

# **Estrategias para el desarrollo y crecimiento del sector apícola en Colombia**

Beatriz Sofía Sánchez Corredor  
Laura Vanessa Orduz Barragán  
Laura Daniela Sandoval Forero

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Programa de Negocios Internacionales  
Bogotá, D.C.  
2019

# **Estrategias para el desarrollo y crecimiento del sector apícola en Colombia**

Beatriz Sofía Sánchez Corredor

Laura Vanessa Orduz Barragán

Laura Daniela Sandoval Forero

Directora

Claudia Paola García Castiblanco

Trabajo de grado para optar al título de profesional en Negocios Internacionales

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Negocios Internacionales

Bogotá, D.C.

2019

## **Resumen**

La biodiversidad con la que cuenta Colombia, le permite realizar un uso sostenible de sus recursos, sin embargo, existen productos poco explotados pese al potencial que se tiene para su venta tanto en el mercado doméstico como en los mercados internacionales. Este es el caso de la miel, razón por la cual el problema de investigación del presente trabajo se enfoca en la búsqueda de las estrategias e implementación de estrategias que el país puede implementar para optimizar su posicionamiento. Para su desarrollo, se empleó una metodología descriptiva con base en fuentes secundarias, mediante las cuales se identificaron los principales productores de la miel en el mundo y las estrategias empleadas por estos. La investigación se sustenta en la teoría de la disponibilidad de los recursos y como principales resultados se encuentra un diagnóstico de las condiciones actuales de la producción apícola y como se pueden transformar con eficiencia sus métodos de trabajo para lograr estar dentro de los líderes exportadores de miel en el mundo.

*Palabras claves:* Abejas, apicultura, estrategias, eficiencia, producción, innovación.

## **Abstract**

The biodiversity that Colombia has allows it to make a sustainable use of its resources, however, there are little exploited products despite the potential for sale both in the domestic market and in international markets. This is the case of honey, which is why the research problem of this work focuses on the search for strategies and implementation of strategies that the country can implement to optimize its positioning. For its development, a descriptive methodology was used based on secondary sources, through which the main producers of honey in the world and the strategies used by them were identified. The research is based on the theory of the availability of resources and the main results are a diagnosis of the current conditions of bee production and how they can transform their working methods efficiently to achieve being among the honey export leaders in the world.

Keywords: Bees, beekeeping, strategies, efficiency, production, innovation.

## Tabla de contenido

1.	Introducción	8
2.	Planteamiento del problema	10
2.1.	Formulación del problema	10
2.2.	Objetivos	11
2.2.1	Objetivo General.	11
2.2.2	Objetivos Específicos.	11
3.	Marcos de referencia	12
3.1.	Estado del arte	12
3.2.	Marco teórico	15
4.	Metodología de la investigación	16
5.	Capítulo I. Mercado de la miel	17
5.1.	En contexto: ¿Que es la miel?	17
5.2.	La apicultura y su historia	18
5.3.	La apicultura en América	19
5.4.	La comunidad Apícola	19
5.5.	La colmena	20
5.6.	Propiedades fisicoquímicas de la miel	21
5.7.	Mercado apícola internacional	23
5.7.1.	China.	26
5.7.2.	Nueva Zelanda.	28
5.7.3.	Argentina.	30
6.	Capítulo II. Producción de la miel en Colombia	34
6.1.	Inducción histórica de la apicultura en Colombia	34
6.2.	Desarrollo del sector apícola en Colombia	34

6.3.	Zonas potenciales para el crecimiento	36
6.4.	Mercado nacional	37
6.5.	Precios de miel y polen	37
6.6.	Empresas Apícolas en Colombia	37
6.7.	Apoyos gubernamentales	40
6.8.	Legislación sobre la apicultura en Colombia	41
6.9.	Análisis DOFA de Colombia	42
7.	Capitulo III. Resultados	44
7.1.	Acuerdos de internacionalización de Colombia con otros países	45
8.	Conclusiones	48
9.	Referencias	50

## **Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b> Países productores de miel.	22
<b>Figura 2.</b> Países importadores de miel.	22
<b>Figura 3.</b> Países exportadores de miel.	33
<b>Figura 4.</b> Producción en toneladas de miel por departamentos en Colombia.	34

## 1. Introducción

El presente trabajo de grado fue elaborado con la finalidad de identificar las estrategias de los principales países exportadores del mercado apícola internacional y con ello analizar y establecer la posible potencialización del mercado apícola colombiano. Colombia cuenta con las condiciones ideales y una gran diversidad de flora, por lo tanto, es posible mejorar las cifras de producción y exportación. El mercado apícola internacional es un sector el cual ha presentado un interesante crecimiento gracias a su rentabilidad, a la importancia de procesos ambientalmente amigables y debido a los diversos estilos de vida que se generan hoy globalmente, dónde la comida saludable, y los endulzantes naturales están siendo escogidos por los compradores.

Colombia busca mejorar la producción de la miel, es por ello por lo que se tomó como base la teoría de la disponibilidad de Irving Kravis, la cual se enfoca en los recursos naturales con los que cuenta una nación, tomado de la mano junto con los avances tecnológicos que estos presentan. Esta investigación asume una metodología cualitativa la cual consiste en explorar y describir, y luego generar posibles tendencias de mejora.

Para desarrollar este trabajo se decidió dividir el estudio en tres capítulos. El primero está enfocado en un estudio de mercado de la miel, en su contexto, la apicultura y su historia, la comunidad y de esa manera que allí se explica cada aspecto de la producción apícola, igualmente se estudió el mercado internacional identificando los principales países productores, exportadores e importadores de miel en el mundo. Esto para tener una base con la cual se analizará la producción, las técnicas y estrategias que utilizan estos países principales para posicionarse en el mercado apícola. El segundo capítulo, se enfoca en un estudio del mercado apícola colombiano donde se identifican las ventajas, desventajas y técnicas de producción que se realizan en el país. Para así lograr identificar el potencial con el que cuenta este país en el sector, y las falencias que pueden ser mejoradas con la observación de este trabajo.

Finalmente, el tercer capítulo consta del análisis, oportunidades y estrategias que se desarrollaron gracias al estudio del capítulo uno y dos en conjunto, para encontrar las estrategias y técnicas que se logran aplicar al país Colombia que le permita aumentar su producción local y posteriormente internacionalizarse convirtiéndose en uno de los principales países potencia del sector apícola internacional.

Se espera que con este trabajo los apicultores colombianos se lleven una idea, lo más acabada posible, de la apicultura en nuestro país, nuestras regiones, nuestra naturaleza, y la capacidad instalada, así como también de los hombres y mujeres que diariamente trabajan en esta maravillosa actividad.

## **2. Planteamiento del problema**

En Colombia, gracias a su variada geografía se cuenta con las condiciones ideales para una gran diversidad de flora, puesto que aloja una gran variedad de biomas y ecosistemas que dan como resultado la presencia de múltiples especies de vegetación. Tal riqueza agrícola condujo a que Colombia se convirtiera en un productor potencial de cacao en la región de Santander, el mango, el plátano, y el banano en la región del Caribe; la papa, la cebolla y el maíz en Boyacá; la mora, el lulo, maracuyá y las flores en la región de Antioquia y Cundinamarca; los cítricos, la caña y el tomate en el Valle del Cauca; la piña y la yuca, en los llanos orientales. La palma, el aguacate, el café y la miel que se encuentran distribuidos por diferentes zonas del país.

En cuanto a la producción de miel se identificó que hay una falencia importante en su producción puesto que a pesar de tener estas condiciones tan favorables no se ha sabido sacar provecho, nuestro país sigue importando miel de países como Argentina, México y Perú.

La causal de este atraso no se genera por la falta de flores o abejas polinizadoras, por la afectación del fenómeno climático o por la falta de demanda para la producción, si no por falta de competitividad la cual no permite llevar el producto a todo el mercado nacional e internacional bajo condiciones de precio, calidad y servicio.

Los principales productores y competidores de miel a nivel mundial se ubican: China, Argentina y Nueva Zelanda, cada uno con características y estrategias muy sólidas que le permiten una importante cifra de exportación, por lo cual es importante evaluar y emplear dichas prácticas para así fortalecer la producción apícola colombiana.

### **2.1. Formulación del problema**

De acuerdo con lo planteado anteriormente, la pregunta que se desea resolver mediante este trabajo es: ¿Cuál es la mejor estrategia de mercado implementada por los líderes mundiales de exportación de miel que Colombia podría adoptar para optimizar su posicionamiento?

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1 Objetivo General.**

Analizar las estrategias de producción de los países líderes en exportación de miel, para identificar cuáles de ellas puede aplicadas por los apicultores colombianos para el fortalecimiento del sector, generando la apertura de nuevos mercados internacionales.

### **2.2.2 Objetivos Específicos.**

- Describir el proceso de producción de la miel en términos generales y el funcionamiento del mercado apícola internacional.
- Analizar el desarrollo del sector de la miel en Colombia.
- Definir las estrategias que pueden potencializar el mercado de la miel en Colombia.

### **3. Marcos de referencia**

#### **3.1. Estado del arte**

Para comprobar la importancia del desarrollo del sector apícola y basar nuestro proyecto, exponemos las fuentes recopiladas las cuales serán base de la actual investigación, es necesario el reconocimiento de los actores que han desarrollado a través de sus proyectos e investigaciones los avances en el sector apícola desde los pequeños productores y sus métodos de trabajo no tecnificados en comparación con el ideal de producción y manejo de la actividad apícola con la implementación de estrategias de conformación de clústeres llevando al mejoramiento y fortalecimiento de la cadena de valor. Para contextualizar el objetivo de este proyecto es importante entender como es una conformación de clústeres para ello tenemos un trabajo de investigación denominado “Guía práctica para la conformación de clústeres, Consejo Nacional de Competitividad, Republica dominicana 2016” (Concejo nacional de competitividad, 2016) se fundamenta su importancia, el paso a paso y las recomendaciones de las mejores prácticas obtenidas a través de la experiencia de la conformación de clústeres en el país.

En 1982, gracias a un convenio entre la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá, se gestó la creación del Centro Apícola U.N. para el manejo de la abeja africanizada, que tras su llegada al país años atrás había infundido miedo por su apelativo de asesina y amenazaban el desarrollo de la apicultura. Así mismo se exponen los diferentes estudios del Grupo Apícola de la Universidad Nacional GAUN el cual fue formado en el año 2000 y ha presentado resultados de investigación en los últimos Encuentros Nacionales de Apicultura, con la conformación de este grupo se busca contribuir al desarrollo de las explotaciones apícolas mediante la formación de profesionales capacitados para manejar apiarios establecidos y montar proyectos productivos de investigación y transferencia de tecnología a nivel regional y nacional.

A su vez es significativo conocer la historia y el origen geográfico y botánico de mieles en Colombia, como se plante en el Acta Biológica Colombiana, Vol. 18, Núm. 3 (2013) la información de este estudio junto con la información obtenida en análisis fisicoquímicos y sensoriales servirá de base para que los apicultores puedan solicitar la denominación de origen de estas mieles y posterior clasificación, este proyecto tuvo un resultado importante, se determinaron diferencias

significativas entre tipos de mieles mediante un análisis discriminante y comparando la composición de especies entre las muestras. (guiomar nates-parra1, y otros, 2013)

Luego en los años 2003 y 2004 la línea de investigación en Biocomercio Sostenible del Instituto Humboldt, con el objetivo de incentivar la inversión y comercio de productos agrícolas, se conforma esta guía y a su vez buscar apoyar la gestión, el manejo y el desempeño ambiental de los sistemas productivos apícolas y que se cuente con los criterios unificados para la planeación y el control ambiental de dichas actividades. (Diego Silva Garnica, 2006)

Más tarde en el año 2005, se crea la Secretaria Técnica para la Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura CPAA, a partir de ese año muestra progresos anuales orientados a de consolidar la institucionalidad del gremio así con el apoyo de la Federación Colombiana de Criadores de Abejas – Fedecafé- en representación de los productores a nivel nacional, a nivel regional la Asociación de Apicultores de Cundinamarca –Asoapicun- y la Asociación de Apicultores del Meta Adam, como representante de los acopiadores y distribuidores, la Cooperativa de Apicultores del Cauca – Coapica- y del eslabón de comercialización la empresa Abejas y Miel Ltda., participan también activamente los líderes de los principales Núcleos Regionales identificados. Con la información recopilada de las anteriores asociaciones podemos darnos una idea del recorrido que ha tenido este sector en el desarrollo y busca de la unificación del sector apícola a nivel nacional. (MinAgricultura, 2015)

Por otro lado, en la descripción de la apicultura colombiana en el decreto 2020 de 1971 se encuentran las siguientes normas: en la normatividad técnica, está la norma técnica de la miel de abejas 1273 y 1466 que aplica a cera de abejas (Icontec). Decreto 3075 de 1997 obligatoriedad del registro sanitario. En la normatividad agropecuaria está la resolución 383 de 1971 del Ministerio de Agricultura, la cual, clasifica la miel de abejas como producto agropecuario. Decreto 2373 de 1974, señala que la apicultura debe pagar subsidio familiar por intermedio de la Caja de crédito agrario. Resolución 473 de 1976 Ministerio de Agricultura, establece los requisitos para importar abejas. Decreto 1080 de 1977 permite crear la Comisión Nacional para el desarrollo y fomento de la apicultura y promover la polinización en las zonas campesinas. Resolución 665 de 1977 Ministerio de Agricultura, exige el registro ante el ICA de las personas naturales o jurídicas dedicadas a la apicultura e importación de reinas. Decreto 3189 de 1979 cataloga la apicultura como parte del sector primario de la economía. Ley 20 de 1979 señala que para efectos fiscales se

entiende como un negocio la apicultura. En el acuerdo del doce de noviembre de 1979 el ICA acuerda tarifas para inspección, cuarentena, licencias de movilización haciendo extensivas las abejas. (Diego Silva Garnica, 2006, pág. 24)

Así mismo en la tesis del señor Miguel Ángel Barragán Rivera titulada como:” Apicultura campesina una alternativa para el desarrollo rural en Ocamonte, Santander en el año 2014” el cual tiene por objetivo analizar la interacción del sub sistema de producción apícola de los campesinos con su entorno productivo, con el fin de saber el aporte al desarrollo de las familias del municipio de Ocamonte, Santander, con ello se puede evidenciar las carencias del sector a nivel Colombia y no serviría de referencia para el Departamento del Tolima.

A nivel Latinoamérica Argentina es uno de los países líderes en la producción y comercio de miel a nivel mundial. El complejo productivo apícola en Argentina constituye un ejemplo de cadena agroalimentaria que, si bien se encuentra consolidada, y posiciona al país entre los líderes en producción y exportación mundial, y en muchos casos incluso como referente a nivel internacional en el desarrollo de tecnologías de producción, aún presenta gran potencial para la diversificación y diferenciación de productos de la colmena y para el aumento del agregado de valor.

En cuanto a las exportaciones, Argentina se ubicó en 2010 como el segundo exportador mundial de miel detrás de China. Si bien en volumen Argentina exportó en ese año el 55% de las exportadas por el gigante asiático, en valor las exportaciones argentinas fueron equivalentes al 93% del valor de las exportaciones chinas, lo que denota el mayor valor unitario de nuestra producción, y da cuenta de una notable diferencia en calidad respecto a las mieles asiáticas. (Saravia, La nacion, 2018)

Del mercado argentino apícola podemos tomar la implementación de clústeres para mejoramiento de la cadena productiva enfocado en el desarrollo del sector apícola, profundizando los vínculos entre los diferentes actores como los son las instituciones científicas y los pequeños productores.

En conclusión, la apicultura en Colombia es una actividad con gran potencial en términos de la posibilidad de crecer casi 10 veces la producción nacional, de brindar productos funcionales diferenciados al mercado nacional e internacional y de convertirse en factor productivo de la

agricultura, por ello el presente trabajo va enfocado en la unificación de dichos clústeres para el rendimiento de la producción y llegar a nuevos mercados internacionales.

### **3.2. Marco teórico**

La riqueza de una nación es su capacidad de producir y comerciar bienes y servicios según las teorías de Adam Smith, igualmente otros autores han abordado el tema de la internacionalización y desarrollaron teorías donde su perspectiva al respecto puede brindar información y/o opciones para encontrar la estrategia que mejor se adecúe en el caso.

Adam Smith fue el primero en aportar una teoría respecto a la internacionalización, Adam Smith habla primeramente de la ventaja absoluta, la cual destaca lo importante que es el libre comercio para aumentar la riqueza de las naciones, formulando que nadie debía intentar producir un bien que costara más producirlo que comprarlo. Adam Smith (Citado por Peña, 2017) lo explica de la forma en que un país extranjero "A" podría proveer a otro país "B" de un bien más barato de lo que el país "B" pudiera producirlo.

Luego David Ricardo, menciona una teoría diferente la cual cambia la perspectiva de las teorías clásicas, todo esto basado en la ventaja comparativa. Con esta menciona que las fuerzas del mercado son quienes asignarán los recursos que tiene un país a aquellos sectores que se determinen como más productivos. Esto significa que las naciones exportarán los productos que sus empresas producen de forma más eficiente, y que, de lo contrario, importarán los bienes cuyas empresas no logren producir con eficiencia. (Sánchez J, 2018)

Posteriormente se habla de la teoría de la disponibilidad de Irving Kravis. La cual se enfoca en los recursos naturales con los que cuenta una nación, tomado de la mano junto con los avances tecnológicos que estos presentan. Según Kravis, un país debe exportar aquellos productos por los cuales cuente con abundancia gracias a los recursos propios de su país, y con la tecnología que sea usada para la producción de los mismos. De igual forma, los países que importen productos deben ser por la escasez del mismo o la poca producción que se realice por la baja tecnología implementada a comparación del país exportador. Por lo tanto, la disponibilidad o indisponibilidad que tenga un país en relación a sus productos está basada en la elasticidad con la cuenta la oferta nacional y la extranjera, así como el avance tecnológico con el que cuenten estos mismos. (De La Hoz, 2014)

#### **4. Metodología de la investigación**

Este trabajo consiste en explorar y describir, los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, estas se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio. El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados como: recolectar datos como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, evolución de experiencias de producción, consulta de experiencia a grupos o comunidades.

El propósito de la presente investigación es reconstruir una realidad, dicho enfoque evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad. La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de los humanos y sus instituciones, postula que la realidad se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades. De este modo convergen varias “realidades”, por lo menos la de los participantes, la del investigador y la que se produce mediante la interacción de todos los actores. Además, son realidades que van modificándose conforme transcurre el estudio. Estas realidades son las fuentes de datos.

Esta investigación es de carácter descriptiva puesto que se utiliza, tal como el nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar, como en este caso los apicultores del país. El trabajo se dividió en tres partes, en la primera se explica de manera general la producción de la miel y los líderes mundiales de la producción de este bien, en la segunda parte se describe el sector apícola en Colombia y finalmente en la última parte se proponen estrategias para su mejora. Las fuentes empleadas son secundarias.

## **5. Capítulo I. Mercado de la miel**

La miel presenta un alto potencial de convertirse en uno de los productos más rentables en el futuro debido a que actualmente el consumo de alimentos saludables ha ido en auge, así como la concientización respecto a los mercados verdes. En este contexto, observamos que la miel contiene proteínas, antioxidantes, lípidos y nutrientes lo cual lo convierte en sustituto del azúcar en los alimentos de las personas, que cada día más se unen al campo de vida saludable. Adicionalmente es un producto que se produce sin generar ningún tipo de contaminación por su origen orgánico, es así como las abejas y el polen se definen como conservadores de bosques y el mercado de la miel se convierte en cultivo sostenible donde se aprovecha la naturaleza y sus productos sin generar deterioro de ésta. (Colciencias, 2017)

### **5.1. En contexto: ¿Que es la miel?**

La miel es una sustancia natural de sabor dulce producida por las abejas (*Apis mellifera*), la cual se elabora a partir de la recolección del néctar de las flores, las abejas transportan, transforman, combinan con otras sustancias, deshidratan, concentran y almacenan en panales. Los panales son considerados una maravilla de la ingeniería, las abejas los construyen con cera que producen en unas glándulas ubicadas en la parte inferior de su abdomen, los panales están formados por celdas hexagonales, gracias a estas las abejas pueden aprovechar al máximo el espacio obteniendo un panal ligero y resistente para el almacenamiento de la miel (Polaino, 2006).

Por ello se afirma que la miel ha sido usada con propósitos médicos y nutricionales, se estima que la miel es la medicina más antigua conocida y que en muchas razas fue prescrita por médicos para una variedad de enfermedades. El uso de la miel como un agente terapéutico ha continuado dentro de la medicina popular hasta nuestros días. En la India, la miel de loto se usa para tratar enfermedades de los ojos. Otros ejemplos de los actuales usos de la miel en la medicina tradicional son: como terapia para piernas ulcerosas infectadas, dolor de oídos, tratamiento tópico de la rubeola y sarampión, úlceras gástricas y dolor de garganta (Muller, 1991).

La miel permaneció como el único endulzador primario natural disponible hasta el pasado Siglo XIX, cuando su consumo fue superado por el azúcar de caña o azúcar de remolacha, y más tarde por azúcares derivados del maíz. Hoy en día se acepta que la miel puede ser además un alimento protector, ya que tiene un gran número de sustancias que actúan de esa manera incluyendo el ácido

ascórbico, péptidos pequeños, flavonoides, tocoferoles y enzimas, pudiendo ser una alternativa natural al uso de aditivos alimentarios para controlar el encafecimiento enzimático durante el procesamiento de frutas y verduras, así como ingrediente en la elaboración de jugos y conservas alimenticias, y en muchos otros alimentos para inferirles propiedades sensoriales propias de la miel (Muller, 1991).

## **5.2. La apicultura y su historia**

Desde las épocas más remotas el hombre utilizó la miel producida por diversas especies de abejas, en el pueblo hebreo, la leche y la miel constituyeron un símbolo de prosperidad y bienestar, en Grecia muchos filósofos como Aristóteles y Aristómaco se ocuparon de las abejas, también en Roma era costumbre que las patricias (clase alta de la antigua Roma) llevaran a su hijo recién casado todos los días y durante un mes, una copa de miel que consideraban energizante. Esta práctica se popularizó y en la actualidad se conoce como luna de miel. En América, al momento del descubrimiento los indígenas consumían la miel producida por las meliponas (abejas sin aguijón) (Lesur, 2002).

Según algunas investigaciones realizadas podemos encontrar que, las abejas reinas podían criar más abejas reinas a partir de huevos (máximo de 3 días de postura), dicha publicación fue realizada en Alemania por Nickel Jacob en el año 1568, a su vez en España por Luis Méndez de Torres. Por otro lado, en Inglaterra Charles Butler en su libro “Feminine Monarchie”, demostró en 1609 que los zánganos eran abejas machos. En 1637 en el escrito “ Discourse of historie of Bees”, Richard Remmant, logró demostrar que las abejas obreras eran hembras; la producción de cera de abeja, se pudo describir solo hasta el año 1744, en la publicación que hizo H.C Hombostel en Alemania; en 1750, en Inglaterra, Artihur Dobbs, descubrió que el polen coleccionado por las abejas era el germen masculino de la flor y era utilizado para la fecundación, así mismo pudo comprobar que el polen recolectado en cada viaje, era de una sola especie de flor, con ello pudo decir que si se recolectaba polen de diversas flores, se harían fertilizaciones cruzadas que tendrían graves consecuencias; en 1793, C.K Sprengel, pudo establecer el papel que desempeñan las abejas en la fertilización de la flores. En 1500 y 1851, se buscaron diversos sistemas para criar abejas y recolectar su miel sin tener que sacrificarlas (Deborah, 2002).

Cuando el hombre no sólo aprovechó su contenido sino se preocupó de criar y cuidar las abejas, nació la apicultura. Cestas de paja, tubos de barro, huecos protegidos por maderas son de antigua

data y testimonio de una rudimentaria práctica de apicultura. Con el tiempo se incorporó varillas de madera en el interior con la finalidad de que estas mismas sostuvieran los paneles. Otro avance hizo que se aplicaran distintos cuerpos que se llamaron “alzas” cuyo objeto fue el mayor almacenamiento de la miel que producía la colonia. Solo hasta 1851 Lorenzo Lorraine Langstroth diseñó la colmena moderna con techo desmontable, que con pequeñas modificaciones es la que se utiliza en la actualidad en la mayoría de los colmenares. A Langstroth le corresponde el mérito de haber descubierto con exactitud la distancia que se debe medir entre los cuadros, para que los mismos no queden adheridos entre sí. Dadant, Draper, y otros grandes apicultores introdujeron distintos modelos de colmenas, pero ninguno de dichos modelos logró desplazar del mercado a la colmena Langstroth perfeccionada (Lesur, 2002).

### **5.3. La apicultura en América**

Los escritos de la época describen diversos aspectos de la actividad apícola, desarrollada por los indios suramericanos, los aborígenes aprovechaban los productos de las llamadas “abejas sin aguijón” e incluso explotaban ciertas especies de avispas. La especie *Apis mellífera* se introdujo en América aproximadamente un siglo después del descubrimiento y con respecto a la Argentina, recién a mediados del siglo XIX (Deborah, 2002).

Existió también una escala de referencias de las mieles de acuerdo con su sabor, color y consistencia. Esta preferencia concuerda con la valoración actual más exigente, en algunos lugares de América, fue usada junto con el maíz, el tabaco y la yerba, como medios de cambio en reemplazo del dinero. Además, se hizo uso de la cera, en particular para la fabricación de las velas usadas en las reducciones, y esto implica una enseñanza de los jesuitas a los indios (Muller, 1991).

### **5.4. La comunidad Apícola**

La alimentación de las abejas es muy importante y para poder subsistir necesitan varias sustancias. La más importante es la miel, no se debe confundir néctar con miel, el néctar es un líquido azucarado que segregan las plantas y que es recogido por las abejas llevado a la colmena durante su viaje le van agregando jugos salivares y secreciones glandulares dando comienzo así al proceso de inversión de los azúcares contenidos en el néctar. Una vez depositado otras abejas serán las encargadas de provocar corrientes de aire para evaporar su gran contenido de agua hasta convertirlo en miel. Las abejas almacenan la miel para la reserva de la colonia y lo hacen, con previsión, en forma tal que sobrepasa las necesidades, otro elemento que no debe faltar con las

abejas es el polen, el polen es el elemento masculino de la flor que interviene en su fecundación o polinización (Deborah, 2002).

Es en si un conjunto de pequeños corpúsculos de las más variadas formas y colores. Su forma es variadísima: redondos, cuadrados, poliédricos, lisos, con pliegues y crestas. Su color va desde blanco níveo hasta el morado negruzco, pasando por todas las tonalidades del amarillo y el rojo, siendo estos los más comunes. Es rico en sustancias nitrogenadas y vitaminas (Deborah, 2002).

Las abejas jóvenes tienen su cuerpo cubierto de vello y éste actúa como agente recolector de polen. Luego de recogido lo colocan en las celdillas ubicadas en el tercer par de patas. Posteriormente lo depositan en las celdas hasta las 3/4 partes y por último la completan con miel antes de cerrarlas. Una colmena consume entre 20 a 45 kilos de polen por temporada. A su vez el agua es otra sustancia de vital funcionamiento y aún más para época de cría, este puede ser obtenida de los ríos, charcos, lagos o el rocío de la mañana. (Lesur, 2002).

### **5.5. La colmena**

Las abejas existen en la tierra mucho antes de la aparición del hombre. El primer hallazgo se efectuó aproximadamente diez mil años A.C y el testimonio es dato por un dibujo de la cueva de la araña hallado en Biscrop, España, cuyo diseño representa a una mujer encaramada, aprovechando los panales. Primitivamente las abejas habitaron en huecos naturales, cavernas, cuevas, arboles huecos, grietas y cavidades de la tierra. La habitación de las abejas se transformó cuando el hombre las utilizó y protegió para contar con una provisión permanente y de fácil acceso. Así fue como se constituyó diferentes tipos de colmenas, respetando siempre sus costumbres. La colmena más antigua que se tiene noticias es antes de la era cristiana y fue hecha por los egipcios, eran tubos de arcilla o de barro cocido o secado al sol, los tubos eran colocados horizontalmente y apilados para que fueran fáciles de usar y permitieran buena cosecha; también se tuvo hallazgos de colmenas hechas con jarrones de arcilla usadas en Oriente y en la región del Mar Negro (Muller, 1991).

En definición la colmena es la envoltura ideada por el hombre con el fin de proteger las colonias, fue necesario un análisis del comportamiento de las abejas puesto que, si el espacio es pequeño, impedirá el desarrollo de la colmena y si es grande no alcanzaría a mantener la suficiente temperatura (entre 25 ° y 35°) y la colonia perecerá (Polaino, 2006).

Lorenzo Langstroth inventó la colmena americana más eficiente, puesto que tiene panales móviles, lo cual permite una fácil revisión del interior de la colmena y efectuar las operaciones necesarias, a su vez gracias a la poca profundidad de los panales, no se matan las abejas, permite obtener la miel con condiciones higiénicas lo que genera que la cosecha que se obtiene sea superior (Muller, 1991).

## **5.6. Propiedades fisicoquímicas de la miel**

La miel varía en su composición dependiendo de la fuente del néctar, las prácticas de apicultura, el clima y las condiciones ambientales. Los carbohidratos constituyen el principal componente de la miel, dentro de los carbohidratos los principales azúcares son los monosacáridos fructosa y glucosa. Estos azúcares simples representan el 85% de sus sólidos, ya que la miel es esencialmente una solución altamente concentrada de azúcares en agua (Apisred, 2008).

Los otros sólidos de la miel incluyen al menos otros 25 azúcares complejos, pero algunos de ellos están presentes en niveles muy bajos y todos están formados por la unión de la fructosa y glucosa en diferentes combinaciones. El contenido de humedad es una de las características más importantes de la miel y está en función de ciertos factores tales como los ambientales y del contenido de humedad del néctar (Deborah, 2002).

La miel madura tiene normalmente un contenido de humedad por debajo del 18.5% y cuando se excede de este nivel, es susceptible a fermentar, particularmente cuando la cantidad de levaduras osmofílicas es suficientemente alta; además, el contenido de agua en la miel influye en su viscosidad, peso específico y color, condicionando así la conservación y cualidades organolépticas de este producto. Después de la extracción de la miel de la colmena, su contenido de humedad puede cambiar dependiendo de las condiciones de almacenamiento. Las enzimas son añadidas principalmente por las abejas, aunque algunas pocas proceden de las plantas. Las abejas añaden enzimas a fin de lograr el proceso de maduración del néctar a miel y éstas son en gran parte las responsables de la complejidad composicional de la miel. El proceso involucrado en la conversión de los tres azúcares básicos del néctar a por lo menos 25 azúcares adicionales de gran complejidad es difícil de entender (Anzola, 2011).

La enzima más importante de la miel es la aglucosidasa, ya que es la responsable de muchos de los cambios que ocurren durante la miel; también se conoce como invertasa o sucrasa y convierte

el disacárido sacarosa de la miel en sus constituyentes monosacáridos fructosa y glucosa. Otras enzimas presentes en la miel son la glucosa oxidasa, responsable en gran parte de la propiedad antibacteriana de la miel; la catalasa, responsable de convertir el peróxido de hidrógeno a oxígeno y agua; la ácido fosfatasa, que degrada el almidón; la diastasa que se usa indicador de aplicación de calor a la miel (Deborah, 2002).

La miel contiene aproximadamente 0.5% de proteínas, principalmente como enzimas y aminoácidos. Los niveles de aminoácidos y proteína en la miel son el reflejo del contenido de nitrógeno, el cual es variable y no supera el 0.04%. Entre el 40-80% del nitrógeno total de la miel es proteína. Cerca de 20 proteínas no enzimáticas se han identificado en la miel, muchas de las cuales son comunes a distintas mieles. Algunas de ellas tienen su origen en las abejas y otras en el néctar de la planta (Diego Silva Garnica, 2006).

La dulzura de la miel enmascara en gran parte el sabor de los ácidos orgánicos presentes en la miel, los cuales representan aproximadamente el 0.5% de los sólidos de este alimento. Los ácidos orgánicos son los responsables del bajo pH (3.5 a 5.5) de la miel y de la excelente estabilidad de la misma. Son varios los ácidos orgánicos que están presentes en la miel, aunque el que predomina es el ácido glucónico. El ácido glucónico se origina de la glucosa a través de la acción de la enzima glucosa oxidasa añadida por las abejas. El efecto combinado de su acidez y el peróxido de hidrógeno ayudan a la conservación del néctar y la miel (Diego Silva Garnica, 2006).

La cantidad de vitaminas en la miel y su contribución a la dosis recomendada diaria de este tipo de nutrientes es despreciable. El contenido mineral de la miel es altamente variable, de 0.02 a 1.0%, siendo el potasio cerca de la tercera parte de dicho contenido; la cantidad de potasio excede 10 veces a la de sodio, calcio y magnesio. Los minerales menos abundantes en la miel son hierro, manganeso, cobre, cloro, fósforo, azufre y sílice (Deborah, 2002).

Existe una gran variedad de mieles con diferentes aromas, colores y sabores, dependiendo de su origen botánico. Los azúcares son los principales componentes del sabor, generalmente la miel con un alto contenido de fructosa es más dulce que una miel con una alta concentración de glucosa. El aroma de la miel depende en gran medida de la cantidad de ácidos y aminoácidos. El color de la miel varía desde extra-clara, pasando por tonos ámbar y llegando a ser casi negra; algunas veces con luminosidad amarilla típica, verdosa o de tono rojizo. El color está relacionado con el contenido

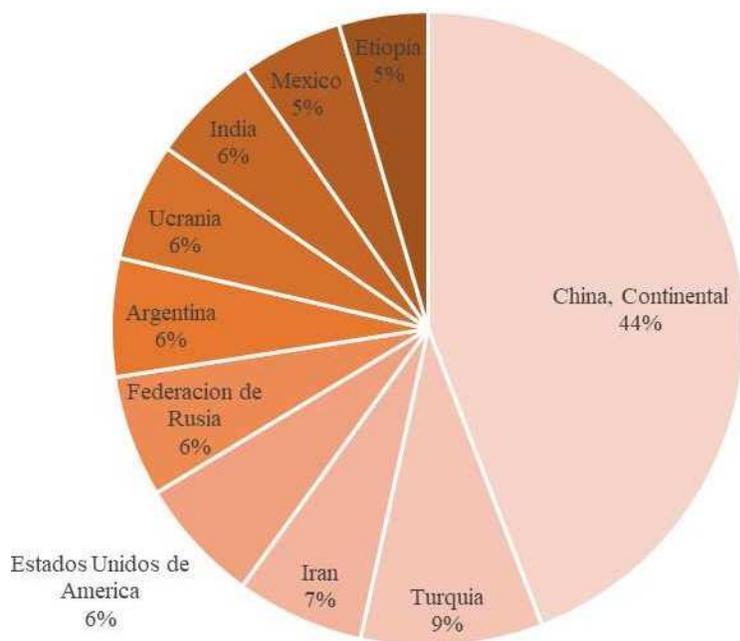
de minerales, polen y compuesto fenólicos. Las mieles oscuras tienen un alto contenido de fenoles y consecuentemente una alta capacidad antioxidante. (Diego Silva Garnica, 2006)

Este parámetro está relacionado con la concentración de sales minerales, ácidos orgánicos y proteínas, por lo cual es una medición útil para establecer el origen geográfico de los distintos tipos de mieles. Se ha sugerido a la medición de conductividad eléctrica como una técnica indirecta para determinar el contenido de minerales de distintos tipos de mieles, debido a que es un valor estable que no varía significativamente durante el almacenamiento del alimento y además indica si las abejas han sido alimentadas con azúcares. El rango de conductividad eléctrica en la miel es de 0.60 y 2.17 mS/cm (mili- siemens/centímetro) (Deborah, 2002).

### **5.7. Mercado apícola internacional**

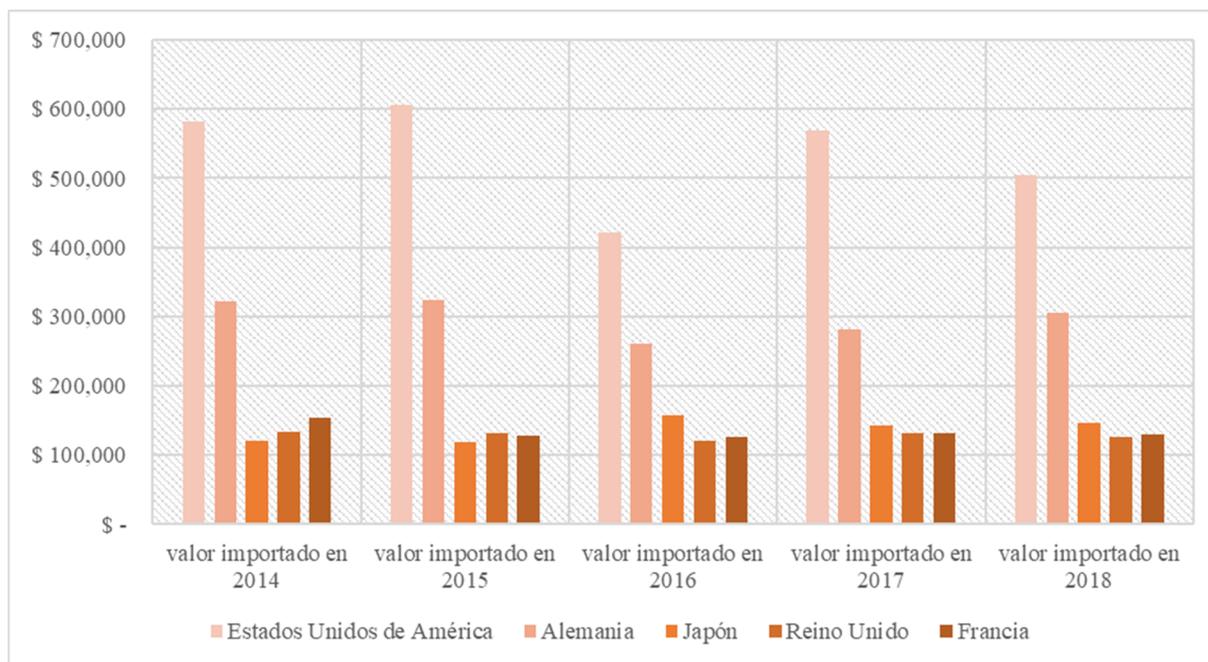
El crecimiento del mercado apícola a nivel mundial se caracteriza por la influencia del mercado interno de los países, complementada por el comercio internacional, con lo cual se observa que el continente con mayores cifras es Asia con un 47% de participación, continua Europa con un 21,6%, seguido de América con un 18,5 %, continua África con un 11,2% y finalmente Oceanía con 1,7% de participación.

Los principales países productores de miel en el mundo, según la gráfica 1 son: China con un 44% de producción lo cual equivale a un total de 488,554 toneladas promedio durante los últimos 5 años, Turquía con un 9% equivalente a 102,617.83 toneladas de producción, Irán con un 7% de producción equivalente 72,332.67 toneladas, luego se encuentra con un promedio del 6% los siguientes países: Estados Unidos de América con 70,770.5 toneladas, Federación de Rusia con 68,565 toneladas, Argentina 66,767 toneladas, Ucrania con 66,584.67 toneladas e India con 62,476.17. Y finalmente México con 57,406.33 toneladas y Etiopía un 5% con 50,285.5 toneladas.



**Figura 1.** Países productores de miel. Elaboración propia, extraída de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2019).

En la gráfica 2, se puede detallar los 5 primeros países importadores a nivel mundial de miel natural de los últimos 4 años (2014 – 2018). Identificando que el mayor comprador hasta el 2018 es Estados Unidos de América con un promedio significativo de \$ 536,540 miles de USD, durante los últimos 4 años; en el 2014 se obtuvo un valor de \$ 582,238 USD; en el 2015 con \$ 605,043 USD, en el 2016 con \$ 422,497 miles de USD; en el 2017 con \$ 568,768 miles de USD y para finalizar en el 2018 con \$ 504,153 miles de USD con ello se puede analizar que EEUU tuvo una disminución fuerte en el 2016 sin embargo sigue liderando como el principal importador mundial, teniendo en cuenta que el siguiente es Alemania con un promedio de los últimos 4 años de \$ 298,999 USD, Japón con un promedio de \$ 136,804 USD, Francia con un promedio de \$ 133,721 USD, y finalmente Reino Unido con un promedio \$ 128,306 USD.



**Figura 2.** Países importadores de miel. Países productores de miel. Elaboración propia, extraída de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2019).

Según el grafico 3. Se puede observar los 5 principales exportadores de miel natural a nivel mundial durante los últimos 4 años (2014-2018). Detalladamente se encuentra que China genera exportaciones con un valor promedio de USD \$ 269,087, Nueva Zelanda con USD \$ 217,440 Argentina con USD \$ 179,062, Alemania con USD \$ 144,901 y por último Brasil con USD \$ 97,809.

Al observar las exportaciones en miles de dólares, Nueva Zelanda se encuentra posicionado en el segundo lugar, pero en cuestión de cantidades por toneladas exportadas según datos relacionados de TradeMap es Argentina quien ocupa el segundo lugar, con un total de 70,669 toneladas. En esta relación, China sigue ocupando el primer puesto en las exportaciones con un total de 123,777 toneladas para el mismo año (TradeMap, 2018).