel este por encima de los estándares de calidad establecidos. En la miel se debe controlar el porcentaje de humedad (<20%), contaminación microbiológica y porcentaje de nitro furanos. Posterior a la recolección de los panales, estos serán llevados a un lugar libre de abejas, en el que se extraerá la miel, este proceso iniciará con la remoción del opérculo del cuadro, extracción mediante centrifugación, un posterior decantación y envasado de la miel. Dependiendo del uso que se le dará a la miel su proceso de transformación variará, a su vez como los controles de proceso y de producto termino que se le deberán realizar.

La miel es utilizada en un mayor porcentaje en la industria alimenticia sin transformación alguna como edulcorante o saborizante, como remplazo de la azúcar o de la panela. Sin embargo, la miel también puede venderse en productos de infusión como miel saborizada o mieles en infusión herbal, a su vez, puede venderse en presentación cremosa, cristalizada, como extracto o en adición a otros productos como galletas, granolas, panes y demás. En cuanto a la industria cosmética, la miel es un producto muy versátil gracias a las propiedades de la miel (edulcorante, antioxidante y agente antibiótico) (Mayo Clinic, 2023), siendo utilizado en productos como jabones, perfumes, shampoos, tónicos, ungüentos, lociones, entre otros.

6.2. POLEN

El polen es el elemento masculino de las plantas y se encuentra en las flores en forma de polvillo muy fino. Para transportarlo a las colmenas, las abejas lo impregnan con saliva y néctar formando pelotitas y depositándolo en la colmena (ICA, 2022). El polen posee un elevado valor nutricional y una fuente potencial de antioxidantes naturales cuya incorporación en la dieta humana representa un beneficio para la salud, esto gracias a los elevados niveles de proteínas, lípidos y vitaminas que

contiene (Aloisi, 2014). Gracias a estas propiedades es consumido como suplemento nutricional, esto en diferentes presentaciones iniciando como polen granulado o incorporado en otros productos como barras nutricionales, cereales, o productos fito terapéuticos.

El proceso general de la recolección del polen inicia cuando la colmena entra a la etapa productiva y se decide instalar una trampa de polen, en esta las abejas recolectaran el polen y luego el apicultor deberá recogerlo con el fin de evitar que este se descomponga por la aparición de hongos como resultado del elevado porcentaje de humedad de este. Es por esto que luego de la recolección del polen el apicultor de ser posible deberá de secarlo hasta lograr el contenido de humedad deseado o congelar el polen hasta que sea posible su secado. Finalmente, el polen será empacado para su consumo o su transformación en otro producto.

6.3. CERA

Es una sustancia grasa con propiedades que la distinguen de las otras ceras vegetales o minerales. La producen cuatro pares de glándulas, denominadas cereras, que las abejas obreras poseen en la parte inferior del abdomen. La abeja segrega la cera como una emulsión que se seca al tomar contacto con el exterior (ICA, 2022). La cera en la colmena cumple un papel fundamental, siendo el componente principal de los panales, componente que le dará la sostenibilidad y rigidez a la colmena, ya que es en estos panales donde se depositarán los huevos de abeja, la miel o el polen.

Gracias a esto, en Colombia el principal uso es para ser utilizados como láminas de cera de abeja, en cuanto la industria alimenticia es utilizada para recubrir las cajas y/o recipiente de las frutas y/o verduras, a su vez se utiliza como recubrimiento para la elaboración de algunos quesos. En la industria cosmética es un producto muy apetecido por la versatilidad de productos que puede generar como: productos para el baño, cremas limpiadoras, lociones, cremas corporales, lipsticks, brillos, humectantes, cremas de manos y uñas, protectores solares y maquillajes (Factores y mercadeo, 2020).

El proceso de extracción de la cera inicia cuando se obtiene cuadros muy viejos o que fueron utilizados para la producción de miel, en donde serán removidos de sus marcos y fundidos a elevadas temperaturas. Posteriormente se dejarán enfriar y se les retirará las impurezas de este, este procedimiento de fundición y limpieza se realizará varias veces para mejorar el porcentaje de pureza de la cera, a su vez este porcentaje de pureza será el indicador para poder determinar a qué industria se podrá comercializar la cera.

6.4. PROPÓLEO

El propóleo es un material resinoso que las abejas juntan de árboles, especialmente de los brotes de sauces, álamos, coníferas y robles que enriquecen con sus propias secreciones. Las abejas los utilizan para tapar grietas de la colmena y así evitar pérdidas de calor durante el invierno, desinfectar y defenderse de las enfermedades, aislar las partículas extrañas de la colmena y evitar su descomposición (ICA, 2022). El propóleo es utilizado principalmente en la industria de los fito terapéuticos, gracias a las propiedades antitusivas que presenta, siendo utilizado para jarabes para la tos y control de proceso gripales. Este se recoge de manera similar a la cera, raspándose de la caja, marcos y tapa de la colmena. Posteriormente se realizará una extracción y se concentrará para su utilización en estos productos mencionados anteriormente.

6.5. JALEA REAL

La jalea real es una sustancia segregada por las glándulas hipofaríngeas de la cabeza de abejas obreras jóvenes de abejas melíferas, de entre cinco y diez días, que, mezclada con secreciones estomacales, sirve de alimento a todas las larvas durante los primeros tres días de vida. Solo la abeja reina y las larvas de celdas reales que darán origen a una nueva reina son alimentadas siempre con jalea real. Es una sustancia viscosa de un suave color amarillo y sabor ácido (ICA, 2022). El proceso de extracción de la jalea requiere una experticie elevada en la apicultura, por lo que

no es un producto que se elabore en grandes cantidades, ya que requiere conocimiento en cría de reinas. La jalea real es utilizada como suplemento nutricional, ya que su alto porcentaje de aminoácidos esenciales y proteínas, siendo útil para la producción de suplementos nutricionales, o en industria cosmética para tratamientos contra la vejes.

6.6. APITOXINA

Corresponde al denominado veneno de abeja. Las abejas tienen almacenado veneno en un saco que se vacía en el agujón. Se elabora en las glándulas situadas en la parte posterior del último segmento abdominal. El veneno se produce como una estrategia para su defensa y no pueden renovar su provisión una vez utilizado. La apitoxina es un producto que se emplea en medicina por su efecto antiartrítico, en la preparación de antialérgicos y como anticoagulante (ICA, 2022).

7. METODOLOGÍA

Para poder comprender las principales causas ya sean sociales, tecnológicas, culturales o medio ambientales por las que no se ha tecnificado la producción de productos apícolas en Colombia, será necesario realizar un estudio con un enfoque cualitativo en el cual se buscará recopilar y analizar información sobre las experiencias de los apicultores y comercializadores de productos apícolas en Colombia en cuanto al nivel de tecnificación del sector apícola.

Para esto se propone realizar un análisis cualitativo, el cual será fundamentado en la revisión de la literatura. Esta revisión de la información buscará obtener las experiencias y puntos de vistas de los diferentes investigadores, mediante la recolección de información orientada a proveer un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas que han realizado estos estudios, buscando obtener las diferentes perspectivas sociales, medioambientales, económicas o políticas, del por qué no se ha logrado tecnificar el sector apícola y cuales podrían ser las limitantes que

presenta este sector, a su vez, se pretende aprender de experiencias y puntos de vista de los investigadores, valorando los procesos y generando teorías fundamentadas en las perspectivas de cada estudio revisado (Hernández, C. y Mendoza C., 2018).

Teniendo en cuenta que, aunque el análisis del sector apícola se ha realizado por varios investigadores, se tienen muchas dudas de la causa raíz que afecta el desarrollo de este sector en el país. Por esto, se propone un estudio de alcance descriptivo en el cual se puedan definir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos que afecten a los apicultores y comercializadores de productos apícolas en Colombia. Esto se realizará mediante una revisión bibliográfica teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Productividad: Se define la productividad como la máxima cantidad de bienes o servicios que puede producir, fabricarse o bien será la cantidad máxima de productos o servicios que una empresa puede recibir o almacenar en condiciones normales (El Nuevo Empresario).
- Tiempo de cosecha: Se define como el tiempo que transcurre desde que se coloca la colmena hasta que comienza la etapa productiva de esta, dependiendo del tipo de producto a cosechar (miel, polen, propóleo, ... etc.) el tiempo de cosecha podrá verse aumentado o disminuido.
- Tiempo de dedicación: Se define como el tiempo que le dedicará el apicultor a realizar a la apicultura. El apicultor podrá definirse como un apicultor de tiempo completo, de medio tiempo, o que realizará esta labor como un hobby.
- Cuidados durante la cosecha: Son las medidas preventivas que tiene en cuenta el apicultor para obtener un producto de mejor calidad.
- Tipos de tecnologías: Se tomará en cuenta el tipo de tecnología con la cual el apicultor realice sus labores, siendo clasificada como rústica, tradicional o tecnificada.

Para este estudio se plantea que se realice la revisión de bibliografía sobre el sector apícola de Colombia y el mundo, se tomarán como bibliografía confiable aquella información que se haya elaborado a partir del año 2005, esta bibliografía podrá ser

artículos, tesis, informes, libros o resoluciones que ayuden a identificar las tendencias débiles y fuertes sobre la tecnificación y sostenibilidad del sector apícola. Para esto se utilizará la técnica de análisis de contenido, esta técnica es definida como un método de investigación cualitativa que suele utilizarse para analizar la características y rasgos del contenido (Lizcano, Pinto y Moya, 2023).

El análisis que se dará a la información se hará categorizando de manera manual la información recolectada y las percepciones otorgadas por los encuestados para encontrar señales de tendencias débiles o fuertes para el avance de la industria apícola desde los ámbitos cultural, histórico, tecnológico y ambiental. Para este análisis será necesario el conocimiento del sector apícola del investigador y el contexto de la industria apícola.

8. RESULTADOS

Este estudio se realizó durante el año 2023, mediante la búsqueda de fuentes secundarias de confianza para el desarrollo de los conceptos tratados en la sección introductoria relacionados con tecnología, productividad, abejas, actividad apícola, diseño sostenible de procesos, cadena de producción y de valor; además del contexto actual tanto de Colombia como internacional de la apicultura. Luego se realizaría la consulta bibliográfica más profunda de fuentes más específicas con elementos particulares del sector agropecuario en el país y en el mundo.

Para esta investigación se propone inicialmente la búsqueda de las causas, limitaciones o barreras que se presentan en el contexto colombiano para que la apicultura no logre llegar a convertirse en una actividad con procesos sostenibles; y posteriormente proponer unas recomendaciones a seguir que permitan la promoción y el crecimiento del sector apícola a nivel nacional y global.

La investigación de la literatura consultada, se llevó a cabo mediante la técnica de la revisión documental de información de tipo escrito y datos recolectados por otros autores, que presentan eventos relevantes relacionados con la actividad apícola en Colombia y

sus limitaciones para convertirse en un proceso sostenible. Los elementos consultados de preferencia serán artículos indexados de fuentes académicas o de revistas de confianza además de libros, normas, guías y textos en general que contengan los procedimientos, protocolos, o procesos pertinentes para la elaboración de productos terminados de miel, polen, cera, propóleo, jalea real o apitoxina.

Durante la búsqueda, se examinaron un total de 70 artículos científicos revisados por pares, 3 libros, 1 resolución y 2 guías relacionadas con la apicultura a nivel nacional e internacional. La selección de esta bibliografía se realizó utilizando un diagrama de flujo detallado en la figura 1. Se establecieron criterios de selección, como el año de publicación y la fuente de procedencia, entre otros aspectos. Como resultado, se descartaron 21 fuentes bibliográficas que no presentaban información adecuada o no estaban relacionadas con la teoría descrita, lo que dificultaba el seguimiento y la trazabilidad de la información. En consecuencia, se utilizaron un total de 55 referencias bibliográficas para respaldar el desarrollo de la investigación, tal como se muestra en la figura 2.

Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica, se utilizaron diversas herramientas y bases de datos. Entre ellas se incluyen las bases de datos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), Scopus® y PubMed®, así como revistas especializadas como "Journal of Apicultural Research" y "Journal of Apicultural Science". Además, se consultaron publicaciones de centros educativos e institutos de investigación, y se recopiló información proporcionada por organizaciones nacionales como la CPAA (Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura en Colombia), el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) y la Federación Colombiana de Apicultores y Criadores de Abejas.

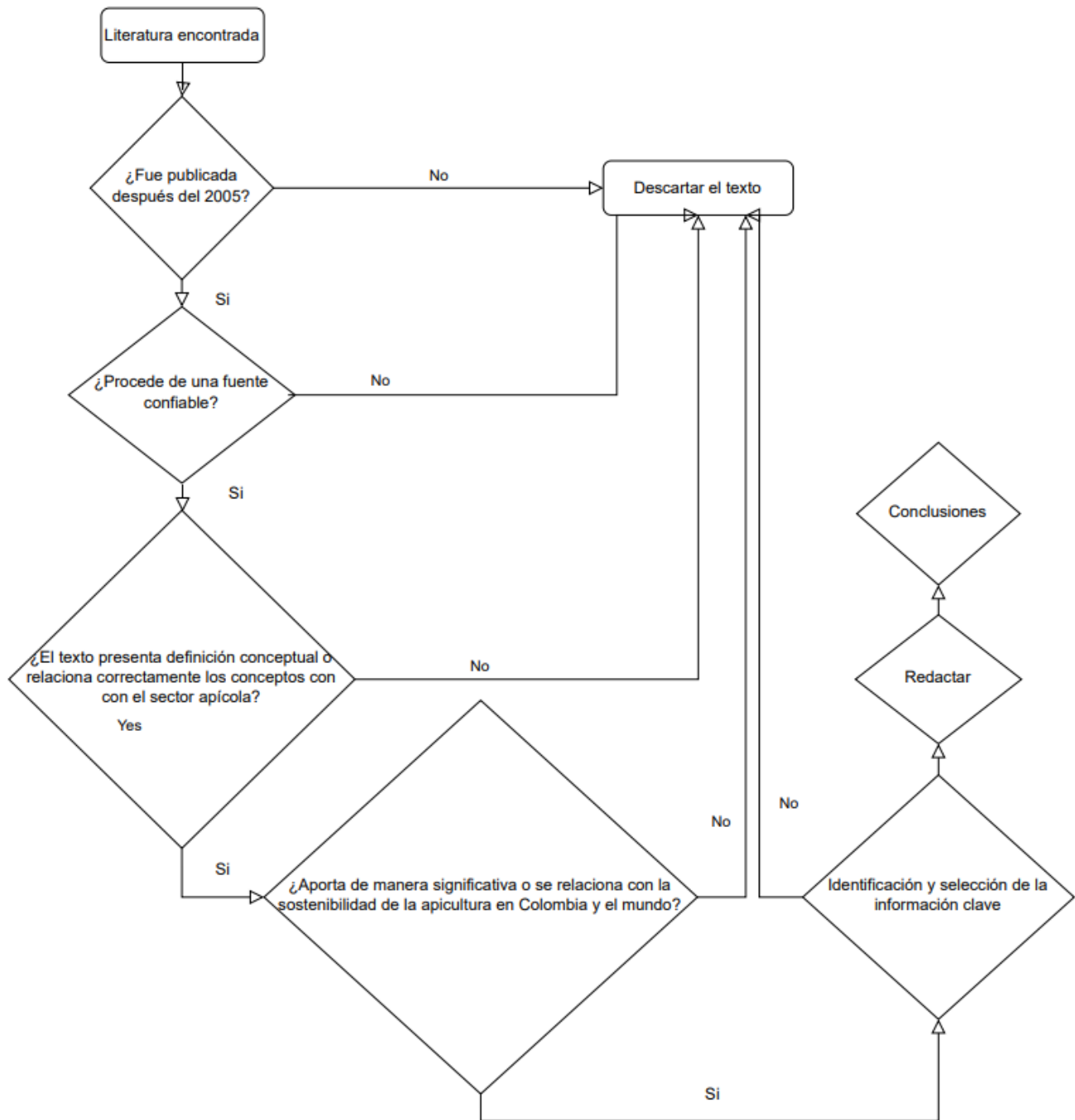
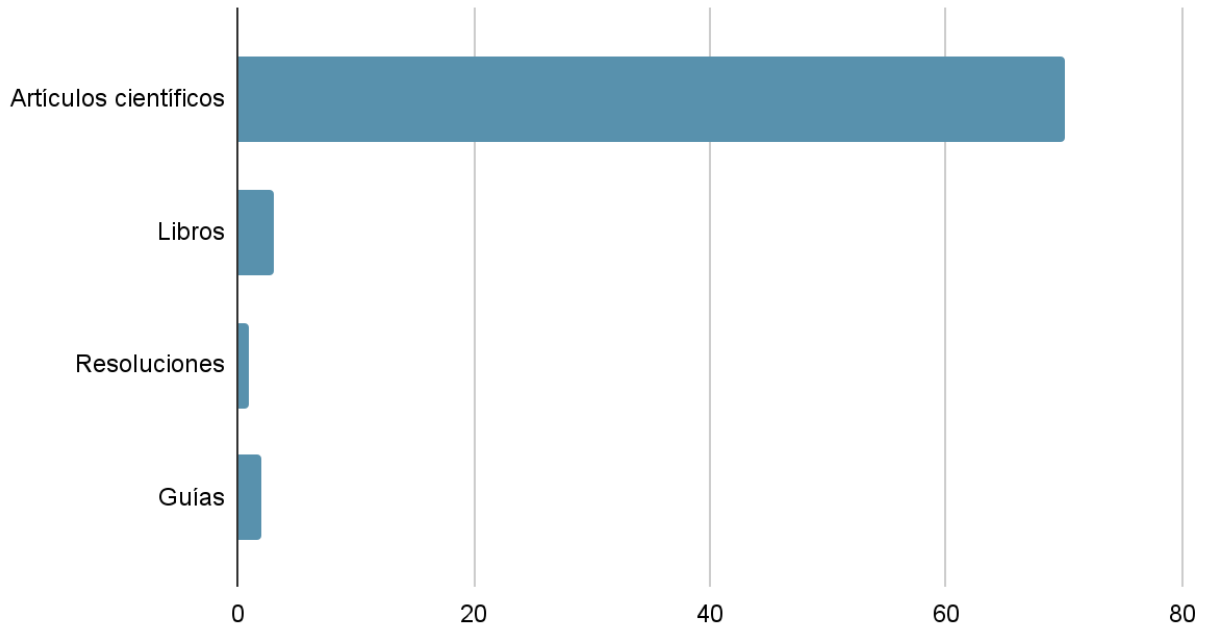


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de la literatura encontrada Elaboración propia.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS RECOLECTADAS



<

Por otro lado, también se examinaron diferentes versiones del congreso Apimondia, organizado por la Federación Internacional de Asociaciones de Apicultura. Se recurrió a redes de investigación como "ResearchGate" y "Academia.edu", y se realizó una búsqueda adicional a través de Google Scholar utilizando operadores de búsqueda relacionados con la sostenibilidad, las abejas, la apicultura, la miel, el polen, Colombia y el ámbito mundial. Además, se examinaron las referencias bibliográficas citadas en los artículos encontrados para ampliar aún más el corpus de literatura consultada.

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta discusión de resultados, se identifica a la tecnología como uno de los pilares fundamentales que afecta la sostenibilidad de la apicultura en Colombia. La tecnología engloba diversas técnicas, metodologías y etapas que forman parte de los procesos de transformación de materias primas en productos finales. Estos procesos se basan en la investigación científica, la experimentación o la experiencia empírica previa, y se apoyan en sistemas de conocimiento e información. Sin embargo, es importante destacar que la aplicación científica y la comercialización deben estar orientadas hacia la resolución de problemas técnicos reconocidos por la sociedad. La tecnología también se integra en procesos de producción industrializados, pero sin descuidar el aspecto humanístico y social que implica la producción de estos productos, bienes o servicios (Velásquez & Robledo, 2013).

Una cadena de producción es una relación económica ordenada que se encarga de llevar productos o servicios desde el productor hasta el consumidor final. Está compuesta por agentes que desempeñan tareas indispensables a lo largo de los procesos para asegurar una transición exitosa. Sin embargo, pueden surgir limitaciones cuando no se realiza un seguimiento completo de la cadena, cuando algunos eslabones se debilitan, cuando no se agrega valor adicional, cuando hay inequidad en la distribución de los procesos, falta de comunicación, falta de cooperación y diferencias de intereses. Así que requieren de un buen sistema de planificación y ordenamiento, presentar retribuciones económicas rentables y habilidades propias para cada actor que desempeña un rol en la cadena (Huacash, 2018, p. 10).

Por otro lado, una cadena de valor se refiere a una operación con la que se pretende aportar mediante procesos más sostenibles al desarrollo industrial y a la mitigación de la desigualdad social, al igual que para la cadena de producción, es un sistema económico en el que actores del sector empresarial se ven asociados entre ellos mismos junto con otros entes interesados y los cuales buscan satisfacer las necesidades del mercado

actual (Huacash, 2018, p. 11). Esta colaboración mutua entre los participantes de la cadena busca la independencia de actores externos, como proveedores, otros apicultores, comerciantes y distribuidores, mediante transferencias de valor comercial.

La cadena de valor también permite organizar a los apicultores más vulnerables, fomentando la colaboración para reducir la pobreza, mejorar la calidad de vida y proteger el medio ambiente. Se fomenta la cooperación entre sectores que comparten objetivos comunes, promoviendo la innovación y la organización social. Variables como acuerdos y normas preestablecidas, apoyo del sector político, patrocinio y promoción de la cooperación, así como un entorno propicio para el desarrollo de la cadena, influyen en este proceso (Huacash, 2018, p. 11).

Por su parte, las abejas cumplen con una función primordial para el sostenimiento de los ecosistemas y la amplia variedad genética en las plantas mediante el proceso de la polinización, este proceso es fundamental para la preservación de muchos tipos de plantas, también es un proceso altamente valorado para el sector agrícola, la OMS y la UE, dado que si las abejas ya no estuvieran para efectuar el proceso de polinización varias especies de plantas florales se extinguirán habría un gran impacto negativo en la seguridad alimentaria y la disposición de los alimentos cultivados a nivel global.

La producción agrícola en general contribuye con la producción de alimentos los cuales poseen muy buenas características para ser consumidos por la población, la preservación del medio ambiente y la relación entre las zonas rurales y urbanas; los animales también son incluidos en estos agroecosistemas generando diversidad y en el caso específico de la apicultura material de origen orgánico, polinización y en ocasiones control de malas hierbas. Integrar el sector agropecuario con la ecología brindaría mayor sostenibilidad, ampliación de la producción, mejora la confianza en los alimentos y disminuye la inequidad en el campo generando mayores ingresos; aun así, la falta de tierras y las malas circunstancias no permiten un correcto diseño sostenible para todos los procesos de obtención industrial en el campo que tenga en cuenta costos, ganancias, capital invertido y la rentabilidad de estos.

Los sistemas productivos agroecológicos (SPA), ayudan a mantener la diversidad de especies, la soberanía sobre los alimentos así como la rentabilidad de la explotación de la tierra, pero se ven afectados principalmente por problemas de índole monetario, la ausencia de iniciativas estatales de asociación para los interesados, negación de préstamos y créditos, baja inyección de capital y apropiación ilegal de las tierras; el tamaño de los terrenos también impide a su vez mayores ganancias e inversión que no permite el bienestar de las familias que viven en el área rural (Santacoloma, 2022, p. 9).

El diseño sostenible es un concepto creativo e innovador que se ha estado analizando y desarrollando a nivel global en los procesos industriales. Su objetivo principal es mitigar las consecuencias negativas causadas por la actividad humana, como la preservación del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales, la reducción de la desigualdad económica y la optimización de los procesos productivos. Para lograr esto, se requiere que los diseñadores tengan habilidades especiales y enfoquen sus planteamientos en la innovación y la creatividad. Además, es importante considerar el marco legal, especialmente en el caso de Colombia, y las leyes de protección de la propiedad intelectual en general (Salas, 2022, p. 122).

En el país, se están implementando políticas, guías y normas en diferentes sectores productivos que adoptan este concepto en el diseño de sus procesos. Esto se basa en una comprensión más lógica de lo que significa la sostenibilidad y cómo aplicarla. Aunque el concepto no está definido específicamente en la normativa colombiana, según Salas (2022, p. 122), se utiliza con frecuencia, lo que sugiere que está relacionado con la creación o planificación de procesos o productos que pueden mantenerse a largo plazo sin afectar negativamente los recursos naturales o el medio ambiente, considerando siempre la transformación de materiales, el factor humano, los aspectos sociales, ambientales y económicos.

Otro concepto relevante para comprender las limitaciones y desafíos de la sostenibilidad en la apicultura del país es la productividad. Este concepto se involucra tanto en los procesos de producción como en los de comercialización. La productividad

se define como la relación entre los insumos utilizados y los productos finales generados, y puede analizarse desde diferentes perspectivas, pero todas ellas están relacionadas con la optimización de los recursos para producir bien y producir más (Shahin, 2008).

La productividad se caracteriza por ser eficiente y eficaz, lo que implica alcanzar las metas establecidas al tiempo que se reduce el consumo de recursos (eficiencia) y se logran los objetivos planteados (eficacia). Un buen desempeño en ambos aspectos contribuye a aumentar el valor agregado que se busca ofrecer en los productos de la cadena apícola, lo que puede llevar a una mayor competitividad en el mercado en el contexto internacional actual. Esto a su vez generaría mayores ingresos para los apicultores y otros actores involucrados en el desarrollo de la actividad y la cadena de producción apícola (Galindo & Ríos, 2015).

La actividad apícola no se limita únicamente a lo expuesto en secciones anteriores, también tiene la capacidad de expandirse y convertirse en una actividad que fomente ambientes de interacción social sostenibles y genere rentabilidad económica para los apicultores y sus familias. Colombia se considera un territorio clave para impulsar el avance de la actividad apícola, y el crecimiento de este sector puede eventualmente proporcionar productos de mayor calidad que permitan investigar más a fondo su acción biológica, propiedades terapéuticas y los impactos positivos mencionados anteriormente en la sociedad y la cultura (DE APITERAPIA, 2017).

Es importante hacer hincapié en la necesidad de promover la actividad apícola como una industria de importancia en Colombia. Esto implica fomentar y difundir información, tecnologías y cumplir con las regulaciones relacionadas con la calidad y la salubridad. También se deben promover el comercio y el fortalecimiento de las instituciones involucradas en el sector (Egea, 2010, p. 95).

9.1. ESTADO ACTUAL DE LA APICULTURA EN COLOMBIA

En Colombia, la apicultura enfrenta dificultades para destacar a nivel mundial. El número de productores y colmenas no cumple con la demanda actual, lo que demuestra una capacidad productiva y competitiva limitada en el mercado. Aunque el clima es relativamente adecuado, no se logra satisfacer las expectativas a nivel geográfico ni aprovechar plenamente la capacidad natural para suplir las necesidades de las abejas. Sin embargo, se está incursionando en la producción de polen, lo que podría generar una mayor producción en comparación con otros países competidores (Zuluaga, 2015).

La apicultura en Colombia abarca diversos sistemas de producción, especies de abejas, materiales y productos utilizados en alimentos, medicamentos y cosméticos. Además, las abejas desempeñan un papel fundamental en la polinización de cultivos, contribuyendo aproximadamente al 75% en todo el mundo y favoreciendo la producción de semillas y frutas.

Entre 1996 y 2007, Colombia consumió alrededor de 1.924 toneladas de miel de abejas al año. Sin embargo, esta cifra disminuyó aproximadamente un 4,6% anualmente, alcanzando las 1.600 toneladas en 2007. Estas limitaciones en la apicultura sostenible también se reflejan en el consumo de miel y otros productos apícolas por parte de la población. Aunque el consumo está aumentando nuevamente debido a la creciente popularidad de los productos naturales, se carece de datos precisos sobre otros productos apícolas. Algunas hipótesis sugieren que la disminución puede deberse a la falta de estrategias de marketing, menor producción de miel durante ese período o el rechazo de los consumidores hacia los productos apícolas y los productos de la canasta familiar (Egea, 2010, p. 37).

En 2006, se estableció la cadena productiva de las abejas y la apicultura (CPAA) en Colombia para fortalecer el sector y la producción nacional. En 2008, se firmó el primer acuerdo de competitividad, y en 2010 se registró oficialmente la CPAA ante el

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. El objetivo era reunir a todos los actores relacionados con la apicultura a través de actividades, eventos de integración y apoyo, así como difundir las nuevas políticas e información relevante.

Es fundamental comprender la influencia de las abejas como reguladoras de los ecosistemas para fomentar cambios en los patrones de producción por parte de los apicultores y cambios culturales en la sociedad que garanticen la calidad de los productos apícolas. Aunque el sector apícola en Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años y ha contribuido en gran medida a la competencia comercial, muchos apicultores siguen aferrados a técnicas tradicionales y métodos artesanales, sin considerar la calidad y seguridad de sus productos ni implementar buenas prácticas apícolas (Hinestroza & Saavedra, 2023). Estas actitudes han obstaculizado el avance del sector apícola y la apicultura en Colombia, elementos indispensables para lograr su sustentabilidad, la tecnificación de los

9.2. ANÁLISIS DE BARRERAS Y DESAFIOS

No en todas las ocasiones los inconvenientes de índole social son también de orden público ya que esto requiere de una adecuada discusión de los hechos por parte de la administración local o ente regulador de políticas. En Colombia el sector apícola se encuentra dentro de la categoría de producción agraria establecido en la ley 811 del 2003 (Resolución 282 de 2012) bajo la representación de la figura pública del consejo nacional apícola el cual representa un rol de segundo nivel sobre la implementación de políticas públicas pero que requiere del esfuerzo en conjunto de todos los entes involucrados para poder causar un impacto positivo que sea aún más notorio para el sector apícola y su sostenibilidad.

Cabe mencionar la importancia y urgencia de identificar e implementar unas políticas públicas bien elaboradas por parte del estado que estén basadas en evidencia y utilizando datos de confianza que cumplan con las características necesarias para poder afrontar desafíos públicos comunes, específicos de la

apicultura, sociales, administrativos, económicos y políticos que se presentan en el contexto específico de la actividad y la cadena productiva apícola como del agro en Colombia, las cuales además generen un mejor uso de los recursos naturales y un mejor panorama para poder invertir en los sectores agrícola y ganadero (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2010).

Un desarrollo agropecuario podría generar un impacto positivo en las poblaciones más vulnerables, en el medio ambiente y un impulso en la economía según el Informe de Desarrollo Mundial de 2008 del Banco Mundial (Rincón & Téllez, 2019, p. 225), lo que implica un análisis profundo y detallado de la situación actual, que junto con un enfoque colaborativo permita una toma de decisiones y posteriores intervenciones más conscientes y responsables no sólo por parte del estado sino además contando con la participación de la sociedad en general como otros entes implicados tanto públicos como privados que culminen con un correcto balance de los resultados obtenidos; ya que hasta no lograr la convergencia de los determinantes de orden político, no se puede llegar al objetivo deseado de promover la actividad apícola industrial en el país como una opción viable de crecimiento personal y profesional en las poblaciones rurales o lograr atraer la atención de inversiones importantes.

Tras la revisión de la bibliografía se lograron determinar ciertas limitaciones más específicas que intervienen en la producción apícola en Colombia, las cuales se encuentran relacionadas con los productos al no encontrarse debidamente caracterizados y diferenciados mediante los registros pertinentes, debido a la falta de normas, protocolos o guías de buenas prácticas apícolas de producción o de la falta de controles sobre su debido uso en sí misma la producción apícola no es eficiente, no se puede llevar a cabo un correcto seguimiento de los productos durante la cadena de producción y suministro, a un nivel nacional o internacional no se puede garantizar cumplir con los requerimientos de un adecuado transporte de los productos de la apicultura (Sánchez, 2014, p. 70-75). En la región por otra parte, no se desarrollan actividades relacionadas con la selección óptima de la genética de las abejas que van

a utilizarse para la producción (Hernández & Hernández, 2014), como se mencionó anteriormente no se han establecido políticas en especial relacionadas con la salud para los productos apícolas y su distribución por no ofrecer garantías para el productor y por lo mismo no se ha estandarizado una correcta técnica para capacitar a la mano de obra y que se complemente junto con las técnicas tradicionales.

Se identificaron también los problemas más relevantes según Rincón & Téllez (2019, p. 232), como la directa dependencia de la temporada climática por las cantidades disponibles de polen y néctar, existen muchas colonias en la actualidad de las que no puede obtenerse ningún producto de interés o los apiarios no se encuentran dispuestos de manera adecuada para su revisión periódica, la inestabilidad en la oferta de estos productos, deficiencia de datos disponibles relacionados con todo el proceso desde la cosecha hasta la producción con el fin de realizar una correcta trazabilidad, insuficiencia y falta de calidad con respecto a las entradas como los materiales, tecnologías y equipos utilizados y aniquilación acelerada de la especie relacionada con aplicación de insecticidas.

poca competencia frente a precios en los mercados internacionales dada la condición informal que presentan gran cantidad de los productores, limitaciones para el equitativo acceso a la cadena productiva de abejas y apicultura (CPAA) como ente regulador, falta de cooperación y comunicación de los actores para la transferencia de información y tecnologías y entre otras variables que influyen ya sea directa o indirectamente en la producción apícola del país (Rincón & Téllez, 2019, p. 233).

9.3. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

La miel de abejas es el producto con mayor consolidación en el mercado y a su vez el que presenta una mejor tendencia de proyección, dado el mayor cuidado que se le está prestando a la salud y al consumo de azúcares refinados que influye de manera negativa en mantener unos hábitos de vida más adecuados, ya que la miel

de abejas es un producto de origen natural que presenta propiedades deseables para la alimentación balanceada.

Como se determinó en la sección de limitaciones y barreras que impiden que la apicultura sea un proceso sostenible en Colombia, la miel en otros países si se encuentra en el mercado ya sea como un producto que presenta un alto valor comercial, presentando un valor medio pero con un agregado adicional en cuanto a valor o diferenciación de otros productos similares o como productos de miel de bajo valor y diferenciación pero con gran producción en un escalamiento mayor que favorezca la rentabilidad; otro producto principal de la cadena de producción apícola es el polen, para el cual se han generado posibilidades comerciales en países como Colombia debido al clima y la preferencia actual por productos de origen natural, por lo que se ha venido generando una creciente demanda en su consumo (Vargas, 2014).

Este apartado pretende hacer mención a un tema bastante relevante y crucial en el camino hacia el planteamiento hipotético de un diseño sostenible para un proceso de producción apícola o agropecuario en general y se trata de la planeación económica, los precios y la rentabilidad del sistema dirigido hacia un mercado ya sea de carácter regional o internacional, el cual sea fundamentado en la capacidad de la línea de producción y de negociación por parte del productor, además basados en los costos de las materias necesarias, prestación de servicios e inflación, entre otros (Hernández y Zamora, 2021).

Para la apicultura, es muy importante tener en cuenta para esta planeación que el costo de los productos resultantes se encuentra directamente asociado a la eficiencia, técnicas utilizadas y el panorama del mercado actual en donde se pretende incursionar, factores indispensables en la determinación de precios y rentabilidad de una cadena productiva apícola (Magaña & Leyva, 2011), pero dado que no se ha tenido en cuenta ni asociado la evidencia y experiencia obtenida a través del ejemplo y experiencias registradas por actores internacionales en relación con el contexto

colombiano actual (aunque teniendo en cuenta que no son iguales), se han venido cometiendo los mismos errores a lo largo del tiempo a pesar de que son actores que también han tratado de impulsar al sector apícola en diferentes partes del mundo.

Tener en cuenta la rentabilidad o remuneración que se va a obtener por realizar estas actividades es una variable fundamental como se mencionó anteriormente dado que se entra a un entorno de disputa por ocupar un lugar de valor en el mercado y lograr posicionarse en él, de modo que se logre recuperar la inversión y generar así ganancias, lo que depende directamente de los precios actuales y la demanda, las políticas monetarias, análisis financiero del estado macroeconómico y las características específicas para cada sector productivo, que al no tenerse en consideración juegan un papel importante en contra del mismo sistema e impide que sea un proceso mediano o completamente sostenible.

Así mismo, si para el sistema no se realiza la adecuada planeación y el resultante es una rentabilidad demasiado baja o nula, este tendrá que retirarse del mercado perdiendo la posibilidad de un desarrollo económico e industrial. Para ello se debe tener en cuenta una relación previamente descrita entre la productividad y el número de apiarios disponibles para la cadena productiva, pero esto hasta un cierto número máximo ya que la apicultura también requiere operación y administración, los cuales también son factores clave a tener en cuenta en el diseño de un proceso productivo y en la estimación de los precios y costos correspondientes, los apicultores más tradicionalistas no consideran todos estos factores al calcular la rentabilidad del proceso productivo agrícola en general y por esto llegan a la quiebra de sus industrias (Hernández y Zamora, 2021).

En países productores de miel de abejas como el caso de México, en donde a pesar de que la producción apícola como tal tampoco se considera cien por ciento sostenible en sí misma, la rentabilidad de la industria apícola supera a la de otras industrias, demostrando que trabajar más en la comercialización de los productos, implementar prácticas más adecuadas de producción y elaboración además de

obtener insumos del mejor proveedor (relación calidad y precio) son factores que también juegan un papel clave para hacer de la apicultura un sector mucho más rentable (Magaña & Leyva, 2011), lo que no implica que se presente el mismo caso para el sector apícola en Colombia debido a las diferencias en el desarrollo de ciencia y tecnologías, pero si sería importante tener estos casos en cuenta para tener unas perspectivas más amplias al momento de plantear soluciones a estos problemas.

Se han realizado varios estudios que demuestran tanto como las debilidades como las fortalezas del sector apícola en diferentes territorios según otros autores como Contreras & Magaña (2018), fortalezas como el nivel de capacitación de algunos productores, prestación de servicios en cuanto a soportes técnicos adecuados, la edad de estos, entre otras.

También se evidenciaron falencias como falta de educación escolar en gran cantidad de la mano de obra, no hay un enfoque empresarial del sistema productivo, y la poca trazabilidad por falta de registros documentados que afectan la productividad; se encontró también que los apicultores presentan más afinidad con el mercado regional tradicional por verse mejor retribuidos por su labor y así mismo se halló que los gastos del proceso productivo no siempre son compensados con las ganancias lo que influye directamente la deserción del sector de la apicultura sino que también en la des adherencia a intentar implementar diseños sostenibles (Contreras & Magaña, 2018).

Por último se determinó que una mayor cantidad de apiarios genera una mayor producción de miel de abejas lo que podría impulsar la producción apícola, pero esto requiere de una adecuada organización de los productores involucrados y opten por comercializar sus productos de una manera más competitiva, además de capacitar al personal y una buena organización (Contreras & Magaña, 2018), lo que ha impedido el crecimiento del sector apícola en general y de sus actividades afines para todos los productores a una escala global.

Es muy importante identificar los problemas que se puedan presentar para cada contexto internacional al igual que las actividades para afrontarlos de manera adecuada y así poder asimilarlos al panorama Colombiano, como se mencionó anteriormente esto se debe principalmente a factores como lo son la falta de cooperación y asociaciones así que se recomienda divulgar la información con fines comunes y productivos mediante iniciativas de participación así como el diseño sostenible de los procesos desde la planeación hasta su ejecución (Arcos, 2009, p. 79).

Además se contemplan los problemas administrativos como la falta de financiación, inestabilidad en las políticas que regulan a este sector lo que necesita de una visión mucho más extensa que proponga objetivos reales y alcanzables a mediano plazo y no sólo mantener una posición arraigada de una visión tradicionalista (Consejo Nacional CPAA, 2020); en resumen, claro que no se pueden comparar todos los contextos internacionales con los sistemas económico y político colombianos pero sí se pueden utilizar como variables que mejoren la evaluación de los problemas y sirvan de ayuda para generar las respectivas acciones que ofrezcan solución a los problemas de sostenibilidad que presenta el sector agropecuario alrededor del mundo.

Cabe mencionar también que la apicultura puede llegar a fomentar el crecimiento del sector rural y es incluyente con la participación de las mujeres campesinas, en el continente africano, la actividad apícola además es un sistema que permite hacer frente a los problemas actuales e impulsa la autonomía, no obstante, un crecimiento en la necesidad de adquisición de la miel nos puede llevar al aumento de la obtención de producto con dudosa calidad que por el contrario, podría poner en riesgo sectores rurales y bosques, la actividad apícola también ha sido un factor clave para el desarrollo sostenible en varias regiones africanas mejorando la calidad de vida de los habitantes locales y agricultores en general, promoviendo prácticas relacionadas con la apicultura que preservan la integridad del medio ambiente y puedan ser por sí

mismas sostenibles; se espera que se creen en el futuro más ocasiones con el fin de proponer y desarrollar planes que impulsen el desarrollo y crecimiento apícola en las regiones del país en donde predomine el campo y el agro (Rodrigues, Pereira & Vittaz, 2022).

9.4. POLÍTICAS Y PROGRAMAS GUBERNAMENTALES

Las políticas públicas son decisiones o acciones basadas en evidencia y datos confiables que son tomadas por entidades públicas o no públicas, dependiendo de la administración, con el objetivo de abordar problemas sociales que afectan a una parte significativa de la población. Estas acciones formales buscan proteger a los sectores afectados de la sociedad al generar cambios en los comportamientos de los actores sociales que contribuyen al problema (Rincón, 2019).

En el proceso de planificación e implementación de políticas públicas, se identifican componentes clave como los recursos disponibles, los actores sociales mencionados anteriormente y las normativas institucionales públicas. Estos elementos son necesarios para generar los cambios necesarios que permitan que los sectores agrícola y pecuario del país se vuelvan sostenibles en términos de producción, aunque hasta ahora no se ha logrado su plena implementación.

9.5. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

En cuanto a la tecnología aplicada a la apicultura en el país la cual impide la correcta sostenibilidad de las empresas, hay un marcado crecimiento debido a la solicitud de registro en propiedad intelectual hacia instrumentos de alimentación, mantenimiento de las abejas en sus colmenas, proceso de recolección de los productos, uso de secadores, extractores y centrifugas diseñadas a partir de diferentes materiales, pero debe resaltarse la necesidad de adicionar otras tecnologías no solo relacionadas con maquinaria (tecnologías duras) las cuales cumplen con el estándar en el país (Chaves, 2022).

Otras tecnologías, relacionadas con sistemas para el manejo de la información y las telecomunicaciones, dado que en Colombia no se ha realizado un acercamiento tecnológico adecuado en este sector no se han podido adelantar procesos de sostenibilidad de la actividad relacionados con procesamiento, análisis de datos de confianza y evidencia científica (tecnologías blandas como buenas prácticas de higiene e inocuidad durante todo el proceso, procedimientos de limpieza, el uso de implementos de seguridad, procesos, procedimientos y protocolos generales, entre otros) siendo estas al parecer la clave de la gestión tecnológica a nivel nacional (Velásquez & Robledo, 2013).

Estas tecnologías blandas por otra parte, contribuyen a alcanzar estándares de productividad más altos e influyen en la capacidad técnica y tecnológica de los apicultores y que permitan el desarrollo e investigación tecnológica referentes a parámetros críticos que no se han tenido en cuenta previamente como por ejemplo el cuidado salud de las especies de abejas y gestión de la calidad para colmenas y apiarios que sean estandarizadas y que a su vez permitan tomar decisiones adecuadas con respecto a los desafíos productivos (Velásquez & Robledo, 2013).

La colaboración entre instituciones educativas colombianas como la Fundación Universitaria del Área Andina y la Universidad Nacional de Colombia permitió el diseño de un planteamiento que permitiera mejorar las condiciones en la producción apícola en el departamento de Risaralda en Colombia. Lo que se pretendía era buscar una sociedad de productores apícolas de la región que fuera más sólida e implementar actividades de alteración genética de las especies que mejore la producción, tras la revisión los artículos relacionados se lograron evidenciar que integrar de manera vertical el proceso de producción apícola a partir de un diseño más sostenible y prescindir de actores con un rol de intermediarios solamente mejoraría la producción y cooperación entre los apicultores (Gómez, 2017).

Efectivamente se logró el crecimiento en el número de apiarios en la región, aumentando así la producción (cantidad y variabilidad) lo que llevó a un aumento en

las ganancias para los productores risaraldenses (Gómez, 2017, p. 58), que, si bien son resultados bastante prometedores, es necesario seguir promoviendo este tipo de iniciativas y no dejarlas deteriorar para obtener resultados concluyentes que sí aporten a construir una apicultura más estructurada y tecnificada.

Luego de este primer acercamiento se logró fortalecer la cultura organizativa en varias áreas del sector apícola y se definieron asociaciones regionales que favorecen una adecuada divulgación de la información entre ellos, estas instituciones de educación superior ejercieron un papel crucial al lograr mediar una relación más estrecha entre el sector industrial y el gobierno, pero todo esto no acaba ahí, se debe seguir trabajando para avanzar en temas como la autonomía y transparencia en la realización de proyectos así como en una correcta implementación y ejecución de unas buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de la miel de abejas, polen, jalea real, cera, apitoxina, entre otros productos de interés (Gómez, 2017, p. 61).

Aunque todo esto, sin olvidar siempre tener en cuenta el interés y la importancia de la sostenibilidad relacionada con el medio ambiente y los ecosistemas tanto externos como propios de los apiarios que conlleven a una optimización responsable del proceso productivo apícola, la cual por definición se encuentra vinculada y es uno de los caminos a seguir para poder alcanzar la sostenibilidad en la cadena de producción apícola.

9.6. EXPERIENCIAS Y TESTIMONIOS DE PRODUCTORES

Un apicultor debería elegir lugares más rentables para colocar sus colmenas o apiarios y llevar el registro de estos movimientos, esto con el fin de dar manejo a los procesos de producción y polinización, en general los apicultores ya conocen por tradición o empíricamente alguna información importante, como por ejemplo cuáles son los sitios más adecuados para posarse, la duración de las abejas en cada lugar de forraje, el tiempo y equipos que se requieren para transportar a las abejas,

recursos, precios de venta, rendimientos y costos que requiere cada colonia en particular, bajo estas hipótesis un apicultor busca los lugares que sean más rentables para él y sus abejas tras un análisis sencillo (Pilati & Prestanburgo, 2016).

La apicultura de movimiento o migratoria genera resultados tanto a nivel comercial como aprovechamiento medioambiental, dado que los procesos de polinización por parte de las abejas hacia las plantas silvestres es un oficio ecosistémico el cual no se remunera, pero este proceso promueve las reservas de alimentos destinados a los biosistemas naturales, lo que conserva y contribuye al mantenimiento de la vida y la biodiversidad en las áreas comprendidas por el campo en general, sin mencionar que las colmenas de abejas también retiran contaminantes permitiendo identificar riesgos potenciales para la salud, y estrategias para mitigar la disminución en la cantidad de abejas tanto silvestres como destinadas a producción en el mundo el cual no tendría a sus principales polinizadoras de ecosistemas (Pilati & Prestanburgo, 2016).

No se debe olvidar que aún prevalecen otros factores de impacto negativo a los que no se les ha presentado una solución definitiva como en el caso del uso de pesticidas y deficiencia nutricional de los cultivos, el continuo movimiento de las colmenas y apiarios puede también traer beneficios consigo para la salud e integridad de las abejas durante el transporte lo que se vuelve un tema crucial de estudio, a su vez, esto es importante para poder así garantizar una eventual sostenibilidad y seguridad alimentaria y todo esto se puede calcular de manera más precisa con la medición de la influencia de las abejas y sus procesos de polinización en cada ecosistema usado (Pilati & Prestanburgo, 2016), factores inductivos que permiten entender la reciente falta de interés de los pequeños productores por la actividad apícola y la alta deserción de las áreas rurales y sus sistemas de producción.

9.7. RECOMENDACIONES

El régimen migratorio de las abejas en la actividad apícola permite que las colonias se establezcan en diversos lugares para llevar a cabo la polinización, también

conocida como trashumancia (Mercado, 2008, p. 77). Estos procesos se comercializan actualmente a través de contratos con apicultores migratorios y agricultores en general. Aunque esta actividad tiene un impacto en la producción apícola, también tiene efectos positivos en los agroecosistemas locales y la diversidad biológica presente en ellos.

Sería coherente desarrollar metodologías y protocolos para controlar los tiempos de polinización y optimizarlos, dado su papel crucial en la naturaleza. Además, esto ayudaría a preservar las especies de abejas durante las temporadas invernales. Todo esto resalta la necesidad de establecer organizaciones de apicultores para regular el mercado de productos apícolas. Estas organizaciones podrían implementar medidas agrícolas y ambientales sostenibles que protejan a las especies de abejas y promuevan la polinización en ecosistemas, ya sean intervenidos o no, por la influencia humana (Pilati & Prestanburgo, 2016).

Después de revisar la literatura existente sobre tecnología y comercio relacionados con la apicultura a nivel nacional e internacional, se identificaron varias limitaciones y barreras que dificultan alcanzar una apicultura totalmente sostenible en Colombia. Sin embargo, también se identificaron oportunidades de mejora que podrían impulsar el crecimiento del sector apícola en el país.

Una de las oportunidades es el uso de especies de abejas más resistentes a patologías causadas por la aplicación de biopesticidas, ya que estos productos pueden afectar la calidad de la miel de abejas (Mercado, 2008, p. 39). Complementando esta estrategia, es importante fomentar una mayor cooperación entre el sector productivo y el sector de investigación y desarrollo. Además, se deben establecer nuevas vías de comunicación entre los actores involucrados para optimizar la productividad. Las instituciones educativas también pueden desempeñar un papel en la modificación genética de las especies de abejas, así como en la implementación y difusión de nuevas buenas prácticas apícolas. Esto podría lograrse a través de la participación y supervisión de entidades especializadas o cooperativas.

Otra oportunidad es la tecnificación de los procesos de producción apícola para aumentar la capacidad productiva y desarrollar nuevas tecnologías. Esto puede impulsar el progreso tanto en la economía como en la sociedad en general (Velásquez & Robledo, 2013). Además, es fundamental invertir en innovación científica y tecnológica. Se necesita una mayor claridad y especificidad en cuanto a las necesidades del consumidor final para satisfacer mejor estas demandas. Esto puede lograrse a través de estudios de mercado y proyectos de investigación. Es importante generar un valor agregado a los productos de la industria apícola, tanto a nivel regional como para promover su exportación.

Para ello, es necesario diferenciar adecuadamente los productos y crear conciencia en los consumidores sobre los beneficios adicionales que ofrecen. Además, se debe realizar un registro adecuado que permita una competencia más sólida con otras industrias y la expansión hacia nuevos mercados, aprovechando la creciente demanda de productos naturales (Egea, 2010, p. 96). La falta de atención a estos detalles ha afectado la calidad del sistema de producción, impidiendo la integración de la sustentabilidad y la sostenibilidad en un diseño más óptimo para la actividad agrícola en general.

Es crucial adoptar una perspectiva de futuro en la cadena de producción apícola para hacer frente a los desafíos y transformaciones que puedan surgir con el tiempo. Esto implica comprender la naturaleza del proceso y la competencia comercial e industrial, así como adaptar el sistema productivo a las condiciones sociales, económicas, ambientales y gubernamentales. La gestión adecuada de los proyectos es esencial. Además, se debe realizar un análisis exhaustivo para identificar claramente las fortalezas y debilidades del sector, las nuevas limitaciones y fortalezas del sistema productivo, y la implementación de acciones correctivas y preventivas basadas en evidencia para promover la competitividad de la cadena productiva apícola en un contexto cada vez más sostenible.

10. CONCLUSIONES

El sector agropecuario en Colombia, y particularmente la actividad apícola, enfrenta numerosos problemas de carácter social que obstaculizan la implementación de un diseño de producción sostenible a nivel nacional. Sin embargo, aún no se ha logrado una adecuada caracterización de estos problemas sociales y públicos que tienen un impacto directo en el eslabón primario de la cadena de producción apícola. Es urgente que se implementen políticas públicas que reconozcan a este sector como un actor determinante para el desarrollo económico y social del país.

Se identificaron varios desafíos significativos que obstaculizan la sostenibilidad de la actividad apícola en Colombia. Entre ellos, destacan los altos costos asociados a los materiales, equipos e insumos requeridos para la producción apícola. Estos costos representan una barrera para muchos apicultores, especialmente aquellos con recursos financieros limitados. Además, el cambio climático y el consecuente aumento de la temperatura global plantean un desafío importante para el mantenimiento de las colmenas y la salud de las abejas. Las altas temperaturas pueden impactar negativamente en la producción de miel y en la capacidad de las abejas para llevar a cabo su función polinizadora. Este fenómeno climático requiere medidas de adaptación para mitigar sus efectos adversos en la apicultura.

Otro problema crítico que afecta a las poblaciones de abejas y su hábitat es el daño medioambiental causado por la deforestación. La pérdida de áreas boscosas reduce la disponibilidad de fuentes de néctar y polen, elementos esenciales para la alimentación de las abejas. Además, la disminución de la diversidad de flora y fauna en los ecosistemas impacta negativamente en la salud y productividad de las colmenas. Estos desafíos demandan acciones concretas para abordarlos y asegurar la sostenibilidad de la actividad apícola en Colombia. Asimismo, se deben establecer programas de monitoreo y control de enfermedades que afectan a las abejas, así como fomentar la adopción de prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades.

Es fundamental implementar estrategias que permitan reducir los costos asociados a materiales e insumos, a través de acuerdos comerciales, programas de apoyo económico y la promoción de prácticas eficientes. Asimismo, se deben desarrollar medidas de adaptación al cambio climático, como la mejora de las condiciones de ventilación y sombra en las colmenas, así como la promoción de prácticas de conservación de la biodiversidad y restauración de áreas boscosas.

Es importante destacar que la mayoría de los apicultores en el país realizan sus actividades de manera informal, sin constituir empresas formales, y siguen prácticas tradicionales en las zonas rurales cercanas. Aunque muchos de ellos cuentan con conocimientos transmitidos de forma empírica y promueven el cuidado y la protección de las abejas y el medio ambiente, aún requieren mayor tecnificación y estandarización de sus procesos. Es fundamental implementar buenas prácticas de producción apícola que garanticen productos de mayor calidad y seguridad.

Para abordar estos desafíos, es necesario que el gobierno y las instituciones pertinentes desarrollen políticas públicas específicas que atiendan las necesidades del sector apícola. Se requiere una mayor inversión en investigación y desarrollo, así como en programas de capacitación técnica que promuevan la tecnificación y la estandarización de las prácticas apícolas. Asimismo, es fundamental promover la formalización de los apicultores y brindarles acceso a recursos financieros y tecnológicos que impulsen su productividad y competitividad.

Además, es importante establecer estándares de calidad y buenas prácticas de producción que aseguren la calidad del producto apícola. Esto incluye el control de la sanidad de las abejas, la trazabilidad de los productos, el manejo adecuado de los residuos y el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales. La certificación de productos apícolas con estándares de calidad reconocidos internacionalmente facilitará su acceso a mercados externos y promoverá la exportación de productos apícolas colombianos.

Para finalizar, se encontró que no fue posible investigar los costos de inversión asociados con la comercialización de productos apícolas, ya que, al hacer la revisión bibliográfica se identifica qué, para poder realizar una estimación objetiva será necesario realizar una investigación aparte dado que este tema posee una amplia envergadura y una amplia variedad de variables a considerar, por otra parte se encuentra a su vez que, para poder estimar estos costos, sería mejor plantearlo según el derivado de los productos a trabajar y transformar, dado que los métodos de obtención de estos derivados y su transformación varían ampliamente entre cada derivado.

11. BIBLIOGRAFÍA

Aloisi, P.V. & Ruppel, S. (2014) Propiedades bioactivas y nutricionales del polen apícola de la provincia del Chubut, Argentina. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ria/v40n3/v40n3a13.pdf>

Alvarenga, D. E., Ramírez Campos, L. A., & Santamaria Gómez, R. A. (2010). Proyecto de desarrollo productivo del sector Apícola en los departamentos de Cabañas y Cuscatlan.

Alvarez-Suarez, J., Gasparini, M., Forbes-Hernández, T., Mazzone, L., & Giampieri, F. (2014). The Composition and Biological Activity of Honey: A Focus on Manuka Honey. *Foods*, 3(3), 420–432. <https://doi.org/10.3390/foods3030420>

Arcos Dorado, A. L. (2009). Sistematización de una experiencia de cadena de valor de biocomercio y su aporte al enfoque territorial del desarrollo rural: el caso de la cadena apícola en el departamento del Huila año 2005 al 2007.

Asamblea General de las Naciones Unidas., C. (2010). Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo. Informe de la Experta independiente encargada de la cuestión de los derechos humanos y la extrema pobreza, Magdalena Sepúlveda Carmona (A/HRC/14/31). Agencia de la ONU para los Refugiados (Acnur). Recuperado de: <http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/BDL/2009/7102.pdf>.

Baquero Tibavizco, S. T., & Baquero Tibavizco, C. M. (2015). Proyecto Productivo de apicultura para la población víctima del conflicto armado en el municipio de Tibacuy Cundinamarca.

Arévalo Cortés, S. J., & Mayorquín Bejarano, W. A. (2013). Propuesta de creación de empresa para la distribución y comercialización de productos apícolas como fuente potenciadora para los apicultores.

Barragán Rivera, M. Á. (2014). Apicultura campesina una alternativa para el desarrollo rural en Ocamonte, Santander.

Burgos-Cañas, D. ., Lozano-Suarez, F. E. ., y Fonseca-Pinto, D. E. . (2022). Fortalecimiento empresarial en asociaciones apícolas: estudio de caso Asociación “Panaldemiel” del municipio de Fortul-Arauca. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 25(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n1.2022.2203>

CAAS, I. (2020). Good beekeeping practices for sustainable apiculture.

Cadena Bastidas, Diana & Souza-Esquerdo, Vanilde Ferreira De. (2021). CAMPELINOS Y APICULTURA: UN ESTUDIO DE CASO EN EL MACIZO COLOMBIANO. *Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional*. 17. 90-102.

Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura [CPAA]. 2020. Cadena de abejas y apicultura. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Apicola/Documentos/2020-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Campos Ponce, M. A., & Villar Agurto, V. (2014). IV Censo Nacional Agropecuario.

Castro, H. & Callejas, N. (2021). Productividad y competitividad de la apicultura en América Latina. En N. Callejas (ed.), *Boyacá social y productiva* (pp.11-44).

Chaves Ladino, R. (2022). Influencia del nivel tecnológico en la productividad y la competitividad de apicultores en Cundinamarca.

Coneo, Margarita. (2021). La producción anual del sector apícola solo cubre un tercio de la demanda nacional. *Agronegocios*. <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-produccion-anual-del-sector-apicola-solo-cubre-un-tercio-de-la-demanda-nacional-3198053>

Congreso de la República de Colombia. (2020). *Informe de ponencia para segundo debate al proyecto de ley número 53 de 2019 Senado acumulado al 103 de 2019 Senado. Por medio de la cual se crean mecanismos para la defensa de los polinizadores, fomento de cría de abejas y desarrollo de la apicultura en Colombia y se dictan otras disposiciones.*

http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/Ponencias/2020/gaceta_351.pdf

Congreso de la República de Colombia. (2022). Ley 2193 de 2022, *Por medio de la cual se crean mecanismos para el fomento y desarrollo de la apicultura en Colombia y se dictan otras disposiciones.*

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=120232&dt=S#:~:text=%2D%20Apiario%3A%20sitio%20o%20lugar%20en,colmenas%20de%20abejas%20Apis%20Mellifera.>

Consejo Nacional CPAA. (2020). Cifras sectoriales. cadena de las abejas y la apicultura. In Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Contreras-Escareño, F., Pérez Armendáriz, B., Echazarreta, C. M., Cavazos Arroyo, 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.

Contreras Uc, Lucely C., & Magaña Magaña, Miguel A.. (2018). Análisis FODA de la apicultura a pequeña escala en el Litoral Centro de Yucatán. *Revista de El Colegio de San Luis*, 8(16), 295-310. Epub 14 de agosto de 2020. <https://doi.org/10.21696/rcsl9162018771>

Cooperativa de Apicultores del Cauca [COOAPICA] (1990). Cartilla de apicultura.

Cornejo, L. G. (1976). Informe final sobre diagnóstico de la situación actual de la apicultura colombiana y bases para su desarrollo. Bogotá: Centro americano de promoción de exportaciones.

DE APITERAPIA, S. C. ¿ Por qué la miel de abejas nativas de Colombia puede contribuir a mejorar y salvar vidas? Publicado en 10/09/2017 19/06/2018 por Sociedad Colombiana de Apiterapia.

Dietsch, L. (2011). La apicultura: ¿Una alternativa de desarrollo rural sostenible para las laderas secas de Nicaragua?. Encuentro, (89), 7–38.
<https://doi.org/10.5377/encuentro.v44i89.550>

Egea Hernández, L. M., Rodríguez Zárate, D. M., Peña Sáenz, J. E., & Laverde Rodríguez, J. C. (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia con énfasis en miel de abejas.

El Nuevo Empresario. Capacidad Productiva.
<https://elnuevoempresario.com/glosario/capacidad-productiva/#gs.z08st8>

Espinal, C. F., Martínez, H., & Santos, C. (2006). La cadena de las abejas y la apicultura en Colombia. Ministerio de Agricultura Y Desarrollo Rural Observatorio Agro cadenas Colombia, 124, 16.

Factores y Mercadeo S.A. (2020). *Cera de Abeja Sintética Blanca*.
<https://factoresymercadeo.com/wp-content/uploads/2020/11/CERA-DE-ABEJA-SINTETICA-BLANCA.pdf>

Fernández Uriel. (1988). Algunas anotaciones sobre la abeja y la miel en el mundo antiguo. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie II, H.^a Antigua, t. I.* 185-208.

Flórez Martínez, D. H., & Ward Argota, S. (2013). Diseño de una minicadena productiva para apicultura orgánica en San Andrés Islas a través de un itinerario de ruta como herramienta de gestión e integración. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 129-147.

Forero, J. (2002). *Sistemas de producción rurales en la región andina colombiana. Análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural*. Bogotá: Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana - Colciencias

Galindo, M., & Ríos, V. (2015). *Productividad en serie de estudios económicos*, vol. 1, agosto 2015. México DF: México ¿cómo vamos?

Gentry, C., Carico, E. J., de Paz, C., & Corps, P. (1986). *La apicultura de pequeña escala*. Cuerpo de Paz la Oficina para la Colección y el Intercambio de Información.

Gómez Ángel, M., Tello Durán, J. E., & Muñoz Sánchez, L. P. (2007). Desarrollo de un polo apícola en el departamento de Risaralda. *Investigaciones Andina*, 9(15), 50-62.

Grandjean, M., & Campo, S. O. (2002). *Manual de buenas prácticas para la apicultura*.

Hernández González, M. A., & Hernández Pinto, J. P. (2014). Diseño de un sistema de producción apícola, como estrategia de protección y conservación de bosques nativos en el área de influencia del consejo comunitario afrodescendiente el Kicharo del corregimiento La India-Municipio de Landázuri.

Hernández Villalba, J. S., & Zamora Moreno, M. A. (2021). *Plan de negocio tecnificado para el desarrollo de la producción apícola en el departamento de Boyacá Colombia, empresa Apibeeza SAS*.

Huacash Pale, S. (2018). *La gobernanza de la cadena productiva del sector apícola en el contexto del cambio climático en el municipio de Aldama, Chiapas, México*.

Ibáñez, F. N. (2022). *Diversidad de visitantes florales (Abejas nativas) asociadas al cultivo de Achira (Canna edulis KER) y sus potencialidades económicas y ambientales*.

Mayo Clinic (2023). *Miel* <https://www.mayoclinic.org/es-es/drugs-supplements-honey/art-20363819#:~:text=La%20miel%20est%C3%A1%20compuesta%20principalmente,antiinflamatorio%2C%20antioxidante%20y%20agente%20antibi%C3%B3tico.>

Mercado Barboza, J. (2008). Estudio de factibilidad para el montaje de una empresa apícola, implementando el método de transhumancia en el Departamento de Sucre.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (13 de agosto de 2012). Resolución de reconocimiento de la Organización de la Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura. [Resolución 282 de 2012]. DO: 48.525

Ordoñez Ortega, D. A., & Guzmán Guevara, Y. Plan de mejoramiento para el desarrollo de la apicultura en el municipio de Sotará, vereda Corralejas.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAOSTAT]. (2020). *Datos sobre producción de miel y número de colmenas en Colombia*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA>

Pat Fernández, Juan Manuel, López López, Román, van der Wal, Hans, & Villanueva Gutiérrez, Rogel. (2012). Organización social productiva: situación y perspectiva apícola de la sociedad UNAPINCARE en la Reserva de la Biosfera Los Petenes, Campeche, México. *Región y sociedad*, 24(54), 201-230. Recuperado en 02 de junio de 2023, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252012000200007&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252012000200007&lng=es&tlng=es)

Pilati, L., & Prestamburgo, M. (2016). Sequential Relationship between Profitability and Sustainability: The Case of Migratory Beekeeping. *Sustainability*, 8(1), 94. <https://doi.org/10.3390/su8010094>

Rincón, D. y Téllez, G. (2019). Problemas sociales y políticos en el eslabón primario del sector apícola colombiano. *Ciencia Política*, 14(28), 223–248. <https://doi.org/10.15446/cp.v14n28.80649>

Rincón Yara, D. F. (2019). Análisis de la Política Nacional de Competitividad y Productividad (2008-2014): oportunidades para el sector apícola colombiano. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(2), 87-107.

Rodríguez, M. C., Pereira, H., & Vittaz, C. (2022). Sustainable apiculture as a vector for rural development. *COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL*, 71.

Saavedra Pedraza, L. F. y Casas Hinestroza, J. L. (2023). Reconocimiento de las prácticas culturales apícolas en la Cuenca media del cañón del Chicamocha (Boyacá, Colombia). *Biografía*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/18128>

Salas Pasuy, B. (2022). La protección jurídica del diseño sostenible en Cotreshuilalombia. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (106), 136-155.

Sanchez Alarcon, O. A. (2014). *Sistemas de producción y economía apícola en los departamentos de cundinamarca y boyacá. Caso de tres organizaciones de productores (Doctoral dissertation)*.

Santacoloma-Varón, L. E. y Almeida-Braga, J. (2022). Sostenibilidad económica de sistemas agroecológicos en el centro del Valle del Cauca (Colombia): importancia del tamaño del predio y el componente pecuario. *Gestión y Ambiente*, 25(1), 100244. <https://doi.org/10.15446/ga.v25n2.10024>

Satizabal, M. C., Garcia, J. M., Bernal, G., & Escobar, J. A. (1986). Caracterización de la Apicultura en el Valle del Cauca y su Futuro Desarrollo. *Acta Agronómica*, 36(1), 98-117.

Shahin, A. (2008). The relationship between quality and productivity: a new perspective. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 3(2), 206-222.

Silva Garnica, D., Arcos Dorado, A. L., & Gómez Díaz, J. A. (2006). *Guía ambiental apícola*.

Testsiteforme. *¿Qué es el análisis de contenido?* <https://www.testsiteforme.com/que-es-el-analisis-de-contenido/>

Tomazini, C. G., & de Fátima Grossi, S. (2019). *A Importância da Apicultura para o Agronegócio Brasileiro*.

Vargas Abella, J. C. (2014). *Canales y márgenes de comercialización de los productos apícolas en la Provincia Centro (Departamento de Boyacá)* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Velásquez, J. R., & Robledo, J. (2013). *Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación*.

Testsiteforme. *¿Qué es el análisis de contenido?* <https://www.testsiteforme.com/que-es-el-analisis-de-contenido/>

Zuluaga Domínguez, C. M. (2015). *Valorización de polen apícola como alimento mediante el desarrollo de un proceso físico o biotecnológico*. Departamento de Ingeniería Química y Ambiental.