

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

**Análisis de los Costos de Producción de la Miel de Abeja  
en Ecuador**

Proyecto de Investigación

**José Andrés Vásconez Robalino**

**Economía**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Economista

Quito, 19 de mayo de 2017

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Análisis de los Costos de Producción de la Miel de Abeja en Ecuador**

**José Andrés Vásconez Robalino**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

\_\_\_\_\_

Pablo Beltrán, Ph.D.

Firma del profesor

\_\_\_\_\_

Quito, 19 de mayo de 2017

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

---

Nombres y apellidos:

José Andrés Vásconez Robalino

Código:

00108947

Cédula de Identidad:

1715975643

Lugar y fecha:

Quito, Mayo de 2017

## RESUMEN

El sector apícola es importante para la economía de un país no sólo por su aporte a la matriz productiva sino también por la generación de empleo y la capacidad que tienen las abejas de, a través de la polinización, aportar a la mejora de la producción. En Ecuador, hasta el momento la apicultura no se ha desarrollado en parte por la falta de incentivos, pero también debido a que la producción de miel de abeja se la hace de manera informal sin tener información precisa sobre los costos de producción reales que permitan a los apicultores tomar decisiones en cuanto a tamaño de producción óptima. En el presente trabajo se analizan los esquemas de producción melífera que existen en el mundo en general y en Ecuador en particular, para luego, en base a encuestas a apicultores de Pichincha calcular el costo promedio de producción de un kilogramo de miel de abeja. Con este estudio, esperamos que los apicultores puedan tomar decisiones acertadas que permitan mejorar su rendimiento económico y mejorar la producción de miel de abeja en Ecuador para impulsar así, el desarrollo económico del país.

Palabras clave: costos fijos, costos variables, sector apícola, PIB, economías de escala, asociaciones.

## **ABSTRACT**

The beekeeping sector is important for the economy, not just because of its contribution to the productive matrix, but also for the job creation and the capacity bees have to contribute to the improvement of the production through polinization. In Ecuador, beekeeping has not been developed not just because of the lack of incentives, also because that the honey production is done the informal way without the precise information about real production costs that allow the beekeepers to take the right decisions regarding the optimal production size. In this work, the bee production schemes around the world are analyzed in a general way and Ecuador in particular in order to later calculate the average cost of a kilogram of honey based on surveys to beekeepers in Pichincha. With this study, we hope that beekeepers will be able to take the right decisions that allow to improve their economic performance and the honey production in Ecuador in order to boost the country's economic development.

key words: fiexd costs, variable costs, beekeeping sector, GDP, economies of scale, associations.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>Origen de la Actividad Apícola .....</b>	<b>13</b>
<b>Concepto de la Apicultura.....</b>	<b>17</b>
<b>Procesos en la apicultura.....</b>	<b>17</b>
<b>Tipos de colmenas.....</b>	<b>18</b>
<b>El Sector Apícola en Ecuador .....</b>	<b>24</b>
<b>Zonas Apícolas de la Sierra Ecuatoriana.....</b>	<b>27</b>
<b>Hipótesis .....</b>	<b>31</b>
<b>ÁNÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>32</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO A: Inversión y depreciación del segmento pequeño.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO B: Inversión y depreciación del segmento pequeño-mediano.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO C: Inversión y depreciación del segmento mediano. ....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO D: Inversión y depreciación del segmento mediano-grande.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO E: Inversión y depreciación del segmento grande.....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Costos de la actividad apícola por segmento. Segmento de 1 – 20.....	35
Tabla 2: Costos de la actividad apícola por segmento. Segmento de 21 – 50.....	37
Tabla 3: Costos de la actividad apícola por segmento. Segmento de 51 –100.....	39
Tabla 4: Costos de la actividad apícola por segmento. Segmento de 101 – 250.....	41
Tabla 5: Costos de la actividad apícola por segmento. Segmento de 251 – 500.....	42
Tabla 6: Costos de producción de la actividad apícola por apiario. Resultados.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Apicultores en el país.....	27
Figura 2: Encuesta a los apicultores.....	31



## INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la apicultura ha sido una actividad manejada a pequeña escala en su mayoría, por medio de pequeños productores alrededor de toda la sierra del país. Esta actividad agrícola nunca ha tenido especial atención a lo largo de la historia, por lo que no se ha explotado al máximo todo su potencial. Varios han sido los factores para que esta no se desarrolle. Entre otras podemos mencionar: la falta de inversión del Estado, la poca participación de sus autores y el aumento de la deforestación de los bosques en el país. En los últimos años se ha visto un poco más de interés por parte del gobierno central hacia este sector de la agricultura, y es así que desde el año 2015, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) reactivó el Programa Nacional de Apicultura (PRONAPIS) para promover la expansión de la producción doméstica. Mediante una investigación, PRONAPIS concluyó que “el Ecuador tiene tremendo potencial para la apicultura; son 200 mil colmenas y en la actualidad tenemos apenas 912 explotaciones apícolas con 12.188 colmenas catastradas” (agricultura.gob.ec, s.f.).

Después del análisis de resultados que arrojó la investigación de PRONAPIS, se informó que la producción promedio de miel es de 10,2 kilogramos por colmena al año pero, si se aplicaría el plan del MAGAP, la producción promedio nacional aumentaría a 15,2 kilogramos por colmena por año. Además, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), realizó un análisis en 2015 para observar el consumo interno de miel, los resultados indican que se consume 601 toneladas por año, pero apenas se producen 200. Por tal motivo, el país recurre a la importación de miel especialmente de Argentina y México. Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), entre 2000 y 2011 se importaron 1.615 toneladas métricas de miel, con precios que oscilaron entre \$ 4.500 y \$ 5.030 por tonelada (El Telégrafo, 2016).

El plan para reactivar la producción de miel de abeja en el país se basa en cuatro puntos principales:

- Aumento de la existencia de abejas
- Capacitación de apicultores
- Administración de las asociaciones apícolas
- Manejo adecuado del cultivo.

### **Antecedentes**

El desarrollo lento y primario de la Apicultura se debe en gran parte a la poca inversión de la empresa privada y la nula atención del Estado. Es así que solo se vió un intento de intervenir este sector en un período muy corto de tiempo por la Misión Andina con alianza del Ministerio de Agricultura, pero este intento por mejorar la Apicultura del país no tuvo resultados positivos. Con el paso de los años se han ido aplicando técnicas muy básicas para el manejo de las colmenas y la recolección de miel, las cuales han sido instruidas por diferentes organismos apícolas. Entre los más destacados se puede mencionar los Clubes 4F que ofrecían programas de capacitación y asistencia técnica. Mediante la enseñanza de nuevas técnicas apícolas se introdujo la raza de abeja italiana a las colmenas ecuatorianas y con ello el mejoramiento de la raza nativa.

Otro intento por intervenir el sector apícola en el país, fue la entrega de becas en el Exterior por parte de la Misión Andina ya que muchos de los graduados en Biología no se dedicaron atender las necesidades de esta actividad agrícola y asimismo no lograron destacarse en sus estudios universitarios. Como resultado de este período quedaron varias colmenas ubicadas por toda la Sierra, pero muy pocos apiarios especializados.

A comienzos de los años ochenta, se creó un programa alentado por la Diócesis con la autoría de un padre italiano que trajo consigo la influencia tecnológica de su país e impartió un taller

donde se enseñaba la correcta producción, organización y comercialización de todos los productos apícolas. No fue sino, hasta 1931 que se comienza a impartir la clase de apicultura a nivel universitario cuando se abre la Facultad de Agronomía en la Universidad Central del Ecuador. Desde esa fecha ha pasado un período de tiempo significativo donde se esperaría que la asignatura y varios trabajos de investigación promuevan importantes avances tecnológicos para este sector y así se dé su desarrollo óptimo. Pero la realidad es totalmente diferente. El mismo problema se da en los colegios agropecuarios de Ecuador, donde la asignatura de Apicultura se dicta una vez a la semana y los resultados de los trabajos de investigación no son divulgados.

La realidad apícola de Ecuador es preocupante, se desconoce datos cruciales para su desarrollo: la cantidad de producción anual de miel, la producción anual de miel, la producción promedio por colmena; cuántas colmenas tipo Lanstrong o rústicas hay en el país; cuáles son las provincias más explotadas y codiciadas; cuántos locales de venta de materiales apícolas y en donde están localizados. Lo que sí se puede observar es que la producción de miel en el país ni siquiera satisface la demanda interna y por ello debemos importar este producto desde Argentina, Chile, China.

## **El problema**

La apicultura es una actividad agrícola que no se ha desarrollado por diferentes factores como la falta de inversión del Estado, la poca participación de sus autores y por el aumento de la deforestación de los bosques en el país. La producción interna de miel de abeja ni siquiera alcanza a cubrir la demanda nacional, y además la miel importada y adulterada cada vez es más común en nuestro mercado. (FAO, 2015). Por otra parte, según estudios de la FAO el costo de producción de miel es mayor en el país que los costos en países de la región (Argentina y México) esto induciría a que el mercado no tenga suficientes incentivos

para desarrollarse por lo tanto es importante evidenciar el costo real de los costos de miel de abeja para partir de ello, las organizaciones competentes apícolas establecen políticas de comercialización de la miel de abeja ecuatoriana, permitiendo así potenciar el sector apícola en el Ecuador.

### **Justificación**

Con mi estudio espero saber el costo promedio de la producción de un kilo de miel, analizar los costos de producción e identificar en que parte del proceso existen falencias. De igual manera, deseo explorar las condiciones que permitan mejorar la competitividad en la producción de miel de abeja.

## MARCO TEÓRICO

### Origen de la Actividad Apícola

En la seguridad alimenticia, la actividad apícola es muy necesaria para la humanidad, posee la capacidad de generar productos de gran valor nutricional como la miel o el codiciado polen y tiene mayor incidencia en el efecto sobre la polinización. Se estima que cerca de las 100 especies de cultivos que otorgan el 90% del suministro de alimentos para 146 países, 71 son polinizados por abejas (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, 2002)

Exactamente no se conoce cuándo se originó la crianza de abejas, pero si existe certeza de pergaminos descendientes del Egipto arcaico donde se puede observar una actividad muy similar a la recolección de miel y el traslado de colmenas de una zona a otra. En algunas sociedades primitivas actualmente persiste la actividad recolectora.

“Los cazadores de miel del Himalaya que acopian enormes panales de miel y crianza de abejas campestre *Apis laboriosa*, la abeja generadora de miel más grande que se tiene registro (las productoras de esta clase son semejantes a los zánganos de las abejas de este país); o los cazadores de miel de Borneo y Sumatra que acopian la miel de las abejas campestre como hace 12.000 años” (Blog de abejas serranas, 2009). Recientemente en la Comunidad Valenciana también se ha practicado la recolección de miel.

Según (Pacheco, 1920), durante el protocolo oficial de las obras de la Cueva de la Araña en 1.920, pudo ver cómo gente de la zona subía por las paredes rocosas de los barrancos de Bicorp para atrapar las colmenas de los enjambres silvestres (pág. 45).

### **Apicultura fijista primitiva: Hasta 1.600 d. C**

En esta etapa se dan tres procesos que incentivan la apicultura en todos los sentidos:

- Se divulga la abeja melífera por todo el mundo.
- Se efectúan trascendentales descubrimientos sobre la biología de la abeja.
- Se producen grandes progresos en las metodologías apícolas.

Hasta el siglo XVI, la abeja melífera sólo vive en África, Europa y Asia, siendo el norte de África y sur de Europa los lugares donde surge una genuina apicultura. Pero al iniciar este siglo, la abeja generadora de miel es transportada a América durante la colonización española, portuguesa, inglesa, francesa. Los nativos dieron el nombre a la abeja de miel como la “mosca del hombre blanco”. También es trasladada a Australia, con lo cual amplía su distribución a nivel mundial gracias a la actividad humana (Calatayud, Historia de la Apicultura: Evolución y conceptos básicos, 2015)

Durante esta época se ejecutan grandes descubrimientos sobre la socialización, sobre la formación de colonias de abejas y otras características que nos dan una mejor idea sobre el complejo mundo de este beneficioso insecto para así desarrollar la apicultura. Podemos enumerar algunos de estos descubrimientos (Calatayud, 2015):

- En 1568, el autor Nikel Jacob, cae en cuenta de que las abejas crían reinas a partir de huevos de larvas jóvenes.
- Luis Méndez Torres, en 1.586, denota que la abeja reina es una hembra que ponedora de huevos, siendo la madre de gran parte de la colmena.
- En 1609 dijo Charles Butler que los zánganos del panal son machos.
- Richard Remnant, en 1.637, sostuvo que las abejas eran hembras.

- Hornbostel constató en 1.744 la verdadera creación de la cera.
- El maestro en apicultura Vienés Anton Janscha , hizo el descubriendo de cómo es la fecundación de una abeja real en 1.771.
- François Huber, un referente en la materia, escribió las bases de la ciencia apícola en su libro “Observations” en 1.792.

A continuación, listaremos algunas de las innovaciones que dieron un gran impulso a la ciencia apícola en este lapso de tiempo.

- Descubrimiento del desarrollo vertical para la colonización de abejas: Con ello brotan ya algunos intentos de construir colmenas ampliables de forma vertical, las predecesoras de las alzas actuales.
- El inglés William Mew en 1649, desarrollo una colmena ampliable de forma octogonal; se construyeron también panales de cestos apilables.
- Se dio un amplio uso a las colmenas construidas en madera
- Wheler en 1.682 dio una revolucionaria idea que influencio en toda Europa, se la conoce como colmena griega de cuadros móviles.
- Huber utilizó también cuadros móviles en algunas de sus colmenas, pero con fines más bien de observación.
- Prokopovich, en 1.806, fue el pionero de la actual colmena vertical de cuadros móviles. Desarrolló una colmena de dos cámaras, en la superior, la de la miel, colocó cuadros móviles, en la inferior, para la cría puso panales fijos.

### **La Apicultura desde 1.851**

En el siglo XIX, a mediados del mismo se produjo una revolución en la apicultura. En ese tiempo para acopiar la miel era necesario separar los paneles entre sí o deslizar un cuchillo por las paredes de la colmena. En 1.851, El estadounidense Lorenzo L. Langstroth inventa el marco móvil con paso de abejas de 9,5 mm. La utilidad de dicho invento se da porque las abejas respetan las distancias entre los marcos y los panales, sin construir puentes de cera, de tal forma que los panales eran fácilmente extraídos e intercambiados, incluyendo a los nidos de crianza.

Aplicando este principio se desarrolló la primera colmena vertical con totalidad de marcos móviles con fácil manipulación, la colmena Langstroth, que incentivo la apicultura movilista tal y como la reconocemos hoy en día. En 1.855, Johannes Dzierzon y el barón August von Berlepsch en Alemania aceptaron la idea e incorporaron el panal en un cuadro móvil. El desarrollo de Lorenzo L. se difundió por todo el mundo en la segunda mitad del siglo XIX. Con este progreso en el sector apícola y con el respaldo de la creación del cuadro móvil, les siguieron una serie de ideas hasta conformar la apicultura actual.

- Johannes Mehring inventa en 1.857 la primera matriz para hacer láminas de cera.
- Franz von Hruschka crea en 1.865 el primer sistema de extracción de miel mediante fuerza centrífuga.
- Moses Quinby, en 1.870, construye el primer ahumador de fuelle.

Posteriormente fue T.F. Bingham quien diseñó el ahumador actual.

Posteriormente se han creado innovaciones menores de tipo técnico; finalización el siglo con un gran avance que da la posibilidad de controlar plenamente la selección y mejora genética apícola mediante la combinación de dos técnicas, la cría artificial de reinas y la inseminación artificial de las mismas.



## **Concepto de la Apicultura**

El vocablo apicultura deriva del latín, del vocablo “apis” que quiere decir “abeja” más “cultura” que hace referencia a “cultivo”, “tratado” o “crianza”, pero el termino como lo reconocemos en la actualidad fue acuñado en Francia, siendo así según su etimología la apicultura se trata del oficio o disciplina de crianza de abejas y obtener beneficio de sus productos; La palabra fue descrita por primera vez por Louis-Nicolás en el diccionario francés en el año 1845 (conceptodefinicion.de, 2015). Dicha ciencia no solo abarca la crianza de abejas, sino que se adentra en el estudio de las mismas, orientada a ofrecerles los cuidados necesarios para lograr obtener cada uno de los productos que estos insectos pueden elaborar o incluso recolectar, por ejemplo la miel, la cera, la jalea real, el propóleo, el polen, o hasta apitoxina (veneno).

## **Procesos en la apicultura**

El acopio de miel o saqueo de panales campestres de abejas melíferas para obtener sus productos, es una actividad realizada en muchas partes del mundo, donde existan colinas con abundantes colonias de abejas campestre. Se ha popularizado desde hace ya muchos años debido a la facilidad de su crianza, el objetivo principal es que dichos insectos acepten como su nido una colmena proporcionada por el futuro apicultor. Existen muchos métodos para utilizar a las abejas con objetivos de polinización o para obtener sus productos. El método a usar será decidido dependiendo la raza de abeja, la destreza del apicultor y los recursos disponibles.

## **¿Cómo obtener abejas?**

Lo primordial es disponer de una colmena, transportar una colonia de abejas dentro de ella. Dicha colonia debería ya disponer de algunos panales que deben ser reubicados en las barras superiores o en el interior de la colmena. Otra alternativa conocida es colocar una colmena en un sector con abundantes abejas melíferas, para mejorar los resultados se la sella en el interior con cera de abejas dándole un aroma atrayente para ellas, motivándolas a establecerse ahí.

## **La selección de la colmena**

Es relativamente fácil practicar apicultura, ya que no se requieren que el practicante disponga de tierras ni muchos recursos. Las colmenas pueden ser ubicadas en árboles, techos de construcción o en cualquier lugar alto idealmente, ya que si tienen contacto con la tierra están más expuestas a peligros por sus enemigos naturales. Un buen sitio debería tener a sus alrededores una buena cantidad de árboles, agua, plantas que florezcan en el área y luz directa del sol porque las abejas necesitan todas estas características para poder realizar la polinización y el correcto funcionamiento de las colmenas.

## **Tipos de colmenas**

Según el progreso de la apicultura comentada en el punto anterior podemos hacer una clasificación de colmenas usadas por el hombre a lo largo de la historia, de una forma cronológica.

### **Colmenas fijistas primitivas**

En este apartado agrupamos todos los diseños de colmenas fijistas creadas por el hombre en épocas remotas que todavía se les da uso en la actualidad en sectores poco desarrollados con fines de subsistencia. Se las fabrica con arcilla o barro, en forma de vasija, comúnmente son horizontales; otra de las técnicas utilizadas se basa en la habilidad textil usando fibras vegetales dando forma de cesto; además se las fabricaba en materiales de tronco de árboles o corcho dándoles una forma cilíndrica; etc. También han existido colmenas fijistas ampliables en sentido vertical.

### **Colmenas con panales móviles sobre cabezales de madera**

En sectores como Grecia o Vietnam únicamente se les proporciona un pequeño listón, con un diseño de colmena que obliga a las abejas a construir panales usando un cabezal hecho de madera siendo este su soporte inicial. Posteriormente, debido a su efectividad se han construido colmenas con capacidad para más listones. Son utilizadas mayormente en países de centro américa donde existen razas de abejas muy agresivas, que son igual de eficaces, proporcionando grandes cosechas para los apicultores. Debido a la baja capacidad adquisitiva de los acopiadores es ideal este diseño, ya que no necesitan gran infraestructura material, además tienen la ventaja que se pueden colocar en sectores altos para protegerlas de sus enemigos naturales terrestres como por ejemplo las hormigas.

### **Colmenas contemporáneas de cuadros móviles o movilistas**

Aquí agrupamos el gran número de diseños de colmenas y medidas que han sido creadas desde mediados del siglo pasado. Después de la creación del modelo Lanstroth que usa auténticos marcos móviles de fácil manipulación, extracción e intercambiables; usando el principio del “paso de abejas” evitando la creación de puentes de cera entre paneles

adyacentes. En el caso ecuatoriano, la colmena Layens es la más utilizada en los apicultores de todo segmento en el país.

**Colmena Layens:** Colmena en orientación horizontal de origen francés, de 10 a 14 panales cuya luz interna suele medir 30 x 35 cm. Es el diseño de mayor popularidad en España. No obstante, muchos apicultores se plantean reiteradamente pasar a los diseños verticales, no estando clara todavía la elección del modelo, algunos prefieren el Langstroth (Perfección) y otros el Dadant (Industrial).

**Colmena Langstroth:** Diseñada en los Estados Unidos de Norte América en 1.851, es una colmena de orientación vertical, sus medidas aproximadas son de 43 x 20 cm sus cuadros utilizan dimensiones internas de 10 cuadros. Se la considera actualmente el diseño universal de colmenas. Este diseño ha adquirido popularidad en los países de gran producción de miel como México, Estados Unidos, Israel, Australia o en las grandes explotaciones de cría de reinas.

**Colmena Dadant:** Este diseño tiene gran aceptación en aceptación en el pueblo europeo, principalmente en Francia. Posee cuerpos de cría con marcos de dimensiones internas de 42x47, y dispone alzas para la producción de miel con marcos de dimensiones internas de 42 x 13. Disponen un mayor nido para las cría y provisiones, por lo que las abejas invernan mejor que en las Langstroth, necesitando menos intervención del apicultor.

Otros diseños de menor incidencia son el Voirnot creado en Francia con un marco de dimensiones internas de 33 x 33 cm, el Bastian drances con marco de dimensiones internas de 24 x 32 cm, el Zander alemán cuyas dimensiones externas del marco son 22 x 42, entre otras.

### **Colmenas de Observación**

Para poder observar la actividad interna de la colonia de abejas se las fabrica con paredes laterales transparentes se las denomina colmena de observación. Normalmente dispone de uno o dos panales, deben estar totalmente aisladas, caso contrario deben situarse en el interior, en sectores donde se pueda abrir las puertas exento de riesgos con una ventana para facilitar la salida de las abejas al exterior. Sin disponer gran capacidad para reservar, deben ser alimentadas asiduamente (Calatayud, 2015).

Como ya se ha comentado antes, hay constancia escrita de que los romanos ya diseñaban colmenas de observación. Es indispensable la investigación del comportamiento social de la colonia al igual que su biología para obtener un máximo provecho de los recursos empleados. Huber desarrollo una colmena de observación en la cual cada uno de los marcos contenedor de un panal tenía la facilidad de abrirse como las hojas de un libro. Existe un sinfín de modelos de colmenas, tantas como ha permitido crear la imaginación de los apicultores, exceptuando los modelos mencionados antes, en su mayoría no han generado impacto ni popularidad dejándolos como curiosidad apícola.

Colmenas gigantescas o múltiples, colmenas con diversos departamentos, algunas con un termómetro incluido para la funcionalidad de prevenir la enjambrazón, colmenas de observación en jarras de cristal con la parte superior que alberga panales, son pocos ejemplos de una extensa lista (Calatayud, 2015).

En este apartado podríamos incluir los diseñados centralizados en técnicas de cría de reinas, colmenas nodrizas con núcleos para la fecundación.

### **Colmenas locales tradicionales**

Son construidas con cualquier material local tales como cilindros de cortezas, troncos huecos, hierbas, cilindros de barro o arcilla, hierbas o cañas entretejida, entre otras. El

objetivo principal de la construcción de una colmena es incentivar a abejas melíferas a nidificar en ella, en un sector accesible para el apicultor. Las abejas construyen nidos dentro de la colmena, al igual como lo harían en una grieta natural. El practicante puede extraer la miel y cera una vez conseguido que se asienten, en este proceso las abejas pueden morir dependiendo de la habilidad del apicultor. Si se elimina toda la colonia, la colmena quedara vacía un tiempo hasta que pase un enjambre cerca y comiencen a construir un nido nuevo. No suele pasar mucho tiempo hasta que sean ocupados nuevamente.

### **Colmenas de barras superiores**

Estas colmenas suelen ser igual de efectivas que las colmenas de cuadros móviles, con gran facilidad de manipulación y recolección de la cosecha; sin la desventaja de los elevados precios de producción.

Para obtener funcionalidad se procura que las abejas construyan sus paneles iniciando una serie de barras que facilitan la extracción de panales individuales. Al igual que las colmenas locales tradicionales, pueden ser fabricados con una amplia variedad de materiales que se encuentren en los alrededores.

Las barras superiores deben ser fabricados con gran precisión asegurando los mismos espacios que las abejas encuentran en los panales de sus nidos naturales, dicho espacio radica directamente de las especies y razas de abejas melíferas. Como referencia general las melíferas de origen europea requieren barras superiores de 35 mm de ancho, las melíferas originarias de África requieren 32 mm de ancho, las melíferas asiáticas requieren 30 mm de ancho. Es necesario identificar esta distancia para la circulación en los panales, una buena manera es medir estos espacios en alguna cavidad natural anidada por la misma especie.

### **Colmenas de marcos móviles**

Este diseño ha sido aceptado en los países industrializados, especialmente en Centro y Sur América y Asia. La característica principal de estas colmenas son cuadros rectangulares contruidos de plástico o madera que se usan para sostener los panales. Dichos cuadros disponen de dos ventajas fundamentales:

- Se facilita la manipulación e inspección de las colonias, permitiendo transportarlas a otras colonias débiles para reforzarlas.
- Incrementa la recolección de miel, los cuadros de los panales pueden ser removidos, cosechados y vueltos a colocar en la colmena, minorando el trabajo de las abejas de construir nuevos panales.

La estructura de la colmena está formada por un grupo de casetas, situadas verticalmente una alado de otra. La caseta inferior normalmente es usada para los nidos, donde la reina pone sus huevos y nacen nuevas descendientes. Se coloca una malla metálica entre el cuadro que contiene los huevos y el adyacente; así se permite el paso de las abejas obreras y el impedimento del paso de la abeja reina que es la de mayor tamaño. Siendo así se asegura que solo la miel se coloque en los cuadros superiores.

Al igual que las colmenas de barras superiores deben ser fabricadas con alta precisión, se debe poner especial cuidado en los espacios para el tránsito de las abejas que deben ser exactamente iguales a la distancia que tienen los nidos silvestres. Como antes se mencionó estas distancias dependen de la especie, raza y procedencia del invertebrado. Los materiales empleados son madera seca, hilos metálicos, mallas metálicas a medida, clavos y cera estampada.

## **El Sector Apícola en Ecuador**

No existe una reseña histórica muy clara de cómo se introdujeron al Ecuador las abejas. Se intuye que los conquistadores españoles fueron los que trajeron a las abejas de procedencia italiana. Pero no fue hasta inicios del siglo XIX, que la apicultura comenzó a desarrollarse, cuando los Hermanos Cristianos de la Salle trajeron desde Francia varias colmenas a la ciudad de Cuenca, para el consumo interno de miel de abeja en los conventos. La apicultura se transformó en una actividad muy importante en la economía de Cuenca, por tal razón el cuencano Dr. Luis Cordero, él que después se convirtió Presidente de la República del Ecuador, se vio interesando en escribir el primer libro de apicultura llamado “Nociones de Apicultura” en 1909. Más tarde, Cuenca logró ser el centro de apicultura más importante de Ecuador desde donde se propagó esta actividad a todo el país. El entorno climático y geológico favoreció al entorno apícola y al sustento de una considerable cantidad de colonias de abejas especialmente en la sierra ecuatoriana.

Los indígenas y mestizos ecuatorianos se dedicaron por años a la crianza de las abejas sin aguijón, no fue hasta que llegaron las abejas europeas las cuales causaron un impacto muy grande en las abejas nativas, ya que poseían características físicas superiores, las cuales eran más grandes y más numerosas, esto provocó que se convirtieran en su competidor directo, haciendo que estas se retiraran de sus panales. A comienzos de la década de los setenta, se introduce la abeja africana y con eso la progresiva desaparición de las abejas italianas, ya que sus características tropicales iban más acorde a las características geográficas y geológicas de Ecuador, gracias a su fácil adaptación que varias de estas se escaparon de los apiaries se reprodujeron, emigraron y se incorporaron con las abejas nativas (Cabrera, 2010). La historia apícola cambia a partir de este periodo, muy pocos aficionados continúan con la práctica de la apicultura, en condiciones precarias lograron capturar enjambres y



transportarlos a cajones rústicos reciclados, con distintas medidas, con sistemas rudimentarios del cuidado y acopio de miel. Tal situación desencadenó la deserción de la mayoría de colmenas.

Empresas privadas han fomentado la iniciativa de integrar abejas reales italianas, procedentes de Estados Unidos y su país de origen; junto con ellas también plagas y enfermedades específicas de los melíferos (Cabrera, 2010). Como principal característica de las abejas expuestas a explotaciones semi tecnificadas se aprecia la fijación acentuada del color amarillo. No obstante, es muy común encontrarse con abejas con coloración más oscura, que son rasgos característicos de las abejas italianas; deducimos que es a consecuencia de procesos de naturalización o de vida silvestre o debido al cruce con otras razas.

De cualquier modo, en nuestro país, se crían razas mestizas con características de predominantes italianas que tienen condiciones adecuadas en las exigencias de una explotación técnicamente aceptable en relación a producción, resistencia a enfermedades, adaptabilidad al clima junto con la vegetación melífera y polinífera.

Se ha podido observar que las especies explotadas en el Ecuador, son amarillas con diferentes intensidades acompañadas de bandas de color negro. Algunas tienen un tamaño mayor que el común denominador y en cuanto a agresividad, se puede denotar que las de tonalidad más oscura son más agresivas, pero con un índice de producción y resistencia mayor, buenas para el pillaje y de fácil adaptación a climas y vegetación (Cabrera, 2010).

En el país existían alrededor de 902 apicultores a fines de 2014, según los registros mantenidos por la Agencia Ecuatoriana de la Calidad del Agro (Agrocalidad). En la provincia de Pichincha hay aproximadamente 200 apicultores (RT, 2015).



Gráfico 1: Apicultores en el país. Datos extraídos de Agrocalidad

En el gráfico 1, podemos observar que Pichincha posee el 22% de apicultores de todo el país. Según el último estudio de Agrocalidad, las provincias con más número de productores es Pichincha, Imbabura, Cañar y Azuay, esto significa que la Región Sierra posee la mayor cantidad de productores en el país. “El sector apícola se ha convertido en una de las variables más importantes de la ecuación económica del país. Cada año su aporte es constante a la producción nacional ya sea con bienes para el mercado local o al extranjero. Es más, su participación al Producto Interno Bruto (PIB) promedio en los últimos doce años fue del 8,5% y se ubica como el sexto sector que aporta a la producción del país.

Por otro lado, el Programa Nacional Apícola recomienda que la mejor opción para el crecimiento económico de este sector es la creación de asociaciones ya que ofrecen a los pequeños productores mejores oportunidades de mercado, mejores condiciones en los contratos agrícolas, precios menores de los insumos agrícolas, mayor acceso a la información, mejor formación en gestión de recursos naturales, tecnologías y servicios de extensión agraria. Según Agrocalidad, existen cerca de 25 asociaciones de apicultores en el país, las cuales están en camino de expansión y mejoramiento de su producción anual.

Las economías de escala son las ventajas de los costos de producción que una empresa obtiene debido al aumento de su tamaño de producción. Existen factores que hacen

que el costo medio de un producto por unidad baje a medida que la escala de la producción incremente. Las economías de escala son un concepto a largo plazo y se refiere a la reducción en el costo unitario como consecuencia de una nueva instalación o los ahorros de costos al fusionarse con otra empresa.

Gracias a la reducción de los costos, las empresas pueden más competitivas y podrán ofrecer al consumidor un precio menor por producto final, así mismo, la economía de escala permite también aumentar el margen de ganancia de los actores de una cadena de producción. Las empresas suelen tomar medidas que van desde la adopción de nuevas tecnologías de producción hasta la mejora de calidad de los insumos (como contratar mejor mano de obra o utilizar insumos de mayor rendimiento).

### **Zonas Apícolas de la Sierra Ecuatoriana**

Si nos guiamos por la clase de vegetación a la que las abejas frecuentan para recolectar el néctar de las flores y el polen. Tenemos una ligera idea de los favoritismos de las abejas. Sin embargo, es necesario más evidencia para una denotación precisa de especies vegetales preferidas y apoyar mediante procesos comparativos factores como el aroma, sabor, coloración tanto de la miel como del polen.

A consecuencia de esta observación se puede determinar las características que deberían tener las zonas apícolas de la sierra del Ecuador, individualmente y de todo el país. Si validamos que el trébol, el aguacate, el eucalipto, los cítricos, la alfalfa son plantas melíferas y poliníferas, disponemos de los patrones para determinar con sencillez los sectores adecuados.

Hay que considerar las plantas que crecen de forma silvestre. Podemos citar los ejemplos: el ñánchag, la childa, el nabo, el rabano, el diente de león, el llantén, etc (Ministerio de Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca , 2014). En la provincia de

Pichincha sobresalen a la superficie con los bosques de eucalipto, siguiéndole Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo.

Fijándonos en el aspecto de las grandes hectáreas de potreros, en donde existe una considerable vegetación de trébol y diente de león se mantienen en vanguardia Pichincha y Cotopaxi. Otras provincias como la de Bolívar sobresale por los cultivos de maíz y el rábano silvestre. Lamentablemente no se dispone registros completos de la vegetación natural de todas las provincias, siendo así necesario promover una investigación específica en cada lugar, que sería de gran utilidad para creación de un inventario y calendario de floración (Ministerio de Agricultura, ganadería, acuacultura y pesca , 2014)

## Metodología

**El marco metodológico estuvo enfocado en la evaluación económica del proceso de producción apícola, basándose en el presupuesto tipo empresa por Kay (1990). Dicho proceso permitió el cálculo de la rentabilidad de la actividad primaria, así se logró hacer una mejor comparación de las utilidades de los distintos apiarios en estudio.**

La obtención de datos se logró a través de una encuesta por muestreo estadístico estratificado. En la encuesta se tomó en cuenta la infraestructura, capacidad de producción del apiario, los gastos derivados de varias erogaciones y los ingresos por venta. Se tomaron varios aspectos de la metodología de la tesis de postgrado de Miguel A. Magaña Magaña\*, Carlos E. Leyva Morales, con el título de *Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México* Las encuestas se hicieron a un grupo de productores significativo de la

Provincia de Pichincha, el cual constó de 49 apiarios de diferentes tamaños según el número de colmenas.

La variable más significativa asociada a la muestra fue la productividad de miel por colmena y esta se tomó en cuenta ya que es la de mayor importancia para analizar los ingresos, la rentabilidad y los costos de producción. La encuesta a los productores se realizó durante la temporada de cosecha y todos los datos que se obtuvieron fueron registrados y procesados en una hoja de cálculo del programa Excel. La estimación de los parámetros de la estadística descriptiva o, en su caso, la correlacional entre variables, se realizó con apego a lo propuesto en la literatura especializada (Stevenson, 1981). A continuación, se puede observar el modelo de la encuesta que se realizó:

### A. UBICACIÓN Y DATOS GENERALES

1. Provincia:  2. Cantón:  3. Parroquia:   
 Sitio o vía:  4. MUSEO:  5. Coordenadas UTM:    
 Ubicación ALKUALALUAL:  6. N° Encuestas:  X Y

### B. IDENTIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Propietario:  4. Nombre de la explotación:   
 Cédula de Identidad:  5. Extensión del predio:   
 Teléfono/celular:

### C. DATOS GENERALES DEL COLMENAR

1. ¿Cuántas colmenas posee?  2. Bajo qué condiciones de pertenencia consta esta propiedad  
 Propio  Comodato  Al partir  Estatal  Arriendo  Costo de arriendo

3. Posición de la explotación:

TAMAÑO DE LA COLMENA	VIVAS	ENFERMOS
Babies núcleos	1	2
Núcleos	3	4
Colm de un piso	5	6
Colm de dos pisos	7	8
Colm de tres pisos	9	10
Colm de mas de tres pisos	11	12
Total	36	42

4. Y de estas colmenas; ¿cuántas están en producción de miel de abejas?

5. ¿Que materiales e implementos utiliza para visitar la colmenar

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Vida Útil
Overol	1	11	10
Velo	2	22	10
Guantes	3	33	10
Botas	4	44	10
Ahumador	5	55	10
Palanca	6	66	10
Cajas alza entera /Reposición	7	77	10
Cajas media-alza /Reposición	8	88	10
Marcos de cera/Reposición	9	99	10

### D. COSTOS DE OPERARIOS

1. ¿Realiza trashumancia de sus colmenas? Si  A NO  B  
 Si su respuesta fue no pase directo a la pregunta 5  
 2. ¿A qué lugar lleva sus colmenas?:  Alquila vehículo  A Costo   
 3. ¿Cuánto gasta en movilización?  6. ¿Cuánto tiempo dedica a la actividad apícola?  h/d  
 4. ¿Cuánto gasta en recursos humanos?  7. ¿Cuántas personas trabajan con usted en el colmenar?   
 Y ¿cuál es el salario que les paga?

### E. MANEJO INTEGRAL DEL COLMENAR

No	Descripción	Cada que tiempo	Costos
1	Reemplaza reinas		
2	Reemplaza cera		
3	Alimenta		
4	Tratamiento Sanitario		

### F. PRODUCCION DE MIEL DE ABEJAS

1. ¿Qué cantidad de miel de abejas cosecha al año por colmena?  
 5 kilos  10 Kilos  20 kilos  Otro   
 2. Posee sala de extracción  
 Si  NO  Si su respues es SI, continúe con la pregunta 4  
 3. ¿Cuánto paga por arriendo de la sala de extracción? \_\_\_\_\_  
 3. ¿Cuánto paga por arriendo de la sala de extracción? \_\_\_\_\_  
 4. Materiales de la sala de extracción

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Vida Útil
Extractor de miel mecánico			
Extractor de miel eléctrico			
Mesa para desopercular			
Desoperculador			
Estampadora de cera			
Baldes recolectores/miel			
Cilindro de gas			
Cocina			
Materiales de limpieza			
agua			
luz			

### G. Firmas

Nombre

Firma

Gráfico 2: Encuesta a los apicultores

Con la obtención de los datos procesados, se segmentó a los apiarios según la cantidad de colmenas, como sugiere la Red Nacional de Centros de Gestión y el Instituto de Desarrollo Agropecuario de Chile, de la siguiente manera:

1 – 20 colmenas => Segmento Pequeño

21- 50 colmenas => Segmento Pequeño-Mediano

51-100 colmenas => Segmento Mediano

101-250 colmenas => Segmento Mediano-Grande

251-500 colmenas => Segmento Grande

### **Hipótesis**

El beneficio económico que se obtiene de la actividad apícola en el Ecuador, crece conforme aumenta el tamaño de producción y se aprovechan las economías de escala.

## ANÁLISIS DE DATOS

### Vocabulario

Producción/Colmena kg.	Cantidad de kilogramos de miel que produce la colmena.
Colmena/Apiario	Número de colmenas en el Apiario.
Reemplazo de cera	Recuperar la cera de los panales viejos.
Alimento	Azúcar, entre otros.
Tratamiento Sanitario	Proceso de limpieza y salud de los apiarios.
Agua, Luz	Servicios básicos
Combustible/Gas	Combustible de los vehiculos y tanques de gas.
Alquiler vehículo	Pago por alquiler de vehiculos.
Gastos de movilización (trashumancia)	Movilización para la trashumancia.
Costos de recursos humanos (trashumancia)	Pago de las personas que realizan la trashumancia.
Salas de extracción	Lugar donde se extrae la miel.
Medidas de biodiversidad	Medidas para preservar el medio ambiente.
Costo de arriendo	Pago del arriendo.
Mano de obra/Salarios	Salarios
Costo de vehículo propio	Pago por compra de vehiculos.
Depreciación Equipo e Infraestructura	Depreciación de activos.
Desgaste y reemplazo de reinas	Adquisición de nuevas abejas reinas

### Definición de los costos

Dentro del análisis de los costos de producción de la apicultura en el Ecuador, podemos observar que estos se clasifican en costos variables y costos fijos. Por un lado, los costos variables son los gastos que varían de acuerdo a la proporción de la actividad de una empresa. La clasificación se realizó de la siguiente manera. Los servicios básicos como agua, luz y tratamiento sanitario se consideran variables porque depende de la producción total



mensual, esto significa del tiempo que fueron empleados para la producción. El alquiler de vehículo y combustible se encuentran en este segmento de costos porque el uso del vehículo depende de la utilización diaria, semanal o mensual. De igual manera, los gastos de movilización (trashumancia) y costos recursos humanos (trashumancia) son variables porque depende del productor las veces que realice la trashumancia de su producción. El reemplazo de cera y el alimento son costos que dependen del tamaño de la colmena, esto quiere decir de la cantidad de abejas productoras de miel. Por último, la sala de extracción en algunos segmentos es considerado como costo variable y en otros como costo fijo, ya que en los segmentos más pequeños no poseen una sala de extracción propia, estos productores se ven en la necesidad de alquilar por la cantidad de litros que deseen producir.

Por otro lado, los costos fijos son aquellos gastos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos. La clasificación se realizó de la siguiente manera. El costo de arriendo, la mano de obra y el costo de vehículo propio son fijos porque se deben cubrir quincenal o mensualmente. La depreciación de equipo e infraestructura son cargos que se deducen anualmente por el desgaste de los bienes de capital. Y por último, se encuentra el desgaste/reemplazo de reinas, éste es un costo fijo porque se debe reemplazar por la muerte o enfermedad a las abejas reinas de las colmenas.

Provincia: Pichincha

Total de la muestra: 49 Apiarios

Pequeño

Segmento de 1 – 20 colmenas

Número de apios en el segmento: 1

<b>Tabla 1: Costos de producción de la actividad apícola por segmento.</b>			
CONCEPTO	SEGMENTO DE PRODUCTOR POR NÚMERO DE COLMENAS		
	1 -. 20	Promedio	
PROD/COLMENA (kg)	5579.52	<b>328.21</b>	28.760407 kg/ colmena
COLMENA/APIARIO	194.00 COLMENAS	<b>11.41</b>	
<b>COSTO VARIABLE (\$)</b>			
Reemplazo de cera	\$ 810	<b>47.65</b>	18%
Alimento	\$ 812	<b>47.76</b>	18%
Tratamiento Sanitario	\$ 81	<b>4.76</b>	2%
Agua	\$ 258	<b>15.18</b>	6%
Luz	\$ 265.20	<b>15.60</b>	6%
Combustible/Gas	\$ 213.00	<b>12.53</b>	5%
Alquiler Vehiculo	\$ 192	<b>11.29</b>	4%
Gastos de movilizacion (trast	\$ 880	<b>51.76</b>	19%
Costos recursos humanos (tra	760	<b>44.71</b> ✓	7%
Sala de extracción	\$ 292	<b>17.16</b>	6%
Medidas de Biodiversidad	0	<b>0.00</b>	0%
<b>TOTAL COST. VAR.</b>	<b>\$ 4,562.97</b>	<b>\$ 268.41</b>	
<b>COSTO FIJO (\$)</b>			
Costo de arriendo	\$ 360 c/año	<b>21.18</b>	3%
Mano de obra/Salarios	\$ 3,855	<b>226.76</b> ✓	84%
Costo vehiculo propio	\$ 864	<b>50.82</b>	8%
Deprecia. Equipo	\$ 4,418	<b>259.89</b>	41%
Deprecia. Infraest	\$ 1,224	<b>71.98</b>	11%
Desgaste/Reemplazo de reinas	\$ 90 c/año	<b>5.29</b>	1%
<b>TOTAL COST. FIJO</b>	<b>\$ 10,810.70</b>	<b>\$ 635.92</b>	
<b>COSTO TOT DE PROD</b>	<b>\$ 15,373.67</b>	<b>\$ 904.33</b>	
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>\$ 22,318.08</b>	<b>\$ 1,312.83</b>	
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>\$ 6,944.40</b>	<b>\$ 408.49</b>	

En la Tabla 1 se observan los costos de producción de diecisiete (17) apiarios del segmento de 1-20 colmenas donde la producción total es de 328,2 kilogramos de miel que corresponden a once (11) colmenas en promedio por cada apiario.

Los costos variables más altos para la producción de miel son gastos de movilización por trashumancia (USD \$ 51,8), alimento (USD \$ 47,8) y reemplazo de cera (USD \$ 47,6). Éstos representan el 55 % del total de costos variables. La trashumancia representa el costo más alto ya que en este segmento los productores son pequeños puesto que tienen

menos ingresos y una infraestructura poco desarrollada conllevando a que las colmenas sean reubicadas en diferentes sitios por motivos climáticos y geográficos.

Ahora bien, en lo que respecta a servicios básicos y combustible, se puede observar un total de USD \$ 43,3 que se reparten en gastos para el servicio de agua, luz y combustible para los vehículos de transporte. En cuanto a la sala de extracción, ésta no está considerada como inversión fija porque dicha sala no es un activo propio del productor y debe ser alquilada por cada litro de miel extraído.

Por otro lado, para obtener la depreciación de los activos, tal como se observa en el Anexo 1, se utilizó una depreciación en línea recta ya que ésta es “el método predeterminado usado para reducir gradualmente el valor de un activo fijo sobre su vida útil” (Accounting Tools, 2017). De acuerdo con la Ley Orgánica de finanzas , se debe aplicar este método en los activos de una empresa. A modo de ejemplo, los productores de miel, respecto de este segmento, desconocían la duración de los tanques de gas.

Haciendo referencia a los costos fijos en este caso, el valor más alto corresponde a la mano de obra con un 84 % (USD \$ 226,8) del total de los costos fijos. El costo del arriendo de las instalaciones es de USD \$360 por año.

El costo total de producción de la miel de abeja, respecto del segmento en cuestión, es de USD \$904,3 con una rentabilidad de USD \$408,5.

Para obtener el costo por kilogramo de miel en este segmento se debe realizar la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costo total de la producción}}{\text{Producción por colmena en kg}} = \frac{\$904,03}{382,2 \text{ kg}} = \$2.75$$

*Pequeño-Mediano*  
*Segmento de 21 – 50 colmenas*  
*Número de apiarios en el segmento: 14*

<b>Tabla 2: Costos de producción de la actividad apícola por segmento.</b>			
CONCEPTO	SEGMENTO DE PRODUCTOR POR NÚMERO DE COLMENAS		
	21 - 50	Promedio	
PROD/COLMENA (kg)	9596.17	<b>685.44</b>	20.075669 kg/ colmena
COLMENA/APIARIO	478.00 COLMENAS	<b>34.14</b>	
<b>COSTO VARIABLE (\$)</b>			
Reemplazo de cera	\$ 2,913.63	<b>208.12</b>	32%
Alimento	\$ 2,031	<b>145.09</b>	22%
Tratamiento Sanitario	\$ 120	<b>8.57</b>	1%
Agua	\$ 606	<b>43.29</b>	7%
Luz	\$ 1,152.00	<b>82.29</b>	12%
Combustible/Gas	\$ 294.00	<b>21.00</b>	3%
Alquiler Vehiculo	\$ 741.5	<b>52.96</b>	8%
Gastos de movilizacion (trasf	\$ 460	<b>32.86</b>	5%
Costos recursos humanos (tra	\$ 605.00	<b>43.21</b>	3%
Sala de extracción	\$ 303	<b>21.64</b>	3%
<b>TOTAL COST. VAR.</b>	<b>\$ 9,226.38</b>	<b>\$ 659.03</b>	
<b>COSTO FIJO (\$)</b>			
Costo de arriendo	\$ 660 c/año	<b>47.14</b>	4%
Mano de obra/Salarios	\$ 8,418	<b>601.29</b>	91%
Costo vehiculo propio	565	<b>40.36</b>	3%
Deprecia. Equipo	\$ 3,958	<b>282.68</b>	22%
Deprecia. Infraest	\$ 4,087	<b>291.96</b>	23%
Desgaste/Reemplazo de reinas	\$ 355 c/año	<b>25.36</b>	2%
<b>TOTAL COST. FIJO</b>	<b>\$ 18,042.90</b>	<b>\$ 1,288.78</b>	
<b>COSTO TOT DE PROD</b>	<b>\$ 27,269.27</b>	<b>\$ 1,947.81</b>	
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>\$ 38,384.68</b>	<b>\$ 2,741.76</b>	
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>\$ 11,115.41</b>	<b>\$ 793.96</b>	

En la Tabla 2 se observan los costos de producción de catorce (14) apiarios del segmento de 21-50 colmenas donde la producción total es de 685,4 kilogramos de miel que corresponden a treinta y cuatro (34) colmenas en promedio por cada apiario.

Los costos variables más altos recaen al reemplazo de cera (USD \$ 208,1), alimento (USD \$ 145), Luz (USD \$ 82,3), éstos representan el 66 % de los costos variables totales. El reemplazo de cera es el costo más alto ya que en cada cosecha realizada la cera se desprende de la colmena casi en su totalidad, por lo que se incurren en altos costos con el objetivo de que las colmenas se encuentren en óptimas condiciones. En lo que respecta a servicios

básicos y combustible, el valor que resulta de dichos gastos da un total de USD \$ 167,6.

Haciendo énfasis en el pago de la luz, es importante indicar que este es el costo más alto, ya que se utiliza considerablemente en las salas de extracción de miel. Tal como se ha indicado, la sala de extracción no está incluida como activo de inversión fija, una vez que hay salas propias y alquiladas.

Respecto de los costos fijos, el costo más alto es el de mano de obra con un 91% del total (USD \$ 601,3). El costo de arriendo de instalaciones se mantiene con la misma tendencia con el valor de USD \$ 47,1 por año.

El costo total de producción es de USD \$ 1947,8 con una rentabilidad de USD \$ 794. Ahora bien, para obtener el costo por kilogramo de miel en este segmento, se realiza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costo total de la producción}}{\text{Producción por colmena en kg}} = \frac{\$1497,8}{685,4 \text{ kg}} = \$2.8$$

Mediano

Segmento de 51 – 100 colmenas

Número de apiarios en el segmento: 11

<b>Tabla 3: Costos de producción de la actividad apícola por segmento.</b>			
CONCEPTO	SEGMENTO DE PRODUCTOR POR NÚMERO DE COLMENAS		
	1 - 20	Promedio	
PROD/COLMENA (kg)	14412.27	<b>1310.21</b>	15.028436 kg/ colmena
COLMENA/APIARIO	959.00 COLMENAS	<b>87.18</b>	
<b>COSTO VARIABLE (\$)</b>			
Reemplazo de cera	\$ 843	<b>76.65</b>	12%
Alimento	\$ 2,601	<b>236.45</b>	38%
Tratamiento Sanitario	\$ 175	<b>29.17</b>	5%
Agua	\$ 156	<b>39.00</b>	6%
Luz	\$ 108.00	<b>27.00</b>	4%
Combustible/Gas	\$ 129.00	<b>32.25</b>	5%
Alquiler Vehículo	\$ 768	<b>69.82</b>	11%
Gastos de movilización (tras \$	655	<b>59.55</b>	10%
Costos recursos humanos (tr \$	350	<b>31.82</b>	5%
Sala de extracción	\$ 250	<b>22.73</b>	4%
Medidas de Biodiversidad	18.52	<b>1.68</b>	0%
<b>TOTAL COST. VAR.</b>	<b>\$ 6,053.62</b>	<b>\$ 626.11</b>	
<b>COSTO FIJO (\$)</b>			
Costo de arriendo	\$ 1,140 c/año	<b>103.64</b>	5%
Mano de obra/Salarios	\$ 16,800	<b>1527.27</b>	66%
Costo vehículo propio	\$ 600	<b>54.55</b>	2%
Deprecia. Equipo	\$ 4,092	<b>371.98</b>	16%
Deprecia. Infraest	\$ 2,531	<b>230.12</b>	10%
Desgaste/Reemplazo de reina	\$ 110 c/año	<b>10.00</b>	0%
<b>TOTAL COST. FIJO</b>	<b>\$ 25,273.11</b>	<b>\$ 2,297.56</b>	
<b>COSTO TOT DE PROD</b>	<b>\$ 31,326.73</b>	<b>\$ 2,923.66</b>	
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>\$ 57,649.08</b>	<b>\$ 5,240.83</b>	
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>\$ 26,322.35</b>	<b>\$ 2,317.16</b>	

En la Tabla 3 se observan los costos de producción de once (11) apiarios del segmento de 51-100 colmenas donde la producción total es de 1310,2 kilogramos de miel que corresponden a ochenta y siete (87) colmenas en promedio por cada apiario.

Los costos variables más altos corresponden a alimento (USD \$ 236,4), reemplazo de cera (USD \$ 76,7), alquiler de vehículo (USD \$ 69,9). Éstos conforman el 61 % de los costos variables totales. El alimento es el costo más alto, el cual consta del azúcar, harina de soja y huevo en polvo; de igual manera, el costo del alquiler del vehículo para transporte en general es alto ya que la mayoría no posee vehículos de su propiedad, por lo que deben incurrir en este gasto para la trashumancia. En relación al costo de los servicios básicos y combustible,

juntos dan un resultado de USD \$ 98,2. Estos costos indicados, en comparación con los segmentos descritos, son mucho más reducidos.

De acuerdo a los costos fijos para este segmento, el valor más alto es el de mano de obra con un 66% del total (\$1527,8).

El costo total de producción es de \$2923,7 con una rentabilidad de \$2317. Para obtener el costo por kilogramo de miel en este segmento. Se realiza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costo total de la producción}}{\text{Producción por colmena en kg}} = \frac{\$2923,7}{1310,2 \text{ kg}} = \$2.17$$

*Mediano-Grande*  
*Segmento de 101 – 250 colmenas*  
*Número de apiarios en el segmento: 5*

<b>Tabla 4: Costos de producción de la actividad apícola por segmento.</b>			
CONCEPTO	SEGMENTO DE PRODUCTOR POR NÚMERO DE COLMENAS		
	1 - 20	Promedio	
PROD/COLMENA (kg)	16420.00	<b>3284.00</b>	20.147239 kg/ colmena
COLMENA/APIARIO	815.00 COLMENA	<b>163.00</b>	
<b>COSTO VARIABLE (\$)</b>			
Reemplazo de cera	\$ 932	<b>186.30</b>	32%
Alimento	\$ 976	<b>195.25</b>	34%
Tratamiento Sanitario	\$ 65	<b>10.83</b>	2%
Agua	\$ 36	<b>9.00</b>	2%
Luz	\$ 48.00	<b>12.00</b>	2%
Combustible/Gas	\$ 60.00	<b>15.00</b>	3%
Alquiler Vehículo	\$ -	<b>0.00</b>	0%
Gastos de movilización (tras	\$ 325	<b>65.00</b>	11%
Costos recursos humanos (tr	\$ 325	<b>65.00</b>	11%
Sala de extracción	\$ 120	<b>24.00</b>	4%
Medidas de Biodiversidad	0	<b>0.00</b>	0%
<b>TOTAL COST. VAR.</b>	<b>\$ 2,886.75</b>	<b>\$ 582.38</b>	
<b>COSTO FIJO (\$)</b>			
Costo de arriendo	\$ 720 c/año	<b>144.00</b>	2%
Mano de obra/Salarios	\$ 22,050	<b>4410.00</b>	71%
Costo vehículo propio	\$ 648	<b>129.60</b>	2%
Deprecia. Equipo	\$ 4,163	<b>832.69</b>	13%
Deprecia. Infraest	\$ 2,069	<b>413.74</b>	7%
Desgaste/Reemplazo de reina	\$ 1,200 c/año	<b>240.00</b>	4%
<b>TOTAL COST. FIJO</b>	<b>\$ 30,850.15</b>	<b>\$ 6,170.03</b>	
<b>COSTO TOT DE PROD</b>	<b>\$ 33,736.90</b>	<b>\$ 6,752.41</b>	
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>\$ 65,680.00</b>	<b>\$ 13,136.00</b>	
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>\$ 31,943.10</b>	<b>\$ 6,383.59</b>	

En la Tabla 4 se observan los costos de producción de cinco (5) apiarios del segmento de 101-250 colmenas donde la producción total es de 3284 kilogramos de miel que corresponden a seiscientos trece (613) colmenas en promedio por cada apiario.

Los costos variables más altos corresponden a alimento (\$195,2), reemplazo de cera (\$186,3), estos conforman el 66 % de los costos variables totales. El alimento es el costo más alto, el cual consta del azúcar, harina de soja y huevo en polvo; por otro lado, ya no existe el costo del alquiler del vehículo, porque en este segmento los productores ya poseen vehículos propios y practican la trashumancia usualmente, por este motivo se puede observar que los gastos por la misma son bajos (\$65). En lo que respecta a servicios básicos y combustible da



un total de \$36, estos costos son mucho más bajos con respecto a los anteriores segmentos.

En lo que respecta a costos fijos, el costo más alto es de mano de obra con un 71% del total (\$4410).

El costo total de producción es de \$6752,4 con una rentabilidad de \$6383,6. Para obtener el costo por kilogramo de miel en este segmento. Se realiza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costo total de la producción}}{\text{Producción por colmena en kg}} = \frac{\$6752,4}{3284\text{kg}} = \$2.03$$

*Grande*

*Segmento de 251 – 500 colmenas*

*Número de apiarios en el segmento: 2*

<b>Tabla 5: Costos de producción de la actividad apícola por segmento.</b>			
CONCEPTO	SEGMENTO DE PRODUCTOR POR NÚMERO DE COLMENAS		
	1 -. 20	Promedio	
PROD/COLMENA (kg)	8432.00	<b>4216.00</b>	13.175 kg/ colmena
COLMENA/APIARIO	640.00 COLMENAS	<b>320.00</b>	
<b>COSTO VARIABLE (\$)</b>			
Reemplazo de cera	\$ 450	<b>225.00</b>	23%
Alimento	\$ 700	<b>350.00</b>	35%
Tratamiento Sanitario	\$ 30	<b>5.00</b>	1%
Agua	\$ 49	<b>12.30</b>	1%
Luz	\$ 60.00	<b>15.00</b>	2%
Combustible/Gas	\$ 60.00	<b>15.00</b>	2%
Alquiler Vehiculo	\$ -	<b>0.00</b>	0%
Gastos de movilizacion (tras	\$ 450	<b>225.00</b>	23%
Costos recursos humanos (tr	\$ 300	<b>150.00</b>	15%
Sala de extracción	\$ -	<b>0.00</b>	0%
Medidas de Biodiversidad	0	<b>0.00</b>	0%
<b>TOTAL COST. VAR.</b>	<b>\$ 2,099.20</b>	<b>\$ 997.30</b>	
<b>COSTO FIJO (\$)</b>			
Costo de arriendo	\$ 150 c/año	<b>75.00</b>	1%
Mano de obra/Salarios	\$ 9,000	<b>4500.00</b>	68%
Costo vehiculo propio	\$ 120	<b>60.00</b>	1%
Deprecia. Equipo	\$ 1,703	<b>851.38</b>	13%
Deprecia. Infraest	\$ 2,074	<b>1036.99</b>	16%
Desgaste/Reemplazo de reina	\$ 240 c/año	<b>120.00</b>	2%
<b>TOTAL COST. FIJO</b>	<b>\$ 13,286.74</b>	<b>\$ 6,643.37</b>	
<b>COSTO TOT DE PROD</b>	<b>\$ 15,385.94</b>	<b>\$ 7,640.67</b>	
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>\$ 33,728.00</b>	<b>\$ 16,864.00</b>	
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>\$ 18,342.06</b>	<b>\$ 9,223.33</b>	

En la Tabla 5 se observan los costos de producción de dos (2) apiarios del segmento de 251-500 colmenas donde la producción total es de 4216 kilogramos de miel que corresponden a trescientos veinte (320) colmenas en promedio por cada apiario. Los costos variables más altos corresponden a alimento (\$350), gastos de movilización: trashumancia (\$225), remplazo de la cera (\$225 estos conforman el 81 % de los costos variables totales. Lo que más llama la atención, es que ya no existe el costo de la salas de extracción porque este segmento tienen salas de extracción propias, y no se debe pagar alquiler. En lo que respecta a servicios básicos y combustible da un total de \$42,3, que se reparten en gastos para el servicio de agua, luz y combustible para los vehículos de transporte. En lo que respecta a costos fijos, el costo más alto es de mano de obra con un 68% del total (\$4500).

El costo total de producción es de \$7640,7 con una rentabilidad de \$9223,33. Para obtener el costo por kilogramo de miel en este segmento. Se realiza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costo total de la producción}}{\text{Producción por colmena en kg}} = \frac{\$7640,7}{4216 \text{ kg}} = \$1,84$$

## RESULTADOS

<b>Tabla 6: Costos de producción de la actividad apícola por apiario según tendencia de colmenas.</b>					
CONCEPTO	SEGMENTO DE PRODUCTOR POR NÚMERO DE COLMENAS				
	1 - 20	21 - 50	51 - 100	101 - 250	251-500
PROD/COLMENA (kg)	28.76	20.08	15.03	20.15	13.175
N. COLMENAS/APIARIO	11.41	34.14	87.18	163.00	320.00
<b>COSTO VARIABLE (\$)</b>					
Reemplazo de cera	47.65	208.12	76.65	186.30	225.00
Alimento	47.76	145.09	236.45	195.25	350.00
Tratamiento Sanitario	4.76	8.57	29.17	10.83	5.00
Agua	15.18	43.29	39.00	9.00	12.30
Luz	15.60	82.29	27.00	12.00	15.00
Combustible/Gas	12.53	21.00	32.25	15.00	15.00
Alquiler Vehiculo	11.29	52.96	69.82	0.00	0.00
Gastos de movilizacion (trashumancia)	51.76	32.86	59.55	65.00	225.00
Costos recursos humanos (trashumancia)	44.71	43.21	31.82	65.00	150.00
Sala de extracción	17.16	21.64	22.73	24.00	0.00
Medidas de Biodiversidad	0.00	0.00	1.68	0.00	0.00
<b>TOTAL COST. VAR.</b>	<b>\$ 268.41</b>	<b>\$ 659.03</b>	<b>\$ 626.11</b>	<b>\$ 582.38</b>	<b>\$ 997.30</b>
<b>COSTO FIJO (\$)</b>					
Costo de arriendo	21.18	47.14	103.64	144.00	75.00
Mano de obra/Salarios	226.76	601.29	1527.27	4410.00	4500.00
Costo vehiculo propio	50.82	40.36	54.55	129.60	60.00
Deprecia. Equipo	259.89	282.68	371.98	832.69	851.38
Deprecia. Infraest	71.98	291.96	230.12	413.74	1036.99
Desgaste/Reemplazo de reinas	5.29	25.36	10.00	240.00	120.00
<b>TOTAL COST. FIJO</b>	<b>\$ 635.92</b>	<b>\$ 1,288.78</b>	<b>\$ 2,297.56</b>	<b>\$ 6,170.03</b>	<b>\$ 6,643.37</b>
<b>COSTO TOT DE PROD</b>	<b>\$ 904.33</b>	<b>\$ 1,947.81</b>	<b>\$ 2,923.66</b>	<b>\$ 6,752.41</b>	<b>\$ 7,640.67</b>
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>\$ 1,312.83</b>	<b>\$ 2,741.76</b>	<b>\$ 5,240.83</b>	<b>\$ 13,136.00</b>	<b>\$ 16,864.00</b>
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>\$ 408.49</b>	<b>\$ 793.96</b>	<b>\$ 2,317.16</b>	<b>\$ 6,383.59</b>	<b>\$ 9,223.33</b>
<b>Utilidad por colmena</b>	<b>\$ 35.80</b>	<b>\$ 23.25</b>	<b>\$ 26.58</b>	<b>\$ 39.16</b>	<b>\$ 28.82</b>

En la tabla 6, podemos observar que tanto los costos variables como fijos tienden a ser más altos a medida que el tamaño de los apiarios es mayor. Con lo que respecta al tratamiento sanitario, agua, luz y combustible/gas los costos son muy bajos en los segmentos de 101-250 y 251-500, porque la cantidad de horas de trabajo es menor que en los segmentos más pequeños; esto quiere decir que los productores mediano-grande y grande se dedican menos horas a la extracción de miel porque tienen mayor mano de obra y mejor infraestructura. En el caso del alquiler del vehículo y salas de extracción los costos van

decreciendo según es mayor el segmento, ya que los productores más grandes ya poseen vehículos y salas de extracción propias, y no es necesario su alquiler. Por otro lado, en los costos fijos, existe una tendencia, a mayor tamaño del apiario más alto es el costo de los salarios eso se explica que por la cantidad de colmenas se necesita más mano de obra calificada para la extracción de miel.

<b>Segmento</b>	<b>Costo de producción por kg</b>
1 al 20	\$ 2,75
21-50	\$ 2,84
51-100	\$ 2,17
101-250	\$ 2,03
250-500	\$ 1,84

En el costo de producción por kilogramo de miel podemos observar que existen economías de escala, los costos se reducen mientras la producción aumenta. Sin embargo, entre el segmento 1 y 2 hay una diferencia de USD 0,09 ctvs., la cual se puede atribuir un error de recolección de datos de los productores, ya que la tendencia se cumple en los demás segmentos. Hay una diferencia de USD 0,91 ctvs. entre el primer y el último segmento, lo que significa un decremento de casi USD \$1.

## CONCLUSIONES

Ecuador tiene un sector apícola en desarrollo, posee una capacidad para desarrollar 200 mil colmenas y en la actualidad tenemos solo existen 912 explotaciones apícolas con 12.188 colmenas catastradas donde existen pequeños y grandes productores.

El segmento *Pequeño*, consta de 1 a 20 colmenas. Para este segmento, el costo promedio de producción por kilogramo de miel es de USD \$ 2, 75 ctvs., lo cual se obtuvo de una muestra de 17 apiarios.

El segmento *Mediano-Pequeño*, consta 21 a 50 colmenas. Para este segmento, el costo promedio de producción por kilogramo de miel es de USD \$ 2, 84 ctvs., lo cual se obtuvo de muestra de 14 apiarios.

El segmento *Mediano*, consta 51 a 100 colmenas. Para este segmento, el costo promedio de producción por kilogramo de miel es de USD \$ 2, 17 ctvs., lo cual se obtuvo de muestra de 11 apiarios.

El segmento *Mediano-Grande*, consta 101 a 250 colmenas. Para este segmento, el costo promedio de producción por kilogramo de miel es de USD \$ 2, 03 ctvs., lo cual se obtuvo de muestra de 5 apiarios.

El segmento *Grande*, consta 250 a 500 colmenas. Para este segmento, el costo promedio de producción por kilogramo de miel es de USD \$ 1, 84 ctvs., lo cual se obtuvo de muestra de 2 apiarios.

El costo promedio de producción por kilogramo de miel es de USD \$ 2,32 ctvs., este se obtuvo de una muestra de 49 apiarios entre 1 a 400 colmenas localizadas en la provincia de Pichincha.

Dentro de los costos variables se encuentran: el remplazo de cera, alimento, tratamiento sanitario, agua, luz, combustible/gas, alquiler vehículo, gastos de movilización

(trashumancia), costos de recursos humanos (trashumancia), sala de extracción, medidas de biodiversidad.

Dentro de costos fijos se encuentran: costos de arriendo, mano de obra/salarios, costo de vehículo propio, depreciación equipo e infraestructura, desgaste/remplazo de reinas.

Las asociaciones cumplen un papel muy importante dentro del sector apícola en Pichincha y en el país, ya que ofrecen a los pequeños productores mejores oportunidades de mercado; de igual manera ayuda a reducir costos fijos ya que existen normativas que controlan estos.

La economía de escala que existe en el sector apícola en Ecuador tiene varias ventajas como un precio menor por el producto final, también se incrementa el margen de ganancia de los actores de una cadena de producción. De igual manera, el ingreso extra puede ser destinado a la investigación, tecnologías nuevas y nueva infraestructura.

Se comprueba que existe economía de escala en el sector apícola en el Ecuador ya que a mayor escala del productor, menores son los costos de producción. Existe una diferencia de USD \$0,91ctvs del segmento pequeño al grande. A pesar de que en el segundo segmento el costo de producción es mayor con respecto al primero, pero esto puede ser debido a distintos errores en la recolección de datos. Por lo tanto, se requiere de un estudio más profundo para poder corroborar esta conclusión.

## **RECOMENDACIONES**

Hay que aprovechar los rendimientos de escala que posee el sector apícola y la curva de experiencia de aquellos apicultores que tienen más tiempo en el negocio de la extracción de miel de abeja para la formación de nuevas asociaciones a lo largo del país para mejorar el rendimiento del sector.

## REFERENCIAS

- Altamirano, P. (2017). *Base de datos de los apicultores en Pichincha*. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador
- Calatayud, F. (2015). *Historia de la Apicultura: Evolución y conceptos básicos*. Obtenido de [www.apiads.es/index.php/apitemas/apihistoria-y-otros/21-historia-de-la-apicultura-evolucion-y-conceptos-basicos](http://www.apiads.es/index.php/apitemas/apihistoria-y-otros/21-historia-de-la-apicultura-evolucion-y-conceptos-basicos)
- Calatayud, F. (17 de Abril de 2017). *ApiADS*. Obtenido de <http://www.apiads.es/index.php/apitemas/apihistoria-y-otros/21-historia-de-la-apicultura-evolucion-y-conceptos-basicos>
- Cabrera, J. (2010). *La Apicultura en el Ecuador: Antecedentes históricos*. Obtenido de <file:///C:/Users/PC/Downloads/Apiterapia%20en%20Ecuador.pdf>
- conceptodefinicion.de. (14 de Marzo de 2015). *conceptodefinicion.de*. Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/apicultura/>
- Blog de abejas serranas. (26 de 11 de 2009). *Evolución de las Apiculturas*. Recuperado el 05 de 04 de 2017, de <https://apiculturaenvalero.wordpress.com/tag/cazadores-de-miel/>
- Ministerio de Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca . (21 de 11 de 2014). *Agrocalidad*. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/resolucion-241.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. (2002). *El Estado Mundial de la Agricultura y la alimentación*. Recuperado el 2017, de <http://www.fao.org/docrep/004/y6000s/y6000s00.htm>
- Pacheco, C. H. (1920). *Cueva de la Araña*. Valero: Comunidad Valenciana.



## ANEXO A: Inversión y depreciación del segmento pequeño.

Segmento de 1 – 20 colmenas

\*Inversión realizada por apiario de acuerdo a su clasificación

INVERSION (\$)	Global	Depreciación Cada empresa		porcentaje
Inversion inicial	\$ 2,620		154.12	11.3%
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>				
Overol	\$ 1,033	2.18	60.76	4.5%
Velo	\$ 800	2	47.06	3.5%
Guantes costo	\$ 110	2	6.47	0.5%
Botas costo	\$ 458	2.47	26.94	2.0%
Ahumador	\$ 669	4	39.35	2.9%
Palanca	\$ 263	4	15.47	1.1%
Alza Entera	\$ 3,881	3.769	228.29	16.8%
Marcos de cera	\$ 3,657.5	3.769	215.15	15.8%
Media Alza	\$ 1,672.0	5.077	98.35	7.2%
Marco cera/rep	\$ 1,883.0	2.54	110.76	8.1%
<b>Infraestructura de campo</b>				
Extractor de miel mecánico	\$ 1,800	7	105.88	7.8%
Extractor de miel eléctrico	\$ 1,600	10.33	94.12	6.9%
Mesa para desopercular	\$ 200	5	11.76	0.9%
Desoperculador	\$ 87	8.33	5.12	0.4%
Estampadora de cera	\$ 900	5	52.94	3.9%
Baldes recolectores/miel	\$ 561	1.7142	33.00	2.4%
Cilindro de gas	\$ 190	10	11.18	0.8%
Cocina	\$ 410	8.6	24.12	1.8%
Materiales de limpieza	\$ 321	1.7142	18.88	1.4%
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 23,116</b>		<b>\$ 1,359.74</b>	<b>100%</b>

DEPRECIACIÓN (línea recta)	Global	Cada empresa
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>	<b>\$ 4,418</b>	<b>259.89</b>
Overol	\$ 474	27.87
Velo	\$ 400	23.53
Guantes costo	\$ 55	3.24
Botas costo	\$ 185	10.91
Ahumador	\$ 167	9.84
Palanca	\$ 66	3.87
Alza Entera	\$ 1,030	60.57
Marcos de cera	\$ 970	57.08
Media Alza	\$ 329	19.37
Marco cera/rep	\$ 741	43.61
<b>Infraestructura de campo</b>	<b>\$ 1,224</b>	<b>71.98</b>
Extractor de miel mecánico	\$ 257	15.13
Extractor de miel eléctrico	\$ 155	9.11
Mesa para desopercular	\$ 40	2.35
Desoperculador	\$ 10	0.61
Estampadora de cera	\$ 180	10.59
Baldes recolectores/miel	\$ 327	19.25
Cilindro de gas	\$ 19	1.12
Cocina	\$ 48	2.80
Materiales de limpieza	\$ 187	11.02

## ANEXO B: Inversión y depreciación del segmento pequeño-mediano.

Segmento de 21 – 50 colmenas

\*Inversión realizada por apiario de acuerdo a su clasificación

INVERSION (\$)	Global	Depreciación	Cada empresa	porcentaje
Inversion inicial	\$ 770		55.00	2.3%
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>				
Overol	\$ 1,323	2.643 años	94.50	3.9%
Velo	\$ 704	2.857 años	50.29	2.1%
Guantes costo	\$ 139	2.846 años	9.93	0.4%
Botas costo	\$ 455	2.643 años	32.50	1.3%
Ahumador	\$ 148	4.714 años	10.54	0.4%
Palanca	\$ 319	8.071 años	22.79	0.9%
Alza Entera	\$ 5,897	3.833 años	421.21	17.3%
Marcos de cera	\$ 3,022.5	3.417 años	215.89	8.9%
Media Alza	\$ 378.0	6.00 años	27.00	1.1%
Marco cera/rep	\$ 1,154.0	2.667 años	82.43	3.4%
<b>Infraestructura de campo</b>				
Extractor de miel mecánico	\$ 7,210	10.83 años	515.00	21.2%
Extractor de miel eléctrico	\$ 1,200	5.00 años	85.71	3.5%
Mesa para desopercular	\$ 1,730	13 años	123.57	5.1%
Desoperculador	\$ 268	8 años	19.14	0.8%
Estampadora de cera	\$ 4,450	9.556 años	317.86	13.1%
Baldes recolectores/miel	\$ 2,310	4.25 años	165.00	6.8%
Cilindro de gas	\$ 485	10 años	34.64	1.4%
Cocina	\$ 635	8.125 años	45.36	1.9%
Materiales de limpieza	\$ 1,425	0.7583 años	101.79	4.2%
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 34,022</b>		<b>\$ 2,430.14</b>	<b>100%</b>

DEPRECIACIÓN (línea recta)	Global	Cada empresa
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>		
	<b>\$ 3,958</b>	<b>282.68</b>
Overol	\$ 501	35.75
Velo	\$ 246	17.60
Guantes costo	\$ 49	3.49
Botas costo	\$ 172	12.30
Ahumador	\$ 31	2.23
Palanca	\$ 40	2.82
Alza Entera	\$ 1,538	109.89
Marcos de cera	\$ 885	63.18
Media Alza	\$ 63	4.50
Marco cera/rep	\$ 433	30.91
<b>Infraestructura de campo</b>		
	<b>\$ 4,087</b>	<b>291.96</b>
Extractor de miel mecánico	\$ 666	47.55
Extractor de miel eléctrico	\$ 240	17.14
Mesa para desopercular	\$ 133	9.51
Desoperculador	\$ 34	2.39
Estampadora de cera	\$ 466	33.26
Baldes recolectores/miel	\$ 544	38.82
Cilindro de gas	\$ 49	3.46
Cocina	\$ 78	5.58
Materiales de limpieza	\$ 1,879	134.23

## ANEXO C: Inversión y depreciación del segmento mediano.

Segmento de 51 – 100 colmenas

\*Inversión realizada por apiario de acuerdo a su clasificación

INVERSION (\$)	Global	Depreciación	Cada empresa	porcentaje
Inversion inicial	\$ 490		44.55	1.2%
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>				
Overol	\$ 708	2.455 años	64.36	1.8%
Velo	\$ 505	2.727 años	45.91	1.3%
Guantes costo	\$ 150	3.6 años	13.64	0.4%
Botas costo	\$ 314	2.1 años	28.55	0.8%
Ahumador	\$ 565	3.3 años	51.36	1.4%
Palanca	\$ 288	3.2 años	26.18	0.7%
Alza Entera	\$ 2,601	3.63 años	236.45	6.6%
Marcos de cera	\$ 3,537.0	3.17 años	321.55	9.0%
Media Alza	\$ 2,086.0	3 años	189.64	5.3%
Marco cera/rep	\$ 2,980.0	4.67 años	270.91	7.5%
<b>Infraestructura de campo</b>				
Extractor de miel mecánico	\$ 14,300	17 años	1300.00	36.2%
Extractor de miel eléctrico	\$ 1,000	10.00 años	90.91	2.5%
Mesa para desopercular	\$ 1,250	9 años	113.64	3.2%
Desoperculador	\$ 130	9 años	11.82	0.3%
Estampadora de cera	\$ 3,150	11.67 años	286.36	8.0%
Baldes recolectores/miel	\$ 3,440	4.286 años	312.73	8.7%
Cilindro de gas	\$ 320	10 años	29.09	0.8%
Cocina	\$ 1,200	15.83 años	109.09	3.0%
Materiales de limpieza	\$ 470	1.833 años	42.73	1.2%
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 39,484</b>		<b>\$ 3,589.45</b>	<b>100%</b>

DEPRECIACIÓN (línea recta)	Global	Cada empresa
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>	<b>\$ 4,092</b>	<b>371.98</b>
Overol	\$ 288	26.22
Velo	\$ 185	16.83
Guantes costo	\$ 42	3.79
Botas costo	\$ 150	13.59
Ahumador	\$ 171	15.56
Palanca	\$ 90	8.18
Alza Entera	\$ 717	65.14
Marcos de cera	\$ 1,116	101.43
Media Alza	\$ 695	63.21
Marco cera/rep	\$ 638	58.01
<b>Infraestructura de campo</b>	<b>\$ 2,531</b>	<b>230.12</b>
Extractor de miel mecánico	\$ 841	76.47
Extractor de miel eléctrico	\$ 100	9.09
Mesa para desopercular	\$ 139	12.63
Desoperculador	\$ 14	1.31
Estampadora de cera	\$ 270	24.55
Baldes recolectores/miel	\$ 803	72.97
Cilindro de gas	\$ 32	2.91
Cocina	\$ 76	6.89
Materiales de limpieza	\$ 256	23.31

## ANEXO D: Inversión y depreciación del segmento mediano-grande.

Segmento de 101 – 250 colmenas

\*Inversión realizada por apiario de acuerdo a su clasificación

INVERSION (\$)	Global	Depreciación	Cada empresa	porcentaje
Inversion inicial	\$ 1,220		244.00	3.4%
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>				
Overol	\$ 720	2.2 años	144.00	2.0%
Velo	\$ 555	2.4 años	111.00	1.5%
Guantes costo	\$ 175	2.8 años	34.96	0.5%
Botas costo	\$ 207	2.4 años	41.40	0.6%
Ahumador	\$ 480	3 años	96.00	1.3%
Palanca	\$ 167	3.6 años	33.40	0.5%
Alza Entera	\$ 2,466	8.66 años	493.20	6.8%
Marcos de cera	\$ 5,300	6 años	1060.00	14.7%
Media Alza	\$ 4,280.0	4.33 años	856.00	11.8%
Marco cera/rep	\$ 6,560.0	6 años	1312.00	18.2%
<b>Infraestructura de campo</b>				
Extractor de miel mecánico	\$ 2,750	7.25 años	550.00	7.6%
Extractor de miel eléctrico	\$ 3,000	7.50 años	600.00	8.3%
Mesa para desopercular	\$ 2,120	7.25 años	424.00	5.9%
Desoperculador	\$ 160	5.33 años	32.00	0.4%
Estampadora de cera	\$ 2,650	12.5 años	530.00	7.3%
Baldes recolectores/miel	\$ 2,710	5.25 años	542.00	7.5%
Cilindro de gas	\$ 100	10 años	20.00	0.3%
Cocina	\$ 150	8 años	30.00	0.4%
Materiales de limpieza	\$ 350	1.6667 años	70.00	1.0%
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 36,120</b>		<b>\$ 7,223.96</b>	<b>100%</b>

DEPRECIACIÓN (línea recta)	Global	Cada empresa
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>	<b>\$ 4,163</b>	<b>832.69</b>
Overol	\$ 327	65.45
Velo	\$ 231	46.25
Guantes costo	\$ 62	12.49
Botas costo	\$ 86	17.25
Ahumador	\$ 160	32.00
Palanca	\$ 46	9.28
Alza Entera	\$ 285	56.95
Marcos de cera	\$ 883	176.67
Media Alza	\$ 988	197.69
Marco cera/rep	\$ 1,093	218.67
<b>Infraestructura de campo</b>	<b>\$ 2,069</b>	<b>413.74</b>
Extractor de miel mecánico	\$ 379	75.86
Extractor de miel eléctrico	\$ 400	80.00
Mesa para desopercular	\$ 292	58.48
Desoperculador	\$ 30	6.00
Estampadora de cera	\$ 212	42.40
Baldes recolectores/miel	\$ 516	103.24
Cilindro de gas	\$ 10	2.00
Cocina	\$ 19	3.75
Materiales de limpieza	\$ 210	42.00

## ANEXO E: Inversión y depreciación del segmento grande.

Segmento de 251 – 500 colmenas

\*Inversión realizada por apiario de acuerdo a su clasificación

INVERSION (\$)	Global	Depreciación	Cada empresa	porcentaje
Inversion inicial	\$ 90		45.00	0.6%
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>				
Overol	\$ 235	2 años	117.50	1.6%
Velo	\$ 140	2.5 años	70.00	1.0%
Guantes costo	\$ 53	2.5 años	26.50	0.4%
Botas costo	\$ 72	1 años	36.00	0.5%
Ahumador	\$ 130	2 años	65.00	0.9%
Palanca	\$ 70	5.5 años	35.00	0.5%
Alza Entera	\$ 750	4 años	375.00	5.2%
Marcos de cera	\$ 1,250	4 años	625.00	8.6%
Media Alza	\$ 800.0	1.5 años	400.00	5.5%
Marco cera/rep	\$ 1,300.0	4 años	650.00	8.9%
<b>Infraestructura de campo</b>				
Extractor de miel mecánico	\$ 400	5 años	200.00	2.7%
Extractor de miel eléctrico	\$ 3,300	8.50 años	1650.00	22.7%
Mesa para desopercular	\$ 1,600	8.5 años	800.00	11.0%
Desoperculador	\$ 50	3.5 años	25.00	0.3%
Estampadora de cera	\$ 1,200	9 años	600.00	8.2%
Baldes recolectores/miel	\$ 2,550	7.5 años	1275.00	17.5%
Cilindro de gas	\$ 110	10 años	55.00	0.8%
Cocina	\$ 350	9 años	175.00	2.4%
Materiales de limpieza	\$ 110	0.125 años	55.00	0.8%
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 14,560</b>		<b>\$ 7,280.00</b>	<b>100%</b>

DEPRECIACIÓN (línea recta)	Global	Cada empresa
<b>Equipo y proteccion de trabajo</b>	<b>\$ 1,703</b>	<b>851.38</b>
Overol	\$ 118	58.75
Velo	\$ 56	28.00
Guantes costo	\$ 21	10.60
Botas costo	\$ 72	36.00
Ahumador	\$ 65	32.50
Palanca	\$ 13	6.36
Alza Entera	\$ 188	93.75
Marcos de cera	\$ 313	156.25
Media Alza	\$ 533	266.67
Marco cera/rep	\$ 325	162.50
<b>Infraestructura de campo</b>	<b>\$ 2,074</b>	<b>1036.99</b>
Extractor de miel mecánico	\$ 80	40.00
Extractor de miel eléctrico	\$ 388	194.12
Mesa para desopercular	\$ 188	94.12
Desoperculador	\$ 14	7.14
Estampadora de cera	\$ 133	66.67
Baldes recolectores/miel	\$ 340	170.00
Cilindro de gas	\$ 11	5.50
Cocina	\$ 39	19.44
Materiales de limpieza	\$ 880	440.00