

# Diagnóstico de la producción agroindustrial de la miel de abeja en cuatro localidades rurales del Ecuador

Quilambaqui Jara Miguel, Ph.D<sup>1</sup>, Sánchez García Janaina, Ing<sup>1</sup>, Castro Valladares Livingston, MSc<sup>1</sup>, Merino Gaibor  
Nataly, MAE<sup>2</sup>, Zabala Ortiz Gonzalo,  
MSc<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Facultad de Ciencias Sociales y Humanística, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. mquilamb@espol.edu.ec, jamasanc@espol.edu.ec, lividcast@espol.edu.ec, enmerino@espol.edu.ec, gzabala@espol.edu.ec.

**Abstract**—Bee honey (*Apis mellifera*) is a natural food for Ecuadorians. It is, rich for its nutritional content and useful for people's health. Despite the demand for bee honey, agro-industrial production has been very limited due to several factors. This research presents the results obtained in four beehoney communities: Cascajal, Daule, Tres Postes and Palestine, located in the Guayas province, Ecuador. The aim is to highlight the problems and propose solutions in the areas of empowerment and negotiations skills, mechanical design of machines and good manufacturing practices related to the processes of obtaining honey

**Keywords:** apiculture, bee honey, agro-industry

**Resumen.**— La miel de abeja (*Apis mellifera*) es para los ecuatorianos un alimento natural, rico por su contenido alimenticio y de gran utilidad para la salud de las personas. A pesar su demanda, la producción agroindustrial, se ha visto muy limitada, por diversos factores. En esta investigación se presentan los resultados obtenidos en cuatro comunidades apícolas: Cascajal, Daule, Tres Postes y Palestina, localizadas en la provincia del Guayas, Ecuador, a fin de evidenciar los problemas y plantear las soluciones en los ámbitos de fortalecimiento y capacidad de negociación de los pequeños productores, diseño mecánico de máquinas y buenas prácticas de manufactura relacionadas con los procesos de obtención de miel de abeja.

**Palabras claves:** apicultura, miel de abeja, agroindustria

## I. INTRODUCCIÓN

La apicultura es una ciencia dedicada a la cría y explotación de las abejas (*Apis mellifera*), así como al aprovechamiento de los productos que ellas son capaces de fabricar y recolectar. Siendo la miel un líquido viscoso dulce, elaborado a partir del néctar proveniente de las flores, el cual es transportado por las obreras a la colmena en sus buches melarios que luego es almacenada y madurada en los panales, constituyendo la reserva alimenticia para toda la colmena [1].

Desde la época de la cultura egipcia (3200-2780 A.C.) hasta la fecha, la miel de abeja, ha sido consumida y utilizada como alimento [2], es por esto, que toda la actividad apícola está asociada a la producción de alimentos, y es la que tiene más efectos para la vida, ya que en la colecta de polen y néctar por parte de las abejas se desarrollan los procesos de fecundación de las flores, dando lugar a la formación de los frutos y semillas que sirven de alimento a la humanidad [3].

De acuerdo a relatos históricos, la apicultura en el Ecuador, se inició por el año 1870, cuando fueron traídas las primeras colonias desde Francia por los Hermanos Cristianos. Ahí la ciudad de Cuenca fue el primer centro de apicultura, y luego se propagaron a todo el país [4].

No existe una coloración definida para la miel de abeja, y ésta depende básicamente del tipo de flora o especie vegetal que la origina. Entonces podemos afirmar que existen algunas clases de miel casi incoloras, amarillas, amarillo-verdosa, dorada, ámbar, castañas, oscuras y terrosas. También dependiendo del clima, la miel se puede oscurecer por acción del calor [2].

El sabor de la miel es aún mucho más variable que su color; algunas son dulces, otras de sabor aromático, amargas, fragantes, medicinales. De forma general, la miel más clara posee un sabor más suave, y la de color oscuro uno más fuerte. No existe una clasificación definida del tipo de miel por el color y sabor, ya que eso depende exclusivamente del tipo de flora donde las abejas obreras recolectaron el néctar [2].

En cuanto a la composición química de la miel, eso depende de muchos factores y varía de una muestra a otra. De forma general contienen del 75 a 80% de hidratos de carbono, 1 a 5% de sustancias diversas y entre 14 a 23% de agua [5].

La miel de abeja es para los ecuatorianos un alimento natural,

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.370>  
ISBN: 978-0-9993443-0-9  
ISSN: 2414-6390

rico por su contenido alimenticio y de gran utilidad para la salud de las personas. La mayor parte de este producto es consumido de forma líquida y con poco aprovechamiento de sus derivados como: cera de abejas, polen, propóleo, jalea real y apitoxina, etc.

Actualmente, la apicultura en el Ecuador se encuentra poco desarrollada, debido a muchos problemas que tienen que ver con la falta de atención de organismos gubernamentales, acceso a créditos financieros, escasa tecnología, uso de equipos adecuados para la extracción de miel y poca obtención de subproductos o derivados de la miel.

Otro de los problemas, es que muchos centros de producción apícola están en manos de organizaciones comunitarias, que son débiles administrativamente, carecen de protagonismo y liderazgo, por lo que es necesario que se fortalezcan para que logren alcanzar su autodesarrollo y progreso.

En general, la producción apícola ecuatoriana está muy limitada en su mayor parte, ya que el 90% de los apicultores desarrollan esta actividad de forma secundaria, y un solo 10% vive de la apicultura [4] que se encuentra realizada por pequeños, medianos y escasos grandes productores.

Existen registradas a nivel nacional, cerca de 12.188 colmenas y una producción de 129,93 toneladas de miel. La región sierra o región interandina es la que tiene mayor número de colmenas con el 69% (8.408) de las que existen en nuestro país. Luego sigue la Costa, con 3.315 (27%) y el Oriente con apenas 465 colmenas [6].

La producción agroindustrial de miel de abeja ecuatoriana, se viene desarrollando de forma artesanal, con poco desarrollo y obtención de derivados, siendo los principales productos: miel de abeja (62%), seguido del Polen (13%), Cera (9%), Propóleo (8%), Jalea Real (3%) y el 5% otros. Estos productos son destinados al consumo interno y la producción obtenida no alcanza para la exportación [6].

A pesar de esta situación, existen varios estudios y evidencias que dan cuenta del potencial que tiene el Ecuador para desarrollar la apicultura, donde nuestro país posee el clima y diversidad de flora necesaria para el desarrollo de esta actividad [7,8]. Se ha evidenciado muchas oportunidades de exportación a mercados europeos y estadounidenses para la miel de abeja ecuatoriana, que es catalogada como “exótica” [9].

Existen varias empresas, así como organizaciones dedicadas a la apicultura, localizadas principalmente en las provincias de Azuay, Imbabura, Guayas y Loja [10]. Algunas de estas empresas cuentan con equipos básicos de extracción que son fabricados de forma artesanal, sin el debido conocimiento técnico. Otras de las limitaciones en la producción y obtención de miel de abeja, es el poco conocimiento de aplicaciones de Normas de Calidad y Buenas Prácticas de Manufactura que aseguren un producto envasado de calidad.

Debido a los pocos estudios, disponibles acerca de la realidad actual y de las condiciones, en que se produce la miel en el Ecuador, la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, con el apoyo de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanística de la ESPOL, propusieron este proyecto a fin de que se pueda evidenciar y documentar la producción agroindustrial de miel en cuatro localidades rurales de la provincia del Guayas, Ecuador.

El objeto de investigación fue conocer el estado de producción de la miel de abeja, a través de organizaciones apícolas, así como también evidenciar el aporte tecnológico de equipos y herramientas, con que cuentan estas organizaciones para el trabajo de extracción de la miel. Finalmente, se comprobó el conocimiento que tienen esas organizaciones, en el uso de normas de Buenas Prácticas de Manufactura, en los procesos productivos de miel de abeja.

## II. METODOLOGÍA

Se establecieron tres componentes necesarios para el desarrollo e implementación del proyecto, tales como se presenta en la Figura 1:



Figura 1. Componentes del proyecto Apícola-ESPOL

Las actividades se describen a continuación:

### 1. Ubicación de las comunidades Apícolas

El ámbito general del proyecto fue en la Zona 5 que comprende las provincias de Bolívar, Galápagos, Guayas, Los Ríos y Santa Elena. Las principales fuentes de ingreso en estas provincias, son: la agricultura, las actividades relacionadas con la enseñanza y la producción artesanal e industrial. El proyecto se desarrolló específicamente en la zona rural de la provincia del Guayas y que cuenta con una población aproximada de 3.645.483 habitantes [11].

En cuanto a la producción de miel de abeja, la provincia del Guayas, mantiene un total de 957 colmenas registradas [6], sin especificar, la localidad en que se encuentran. Para este estudio se seleccionaron 4 comunidades rurales apícolas de los cantones de Daule y Palestina, así como los recintos de Cascajal y Tres Postes, todos ellos pertenecientes a esta provincia.

### 2. Elaboración del Plan de Gestión y Trabajo Comunitario

Por cada componente, se conformaron equipos de trabajo

entre estudiantes, profesores y un líder comunitario. Se establecieron entre 3 a 4 grupos de estudiantes por comunidad, quienes recibieron un taller de inducción y un plan de entrenamiento, que terminó con una visita de reconocimiento a una de las localidades apícolas. Luego se estableció un plan de actividades general y un seguimiento quincenal, que contemplaba el cumplimiento de cronograma de visitas, talleres y reuniones de grupo.

### 3. Implementación de cada uno de los componentes.

El trabajo fue realizado, desde marzo de 2016 hasta la enero del 2017. En donde participaron varios grupos de estudiantes de las carreras de Ingeniería en Mecánica, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Industrial e Ingeniería Agrícola y Biológica. También hubo un apoyo de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanística.

#### a. Componente de Fortalecimiento y Capacidades de Negociación de los Pequeños Productores

Se empleó un entrenamiento tipo vivencial, participativo y colaborativo, con talleres presenciales y asistencia técnica a los productores de miel de abeja. Donde se buscó fortalecer las capacidades de negociación, a través de una metodología adaptada de los espacios llamados como “Startup School” [12]. Los beneficiarios o productores apícolas fueron entrenados y recibieron asesoría técnica en procesos de levantamiento de evidencias de consumo y formulación de modelos de negocios aplicando la herramienta The Business Model Canvas (BMC) [13], actualmente es una de las más utilizada en el mundo empresarial.

También, se obtuvo información, acerca de los procesos de comercialización de los apicultores pertenecientes a cada localidad, a partir de los elementos que conforman el BMC, entre los cuales tenemos: Segmento de clientes, Propuesta de valor, Canales, Relaciones con los clientes, Modelo de ingresos, Recursos claves, Procesos claves, Alianzas estratégicas y Costos.

El equipo de trabajo en este componente, contó con la participación de los beneficiarios/apicultores, los facilitadores/estudiantes y los asesores técnicos/estudiantes, con la supervisión del Tutor Académico y el Director del Proyecto. Se realizó un trabajo en conjunto entre los alumnos, quienes conocían de la teoría y los apicultores, que poseían la experiencia. De esta manera se buscó comprender la situación de los apicultores, así como son sus procesos comerciales y como se podrían mejorarlos.

Finalmente, se establecieron seis actividades principales: talleres, tutorías académicas, levantamiento de información, formulación del modelo de negocio y defensa pública del modelo de negocio. En los talleres se abordaron diversos temas referentes a la implementación y gestión de un nuevo negocio. En este caso, los estudiantes prepararon el material para la facilitación de los talleres y a la vez prepararon actividades para conocer la realidad

de los apicultores; es decir, como han venido realizando sus prácticas comerciales en su día a día. En la tabla 1, se indica el número de talleres y actividades paralelas que tenían que hacer los estudiantes.

Tabla 1. Metodología de trabajo del componente Fortalecimiento y Capacidades de Negociación de los pequeños productores

Talleres	ACTIVIDADES				
	Asistencia a los Talleres	Asistencia a las Tutorías	Levantamiento de información	Formulación de nuevos modelos de negocios	Defensa pública del nuevo modelo de negocio
Organización Estratégica	Si aplica	Si aplica	Si aplica		
Análisis de Mercado	Si aplica	Si aplica	Si aplica		
Análisis de Operaciones	Si aplica	Si aplica	Si aplica		
Análisis Financiero	Si aplica	Si aplica	Si aplica		
Modelo de negocio	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica	
Presentación efectiva	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si Aplica
Defensa pública	Si aplica	Si aplica		Si aplica	Si aplica

#### b. Componente de Diseño de Máquinas y Herramientas Apícolas

Los grupos de estudiantes realizaron visitas y entrevistas a los apicultores, en donde se pudo determinar los problemas técnicos, así como las dificultades que tienen para poder adquirir maquinaria adecuada, que les permitan mejorar los procesos de extracción de la miel de abeja. Se usaron matrices de ponderación para poder decidir que etapas son críticas durante la extracción y procesamiento de la miel. Finalmente, se desarrollaron diseños de equipos mecánicos, que se podrían ser usados por los apicultores; así como también se elaboraron guías de operación y mantenimiento de los equipos a diseñar. La figura 2, presenta un esquema del proceso de diseño empleado para la resolución de problemas y la síntesis de los equipos mecánicos necesarios por los apicultores.

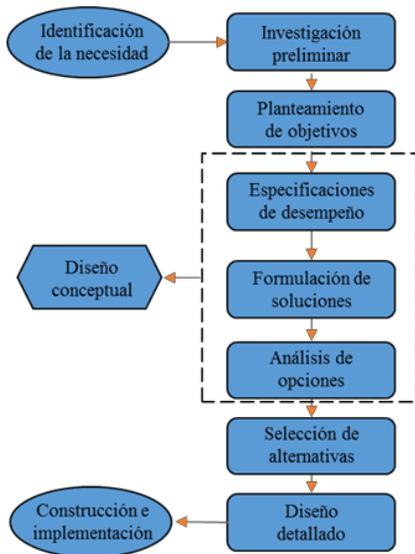


Figura 2. Proceso de diseño aplicado en el componente mecánico del proyecto apícola.

c. Componente de Calidad y Buenas Prácticas de Manufactura.

Se cumplieron visitas periódicas, inspecciones, talleres y trabajo grupal, donde se hizo un reconocimiento de los procesos de producción y extracción de miel. Se usaron como guías, documentos y normativas nacionales e internacionales [14]. Luego se procedió a realizar un levantamiento de información con el fin de conocer todas las operaciones de extracción de miel de abeja agroindustrial que existían en esas localidades. Se realizó una auditoría sobre el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura, donde se elaboró una lista de chequeo basada en la regulación técnica sanitaria existente para estos casos (Resolución ARCSA-DE-057-2015-GGG). Así, se cuantificó el porcentaje de cumplimiento de la normativa [15].

Complementariamente, se ejecutó una capacitación sobre Buenas Prácticas de Manufactura, donde se evaluaron los conocimientos de los participantes antes y después de la capacitación. Se diseñaron trípticos informativos que fueron entregados a los productores de las cuatro localidades y que participaron en el proceso de auditoría y capacitación.

Finalmente, con la información obtenida se elaboraron procedimientos, que deben ser implementados en los procesos de producción relacionados con el uso correcto de los equipos, incluyendo además la limpieza habitual, mantenimientos, reparación y sustitución de piezas por algún deterioro o desperfecto mecánico.

#### IV. RESULTADOS

Un total de 119 de estudiantes de las carreras de Ingeniería en Mecánica, Alimentos, Industrial, Agrícola y Biológica. Así como

estudiantes de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de la ESPOL, cumplieron sus prácticas comunitarias en el proyecto, realizando visitas a las comunidades e colectando y analizando datos para este proyecto. Se visitaron las 4 comunidades rurales apícolas: Daule y Palestina, Cascajal y Tres Postes. En ellas existen 62 apicultores, que conforman organizaciones locales de apicultores y que forman parte de la Asociación de Apicultores Independientes del Ecuador, institución registrada en la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria del Ecuador.

Componente de Fortalecimiento y Capacidades de Negociación de los Pequeños Productores

Un 14,5% de todos los apicultores participaron en los talleres implementados en el componente de Fortalecimiento, de los cuales tres, eran representantes principales de las asociaciones de Palestina, Tres Postes y Cascajal. Se trabajó con 33 estudiantes de las Facultades de Ciencias Sociales y Humanísticas, así como de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.

Un total de 7 talleres, se ejecutaron entre los cuales tenemos: organización estratégica, análisis de mercado, análisis de operaciones, análisis financiero, modelos de negocios nuevos, presentaciones efectivas y defensa de los modelos de negocios nuevos. En los primeros 4 talleres, se levantó información, acerca de los procesos de comercialización de los apicultores. Luego con esta información y en los tres últimos talleres se formuló un nuevo modelo de negocio, el mismo que fue realizado por los estudiantes y apicultores, supervisados y guiados continuamente por la Tutora Académica en varias sesiones semanales.

A los datos cualitativos que se recabaron en las diversas actividades realizadas por los apicultores aplicando la herramienta BMC se les dio tratamiento con la finalidad de conocer como los apicultores comercializan sus productos y desde luego poder ayudarlos a mejorar estos procesos. Se logró obtener información respecto a los segmentos de clientes, propuesta de valor, canales de venta y comunicación, estrategias de relación con el cliente, modelo de ingresos, recursos claves, procesos claves, alianzas claves y estimación de costos (tabla 2, apéndice 1). A continuación se presentan los principales hallazgos en esta investigación.

Con respecto al segmento de clientes, los apicultores no los tienen definidos. Por lo general, los apicultores venden su miel a las personas que viven cerca de su domicilio, a intermediarios y en ferias. La localidad de Cascajal es la que menos conoce del cliente final porque vende a los intermediarios y no controlan la logística de su producto, no tienen marca ni conocen el precio de venta al público. Por lo general, las tres localidades venden frascos de vidrio de miel

pura con marca propia la cual no es potencializada adecuadamente; también venden en bajas cantidades jabones, cera y súper polen. La localidad de Cascajal no vende con marca. Otra información interesante que se logró obtener fue que los apicultores desconocen el valor agregado que podrían darle a su producción, como es el caso de la miel pura multifloral, jabones con miel de abeja y apitoxina (ideal para rejuvenecer la piel), así como propóleo y súper polen con registros sanitarios y con marca debidamente promocionada.

En cuanto a los canales de ventas, las tres localidades tienen intermediarios y no controlan la logística de su producto. Las localidades de Tres postes y Palestina se caracterizan por vender todo al mismo precio. Como se mencionó anteriormente, la localidad de Cascajal no tiene control sobre sus canales ni el precio de venta al público. En este caso, los intermediarios de Cascajal venden la miel al consumidor final al precio que ellos consideren necesario. Por otro lado, las tres localidades utilizan como canales de comunicación el marketing de referencias, pero de manera inapropiada. Es decir, no tienen una estrategia definida para obtener mejores resultados. En cuanto a las estrategias de relación con el cliente, son muy poco empleadas por las localidades o casi nulas. No tienen un registro de sus clientes y no utilizan las redes sociales para escuchar a sus clientes y estar alertas a sus necesidades.

Las tres localidades tienen un modelo de ingresos transaccional por la venta del producto y por la intermediación. Se logró recabar que, la localidad de Cascajal vende frascos de miel pura de 375 ml a \$5.00 sin marca. La localidad de Palestina vende, bajo la marca Colmena Reina, los siguientes productos: Miel de abeja en frascos de 250 ml a \$5,00 y frascos de vidrio 500 ml a \$10,00, las unidades de jabón de 100 gr. las venden a \$3,00. Por otro lado, la localidad de Tres Postes, vende la miel de abeja en las mismas presentaciones y precios que Palestina, además vende un producto medicinal súper polen en frascos de 250 ml a \$10.00 y frascos de 500 ml a \$20.00.

Las tres localidades cuentan con infraestructura agroindustrial artesanal, solo Cascajal cuenta con una infraestructura más amplia en cuanto a máquinas se refiere para una actividad semi-industrial; el representante de Cascajal indicó que estas máquinas fueron otorgadas por una Fundación, además. A pesar de la infraestructura que tiene Cascajal aún les falta mejorar sus procesos, tanto operacionales como comerciales y de gestión por la unión de todos los asociados. Por otro lado, la localidad de Palestina cuenta con 30 colmenas, 20 colmenas son de propiedad del Sr. Javier Sotomayor Presidente de la Asociación. En cuanto a Cascajal tienen 40 colmenas. Y por último la localidad de Tres Postes, cuenta con 306 colmenas de la Asociación conformada por el Sr. Víctor Choez, 45 de estas colmenas son de su propiedad. Además, el Sr. Choez, líder comunitario de Tres Postes, indicó que podría existir más 200 colmenas pertenecer a otros apicultores independientes a su Asociación.

En cuanto a la producción de miel por colmena, los apicultores lograron definir que la obtención de miel se la realiza en los meses de julio hasta noviembre de cada año. Además, dependiendo de la floración, se obtiene un promedio es 26,79 kg de miel por colmena, logrando una producción anual de miel de 3595,5 kg.

Con respecto a las actividades principales del negocio de los apicultores, las localidades de Palestina y Tres Postes cuentan con representantes capacitados en la producción de miel, sin embargo a estos les falta preparación en gestión administrativa, financiera y comercial; al finalizar los talleres ellos fueron conscientes de sus falencias y se les ayudó a establecer estrategias para mejorar. Con respecto a los aliados claves, solo la comunidad de Palestina demuestra estar bien relacionado a diferencia de las otras localidades; el señor Javier Sotomayor tiene buenas relaciones con Instituciones del Gobierno y ONG's, podría aprovechar esta cobertura para mejorar sus prácticas productivas y comerciales y con esto beneficiar a su localidad.

El último elemento del BMC se refiere a la estimación de costos, los apicultores indicaron que esta es una de las principales falencias que tienen hasta el momento. A pesar de esto, se logró definir la siguiente información para Palestina el costo por envase de 250 ml es de \$2.95; para Tres Postes su costo por envase de 250 ml es \$1.49; y para Cascajal el costo por frascos de 375 ml es de \$1.23. Es así que, con este trabajo los apicultores lograron conocer sus falencias y establecer estrategias comerciales de mejorar con el apoyo de los estudiantes de la ESPOL, la supervisión de los tutores académicos y director del proyecto de vinculación.

#### Componente de Diseño de Máquinas y Herramientas Apícolas

Para la obtención de los resultados de este componente, se lo hizo siguiendo el proceso de diseño descrito por R.L. Norton [16], donde se definieron las secciones críticas dentro del proceso de extracción de miel realizado por los apicultores. La figura 3, muestra el flujo de actividades realizado para determinar las fases críticas del proceso, el mismo que fue implementado por los tutores y los estudiantes pertenecientes al proyecto.



Figura 3. Flujo de operaciones para determinar los componentes críticos para mejorar el proceso de extracción de miel en las comunidades de la zona 5 (Guayas, Ecuador).

Durante las inspecciones y evaluaciones se determinó que uno los equipos fundamentales para que los apicultores realicen las actividades sin ningún problema, son: la máquina centrífuga; que sirve para extraer la miel, la decantadora, recipientes para almacenamiento, laminadora y estampadora de cera. De todas las localidades incluidas en este estudio,

solo Cascajal posee todos los equipos para realizar el proceso de extracción de miel, casi de forma correcta, mientras que los demás productores solo poseen máquinas centrífugas manuales.

Adicionalmente, se determinó que el estado de las herramientas de trabajo no es el adecuado. Por lo tanto, como resultado se puede sintetizar dos puntos críticos a solucionar; primero, es necesario rediseñar los equipos; segundo, es imperativo crear guías de operación, evaluación y mantenimiento de los equipos.

Los resultados obtenidos, han permitido orientar las soluciones, bajo dos enfoques, donde el primer grupo de soluciones se fundamentó en el diseño conceptual, y construcción de equipos para los apicultores. Así se trabajó en el rediseño de la máquina centrífuga manual (Fig. 4), la cual ha sido diseñada con configuración tangencial y puede albergar hasta tres cuadros a la vez. La idea de usar tres cuadros y no cuatro como es común, fue para poder reducir el material utilizado y consecuentemente el peso y el costo. El diseño de la decantadora-o maduradora, se realizó considerando tres cosechas al año con un volumen de 170 L por cosecha. La laminadora y estampadora se realizaron con el fin de reducir los tiempos muertos durante producción, debido a que los apicultores deben esperar hasta dos meses para recibir la cera a colocar en los cuadros de las abejas. Finalmente, además del enfoque de diseño mecánico de equipos, el proyecto presentó, también como resultado la definición de tablas de inspección y guías de mantenimiento de los equipos diseñados. Las tablas, también denominadas hojas de trabajo o inspecciones, fueron adaptaciones de técnicas de mantenimiento para valorar herramientas, y equipos de protección personal (EPP).



Figura 4. Modelado 3D de la máquina centrífugadora para la extracción de miel de abeja. Elaborado: Sabando, Feliz

Componente de Calidad y Buenas Prácticas de Manufactura.

Se determinó que existen 62 productores vinculados directamente a los procesos de producción y extracción de miel. De ellos el 6,82% son de Daule, Cascajal (9, 92%), Palestina (12,4%) y Tres Postes (9,3%)

De acuerdo a las normativas existentes en el país, se estableció que la norma ARCSA 057, es la que más aplica al tipo de negocio que realizan estos apicultores en las cuatro localidades. Sin embargo, también existe en nuestro medio la Resolución 0053, expedida por Agrocalidad, donde se mencionan varios puntos sobre Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura y que en cierta forma coinciden con los criterios de la norma del ARCSA; pero para este estudio se escogió ésta última por ser el organismo que regula la producción de los alimentos en el país.

Se determinó también que los procesos de extracción de la miel de abeja, en las localidades es de tipo artesanal y no agroindustrial. Ahí se constató que los productores apícolas, primero verifican que la producción de miel esté en el punto de cosecha, para proceder a la recolección de los marcos llenos de miel y operculados. Posteriormente, son transportados al lugar de extracción, donde se cumplen los siguientes procesos: extracción de la miel, envasado y etiquetado, y almacenamiento (Fig. 5).

En cada localidad apícola, se procedió a realizar un análisis respectivo sobre el uso de las normas de BPM, estableciendo un criterio de evaluación para calcular el porcentaje de cumplimiento por cada localidad, obteniendo como resultados: Cascajal (22%), Daule (21%), Palestina (27%) y Tres Postes (19%), siendo los puntos críticos lo que se refiere al uso de las instalaciones, equipos y utensilios, y operaciones de producción.

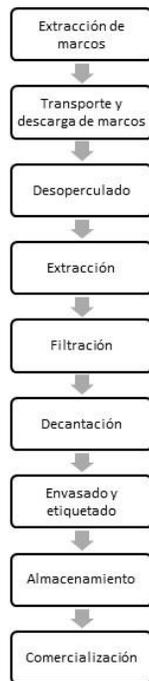


Figura 5. Diagrama de procesos de extracción de miel de abejas

Finalmente, se elaboraron los siguientes documentos generales como: Procedimiento de control de plagas, instructivo de lavado de manos, lista de chequeo para buenas prácticas de manufactura, registro de limpieza de planta, registro de mantenimiento de equipos, registro de limpieza de equipos, registro de control de sustancias de limpieza y registro de fumigación.

## V. CONCLUSIONES

Con la presente investigación se documentó de forma social y técnica, la realidad de la apicultura en Ecuador, con un estudio de caso de cuatro localidades en la provincia del Guayas. Se cree que este es uno de los primeros trabajos que contribuirá a que especialistas ecuatorianos y extranjeros, se animen a desarrollar una mayor investigación en área apícola, que hasta ahora no ha sido explotada.

En cuanto a la metodología empleada en el componente Fortalecimiento permitió conocer la realidad de los pequeños apicultores de la provincia del Guayas en cuanto a sus procesos comerciales se refiere. A la vez, los estudiantes de la ESPOL aplicaron los conocimientos adquiridos en sus carreras logrando confrontarlos con la realidad de los apicultores, de esta manera existió una ayuda mutua, los estudiantes acompañaron a los apicultores en las actividades del espacio, y los apicultores se dieron cuenta de los elementos claves de un modelo de negocio, en que están fallando y como pueden mejorar sus procesos comerciales y productivos.

En el componente de Diseño de máquinas, es necesario que las soluciones, tengan como objetivo el poder sistematizar el proceso de

extracción de miel de abeja, con la finalidad de a futuro poder alcanzar un sistema estandarizado que permita a los apicultores tener mayor competitividad frente a los mercados nacionales y extranjeros.

Finalmente, en el Componente de Buenas Prácticas de Manufactura, creemos que el uso de las normas en los procesos de extracción de miel de abeja, es absolutamente necesario, ya que permitirá mantener la calidad, sanidad e inocuidad del producto envasado. También, permite a los consumidores escoger y consumir alimentos sanos y saludables. La implantación de todo este proceso en los pequeños productores apícolas, constituye todo un reto para que su producto envasado, sea debidamente aceptado por el mercado consumidor, ya que existe cierta desconfianza a la hora de seleccionar una miel para consumo familiar.

## VI. RECOMENDACIONES

Es necesario, consolidar grupos de investigación en temas apícolas, que permitan al Ecuador, aprovechar los recursos de flora y fauna, con que cuenta.

## VII. RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen a las autoridades de la ESPOL, así como de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción y la Facultad de Ciencias Sociales y Humanística. También agradecemos a la Unidad de Vínculos (UVS), por el ánimo, la confianza y financiamiento en la investigación realizada.

## VIII. REFERENCIAS

1. Caron, D. M. (2010). Manual práctico de apicultura.
2. Root, A. I. (2005). A B C y X Y Z de la Apicultura. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
3. Echazarreta, C. M. (s.f.). Apicultura y producción de miel. El Estado, 109-111.
4. Cabrera, J. (s.f.). La Apicultura en el Ecuador: Antecedentes Históricos. Quito.
5. Jean-Prost, P. (1995). Apicultura Conocimiento de la abeja Manejo de la colmena. Barcelona: Ediciones Mundi-Prensa.
6. Agrocalidad, A. E. (2014). Programa Nacional Sanitario Apícola.
7. Arana, K., & Sánchez, S. (2010). Plan de Negocios para la producción y comercialización de derivados de Miel de Abeja a nivel nacional e internacional. Quito: Universidad de las Américas.
8. Argüello, P., & Núñez, P. (2004). Estudio de factibilidad de la creación de una empresa

apícola en Ecuador.

9. ProEcuador. Instituto de Promoción de exportaciones e Inversiones. Ministerio de Relaciones Exteriores Comercio e Integración. (2013). SERVICIO DE ASESORÍA AL EXPORTADOR (SAE) INFORMACIÓN
10. INEC. Instituto de Estadística y Censos. (2015). Directorio de Empresas. Quito.
11. Gobierno Provincial de la Provincia del Guayas. (2012). Plan de Ordenamiento Territorial 2012-2021. Versión04. Guayaquil.
12. Ries, E. (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Business.
13. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons.
14. Codex Alimentarius. (2001). Norma del Codex para la Miel Codex STAN 12-1981. Disponible: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/list-of-standards/en/>
15. ARCSA. (2015). Normativa técnica sanitaria sobre prácticas correctas de higiene para establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales y organizaciones del sistema de economía popular y solidaria. ARCSA DE-057-2015-GGG.
16. Norton, R. L. (2004). Design of machinery: an introduction to the synthesis and analysis of mechanisms and machines. McGraw-Hill Professional.

Tabla No2. Resultados del Fortalecimiento y Capacidades de Negociación de los pequeños productores aplicando la herramienta The Business Model Canvas.

Elementos del BMC	Localidad Palestina	Localidad Tres Postes	Localidad Cascajal
Segmento de cliente	Vecinos Ferias Intermediarios	Vecinos Ferias Intermediarios	Intermediarios
Propuesta de valor	Miel Jabones	Miel Cera Súper Polen	Miel
Canales	Directo Indirecto	Directo Indirecto	Indirecto
Relación con el cliente	No definido	No definido	No definido
Modelo de ingresos	Ingreso Transaccional Venta del producto – Intermediación  Venden frascos de miel pura de 250 ml a \$5,00 y frascos de vidrio 500 ml a \$10,00,  Las unidades de jabón de 100 gr. las venden a \$3,00.  Bajo la marca Colmena Reina.	Ingreso Transaccional Venta del producto – Intermediación  Venden frascos de miel pura de 250 ml a \$5,00 y frascos de vidrio 500 ml a \$10,00,  Vende un producto medicinal súper polen en frascos de 250 ml a \$10.00 y frascos de 500 ml a \$20.00.  Su marca es El Edén ( no es potencializada adecuadamente, no tienen identidad de marca solo el nombre)	Ingreso Transaccional Venta del producto – Intermediación  Venden frascos de miel pura de 375 ml a \$5.00 sin marca.

Apéndice 1

Recursos claves	Infraestructura apícola artesanal	Infraestructura apícola artesanal	Infraestructura apícola semi-industrial
Procesos claves	Manejo de apiarios Extracción de la miel Envasado de la miel Comercialización del producto  (tienen actividades adicionales en la producción de los jabones y participación en ferias)	Manejo de apiarios Extracción de la miel Envasado de la miel Comercialización del producto  (tienen actividades adicionales en la producción del súper polen)	Manejo de apiarios (tienen serias fallencias) Extracción de la miel Envasado de la miel Comercialización del producto

Aliados claves	Gobiernos y ONG's	No definido	No definido
Estructura de costos	Envase de 250 ml es de \$2.95	Envase de 250 ml es \$1.49	Frascos de 375 ml es de \$1.23.

Elaboración: Nataly Merino