



# Manual de Apicultura Básica para Honduras

**SAG**

ProyMicroe rural

**IICA**



Oficina del IICA en Honduras

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA),  
Ministerio de Agricultura. 2009

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea  
citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el  
sitio web institucional <http://www.iica.int>.

Coordinación editorial: Salvador Monge y Dominique Villeda-Elmadi  
Edición y recopilación: Dina Caballero, Martín Lanza y Lizely Rosa  
Corrección de estilo: Olga Patricia Arce  
Diagramación: Kevin Mejía, CADEAL Publicaciones  
Fotos: Pymerural  
Diseño de portada: José Elías Sánchez Iglesias  
Impresión: Kingdom Media & Supplies

Manual de apicultura básica para Honduras / IICA –  
Tegucigalpa: IICA, 2009  
67 p.; 15 cm x 22 cm.

ISBN13: 978-92-9248-134-6

1. Apicultura 2. Apicultura - comercialización 3. Abejas  
4. Apicultura - producción 5. Abeja melífera I. IICA II.  
Título

AGRIS  
L01

DEWEY  
638.1

En apoyo a:  
Cadena Apícola, PRONAGRO/SAG

Especial agradecimiento por su contribución en la revisión y mejora del  
manual a PYMERURAL



# Índice

<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>4</b>	3.2.6 Requerimientos	
<b>I. ACTIVIDAD APÍCOLA.....</b>	<b>5</b>	3.2.7 El agua	
<b>1.1 Historia de la apicultura en Honduras</b>		3.2.8 Alimentación energética	
<b>1.2 Producción en Honduras</b>		3.2.9 Alimentación proteica	
1.2.1 Cantidad de apicultores y productos en Honduras		<b>3.3 Reproducción, mantenimiento y renovación de la población de la colmena</b>	
1.2.2 Precios logrados en el mercado nacional		3.3.1 Crianza de reinas	
<b>1.3 Características del mercado de Honduras</b>		3.3.2 Reproducción, división de colmenas	
1.3.1 Tendencias de consumo en los últimos años		3.3.3 Fusión de colmenas	
1.3.2 Canales de distribución			
1.3.3 Oportunidades en el mercado nacional y déficit de oferta de miel			
<b>1.4. Mercado internacional de la producción y comercialización apícola</b>			
1.4.1 Estructura del mercado		<b>IV. COSECHA Y PROCESADO DE LOS PRODUCTOS DE LA COLMENA.....</b>	<b>40</b>
<b>1.5 Principales obstáculos para el desarrollo del sector apícola en Honduras</b>		<b>4.1 Ciclo del colmenar</b>	
<b>1.6 Sistemas de producción</b>		<b>4.2 Propiedades y cosecha de productos</b>	
<b>1.7 Inicio de la temporada apícola</b>		4.2.1 Época de pre-cosecha	
		4.2.2 Época de cosecha	
		4.2.3 Post-cosecha	
		4.2.4 Escasez	
		<b>4.3 Propiedades y obtención (cosecha) de productos de la colmena</b>	
<b>II. INTRODUCCIÓN A LA APICULTURA.....</b>	<b>14</b>	4.3.1 Miel	
<b>2.1 Biología y comportamiento de la abeja melífera</b>		4.3.2 Polen	
2.1.1 Importancia de las abejas en los ecosistemas		4.3.3 La cera	
2.1.2 Comportamiento higiénico		4.3.4 El propóleo	
2.1.3 Comportamiento recolector		4.3.5 La jalea real	
2.1.4 Organización de las abejas		4.3.6 Veneno	
<b>2.2 Anatomía y fisiología de las abejas</b>		4.3.7 Material vivo	
2.2.1 Vida de las abejas		4.3.8 Obtención de subproductos (mixturas de miel con algo más o ingredientes en otros productos)	
2.2.2 El cuerpo de la abeja adulta		<b>4.4 Procesamiento de los productos apícolas</b>	
2.2.3 Sistema glandular		4.4.1 Instalaciones	
<b>2.3 La vida en la colmena</b>		4.4.2 Equipo de procesamiento	
<b>2.4 Construcción o fabricación de la colmena</b>		4.4.3 Indumentaria para el procesamiento	
<b>2.5 Herramientas y seguridad laboral</b>			
		<b>V. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....</b>	<b>52</b>
<b>III. MANEJO DE LA COLMENA AFRICANIZADA.....</b>	<b>23</b>	<b>5.1 Control de calidad de miel</b>	
<b>3.1 Inicio de la actividad apícola</b>		<b>5.2 Técnicas de manejo para mejorar la calidad</b>	
3.1.1 Selección de colmenas		<b>5.3 Buenas prácticas apícolas (BPA)</b>	
3.1.2 Ubicación e instalaciones de apiarios		<b>5.4 Buenas prácticas de manufactura (BPM)</b>	
3.1.3 Inversiones requeridas según la época de operaciones			
3.1.4 Criterios para la selección y compra de colmenas		<b>VI. GESTIÓN EMPRESARIAL DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA.....</b>	<b>58</b>
3.1.5 Captura de enjambres		<b>6.1 Plan de inversión</b>	
3.1.6 Aprovechamiento de colmenas silvestres		<b>6.2 Costos de producción</b>	
3.1.7 Trasiego de colmenas rústicas a modernas		6.2.1 Clasificación de los costos	
<b>3.2 Sanidad apícola</b>		6.2.2 Análisis de punto de equilibrio	
3.2.1 Mecanismos de defensa propios de la abeja		<b>6.3 Herramientas para el análisis financiero</b>	
3.2.2 Tipos de enfermedades		<b>LITERATURA CONSULTADA.....</b>	<b>65</b>
3.2.3 Alimentación y nutrición de las abejas		<b>SIGLAS .....</b>	<b>66</b>
3.2.4 Alimentación suplementaria		<b>GLOSARIO.....</b>	<b>67</b>
3.2.5 Control de reservas de alimentos			



# Manual de Apicultura Básica para Honduras

## PRESENTACIÓN

El presente Manual de Apicultura Básica se dirige a productores apícolas y personas que deseen incursionar en esta actividad económica. Constituye una guía metodológica básica de conceptos y procesos generales que serán de utilidad para el lector.

Es producto del esfuerzo conjunto entre el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y PYMERural, con la participación de Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario (PRONAGRO) y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), a través de la cadena apícola.

El manual se ha diseñado con el propósito de proveer a los productores de conocimientos en el manejo y producción apícola, según la siguiente estructura:

- **CAPÍTULO I.** Se brindan aspectos generales sobre el comportamiento de la actividad económica y productiva en Honduras, para lo cual se ofrece una perspectiva de las principales tendencias de producción y de mercado.

- **CAPÍTULO II.** Se muestran algunas particularidades del mundo de las abejas, específicamente en cuanto a su sistema de organización, anatomía, componentes de la colmena y manejo de herramientas en la colmena.

- **CAPÍTULO III.** Permite conocer técnicas que ayudan a mejorar la productividad y el manejo de la colmena, enfermedades, técnicas de alimentación, reproducción, mantenimiento y renovación de la población de la colmena.

- **CAPÍTULO IV.** Se refiere al ciclo de la colmena, así como a las propiedades y técnicas de obtención y procesamiento de los productos derivados de esta.

- **CAPÍTULO V.** Se exponen técnicas que integran el sistema de gestión de la calidad y permiten cumplir con las buenas prácticas producción y procesamiento de productos apícolas.

- **CAPÍTULO VI.** Se refiere a la rentabilidad de la actividad económica apícola.

Esperamos haber contribuido al desarrollo de un sector tan importante de la economía nacional, como lo es el sector apícola

Salvador Monge, M.Sc.  
Representante en Honduras  
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura



# I. Actividad apícola

- 1.1 Historia de la apicultura en Honduras
- 1.2 Producción en Honduras
- 1.3 Características del mercado de Honduras
- 1.4 Mercado internacional de la producción y comercialización apícola
- 1.5 Principales obstáculos para el desarrollo del sector apícola en Honduras
- 1.6 Sistemas de producción
- 1.7 Inicio de la temporada apícola



# Actividad apícola en Honduras



## 1.1 Historia de la apicultura en Honduras

La miel de abeja es el producto principal de la apicultura en Honduras, actividad que se refiere a la cría y explotación de la abeja *Aphis mellifera*.

La actividad apícola surgió en Honduras desde la época de la conquista, aunque en ese entonces las tecnologías utilizadas eran muy rudimentarias. Por influencia de los alemanes radicados en Honduras en 1937, se adoptaron nuevas tecnologías, entre las que se identifican: caja estándar, marcos móviles, lámina de cera estampada y el uso de centrifugas como extractores, entre otras.

Con la introducción de la abeja africanizada, esta actividad económica retomó mayor importancia. Actualmente los principales productores centroamericanos con destino al mercado de exportación son El Salvador y Guatemala (CONAPIS *et al.* 2004). El resto de países de la región realizan la actividad en menor escala; pero se han concretado varios esfuerzos orientados a lograr el fortalecimiento del sector. Ya se encuentran organizaciones y asociaciones nacionales de apicultores en Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Guatemala y Belice.

En la actualidad, la apicultura en Honduras constituye una actividad tradicional orientada a satisfacer el autoconsumo de miel. Por eso, el perfil general de los apicultores



posee una reducida cantidad de colmenas, con un buen seguimiento durante la temporada y un trabajo semi-tecnificado.

## 1.2 Producción en Honduras

Entre las asociaciones de productores identificadas en Honduras se encuentran: la Asociación Regional de Apicultores de Oriente (ARAO), la Asociación de Apicultores del Valle de Sensenti (AAVAS), la Asociación de Productores Apícolas de Olancho (APAQ) y la Cooperativa Apícola de Choluteca (COAPICH) (CONAPIS *et al.* 2004).

### 1.2.1 Cantidad de apicultores y productos en Honduras

La historia de esta actividad en Honduras ha sido marcada por un “antes y un después”. Antes de la llegada de la abeja africanizada al país, en 1985, se reportó la existencia de más de

1200 apicultores, con un inventario de 120 000 colmenas entre rústicas y modernas, lo que hacía del país un exportador neto de miel, cuya exportación de ese año fue 831 144 kg y la importación de 269 kg<sup>1</sup>. Sin embargo, las cifras muestran que para el año 2008, con respecto al año 1985, se ha perdido un 78% del inventario de colmenas.

Para diciembre de 2008, cifras establecidas por Swisscontact indican que en Honduras se reportan 1607 apicultores, con por lo menos 36 961 colmenas en producción y otras 25 000 en polinización, distribuidos en 12 departamentos: Yoro, Comayagua, Francisco Morazán, Olancho, El Paraíso, Choluteca, Valle, La Paz, Intibucá, Lempira, Copán y Ocotepeque. Las cifras anteriores podrían incrementarse, debido a que falta llegar a apicultores localizados en zonas más remotas de estos departamentos.

1. Proyecto de apoyo a la implementación de cadenas agroalimentarias. Ciclo de aprendizaje y gestión del conocimiento de cadenas agroalimentarias en Honduras para la aplicación al marco de políticas nacionales, cadena apícola y cadena hortícola. SAG-PRONADEL-FIDAMERICA. Diciembre 2008



Con base en cifras investigadas por Swisscontact y el IICA en el 2008, se determinó que cada unidad productiva cuenta en promedio con 23 colmenas, las cuales alcanzan una estimación anual promedio de producción de miel de 34 kg/colmena<sup>2</sup>. Por otra parte, se identificó que anualmente existe una reducción del 17,20% de colmenas. Las cifras también muestran que se espera un crecimiento del 23,49% de producción entre la cosecha 2008-2009. El estudio también mostró que el sector emplea a aproximadamente a 6420 personas a nivel nacional durante el año, lo que representa que cada unidad productiva contrata a cuatro personas en promedio. Además, los resultados revelaron que en Honduras se obtienen otros productos derivados de la colmena, como la cera, con producciones de 0, 16 kg/colmena, y polen, con 0,24 kg/colmena<sup>3</sup>.

En el país existe una diversificación naciente de productos derivados de la colmena. Se reporta que además de la producción de miel, un 89% corresponde a cera, 11% a polen, 5% a propóleos y un 3% a servicios de polinización de productos agrícolas<sup>4</sup>.

**Cuadro 1. Diversificación de productos derivados de la colmena.**

Producto	Proporción
Miel	100%
Cera	89%
Polen	11%
Propóleos	5%
Polinización	3%

Fuente: Elaboración de Dina Caballero, coautora.

2. Muestreo de 65 productores entrevistados en talleres de trabajo con las asociaciones de productores localizados en la zona de El Paraíso, Valle, Choluteca y Ocotepeque, realizados por el IICA para elaborar el presente Manual. Ing. Dina Caballero, octubre del 2008. 3. y 4. Cálculo a partir del Documento Proyecto de apoyo a la implementación de cadenas agroalimentarias. Ciclo de aprendizaje y gestión del conocimiento de cadenas agroalimentarias en Honduras para la aplicación al marco de políticas nacionales, cadena apícola y cadena hortícola. SAG-PRONADEL-FIDAMERICA, diciembre del 2008. Muestreo realizado por Swisscontact en diciembre 2008 con 229 productores en 12 departamentos. Facilitado por el Ing. Martín Lanza. 5. Muestra de 65 productores entrevistados en talleres de trabajo con las asociaciones de productores localizados en la zona de El Paraíso, Valle, Choluteca y Ocotepeque, realizados por el IICA para elaborar el presente Manual. Ing. Dina Caballero, octubre del 2008. 6. Secretario de Cadena Apícola. Ing. Javier Quan

**Tendencia nacional de los precios de la miel**



Fig. 2. Precios históricos de la venta de miel por barril. Fuente: Swisscontact-COAPIHL 2009.

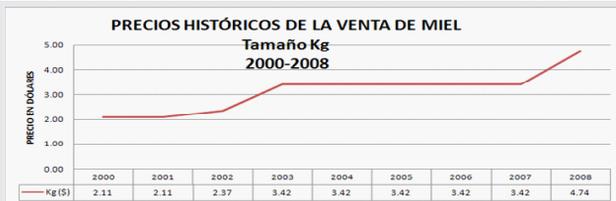


Fig. 3. Precios históricos de la venta de miel por kilogramo. Fuente: Swisscontact-COAPIHL 2009.



Fig. 4. Precios históricos de venta de miel por botella. Fuente: Swisscontact-COAPIHL 2009.

De la muestra seleccionada por IICA<sup>5</sup>, 11% de los entrevistados señalaron que cuentan con condiciones de producción orgánica, sin encontrarse certificados o en proceso de certificación. Si esta situación llega a concretarse, abrirá posibilidades de comercialización en nichos especiales del mercado externo.

**1.2.2 Precios logrados en el mercado nacional**

Antes de la llegada de la abeja africanizada al país, el precio de la miel al consumidor alcanzó montos promedios de Lps.6,00/ botella y era frecuente encontrar agricultores que poseían colmenas en sus explotaciones<sup>6</sup>. Con base en la información anterior, únicamente un 3% informaron que cuentan con marca privada para la comercialización de sus productos.

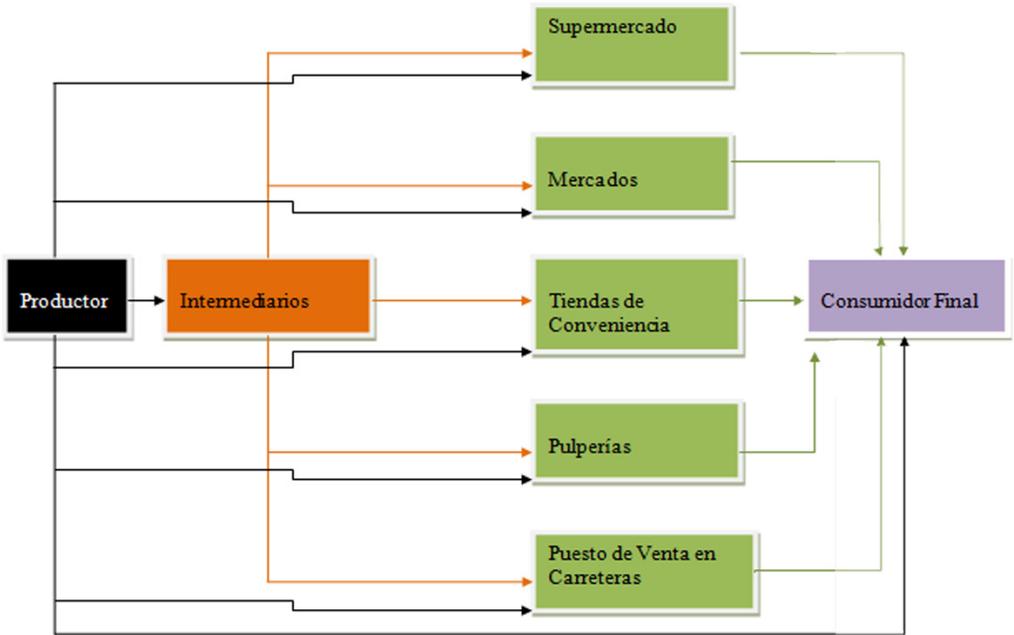


Fig. 5. Canales de distribución en la comercialización de la miel de abeja.

Fuente: Elaboración de Dina Caballero y Martín Lanza.

## 1.3 Características del mercado de Honduras

### 1.3.1 Tendencias de consumo en los últimos años

El consumo de miel en la población hondureña es relativamente bajo. En la actualidad se estiman 70 gramos per cápita anualmente. Esto se debe a la combinación de diferentes factores: altos precios de la miel, baja oferta nacional, presencia de productos sustitutos en el mercado y poca confianza del cliente en relación con la calidad de la miel nacional<sup>7</sup>.

### 1.3.2 Canales de distribución

De acuerdo con entrevistas con apicultoras<sup>8</sup>, se puede definir la

estructura de los canales de distribución, según se aprecia en la Figura 5.

### 1.3.3 Oportunidades en el mercado nacional y déficit de oferta de miel

Con base en un muestreo realizado en 10 supermercados nacionales, se identificó que el 61% de la miel comercializada a través de ese canal ha sido importada y el 39% se produce en el país<sup>9</sup>.

Si se considera que las marcas encontradas en el mercado de origen extranjero representan un 61% de las marcas comercializadas en Honduras, se puede deducir que existe un déficit que podría ser cubierto con producción nacio-

nal. Por otra parte, en el escenario internacional, existe un déficit de oferta de miel, lo cual ha influenciado el aumento de precios nacionales en el último año, con incrementos de alrededor del 64% del 2007 al 2008. También existe un nicho con demanda creciente por productos naturales, como parte de los cuidados a la salud.

### Servicios adjuntos como oportunidades de mercado

- **Servicios de polinización.** Debido al crecimiento de los cultivos de exportación, la polinización de las abejas se requiere para lograr frutos de mayor tamaño y con mejores características. Según el primer informe semestral 2008 de Swisscontact, se han identificado

7. Proyecto de apoyo a la implementación de cadenas agroalimentarias. Ciclo de aprendizaje y gestión del conocimiento de cadenas agroalimentarias en Honduras para la aplicación al marco de políticas nacionales, cadena apícola y cadena hortícola. SAG-PRONADEL-FIDAMERICA, diciembre del 2008. 8. Muestra de 65 productores entrevistados en talleres de trabajo con las asociaciones de productores localizados en la zona de El Paraíso, Valle, Choluteca y Ocotepeque, realizados por el IICA para elaborar el presente Manual. Ing. Dina Caballero, octubre del 2008. 9. Estudio elaborado por PYMERural, febrero 2009.



por lo menos 25 mil colmenas en polinización en los departamentos de Choluteca y Comayagua, con lo que podría incrementar este servicio hasta en un 52%<sup>10</sup>.

• **Proveedores de indumentaria, equipos, materiales e insumos.** En los últimos años, el sector ha demostrado una dinámica de crecimiento, por lo que actualmente se fomenta el desarrollo de otros sectores colaterales, inherentes a la producción apícola.

• **Otros productos de la colmena.** Además de la miel, existen otros productos de la colmena que pueden ser comercializables, pero requieren de un trabajo de promoción y de generación de conocimiento sobre su utilidad y beneficios para la salud. Por lo general estos productos son comercializados en menor escala en tiendas especializadas como naturistas, pero

representan precios altos y posicionados en nichos de mercados especiales y en expansión. Por su importancia de comercialización y demanda en el mercado nacional, estos productos siguen la siguiente jerarquía: miel, polen, cera, propóleo y jalea real.

### 1.4 Mercado internacional de la producción y comercialización apícola

El consumo de la miel a nivel mundial ha ido adquiriendo importancia, debido a que constituye un producto natural más saludable que otros edulcorantes industriales.

#### 1.4.1 Estructura del mercado

##### Centroamérica

La explotación apícola, en esta región se realiza mediante dos tipos

de tecnologías. La primera utiliza cajas estandarizadas tipo Lanstron y la segunda, cajas rústicas. Los principales productores y exportadores a nivel centroamericano son El Salvador, Nicaragua y Guatemala. Se estima que en la región existen por lo menos 267150 colmenas y 6010 apicultores. Además, se producen anualmente 6590 t de miel, lo que genera ingresos de US\$8 567000 (PyMerural, Swisscontact 2009).

#### A nivel mundial<sup>11</sup>

Según la Corporación Centro Nacional de Desarrollo Apícola, a partir de los siguientes datos se puede apreciar la producción mundial de la miel:

- 1,4 millones de toneladas.
- 2% crecimiento anual (1975-2005).
- Principales países productores (50% de la producción): China, Estados Unidos, Argentina, México, Canadá y Alemania.

En relación con el comercio mundial, se dispone de los siguientes datos:

- 400 mil toneladas.
- US\$750-950 millones.
- Tasa anual de crecimiento de las exportaciones (valor):

1994-2004: 10%  
1999-2004: 15%

Principales exportadores (50% de las exportaciones): China, Argentina, México y Alemania.

Principales importadores (60% de las importaciones): Alemania, Estados Unidos, Japón y Reino Unido

10. Datos proporcionados por Martín Lanza, Swisscontact, febrero del 2009.

11. Proyecto de Acuerdo de Producción Limpia. Sector de Producción Miel de Abeja. Etapa 1: Etapa de Diagnóstico y Propuesta de acuerdo de Producción Limpia. Corporación Centro Nacional de Desarrollo Apícola de Chile. Santiago, Noviembre del 2006.

12. Apicultura en la Patagonia Andina. Cesar Alfredo Massaccesi. Lago Puelo Abril 2002



## Oportunidades en el mercado internacional

Por la biodiversidad propia del trópico y subtropical, las mieles de Centroamérica, normalmente son utilizadas para mejorar las características organolépticas de las mieles provenientes de otros países.

Existen mercados especiales con un crecimiento significativo, tales como comercio justo y orgánico. Estos exigen certificaciones especiales como requisitos para poder acceder a estos tipos de mercados “especiales”.

### 1.5 Principales obstáculos para el desarrollo del sector apícola en Honduras

#### Producción

- Ausencia de un programa sanitario nacional.
- Falta de insumos, especialmente de productos autorizados para el control de enfermedades.
- Carencia de un programa de genética apícola orientado al incremento de la productividad.
- Falta de un programa de investigación.
- Implementación parcial de buenas prácticas apícolas (BPA) parcialmente se implementan.
- Bajo nivel de productividad.

#### Procesamiento

- Inexistencia de plantas de extracción certificadas.
- Implementación parcial de buenas prácticas de manufactura (BPM).

#### Comercialización

- Carencia de una estrategia comercial que fomente una mayor participación de las marcas nacio-



nales en el mercado.

- No se han explorado mercados internacionales para la miel hondureña.

#### Marco regulatorio

- Documentos para regular la comercialización de productos apícolas no se implementan.
- Poca participación del sector público y escaso personal asignado para el desarrollo del sector.

### 1.6 Sistemas de producción

Quizás el mayor desafío para los sistemas de producción es la adopción de tecnología y de mecanismos de selección genética y el combate de las enfermedades exóticas (virosis, acariosis y varroatosis) que actualmente afectan los niveles de producción. Esto provoca que la actividad apícola se vea amenazada por enfermedades y plagas no reportadas en el país. Además, los fenómenos naturales originados por cambios ambientales y climáticos como el huracán Mitch destruyeron miles de colmenas. De igual forma, las sequías pronunciadas y la pausada evolución de las organizaciones apícolas han provocado que el desarrollo de esta actividad sea muy lento. En Honduras hay dos

tipos de sistemas de producción: estacionario o fijo y el de movilidad, trashumancia o móvil, es de suma importancia que los apicultores conozcan los ciclos de floración para decidir el sistema de producción que adoptará, de acuerdo a una investigación de Swisscontact se especifican las floraciones de los principales municipios apícolas de 12 departamentos: Yoro, Comayagua, Francisco Morazán, Olancho, El Paraíso, Choluteca, Valle, La Paz, Intibucá, Lempira, Copán y Ocoatepeque.

#### Floración

El conocimiento de la flora apícola es fundamental para la conducción racional del apiario. Las abejas cuentan con este recurso para alimentarse y producir productos apícolas a partir de las plantas. En definitiva, será la flora la que pautará alternativas productivas y determinará los lineamientos de manejo del apiario. La atención no solo debe centralizarse en las especies nectaríferas, pues la abeja también precisa fuentes de polen y propóleos.

Existe una mutua dependencia entre las plantas que necesitan ser polinizadas para su reproducción

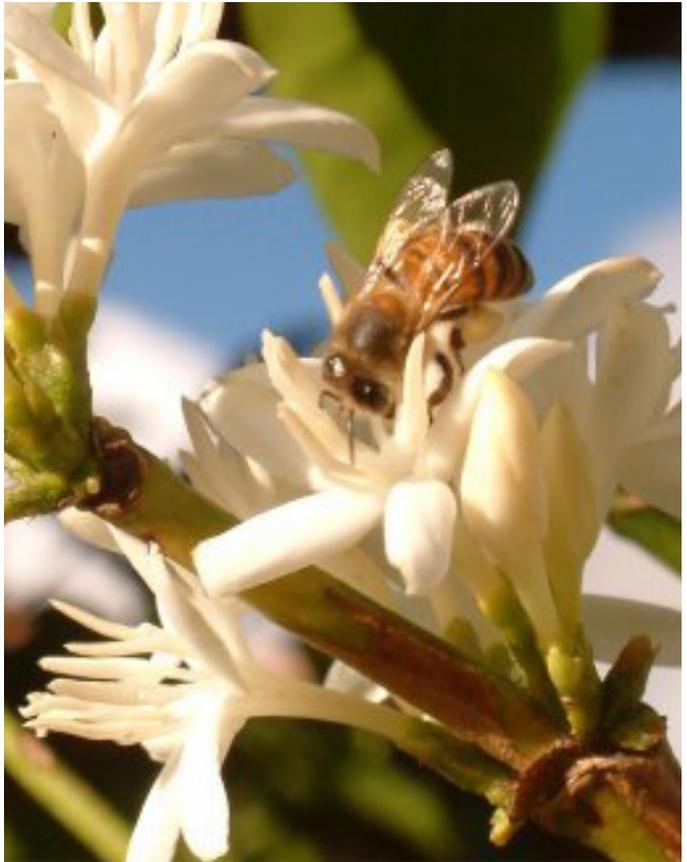


y las abejas. Se trata de un excelente ejemplo de interacción en el que las plantas atraen a las abejas mediante el color y perfume de las flores, y les proporcionan el néctar y polen indispensable para su subsistencia. Por su parte, las abejas “prestan” el servicio de polinización.

La cantidad de néctar que produce cada planta depende de factores genéticos, climáticos y edáficos (condiciones propias del suelo). Cuando la humedad atmosférica es muy alta, el néctar es de más baja calidad, ya que disminuye la concentración de azúcares. En cambio, si la humedad es excesivamente baja, se produce un desecamiento que dificulta que sea libado por las abejas.

La temperatura óptima oscila generalmente entre 12°C y 25°C. Temperaturas mayores aumentan la evapotranspiración de las plantas y cuando esta supera la capacidad de agua absorbida por las raíces, los nectáreos se cierran. Con temperaturas demasiado bajas las plantas disminuyen su actividad fisiológica. El viento es otro factor negativo, pues seca los nectáreos rápidamente. En cambio, una alta luminosidad implica un mayor nivel de fotosíntesis que favorece la producción de azúcares. Ninguna flor contiene suficiente néctar para que la abeja llene su buche melario con ella, de esta manera las plantas se aseguran el acarreo de polen de un individuo a otro de la misma especie. La abeja se especializa en una determinada especie por vez.

Cuando las abejas salen en busca de recursos, durante el trabajo en el campo cada una informa a sus compañeras a través de “marcas” hechas con feromonas. Estas marcas son positivas cuando señalan



un recurso y negativas si indican que la flor ya ha sido visitada. De esta manera se ahorra tiempo de exploración.

Una colmena bien poblada es capaz de recolectar entre cinco y siete kilogramos de néctar diario en caso de que haya buena disponibilidad de este.

Las especies de interés apícola pueden ser cultivadas, silvestres nativas o exóticas espontáneas. Por lo general, las abejas solamente utilizan una parte reducida de la flora presente, ya que no todas ofrecen un buen recurso o son morfológicamente inadecuadas

para ser aprovechadas por ellas. Por otra parte, se debe tener en cuenta que una especie importante en una zona no lo es necesariamente en otra, ya que el recurso se relaciona no solo con condiciones de clima y suelo, sino que además pueden existir otras especies que aporten mayor cantidad o un recurso de mejor calidad. Por ello se requiere conocer de las especies de interés apícola, las fechas y el período durante el cual florecen para poder hacer un buen manejo del espacio y así programar los trabajos. Precisamente el apicultor se caracteriza por ser una persona que utiliza mucho la observación y genera conocimiento entre otros apicultores de su zona.



**Cuadro 2. Calendario de Floración en 12 departamentos de Honduras**  
Fuente: PYMERURAL

**Zona I**

Inicio ▲ Mayor Floración ▼ Final ▲

N°	Municipio	Departamento de Yoro											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Yoro												
2	Arenal												
3	El Negrito												
4	Moracón												
5	Olancho												
6	Sutaco												
7	Victoria												

**Zona II**

N°	Municipio	Departamento de Francisco Morazán											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Guaimaca												
2	La Venta												
3	Lepaterique												
4	Maratú												
5	Maratú												
6	Nueva Armania												
7	Reteca												
8	Sabana Grande												
9	San Buenaventura												
10	San Juan de Flores												
11	Santa Lucía												
12	Talanga												

**Zona III**

N°	Municipio	Departamento de Comayagua											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Comayagua												
2	El Rosario												
3	La Libertad												
4	Las Lajas												
5	Meambar												
6	Ojos de Agua												
7	Siguatepeque												
8	Taulabá												

N°	Municipio	Departamento de Olancho											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Juticalpa												
2	Campamento												
3	Catacamas												
4	Quilaco												
5	Guayape												
6	Patuca												
7	San Esteban												
8	San Fco. de Bacerra												
9	Santa María del Real												

N°	Municipio	Departamento de El Paraiso											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Alauca												
2	Danlí												
3	El Paraiso												
4	Moroceíl												
5	Teupasentí												
6	Trojes												

N°	Municipio	Departamento de Valle											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Niacome												
2	Alianza												
3	Amapala												
4	Aramécma												
5	Caridad												
6	Goascorán												
7	Lanque												
8	San Francisco de Coray												
9	San Lorenzo												

N°	Municipio	Departamento de Choluteca											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Choluteca												
2	El Corpus												
3	El Triunfo												
4	Namasigüe												
5	Pespire												
6	San José												
7	Santa Ana de Yaguajay												

N°	Municipio	Departamento de La Paz											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	La Paz												
2	Aguanquetique												
3	Chinada												
4	Marcatá												
5	Mercaderes de Oriente												
6	Opatoro												
7	San Antonio del Norte												
8	San José												
9	San Pedro Tutulá												
10	Santa Ana												
11	Santiago Purujá												
12	Yarua												

N°	Municipio	Departamento de Interoeste											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	La Esperanza												
2	Camasca												
3	Comonagagua												
4	Concepción												
5	Interoeste												
6	Jasós de Oro												
7	Magdalena												
8	Masagüera												
9	San Francisco de Opatuca												
10	Santa Isidro												
11	San Juan												
12	San Marcos de la Sierra												
13	San Miguel Quacacia												
14	Yamarepunta												

N°	Municipio	Departamento de Copán											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Cabañas												
2	Corquín												
3	Cucuyagua												
4	Florida												
5	Nueva Arcadia												
6	San José												
7	San Juan Opoa												
8	San Nicolás												
9	San Pedro												
10	Veracruz												

N°	Municipio	Departamento de Lempira											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Gracias												
2	Gualcinco												
3	La Campa												
4	Las Flores												
5	Lepaera												
6	Piraera												
7	Taligua												

N°	Municipio	Departamento de Ocotepeque											
		Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Nueva Ocotepeque												
2	Belen Guachio												
3	Concepción												
4	Dolores Marandón												
5	La Encarnación												
6	La Labor												
7	Lucerna												
8	Mercedes												
9	San Fernando												
10	San Francisco Del Valle												
11	San Jorge												
12	San Marcos												
13	Sensenti												



## 1.7 Inicio de la temporada apícola

La temporada inicia cuando comienza de la época de lluvias. El cuidado que se brinde a las abejas determinará el éxito de una campaña apícola. En Honduras, generalmente inicia a principios de mayo o junio y finaliza a finales de abril, según la zona.

Las tareas para iniciar una campaña o cosecha apícola se dividen en dos: cuidados del colmenar y época de pre-cosecha.

- **Cuidados de la colmena.** Para ello se debe implementar un programa de nutrición, sanidad y reproducción apícola.

- **Época de pre-cosecha.** Implica cambiar todos los materiales en mal estado y proveer a la colmena láminas de cera estampada. Se recomienda que las colmenas estén listas y completas, para lo cual se debe organizar bien la cámara de cría, con diez marcos, reinas nuevas fecundadas y abundante población (20-45 días al inicio de la entrada de polen y néctar).

Es posible medir la “fortaleza” de la colmena a partir del movimiento en la piquera. Si se encuentran colmenas con humedad en el interior, ya sea en el piso, en los laterales del alza o en los marcos de los extremos, es conveniente reemplazar este material por otro en buen estado.

Hay que prestar atención a la presencia de néctar fermentado. Recuérdese que el bajo contenido de humedad es lo que inhibe la fermentación de la miel. Si no se puede eliminar el exceso de agua del néctar, comenzará a fermentar. Este proceso iniciado por las levaduras que naturalmente posee la miel, culmina en la acidificación del néctar. Ese estado se vuelve



tóxico para las abejas, al punto que llega a producir la muerte de las colmenas.

El apicultor reconoce la presencia de néctar fermentado por el olor característico a vinagre que se desprende cuando levanta la entre-tapa. En ese caso, hay que actuar rápidamente. Se retiran los marcos que contienen reservas que no estén operculadas. Si se cuenta con un extractor, se gira a baja velocidad hasta que salga la mayor parte del líquido acuoso. Luego se enjuagan los marcos bajo chorro de agua fría y se dejan con el cabezal hacia abajo.

En el caso que el marco estuviera parcialmente operculado, no hay que sacar los opérculos. La miel que se encuentra cerrada está en buenas condiciones y las abejas pueden usarla. En cuanto al aspecto sanitario, aprovechando que no hay cría, se puede hacer una revisión exhaustiva de las abejas sobre los marcos para evaluar la presencia de parásitos (especialmente varroa).

Cabe recordar que la reina comienza la postura en un sector del panal. Usualmente el área no sobrepasa los 5 cm de diámetro. Además de verificar el aovado, es necesario realizar una inspección detallada

de los marcos. Se aprovechará para descartar los que no se encuentren en buen estado o que tengan muchas celdas de zánganos.

Frecuentemente suele acumularse humedad sobre las paredes laterales del alza y es posible observar marcos con hongos. Estos deben ser retirados inmediatamente para evitar la dispersión de enfermedades fúngicas. Para ello se aconseja reemplazar el material (alza de la cámara de cría, piso y entre-tapa) cuando comienza la temporada.

También se debe contar con material flameado (esterilizado) y acondicionado. Este es uno de los secretos para mantener la colmena saludable, con escasa incidencia de las enfermedades. Para el reemplazo, se coloca el piso y el alza esterilizada al lado de la colmena.

Entonces, se procede con cuidado a pasar cada uno de los marcos con sus abejas adheridas. Se recomienda usar poco humo y prestar máxima atención durante el pasaje para no perder la reina o aplastarla, pues en este momento no conseguiremos otra como reemplazo. Se aprovecha el traspaso para inspeccionar los marcos adecuadamente. Las familias así tratadas se desarrollan mejor y en forma anticipada.



## II. Introducción a la apicultura

- 2.1 Biología y comportamiento de la abeja melífera
- 2.2 Anatomía y fisiología de las abejas
- 2.3 La vida en la colmena
- 2.4 Construcción o fabricación de la colmena
- 2.5 Herramientas y seguridad laboral

# Introducción a la apicultura



## 2.1 Biología y comportamiento de la abeja melífera

### 2.1.1 Importancia de las abejas en los ecosistemas

Según Ramírez *et al.* (2003), en el mundo existe una gran diversidad de especies de abejas. La mayoría tiene una vida solitaria y algunas forman colonias. En general las abejas cumplen un papel muy importante en la naturaleza. Se les considera como los principales polinizadores de algunas plantas silvestres y cultivadas (plantas con flores o angiospermas). De esta manera, ayudan a la conservación de los ecosistemas y mejoran la calidad y cantidad de los productos agrícolas. La mayoría de las abejas son de cuerpo velludo y tienen un aspecto plumoso; llevan una carga electrostática con la cual atraen las partículas pequeñas de polen. Todo esto ayuda a que el polen se adhiera a su cuerpo. Con sus patas transfieren el polen a las canastas de polen que pueden ser de dos tipos: copas o corbiculas.

### 2.1.2 Comportamiento higiénico

Aunque la mayoría de las abejas mueren en el campo, aquellas que lo hacen en el interior de la colmena por ataques de enfermedades y/o plagas (larvas o adultos) son retiradas y arrojadas lejos de ella. Este comportamiento es determinante para una mayor resistencia a las enfermedades, ya que de esta manera, se reducen los riesgos de diseminación de agentes patógenos en la colmena. Por tal motivo, consti-



tuye una de las acciones que deben seleccionarse en programas de mejoramiento genético.

### 2.1.3 Comportamiento recolector

Las abejas pueden recolectar polen, agua, néctar o propóleos. La recolección de cada uno de estos elementos depende de las necesidades específicas de la colmena en cada momento de su evolución.

El polen es recolectado por abejas jóvenes, cuyos pelos se encuentran en buen estado. Al visitar las flores y entrar en contacto con las anteras, las abejas quedan cubiertas de polen. Las fuentes de alimento son detectadas inicialmente por el color. A medida que se acercan a la fuente, el aroma y la forma comienzan a desempeñar un rol importante. Cada pecoreadora visita varias flores para completar su carga.

La sanidad de una colmena puede interpretarse como el equilibrio entre el organismo y

el ambiente. Cuando por algún factor se rompe este equilibrio, se observan alteraciones de los procesos fisiológicos normales y estas alteraciones producen la aparición de enfermedades.

### 2.1.4 Organización de las abejas

Las abejas son una de las especies que se organizan más extraordinariamente en el mundo. Para un manejo adecuado de ellas, es necesario conocer muy bien cómo viven, trabajan y se organizan.

Las abejas están organizadas en colmenas que pueden variar en número, desde unos cuantos miles (2000) hasta colmenas productoras que pueden contar con más de 40 000 individuos. Estas colmenas de abejas forman panales que son estructuras hechas de cera donde las abejas encuentran protección, guardan sus alimentos y desarrollan sus crías. Dentro de estas colmenas, existen tres tipos de individuos: las obreras, los zánganos y la reina.



Abeja reina



Abeja obrera



Abeja zángana



Las colmenas pueden llegar a tener 50 000 individuos. Una forma rápida de calcular la población dentro de una colmena es adjuntar una población de 2000 obreras por panal totalmente cubierto por obreras. Otra manera de cálculo es con base en el peso, para lo cual se le asignan 100 miligramos a cada obrera.

#### La reina

Es conocida como la madre de la colmena. Es importante prestar la debida atención a su cuidado, pues en una colonia de abejas solo puede haber una reina.

A continuación se muestran las características físicas, función y comportamiento de la reina:

• **Características físicas:** Es de mayor tamaño, de forma alargada y elegante, de mayor peso, su color varía, pero por lo general tiene un brillo lustroso que hace que el apicultor experimentado la detecte rápidamente. Tiene un agujijón curvo que solo emplea en la lucha contra otras reinas. Su cabeza es acorazonada y las patas son más largas que las de las obreras.

• **Función:** Su función principal es la reproducción dentro de la colmena. En razas africanizadas, puede poner hasta 3000 huevos en

un día.

La reina tiene un séquito de obreras que la siguen para atenderla y facilitar el trabajo de la ovoposición. Este séquito se encarga de alimentarla generalmente con jalea real.

• **Comportamiento:** La reina es quien alcanza la vida más larga dentro de la colmena. Puede llegar a vivir hasta tres años, aunque esto puede variar de acuerdo con la intensidad de la ovoposición, condiciones climáticas, ingesta de nutrientes de la reina y cuidados recibidos por el apicultor (control de enemigos naturales).

La reina es directamente responsable de la marcha de toda la colmena. Por lo tanto, la conducta de los demás integrantes dependerá de:

- El caudal genético de la reina.
- Las sustancias producidas por la reina (feromonas que inhiben el desarrollo sexual de las obreras).
- La edad de la reina.

Alcanza la madurez sexual entre el quinto y décimo día después de su nacimiento. Por esa fecha realiza sus primeros vuelos de orientación.

Según algunos autores, realiza su

vuelo nupcial a más de 2 km de distancia del lugar de nacimiento, cuando la temperatura es superior a 20°C y con vientos menores de 15 km/h. Durante el vuelo, es servida por varios zánganos (entre 10 y 17), los cuales no están dispersos al azar en la región, sino que se congregan en áreas determinadas.

El semen de los zánganos permanece en perfectas condiciones en la espermateca de la reina y es utilizado para la fecundación de huevos durante varios años.

Una vez fecundada, la reina regresa a la colmena, a veces con los genitales del último zángano que copuló con ella adheridos a su vagina, siendo esto una señal de fecundación. Las obreras la ayudan a quitarse esta señal.

A los pocos días (siempre menos de 20) inicia la postura. Es habitual que durante los primeros días ponga más de un huevo por celda. Las nodrizas se encargan de retirar los restantes; con el tiempo esta deficiencia se corrige. La reina no vuelve a salir de la colmena, salvo en caso de enjambrazón.

Aunque las reinas pueden vivir más de tres años, se recomienda cambiarlas cada año y así aprovechar su edad más productiva.



## Las obreras

Las abejas obreras son las hembras infértiles, ya que sus aparatos reproductores se encuentran atrofiados. Una colmena tiene entre 30 000 a 80 000 obreras, según el tipo de colmena. Viven aproximadamente tres meses.

Las siguientes son las características físicas, función y comportamiento de las obreras:

- **Características físicas:** Son las de menor tamaño. Para realizar las diferentes tareas, están dotadas de estructuras: corbícula, agujón, potentes mandíbulas, probosis, visión más desarrollada.

- **Función:** “Durante los cuatro primeros días de su vida, la obrera limpia los alvéolos y la colmena. Del día 5 al día 11, es nodriza y ceba de jalea real las larvas de los alvéolos reales. Del día 11 al día 13, se convierte en almacenera: su papel consiste en almacenar el polen y el néctar en los alvéolos y en ventilar la colmena, agitando muy rápidamente sus alas, para mantener así una temperatura y humedad constante. Del día 14 al día 17 las glándulas productoras de cera de su abdomen ya están desarrolladas, se vuelve cerera y edifica los panales. Del día 18 al día 21 es centinela y está de guardia a la entrada de la colmena para rechazar a los intrusos, avispas, mariposas e incluso a los zánganos. A partir del día 22 y hasta su muerte irá de flor en flor a cosechar néctar, polen y propoleo, ya que se les atrofian las glándulas cereras: se vuelve lavadora y trae la comida a la colmena” (Bernard Michaud S.A., en línea). Los datos anteriores pueden variar dependiendo de las zonas, razas de las abe-

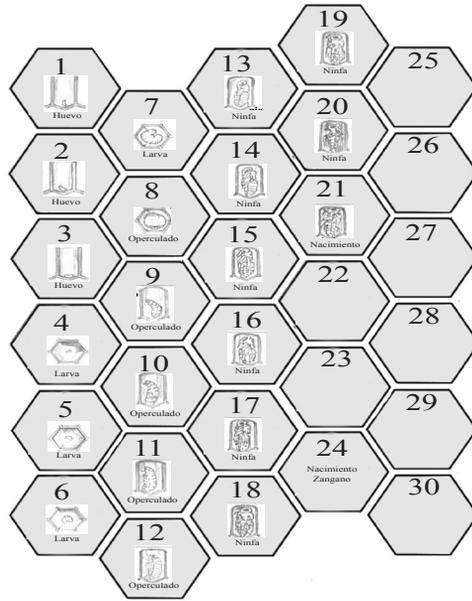


Fig. 6. Ciclo Biológico de la obrera  
Fuente: Massaccesi 2002.

jas y de las necesidades propias de la colmena.

Existe una relación entre el tipo de actividad que realiza la obrera y su edad. Se puede decir que las tareas internas son desarrolladas por las obreras jóvenes y las externas por las más viejas. Las obreras tienden a realizar grupos de tareas en el interior de la colmena según el siguiente orden:

- Limpieza de celdas.
- Atención de crías y reina.
- Recepción de néctar.
- Almacenamiento de polen.
- Construcción de panales.
- Limpieza general del interior de la colmena (deyecciones, restos, etc.).

Estas tareas son sucedidas por las externas a la colmena:

- Ventilación
- Guardia
- Pecoreo

## Los zánganos

Son los únicos machos de la colonia. Las siguientes son las características físicas, función y comportamiento de los zánganos:

- **Características físicas:** Son más gordos, más redondos y más peludos que las obreras. Se desarrollan en celdas más grandes que estas y proceden de huevos sin fecundar. Nacen a los 24 días de la puesta. Frecuentemente son confundidos con la reina, pero pueden distinguirse pues son más cuadrados y regordetes que la reina. Al nacer,



al igual que la reina, el zángano roe el opérculo de forma circular. También se puede observar que sus ojos compuestos se encuentran muy juntos y son más grandes en comparación con los de la reina, lo que les permite detectar a la reina a distancia durante el vuelo nupcial. Su cerebro es el menos desarrollado de todos los individuos. Su lengua es corta, por lo que no puede buscar alimento por sus propios medios y apenas puede tomar algo de miel. En general, es alimentado por las obreras.

- **Función:** Los zánganos se encargan de fecundar a las reinas, actividad que es indispensable para la preservación de la especie. En esta actividad, también se intercambian las características genéticas que permiten que los más aptos persistan.

- **Comportamiento:** Al llegar a la madurez sexual, realizan ejercicios y se congregan en lugares específicos en espera de fecundar a una reina, para lo cual tienen que competir con muchos zánganos más. El que logra fecundar a la reina, muere.

Cuadro 3. Metamorfosis de las castas de las abejas en días.

Casta	Huevo	Larva	Pupa	Total
Reina	3	5	8	16
Obrera	3	6	12	21
Zángano	3	7	14	24

Fuente: Massaccesi 2002.

En abejas africanizadas, el tiempo de nacimiento se puede reducir, lo que está directamente relacionado con las temperaturas altas.



Aparentemente el zángano no realiza tareas internas ni externas. No posee aguijón y sale solo cuando la temperatura exterior le agradada.

Los zánganos que han alcanzado la madurez sexual se reúnen en zonas llamadas “áreas de congregación de zánganos”.

A estas áreas se dirigen las reinas en su vuelo de fecundación. Tienen la entrada libre a cualquier colmena, lo que representa cierto riesgo sanitario en lo referente a trans-

misión de enfermedades. Solo pueden fecundar a la reina en pleno vuelo, pues para revertir sus órganos sexuales deben tener sus sacos aéreos llenos de aire. Después de la cópula, mueren, pues sus órganos sexuales no vuelven a su posición original. Conjuntamente con el semen, vierten una sustancia pegajosa (mucus) que se endurece al entrar en contacto con el aire y forma una especie de tapón. Este tapón junto con parte de los genitales del macho, es la señal de fecundación.



## 2.2 Anatomía y fisiología de las abejas

### 2.2.1 Vida de las abejas

La vida de las abejas ha sido motivo de interés e investigación constante y aún no se ha podido comprender completamente los factores que deciden su comportamiento

Poseen un ciclo biológico con los siguientes estadios: huevo, larva, ninfa y adulto. Esta metamorfosis es la misma para todos, con una variación en el lapso de desarrollo de cada uno de ellos, como se ejemplifica en el Cuadro 3.

Es importante conocer estos tiempos, pues le permitirán al apicultor acompañar a la abeja en sus procesos naturales; sin embargo, debe estar consciente de que pueden existir variaciones sujetas a los cambios en las condiciones climáticas. Por ejemplo, en zonas de bajas temperaturas, los tiempos se alargan.

La reina deposita los huevos en las celdas. Estos presentan un color nacarado y una forma cilíndrica ligeramente curvada. Son adheridos al fondo de la celda en posición perpendicular. Con el transcurso del tiempo, se van inclinando hasta apoyarse completamente sobre el fondo de la celda al tercer día. En ese momento, la larva eclosiona y permanece suspendida sobre un colchón de jalea real. Es alimentada permanentemente por las nodrizas a lo largo de todo este período hasta la operculación de la celda.

Durante los primeros tres días, todas las larvas son alimentadas con jalea real. Únicamente aquellas larvas destinadas a dar origen a una reina serán alimentadas con jalea hasta el final de este estadio. En

cambio, para futuras obreras y zánganos, desde el tercer día comienza un cambio en su alimentación, la cual consiste en una papilla a partir de miel, polen y secreciones glandulares.

Al final de la etapa de la larva, esta es operculada y a partir de este momento el proceso de metamorfosis se realiza en el interior de la celda cerrada. Aquí comienza el hilado del capullo y se inicia un estado de reposo aparente (prepupa). Le sigue el estadio de ninfa que en el caso de las obreras se extiende hasta el 15° día y finalmente la transformación culmina con el nacimiento del adulto. El exoesqueleto de la abeja recién nacida, completa su endurecimiento el segundo día de vida.

### 2.2.2 El cuerpo de la abeja adulta

El cuerpo en la abeja adulta se divide en tres partes:

- **Cabeza:** Aquí se encuentran los órganos de la visión (un par de ojos compuestos y tres ojos simples), el aparato bucal con el que la abeja se alimenta a sí misma y a la cría, recoge néctar y agua, y transfiere néctar de una abeja a otra (trofalaxis). También se ubican aquí las antenas con las que resuelve cuestiones sensoriales del tacto, olfato y oído, los sistemas glandulares y el protocerebro.
- **Tórax :** En él se encuentran los miembros locomotores de la abeja. Dos pares de alas y tres pares de patas. Las patas no solo le permiten trasladarse, sino que además cumplen una función de limpieza (cepillos) y en el par de patas posteriores cuenta con cestillas para acopiar polen o propóleos.
- **Abdomen :** Aquí se hallan el bu-

che melario, los órganos sexuales, el aparato vulnerador en obrera y reina, y diferentes tipos de glándulas: nasanoff, cereras, entre otras.

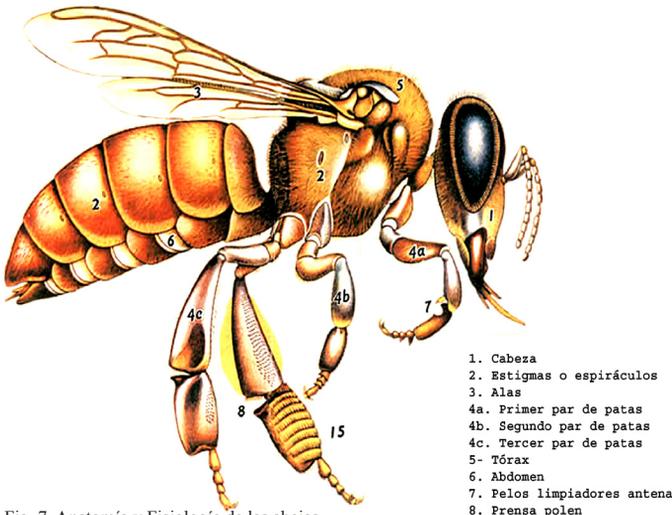
### 2.2.3 Sistema glandular

#### Sistema glandular en la reina

La glándula lactífera segrega feromonas que controlan el comportamiento de la familia. Mantiene unidos a los individuos de una misma colmena e inhibe la postura de las obreras. Esta glándula se encuentra sumamente desarrollada. Cuenta también con una glándula ácida y otra alcalina en el aparato vulnerador. A partir de la secreción de la glándula alcalina, los huevos son recubiertos de una sustancia pegajosa, mediante la cual se adhieren al fondo de la celda.

#### Sistema glandular en las obreras

Las obreras también cuentan con un sistema glandular complejo. El desarrollo de las diferentes glándulas en la obrera es el responsable de los cambios de rol a lo largo de su vida como insecto adulto. Entre las glándulas de secreción externa, en la cabeza se encuentran las glándulas lactíferas (hipofaríngeas y supracerebrales) que producen la jalea real con que alimentan a la reina y la cría. Ordenadas alrededor del cerebro, se componen de un gran número de células secretoras. En las obreras jóvenes, son de forma globosa. La secreción de jalea real está asociada a la digestión de miel y polen. Por eso, frecuentemente, cuando disminuye la entrada de alimento a la colmena o en caso de existir parasitaciones internas, la producción de jalea disminuye considerablemente, lo que afecta el desarrollo general de la familia. La máxima secreción se encuentra



1. Cabeza
2. Estigmas o espiráculos
3. Alas
- 4a. Primer par de patas
- 4b. Segundo par de patas
- 4c. Tercer par de patas
- 5- Tórax
6. Abdomen
7. Pelos limpiadores antena
8. Prensa polen

Fig. 7. Anatomía y Fisiología de las abejas  
Fuente: Massaccesi 2002.

entre el 8º y el 12º día de vida de la abeja.

Estas glándulas comienzan a disminuir su producción hasta que queda prácticamente nula. En ese momento, las glándulas se vuelven pequeñas y encogidas. Paralelamente con esta atrofia, comienzan a desarrollarse las glándulas productoras de cera.

Estas glándulas de cera se alojan en la parte ventral sobre los cinco últimos segmentos abdominales. Son cuatro pares que entre los días 12 al 20 adquieren estructura glandular. Estas glándulas son simplemente partes especializadas de la epidermis. La cera es secretada dentro de los sacos o bolsillos cereros como fluido a través de poros.

Este fluido, en contacto con el aire, se solidifica rápidamente en forma de escama semitransparente. Su entrada en funcionamiento está íntimamente vinculada con la disponibilidad de alimento (miel y polen).

Para producir un kilogramo de cera, una colmena necesita consumir más de 10 kilogramos de miel.

A partir del día 20 de vida de la abeja, estas glándulas se atrofian y bajan su producción de ácidos grasos. En ese momento, las glándulas se degeneran y se convierten en una capa achatada de células.

También en el abdomen, pero en la zona dorsal, se aloja la glándula odorífera (Nasanoff), que emite el olor particular y distintivo de cada familia de abejas. Mediante esta glándula se reconocen los individuos pertenecientes a una misma colmena. Sirve para orientar a las obreras jóvenes en sus primeros vuelos, durante la enjambrazón, para dar cohesión al enjambre y marcar la posición de la colmena a las reinas vírgenes que salen en sus vuelos de orientación y fecundación. Es frecuente ver cantidad de abejas en el frente de la colmena con el abdomen levantado, dejando expuesta esta glándula de color

blanquecino y batiendo fuertemente las alas.

En las obreras y en la reina se encuentra el aparato vulnerador. Está formado por un par de glándulas: una que secreta una solución ácida y otra de reacción alcalina. Tienen forma de saco alargado y se unen en la “bolsa venenifera”. Allí también se descarga otra glándula que produce una sustancia lubricante y todo el conjunto termina en el aguijón propiamente dicho.

El aguijón consta de un par de estiletes o lancetas quitinosas de superficie aserrada que se encuentran dentro de una vaina. Cuando el aguijón es clavado, las lancetas se mueven con rapidez accionadas por poderosos músculos.

En el caso de penetrar la piel del ser humano, los estiletes se traban en la epidermis y no pueden ser retirados por la abeja. Cuando esta intenta volar, se desprende todo el aparato vulnerador (bolsa de veneno, músculos y otros) y al cabo de algunas horas, la abeja muere. Los músculos siguen accionando las lancetas y continúan introduciendo el veneno. Por eso es necesario actuar con celeridad y retirar el aguijón desde la base. La combinación de las glándulas ácidas y alcalinas generan un veneno sumamente activo capaz de producir serios trastornos en el organismo humano, a pesar de su ínfima cantidad (0,3 mg/picada).

Finalmente se encuentran las glándulas salivares. Existe un par situado en la cabeza y otras en la parte ventral del tórax. Todas desembocan en el salivario, que está situado en la base del labio del aparato bucal. Estas glándulas segregan enzimas destinadas a desdoblarse los azúcares del néctar.



### 2.3 La vida en la colmena

La actividad de la colmena de abejas está regulada por diferentes factores. Algunos de ellos son externos, como el flujo de néctar, condiciones climáticas reinantes y otros internos que responden durante el desarrollo de la familia.<sup>13</sup>

En el interior de las colmenas, existen nodrizas que son las que alimentan y dan mantenimiento a las crías. Otras preparan las celdas para que la reina continúe con la postura, para lo cual retiran restos de capullos y le dan un perfecto acabado a la superficie con una fina capa de propóleos como agente bactericida y fungicida. Por ello, después de dos años, se recomienda sustituir los panales por nuevas láminas de cera estampada.

Hacia el centro de la cámara de cría, la reina y su séquito se desplazan de forma ordenada. La hembra fértil controla cada una de las celdas antes de depositar sus huevos. Con las patas delanteras mide el tamaño de cada una para determinar si pondrá un huevo fecundado que dará origen a una obrera o uno sin fecundar, pues el tamaño de la celda permite albergar una cría de zángano.

Las seis o siete nodrizas que la rodean le dan un trato preferencial. Su alimentación con jalea real es asistida permanentemente, mientras otras obreras jóvenes la cepillan y masajean.

### 2.4 Construcción o fabricación de la colmena

La colmena consta de un piso, una cámara destinada a la cría y un melario denominados indistintamente alzas. Eventualmente se usa una rejilla excluidora, una entretapa y una cubierta superior o techo. El

hombre provee de marcos a las abejas para la formación de los panales marco. Estos poseen una lámina de cera estampada soportada estructuralmente por alambres tensados.

Sin embargo, en general se puede decir que la colmena está compuesta por diferentes piezas, las cuales cumplen una función específica para su adecuado manejo.

- **La tapa** brinda la protección contra la lluvia, sol, aire y enemigos naturales.

- **La entretapa** sirve de preámbulo antes de entrar en contacto con las abejas. Esto evita un cambio brusco para las abejas y facilita el manejo.

- **El alza** es la cámara que se coloca sobre la primera caja (cámara de cría). Esta cámara contiene los panales que poseen miel.

- **La cámara de cría** es la primera caja donde se lleva a cabo la crianza de las abejas.

- **El puente** tiene la función de brindar soporte y evitar que el alza y la cámara de cría queden directamente expuestos.

- **La piquera** es la entrada y salida de abejas.

- **Los marcos** son de madera y es importante que sean de buena calidad.

Las características de las maderas para construir colmenas son:

- Dureza.
- Resistencia.
- Absorción de humedad.

Desde el punto de vista metodológico, una colmena racional puede

clasificarse en:

- **Colmena de panales fijos**, que son las colmenas que construye el hombre en los primeros estadios de la apicultura, en troncos huecos, vasos de corcho, cestos de mimbre, campanas de paja, donde las abejas construyen los panales de cera según sus propios criterios.

- **Colmena de panales o marcos móviles**, que son las colmenas utilizadas en apicultura racional. Existen de diferentes tamaños y altura, pero la particularidad que las une es que en su interior todas tienen cuadros de madera móviles que permiten una explotación racional sin necesidad de destrucción del nido de cría. Ej. de diseños de colmenas: Langstroth de Lorenzo Langstroth, Layens, Dadant, Keniana. (Ver cuadro 4)

### 2.5 Herramientas y seguridad laboral

El equipo básico de indumentaria y herramientas para el trabajo en el apiario es bastante elemental. Consta de un overol, máscara para protección de la cara (velo), guantes si se trabaja con abejas agresivas, botas, espátula, ahumador, combustible del ahumador y centrífuga. A continuación se describe cada uno de ellos:

#### Overol

Es la ropa más adecuada para el apicultor. Se recomienda que la tela sea de color blanco y de mezclilla muy resistente.

#### Máscara (velo)

Este equipo de vestimenta protege la cara del apicultor de las picadas de las abejas. También debe ser de color blanco. Cierta tipo de overol

13. Apicultura en la Patagonia Andina. Cesar Alfredo Massaccesi. Lago Puelo Abril 2002



Tipo	Langstroth	Dadant	Lusitana	Layens
Medidas de cámara para cría	46,5x38x24	46,5x38x31	37x38x31	Según Nº cuadros
Medidas de alzas	46,5x38x24	46,5x38x17	37x38x16	
Medidas para cuadro de cámara	42x20	42x27	33x27	35x30
Medidas de cuadro de alza para miel	42x20	42x13	33x12	35x30
Superficie de cuadro	160 dm <sup>2</sup>	220 dm <sup>2</sup>	180 dm <sup>2</sup>	240 dm <sup>2</sup>
Cría teórica	45 000 abejas	60-62 000 abejas	50 000 abejas	67 200 abejas
Kilogramo de abeja por cría	4,5 kg	6 kg	5 kg	6,7 kg
Capacidad en litros	42,4 L	54 L	43,5 L	
Capacidad total	84,8 L	84 L	85,9 L	
Capacidad en alza melaria	25 kg	16 kg	13 kg	

Cuadro 4. Medidas de diferentes tipos de colmenas verticales

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Colmena\\_Langstroth](http://es.wikipedia.org/wiki/Colmena_Langstroth)

tiene el velo integrado, por lo general con maya de acero, la cual se coloca adjunta al overol por medio de un cierre metálico.

### Guantes

Le permiten al apicultor trabajar con las abejas, principalmente cuando estas son muy defensivas.

### Botas

Para realizar las prácticas apícolas se recomienda usar zapatos altos (que cubran el tobillo), estos pueden ser botas de hule o burros.

### Palanca o espátula

Es la herramienta que utiliza el apicultor para remover las partes de la colmena, separar, mover y levantar cuadros y alzas, limpiar propóleos, restos de cera y plagas. Se pueden adquirir palancas simples o herramientas universales con toda una gama de materiales y precios.

### Ahumador

Es el instrumento que utiliza el apicultor para producir el humo. Constituye la herramienta más im-

portante para el apicultor, ya que con ella se pueden mantener las abejas en una condición de manejo; por el contrario, sin esta herramienta, el apicultor puede ser víctima de las abejas, pues estas son temperamentales. Por ello se recomienda mantener el ahumador en óptimas condiciones.

Los ahumadores son de chapa galvanizada y de cobre. Vienen de distintas capacidades. Se prefieren aquellos que en el frente tengan un soporte para poder colgarlo del borde de del alza mientras se trabaja y los que incluyen también una protección lateral contra quemaduras.

El humo producido debe ser:

- Frío (relativamente).
- Espeso.
- Abundante.

El apicultor que trabaja con abejas africanizadas recibe más picadas de la cuenta por los siguientes aspectos:

- No sabe llegar con cuidado al colmenar, pues antes de llegar a ella ya está siendo picado.

- Su ahumador no trabaja bien.
- Carece de material para recargar el ahumador en el momento adecuado.
- No utiliza material apropiado para hacer funcionar el ahumador.
- Coloca el humo en un lugar, momento y o cantidad inadecuadas.
- Revisa la colmena antes de poner el humo.

### Combustible del ahumador

Se recomienda usar materiales derivados de maderas que no han recibido tratamiento (productos químicos: como pinturas o venenos para el evitar el ataque de plagas), por ningún motivo es permitido el uso de excretas de ningún tipo de animal, ya que estos contaminan los productos de la colmena. Algunos materiales que funcionan bien para producir el humo son las hojas secas, pedazos de madera, colcho de carpintería, cartón, olote de maíz.

Para obtener un humo frío, algunos apicultores colocan hojas verdes en la parte superior de la cámara de combustión del ahumador. Para obtener humo espeso y abundante, asegúrese de que el material primario de combustión esté bien seco.

### Centrífuga

Es una solución eficiente para separar un flujo continuo de opérculo y miel sobre todo para aquellos apicultores que manejan grandes volúmenes. Se fabrica en acero inoxidable y puede tener integrado un motor de 1 H.P. o una llave de guillotina de 2”.

Esta máquina es utilizada para extraer la miel de los panales sin dañarlos. Tiene un movimiento de rotación que permite que la miel sea extraída de los panales.



## III. Manejo de la colmena africanizada

- 3.1 Inicio de la actividad apícola
- 3.2 Sanidad apícola
- 3.3 Alimentación y nutrición de las abejas
- 3.4 Reproducción, mantenimiento y renovación de la población de la colmena



# Manejo de la colmena Africanizada



La causa más importante de la deserción de apicultores en Honduras es la abeja africanizada. Por ello, para alcanzar el éxito en apicultura, se recomienda conocer con detalle las características y el comportamiento de las abejas según su tipo. La abeja africanizada muestra un comportamiento defensivo. Se alerta con mayor rapidez y con menor estímulo, y es más persistente al atacar. También es impredecible y reacciona de diferentes maneras en condiciones ambientales cambiantes. Para controlarlas adecuadamente, se debe aprender a usar correctamente el ahumador y, sobre todo, la indumentaria adecuada.

Otro aspecto fundamental que debe conocerse es el ciclo de producción apícola. En Honduras, se cuenta con dos estaciones en el año:

• **Época lluviosa o invierno (de mayo a octubre).** En esta época las colmenas son altamente vulnerables debido a la falta de alimento. Debido a las lluvias, las abejas no salen al campo tanto como lo necesitan y gran parte de las plantas pasan a un estado de crecimiento vegetal, no hay floración y esta, lógicamente, es indispensable para la producción apícola. En esta época, las colmenas se debilitan y es importante alimentarlas con suplemento proteínico (sustitutos de polen) y energético (sustitutos de miel), además de prevenir enfermedades y mantener las colmenas con buen número de abejas.

• **Época seca o verano (de noviembre a abril).** Antes de la llegada de esta época, se aprovisionan las colmenas con láminas de cera, se reponen materiales que se encuentran en mal estado, se reproducen



las colmenas y se cambian reinas para aprovechar al máximo la cosecha de productos apícolas.

## 3.1 Inicio de la actividad apícola

### 3.1.1 Selección de colmenas

Quien desee iniciarse en la actividad apícola, debe considerar la época (lluviosa o seca) así como el capital por invertir. Se recomienda trabajar con cinco colmenas pequeñas (de un cuerpo o núcleos).

### 3.1.2 Ubicación e instalaciones de apiarios

Los factores primordiales para la

ubicación e instalación de apiarios son: oferta de néctar y polen (flora melífera), fuentes de agua y topografía del lugar seleccionado para instalar el apiario. Además, las colmenas tienen que estar ubicadas en los lugares que presenten el mejor potencial para obtener los mayores rendimientos, por ello se recomienda que presenten las siguientes condiciones:

- Abundante flora apícola.
- Lejos de caminos particulares y poblados, por lo menos a 200 m.
- Vía de acceso.
- Circulación de aire moderada.
- Existencia de fuente de agua.
- Protección de animales domésticos.
- Adecuación para la instalación de colmenas.



### 3.1.3 Inversiones requeridas según la época de operaciones

En el siguiente recuadro se mencionan las inversiones que se requieren según la época de operaciones del apiario.

Época de Lluvia	Época Seca
1. -Alimentación Suplementaria  2. -Medicamentos	1. - Colmenas de un cuerpo completas con reinas nuevas fecundadas. 2.-Material (cajas, piso, tapadera marcos y panales) en buenas condiciones. 3.-Láminas de cera estampadas (10 por colmena). 4.-Marcos alambrados (10 por colmena) 5.-Cajas (1 por colmena). 6.-Equipo para extracción de miel. (Opción de alquiler, prestado o mediante el centro de extracción más cercano).



### 3.1.4 Criterios para la selección y compra de colmenas

- Todo el material deberá estar en buenas condiciones, lo ideal es que sea nuevo.
- Deberán estar provistas de una abundante cantidad de abejas, panales cubiertos por estas y con reinas nuevas fecundadas.
- Alto comportamiento higiénico (mayor a 90%).
- Bajo comportamiento defensivo de las abejas.
- Bajo porcentaje de varroa.

### 3.1.5 Captura de enjambres

Es una de las maneras más frecuentes para conformar la colonia de abejas. Los enjambres son muy mansos, pues carecen de panales de miel, cría u otras cosas que defender y las abejas han consumido miel como reserva para su viaje, lo que les dificulta doblar el abdomen para picar.

Al comprar abejas o adquirir material nuevo, es necesario

asegurar que las abejas obtenidas estén sanas. Si llegaron a estar infectadas de alguna plaga o enfermedad, habrá que proceder a su saneamiento y aislamiento.

### 3.1.6 Aprovechamiento de colmenas silvestres

También se pueden obtener colmenas directamente de la naturaleza. Aprovechar las colmenas silvestres es la expresión técnica utilizada en apicultura para pasar una colmena de abejas y enjambres de su estado natural a una caja moderna, a través de la transferencia de los panales rústicos a los nuevos marcos o bien la población con su reina. Este recurso natural ayuda al apicultor a ampliar su apiario a un mínimo costo económico, al tiempo que aprovecha la miel y la cera que le sobrarán al capturar las colmenas.

Para la captura de colmenas y enjambres silvestres, se debe considerar que la abeja africanizada podría provocar que la captura de enjambres sea muy peligrosa, por lo que se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Cerciorarse de que la ubicación de las colmenas silvestres sea de fácil acceso, con el fin de no exponer la vida de ninguna persona.
- Identificar el tamaño de la colmena y cantidad de material necesario para el traspaso adecuado.
- Estar capacitado para la actividad.
- Contar con equipo de protección y herramientas de trabajo.
- Disponer de lugar donde ubicar



las nuevas colmenas, lejos de zonas habitadas.

- Curar la nueva colmena contra enfermedades y parásitos.
- Cambiar la reina del enjambre o colmena capturada, por una reina nueva fecundada de un criadero que garantice mansedumbre, sanidad y productividad.

Según las circunstancias y los materiales con que se cuente, un enjambre silvestre se puede capturar de diferentes maneras. Entre ellas, se mencionan las siguientes:

#### a) Mediante una red similar a la de capturar mariposas.

- Se utiliza un costal grande de manta (preferiblemente que haya contenido alimento humano), el cual es modificado por algunos apicultores mediante la costura de una malla para evitar la asfixia de las abejas. Se debe cerrar la entrada con una cuerda.
- Se coloca la red bajo el enjambre y se sacude fuertemente la rama para que las abejas caigan dentro de la red o costal y así se puedan trasladar al apiario donde estará dispues-

ta la caja para alojarlas.

- La caja contendrá dos marcos con miel y polen (uno a cada orilla), en el centro uno con cría abierta para atraer a las abejas y siete marcos con lámina de cera estampada que se irán colocando uno a uno (una vez que hayan aceptado la anterior lámina de cera) después de sacudir el enjambre dentro de la caja.

- Se cierra la colmena con tapa y techo.

- También el enjambre se puede sacudir directamente en la cámara de cría y distribuir los marcos como se señaló anteriormente. Con esto se deja la cámara en el lugar donde se ubicaba el enjambre.

- Si las abejas regresan a su lugar de origen, es momento de reiniciar la operación. Significa que la reina no está en la cámara de cría y, entonces, se recomienda dejar la colmena unas 24 horas cerca de donde se encontraban las abejas para recuperar la mayor cantidad posible.

#### b) Por medio de la captura del enjambre luego de cortar la rama donde esté posado, el cual se sacude en la caja.

Se siguen las mismas instrucciones en cuanto a marcos y cierre de la colmena, indicadas en el inciso anterior (a).

#### c) Cuando el enjambre es pequeño, se puede aprovechar alejándolo en un alza para después reforzar alguna colmena débil.

Para ello se coloca una hoja de papel periódico entre la cámara y el alza para que las abejas se mezclen poco a poco. Una vez trasladado el enjambre al apiario, dentro de su caja, se siguen las siguientes verificaciones:

- Después de tres o cuatro días, se revisa si la reina sigue su postura normal.
- Si la reina falló, se introduce una reina nueva y fecundada.
- Se mantiene la piquera reducida.
- Si no tiene alimento, se proporciona el jarabe (2:1).
- Como a los 20 días, se cambian los panales viejos por nuevos.
- Dependiendo de la época del año, se brinda el seguimiento que le corresponde.



### 3.1.7 Traslado de colmenas rústicas a modernas

El traslado de una colmena rústica a moderna es el paso de los panales, abejas y cría de colmenas en su estado natural a cajas modernas, en las que se respeta la correspondiente distribución.

Esta técnica sirve para que el apicultor pueda revisar sus colmenas, conocer si están enfermas y así poder curarlas, cambiar la reina o bien alimentarlas en épocas de escasez de floración y así mantener colmenas fuertes, sanas y productivas.

Si con una colmena rústica el apicultor produce 2 kg de miel al año, con una colmena moderna puede producir hasta 40 kg de miel, 3 kg de polen y 1 kg de cera. Lo anterior sugiere la importancia de incentivar la modernización para lograr mayor rentabilidad del negocio.

En el traslado se aprovechan las abejas y los panales buenos, sin defectos, que contienen los huevos, larvas, cría sellada.

#### Material básico para trasladar

El equipo básico para trasladar colmenas consiste en:

- Equipo de protección completo, ahumador y espátula.
- Herramientas para descubrir el espacio donde se encuentran las colmenas silvestres (hacha, machete, barra, entre otros).
- Una caja moderna.
- Marcos alambrados.
- Tapa y piso.
- Hilo de cáñamo para amarrar los



panales rústicos a los marcos modernos.

- Un cuchillo bien afilado para cortar los panales rústicos.
- Una jaula para apresar la reina (puede ser una caja de fósforos).
- Una cubeta para recoger los panales con miel y cera que no puedan aprovecharse.

#### Procedimiento para trasladar una colmena rústica a moderna

A continuación se detalla el procedimiento para trasladar una colmena rústica a una moderna:

- Lanzar varias bocanadas de humo por el hueco que la abeja utiliza de piquera.
- Ir abriendo espacio donde se encuentra la colmena, hasta exponer los panales (utilizar

humo).

- Cortar los panales uno a uno y amarrarlos a los marcos para pasarlos a la nueva caja, tratando de darle la misma distribución de la colmena rústica.
- Asegurar que la reina no vaya en los panales para no dañarla o maltratarla.
- Localizar a la reina e introducirla en una jaulita, para que las abejas alimenten a la reina.
- Colocar esta jaula abierta en la nueva caja, entre dos panales de cría, y sacudir las abejas dentro de la nueva colmena.
- Al terminar el trabajo de traslado, dejar la nueva colmena en el lugar que ocupaba la rústica.
- Reducir la piquera al máximo y dejar una pulgada de entrada.
- Si no tiene miel, alimentarla con jarabe (2:1).



### Movilización

Para la movilización de colmenas, hay que tomar en cuenta la distancia, las condiciones de la carretera y las condiciones climáticas. Durante movilizaciones largas y en bajo condiciones adversas, se debe considerar la ventilación de las colmenas. Para evitar su ahogamiento, se puede utilizar un sistema Q, que consiste en una tapa con tela metálica. Es frecuente que el apicultor novato pierda colmenas por transportar aquellas que tienen miel. Esta puede derramarse por la vibración durante el trayecto.

Para una movilización exitosa, se recomiendan los siguientes aspectos:

- Revisar previamente las colmenas que serán transportadas.
- Asegurarse de que las colmenas por transportar han sido tratadas previamente contra enfermedades

y de esta manera evitar su diseminación.

- Proporcionar una buena ventilación mediante tapas de transporte o piqueras de transporte.
- Retirar los panales que tienen miel.
- Retirar panales falsos o rústicos.
- Asegurar los marcos o panales clavando o acuñándolos.
- Considerar el historial de robos en la zona.
- En caso de que las distancias por recorrer sean muy largas, realizar la actividad en horas nocturnas.
- Cerciorarse del tipo de camino.
- La competencia (número de colmenas de otros apicultores).
- Valorar las enfermedades más frecuentes de la zona.

### 3.2 Sanidad apícola

La estrategia terapéutica para tratar enfermedades debe orientarse a la prevención y equilibrio de la colmena.

La intervención del hombre en el estado natural de una colmena (traslados, altibajos en las reservas de alimentos, revisiones periódicas, entre otros) para lograr su desarrollo o utilizando químicos para control de enfermedades, somete a la población apícola a estrés y rompe el equilibrio de la colmena.

Por otra parte, la presencia de enfermedades provoca pérdidas de producción o decaimiento de la colmena que tomará tiempo revertirlos, por lo cual la prevención es la herramienta fundamental para asegurar el buen estado sanitario de la misma.

Existen dos factores que permiten la aparición de enfermedades: la genética (genotipo con resistencia a patógenos), y la nutrición. Por lo cual es necesario evitar los altibajos de alimentos. El descontrol alimentario predispone al mal fun-



cionamiento glandular y permite enfermedades.

**3.2.1 Mecanismos de defensa propios de la abeja**

Hay una serie de mecanismos que permiten a la abeja defenderse de enfermedades y parásitos:

**a) Comportamiento higiénico:**

Las abejas adultas, encargadas de cuestiones sanitarias, retiran larvas o pupas enfermas de la colmena para evitar su putrefacción, eliminando al mismo tiempo la fuente de contagio.

**b) Mecanismo de limpieza entre abejas adultas:** Mecanismo de defensa contra parásitos desarrollados frente a elevados grados de infestación. Las abejas altamente parasitadas, reaccionan con sacudidas extrañas y son ayudadas por otras abejas removiéndoles los parásitos.

**c) Reposición de la pérdida de población:** En algunas situaciones, la reina actúa aumentando su régimen de postura para hacer frente a la mortandad de la cría.

**d) Comportamiento de fuga:** Con esta modalidad, la colmena se aleja de un nido altamente parasitado o enfermo interrumpiendo la cadena de infección.

**e) Reacciones inmunológicas:** Cada miembro de la colmena desarrolla reacciones inmunológicas, con la formación de anticuerpos en la hemolinfa.

**f) Proventrículo:** En las abejas adultas este hace las veces de filtro que permite remover sustancias sólidas, esporas de bacterias y hongos del buche, evitando la diseminación de patógenos.

**g) Producción y uso de sustan-**

**TIPOS DE ENFERMEDADES**

TIPO	ENFERMEDAD DE LA CRÍA	AGENTE CASUAL	ENFERMEDADES DE LAS ADULTAS	AGENTE CASUAL
ENFERMEDADES BACTERIANAS	Loque Americano	Paenibacillus larvae	Septicemia	Pseudomonas apiséptica burnside
	Loque Europea	Melissococcus pluton (Bacillus pluton)		
ENFERMEDADES FUNGALES	Cría Cal o Tiza	Ascosphaera apis		
	Cría Piedra	Aspergillus clavus y Aspergillus fumigatus		
ENFERMEDADES VIRALES	Cría Ensacada	Morator Aetatulus	Parálisis	Virus de la parálisis aguda y virus de la parálisis crónica
ENFERMEDADES PARASITARIAS			Varroasis	Varroa destructor
			Arcariosis	Acarapis woodi
			Nosemosis	Nosema apis / Nosema ceranae
			Amebosis	Malpighamoeba mellificae prell

Cuadro 5. Tipos de enfermedades de las abejas.

Fuente: Manual de enfermedades de las abejas (IICA 2009).

**cias antibióticas:** Son de vital importancia para la defensa contra microorganismos. En la colmena encontramos condiciones estériles en las celdas de cría, paredes, alimento larval y en las reservas.

**3.2.2 Tipos de enfermedades**

Las enfermedades que afectan a las abejas son de origen bacteriano, parasitario, viral y también podemos incluir como patologías la acción de enemigos naturales y depredadores. (Se recomienda referirse al Manual de Enfermedades Apícolas (IICA-SAG).



### 3.2.3 Alimentación y nutrición de las abejas

Para aprovechar las primeras floraciones y contar con colmenas bien pobladas para esa época, se necesitan proveerlas de 15 kg<sup>14</sup> de miel y dos marcos de polen hasta que comience la entrada de néctar. De no ser así, irremediablemente se atrasará su desarrollo y no se aprovechará de manera adecuada la floración, lo que significará un retraso en la preparación de núcleos o paquetes de abejas. Si la colonia de abejas arranca de forma natural, seguramente no tendrá un buen desarrollo hasta llegar al período de octubre-noviembre. La reina puede ser inducida suplementariamente a iniciar la postura, mediante alimentación con jarabe liviano (estimulante). De esta forma, la colmena “piensa” que comenzó la entrada de néctar y empiezan a funcionar los mecanismos instintivos, lo que aumentará la secreción de jalea real.

Usualmente, el apicultor inicia la estimulación a mediados de setiembre, mediante el suministro de jarabe a través de alimentadores. Esta técnica requiere alrededor de 15 litros de jarabe por colmena hasta que inicie el flujo de néctar, lo cual permite adelantar entre 20 días o un mes el desarrollo de la colmena. Sin embargo, la principal desventaja de esta práctica es que una vez iniciada la estimulación con jarabe, no es posible suprimirla, lo que significa que si las condiciones climáticas no favorecen, el suministro de jarabe de azúcar incrementará el costo de producción.

Al implementar la práctica anterior, se debe tomar en cuenta la dificultad que enfrentan las abejas para asimilar azúcar refinada, por lo que se

Propósito	Partes de agua: azúcar (litros: kg)	Objetivo
Estimulación	1:1	Estimular a la reina para la postura y de esta manera incrementar la población de las abejas.
Alimentación	1:2	Mantener la población durante el déficit de oferta de néctar en el campo.

Cuadro 6. Fórmula del jarabe según propósito.

Fuente: Comunicación personal de Martín Lanza 2009.

recomienda un calentamiento de 45° a 65°C durante tres minutos para lograr el desdoblamiento; así se logra glucosa y fructosa (levulosa).

La proporción de agua y azúcar depende del destino del jarabe, por lo que debe tenerse clara la diferencia entre estimular y alimentar. Una colmena se estimula para generar reservas; en este caso, el jarabe debe ser liviano para inducir la postura en forma anticipada. Por el contrario, alimentar representa reforzar una colmena floja de reservas, para permitirle llegar a las primeras floraciones.

Así pues, la estimulación favorece el desarrollo, mientras que la alimentación les ayuda a las abejas a sobrevivir. Por otra parte, es necesario considerar que el jarabe debe suministrarse a la colmena recién preparado o conservado mediante refrigeración, con el cuidado de no suministrar jarabe fermentado. (Ver cuadro 6)

#### 3.2.4 Alimentación suplementaria

En las épocas intermedias entre floración y floración (época de lluvia),

las colmenas que no tienen miel debe ser alimentadas, con el fin de evitar que mueran de hambre o emigren en búsqueda de alimento. Esta técnica debe aplicarse en temporadas prolongadas de lluvias, frío o vientos, o cuando la floración es escasa por sequías. En consecuencia, es necesario revisar regularmente la cantidad de reservas de miel y polen en las colmenas y tomar la decisión de abastecerlas de alimento oportunamente.

#### 3.2.5 Control de reservas de alimentos

El desarrollo de las colmenas está íntimamente ligado a las reservas de alimento, polen y miel. Por ello, al estimularlas mediante la incorporación de jarabe y polvillo de polen, puede adelantar su desarrollo aproximadamente en un mes.

Es necesario realizar observaciones al iniciar la entrada de producción de néctar y polen, y observar el color del polen, con el propósito de identificar su origen y conocer el panorama de la flora apícola circundante. Se recomienda llevar un registro de datos (puede ser un cuaderno de anotacio-

14. 1 Kg= 2.2 libras



nes) de las observaciones y de acciones como: cambio de material, zona de la colmena donde habita la reina (parte superior o inferior de la colmena) e información relevante que permita darle seguimiento al comportamiento y reservas de alimento de la colmena. Las revisiones periódicas sirven para observar su evolución y adquirir confianza en el manejo.

### 3.2.6 Requerimientos

Para lograr un desarrollo armónico de la colmena, es vital el manejo del espacio interior. Esto permite adelantar o atrasar una colmena, inducirla a dividirse o, por el contrario, minimizar los riesgos de enjambrazón. Todo depende del resultado que se quiera obtener.

Por lo general, el apicultor en su deseo de adelantar el desarrollo de la colmena, agrega material anticipadamente, acción que normalmente logra el efecto contrario. El incremento del espacio debe ser paulatino, en especial si se trata de núcleos o paquetes de abejas que están evolucionando. Lo adecuado para lograr el máximo rendimiento es la utilización de marcos separadores, técnica que permite reducir el tamaño de la cámara de cría e ir agregando un marco con cera estampada paulatinamente. Cuando las abejas comienzan a trabajarlo y a almacenar reservas, recién se agrega otro. Si la intención es obtener material vivo para hacer núcleos o paquetes de abejas, deben comprimirse en una sola cámara de cría. Esta práctica las inducirá a enjambrazar y, cuando se realice a

división de la colmena, estarán en su máximo potencial para estirar cera.

### 3.2.7 El agua

El cuerpo de las abejas está constituido en su mayoría por agua. Por tal razón requieren de ese vital líquido en diferentes etapas de su vida. Este elemento sirve también en condiciones de alta temperatura, lo que ayuda a enfriar el interior de la colmena. Se debe tener en cuenta que el suministro de agua deberá ser de calidad.

### 3.2.8 Alimentación energética

Los azúcares son la principal fuente de energía utilizada por las abejas para la secreción de cera, producción de calor y desarrollo efectivo de su trabajo. Los carbohidratos o hidratos de carbono dulces son los "azúcares", y los no dulces son los almidones, celulosa y pectina, según su origen.

### 3.2.9 Alimentación proteica

La proteína es indispensable para la nutrición de las abejas, desarrollo de las abejas jóvenes (nodrizas), reparación de las células corporales y glándulas de las abejas adultas. Cabe mencionar que el polen es la principal fuente de proteínas. En la colmena se requiere del suministro de sustitutos de polen durante los períodos de escasez. Son sustitutos de polen algunos tipos de cereales altamente nutricionales para el hombre. También se utiliza la harina de soya y la leche de vaca en polvo, solamente si son bajos en contenido graso. El suministro adecuado de los jarabes y los sustitutos de polen en cantidad, forma y calidad garantizará el éxito de las cosechas de productos apícolas.



Tiempo	Se requiere sol y una temperatura que no sea ni muy fría ni muy caliente. Se deben evitar épocas en que se producen vientos muy fuertes que impidan la fecundación de las reinas.
Alimentación	Se requiere suficiente floración para asegurar acopio de néctar y polen o bien dar alimentación suplementaria, comida necesaria para que las nodrizas críen nuevas reinas. La crianza de abejas reinas solo se debe hacer durante los meses que los apicultores las demanden.
Condiciones de las colmenas	Se debe asegurar que las colmenas estén fuertes y bien pobladas, de manera que haya suficientes obreras nodrizas dentro de las colmenas, ya que estas son las que alimentan a la cría real. Las colmenas deben estar reforzadas con panales que contengan miel operculada y panales con polen o alimentación suplementaria. Detectar la presencia de la reina en la colmena, observando si existen huevos en los marcos de la cámara de cría. Sin embargo, el apicultor puede necesitar localizarla, aprisionarla para algún manejo o para eliminarla por vieja o defectuosa e introducir una nueva reina.

Cuadro 7. Condiciones para realizar una crianza de reinas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Proyecto de Apoyo a la Implementación de cadenas agroalimentarias 2008.

### 3.3 Reproducción, mantenimiento y renovación de la población de la colmena

#### 3.3.1 Crianza de reinas

Las colmenas de abejas producen reinas para remplazar a las viejas, malas, perdidas o para enjambrar. Específicamente, la colmena produce nuevas reinas por dos razones: a) si se detecta un gran número de celdas reales en los límites de nido de cría, el propósito de la reina vieja es enjambrar; y b) si se encuentran pocas celdas reales a inmediaciones del nido de cría, el propósito es recuperar la reina perdida (debido a causas sanitarias, el daño anatómico o muertes provocadas por la manipulación de las colmenas).

El apicultor debe recrear las condiciones que estimulan la crianza de reinas de forma natural, cuyas condiciones más importantes son las siguientes:

- Ausencia de la reina.
- Gran cantidad de abejas.
- Suficiente alimento (miel, polen y agua) provisto de manera natural o suplementaria.
- Abejas jóvenes.
- Temperatura.

El factor principal que determina que una abeja sea reina o no es la nutrición y la celda donde desarrolla su metamorfosis. Una larva hembra de tres días de edad puede convertirse en obrera o en reina según el alimento ofrecido. Las reinas se alimentarán durante toda su metamorfosis y vida

posterior con jalea real.

En los distintos métodos de cría de reinas, se utilizan larvas jóvenes (menos de 24 horas de edad) obtenidas en celdas de obreras, debido durante este tiempo reciben alimento de forma natural, en la cantidad y calidad requeridas por una larva destinada a ser reina.

Después de un día y medio a dos días de edad, la nutrición de la larva varía según la casta (obrero o reina). Por esa razón, las larvas viejas de obreras no sirven para producción de reinas de buena calidad.

Para lograr la crianza de abejas reinas, deben existir las mejores condiciones; de lo contrario, a las obreras se les dificultará criar reinas



### Cría de reinas por traslarve

Existen algunos métodos de cría de reinas simples que son aptos para aquellos apicultores que solo desean producir el número de reinas para reemplazar a las de su propio apiario



Fig. 8. Métodos de cría de reinas.  
Fuente: Elaboración propia del autor.

a) Selección de la colmena madre (donadora de larvas). Se escoge una colmena fuerte para “dar” larvas que permitan producir reinas. Esta colmena deberá cumplir con características especiales.

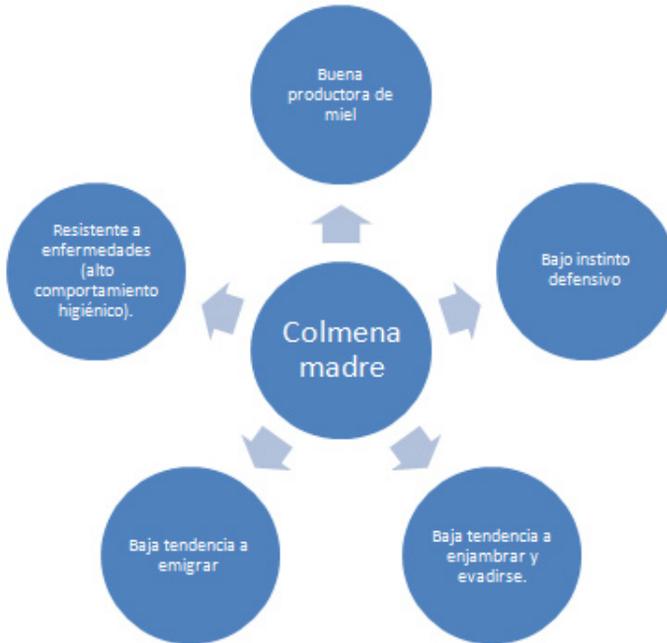


Fig. 9 Características de la colmena madre  
Fuente: Elaboración propia del autor



### Selección de la colmena iniciadora.

b) Se elige una colmena fuerte con abundantes abejas nodrizas, donde se colocan las larvas seleccionadas para criar reinas y en donde se espera que sean aceptadas y criadas por la colmena para tal efecto.

La colmena iniciadora debe estar huérfana (sin reina) y tener poca o ninguna cría abierta para que así la colmena se concentre en alimentar las larvas introducidas. Es importante notar que, tanto la colmena madre como la iniciadora, deberán tener alimento abundante y permanente para que la operación de cría de reinas sea exitosa y las reinas obtenidas sean de excelente calidad. El alimento ideal es el jarabe de cereales y polen naturales. Sin embargo, se pueden emplear sustitutos de polen.

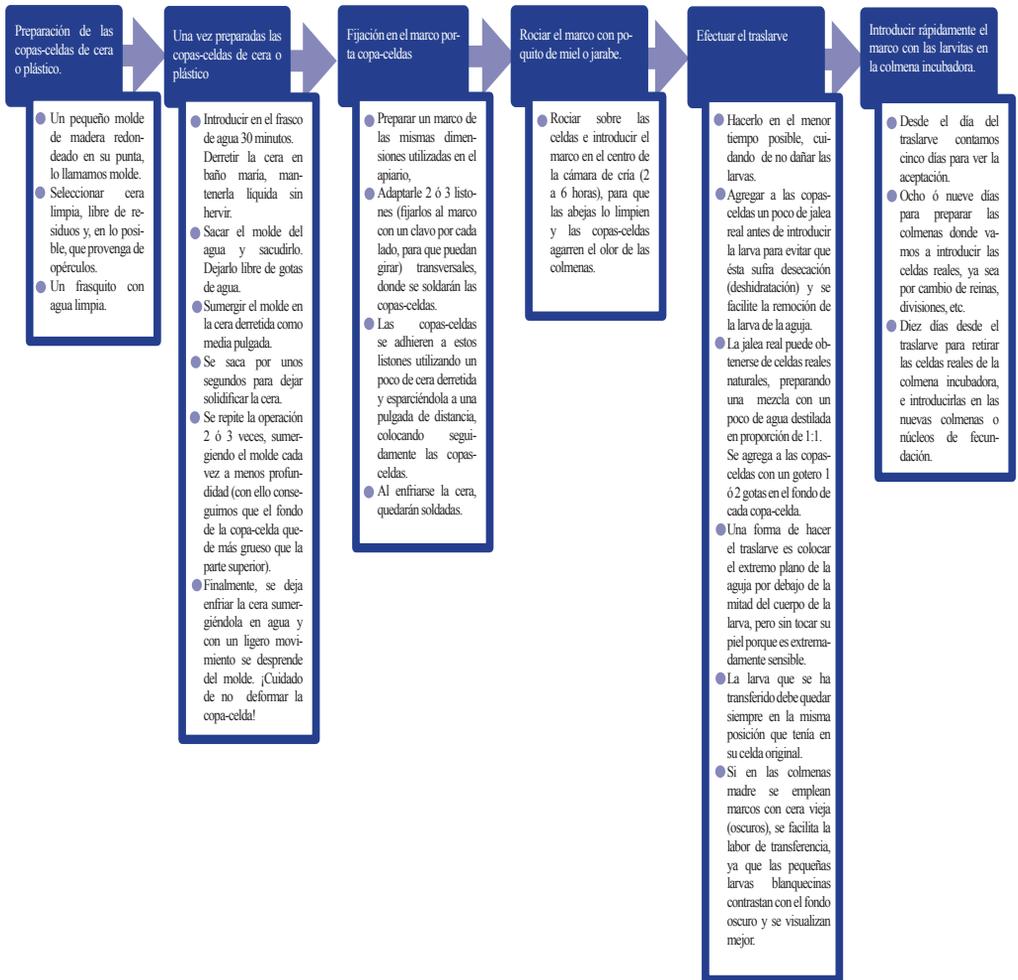


Fig. 10. Pasos para seleccionar la colmena iniciadora.

Fuente: Elaboración propia del autor.



### Cría de reinas por emergencias (orfandad)

En la crianza natural de reinas, las propias abejas realizan todas las fases de criar las reinas. Con esta forma, sin que se requieran tener grandes conocimientos, el apicultor puede producir un número suficiente de reinas para reemplazar las de su propio apiario o para introducir en las nuevas divisiones.

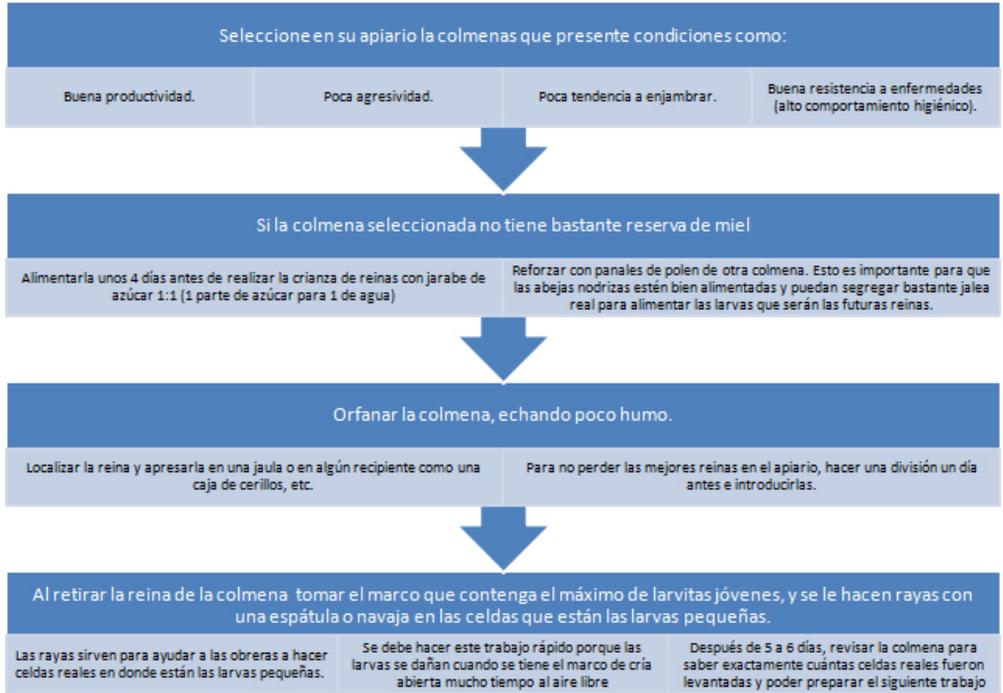


Fig. 11. Pasos para cría de reinas por emergencia.

Fuente: Elaboración propia del autor.

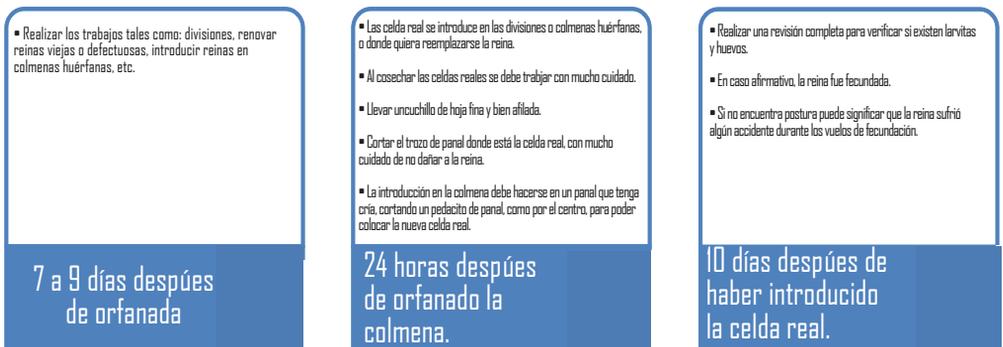


Fig. 12. Cosecha e introducción de celdas reales.

Fuente: Elaboración del autor.



### Técnica para introducción de reinas

Es necesario conocer la forma de introducir reinas para evitar fracasos. Esta técnica debe ser utilizada para multiplicar colmenas, reemplazar o para mejorar la genética del apiario. La reina le brinda una característica distintiva a la colmena. Por tal razón, la aceptación de una nueva reina suele ser conflictiva. El caso más complicado es cuando se desea reemplazar en una colmena instalada. Para lograrlo, la primera medida es generar orfandad en la colmena mediante el retiro de su reina. Las obreras reconocen de inmediato la pérdida y levantan celdas reales a partir de larvas jóvenes. Se dejan transcurrir por lo menos cuatro días, se revisa con detalle cada marco y se destruyen todas las celdas reales. Como no quedan larvas de corta edad, la colmena habrá perdido la oportunidad de producir por sí misma una reina. Entonces, debe aprovecharse el estado de orfandad para ofrecerla alternativa del reemplazo por una reina nueva reina y fecundada, ya sea producida o adquirida en otros criaderos.

A continuación se sintetizan otras recomendaciones para la introducción de reinas:

- Se debe determinar la época apropiada para realizar la actividad, preferiblemente cuando se aproxima el inicio del flujo nectarario.
- La introducción se efectuará cuando no exista peligro de pillaje.
- En colmenas muy fuertes, se aconseja colocar primero la reina en un núcleo y esperar unos días, de esa forma es más seguro la adaptación de la reina.
- Se debe generar orfandad en la colmena donde se introducirá la reina y dejar pasar tres o cuatro días para introducir la nueva reina.
- Se requiere alimentar la colmena con jarabe de miel o azúcar durante tres días antes de la introducción.
- Se deben revisar y destruir todas las celdas reales que hayan hecho.
- Se introduce la reina en su jaula dentro de la colmena sin obreras acompañantes y la salida donde se encuentra la pasta candy (mezcla de miel y azúcar en polvo) tapada con un pedacito de madera, colocada entre dos marcos de cría abierta.
- A los dos días de la introducción, se retira la madera de la salida para que las abejas coman la pasta candy y liberen a la reina.
- Se revisa unos diez días después de haber liberado a la

reina. El primer panal que se encuentre con huevos o larvitas fue el que aceptó a la reina.

- Las abejas solo aceptarán una nueva reina si la colmena está huérfana y no tiene elaboradas celdas reales.
- El proceso resulta más fácil cuando las abejas han pasado por lo menos seis horas en orfandad.
- La reina se introduce en una jaula que permanece cerrada de 12 a 24 horas dentro de la colmena en el nido de cría específico. Luego se utiliza poco humo y se hacen movimientos leves al liberar la reina. Se revisa cinco horas después para comprobar su aceptación. De lo contrario, se repite el proceso.
- Si la reina no ha sido liberada, se abre la jaula y se le permite a la reina salir. No hay que generar muchos disturbios. Hay que recordar que la nueva reina atraviesa un período de prueba en el que las obreras evalúan su capacidad de postura y la hacen responsable de cualquier anomalía. Por eso, es necesario extremar los cuidados, evitar movimientos bruscos y el abuso del ahumador. Si se constata que está libre, no conviene prolongar la revisión. Hay que dejarla tranquila para que se afiance en su puesto.
- En general, se dificulta cambiar la reina en las colmenas



defensivas. En ocasiones ocurre que, aunque no la maten inmediatamente, le permiten comenzar la postura, levantan celdas reales, y luego la eliminan, por lo que se pierde toda la inversión. En estos casos, conviene dividirla totalmente: hacer tres o cuatro núcleos, mezclar con abejas procedentes de otras colmenas y colocar una reina en cada núcleo. Usualmente desde el principio es posible observar la actitud de las abejas hacia la nueva soberana.

#### Tipos de jaula para introducir a la reina

Existen muchos modelos de jaula para introducir a la reina. A continuación se describen algunos:

- En algunos casos la reina viene acompañada por un séquito de nodrizas (6 o 7) y en otros la reina fecundada se encuentra sola.
- La jaula está parcial o totalmente formada por una malla que evita el contacto directo de las obreras con la nueva reina, pero permite a través de ella su alimentación. A pesar de que hayan decidido eliminarla, la van a alimentar.
- Para la introducción de la jaulita, esta se debe colocar en el

centro de la cámara de cría, ya sea colgada entre los marcos o sobre ellos.

- Algunas jaulas vienen rociadas con feromonas que inducen a las obreras a aceptarla.

#### 3.3.2 Reproducción, división de colmenas

Como forma de preservar la especie, se produce la división de las colmenas de abejas. Este proceso natural está condicionado fundamentalmente por dos factores: los climáticos y la entrada de néctar. Cuando se cuenta con buen tiempo, presencia de zánganos y una importante entrada de néctar, la colmena de abejas decide enjambrear. Para ello se prepara aproximadamente con quince días de anticipación. Las abejas levantan gran cantidad de celdas reales (hasta cuarenta), disminuye la actividad de pecoreo y comienzan a sobrealimentarse. Estas situaciones marcan la pauta para que el durante dos semanas el apicultor espere que la colmena se divida. Cuando la abeja toma la decisión de dividir la colonia, no cesa en su empeño. Al entrar en esta “fiebre enjambreadora”, disminuye el trabajo de las pecoreadoras al mínimo indispensable, por lo que además de revisar las colmenas cada diez días, no se

cosechará miel.

Esta técnica, que no se opone al proceso natural e instintivo de la abeja, es acompañada por el apicultor, quien se adapta a los tiempos y formas propias de la colmena. Es decir, es posible aprovechar este fenómeno natural en beneficio de ambos: hombre y abeja. Las revisiones deben ser semanales, para lo cual conviene llevar un registro e identificación de los datos de cada colmena.

Durante estas visitas periódicas al apiario, hay que observar el momento en que se levantan celdas reales y luego anotar la fecha en que la reina inicia su postura, para estimar la fecha probable del nacimiento de las reinas. En un enjambre primario, sale la reina vieja con una cantidad de abejas de distintas edades que puede alcanzar el 50% de la colmena. La acompañarán nodrizas, pecoreadoras y también algunos zánganos. Se agrupan en las proximidades de la colmena madre, por lo general en una mata baja, ya que la reina fecundada no tiene gran capacidad de vuelo.

Cuando las pecoreadoras descubren un lugar apto para instalarse definitivamente, parten todas en grupo. El trabajo del



apicultor consiste en anticiparse a la salida de las abejas, ya sea para formar núcleos o paquetes. Por ello conviene trabajar en equipo de dos personas con el conocimiento necesario para un adecuado complemento entre ambos. Sin esta organización preliminar, el proceso de formación de núcleos o paquetes rendirá solo un 30% del tiempo estimado.

Asimismo, es prácticamente imprescindible localizar a la reina y separarla mediante rejilla excluidora. Este trabajo requiere absoluta concentración, como la mayoría de las actividades que se realizan durante la temporada apícola. A menudo es difícil estimar cuántas abejas cubren un marco. Por eso, para obtener una medida cuantitativa, se bajan todas las abejas al fondo con una sacudida brusca. Unos doce centímetros de altura de abejas equivalen a 2 kg aproximadamente.

Tanto los paquetes como los núcleos deben ser tratados con serenidad, sin brusquedades. El material multiplicado debe quedar a la sombra. El estrés que le produce a las abejas esta nueva situación hace que aumenten rápidamente su temperatura. Por eso el sitio de acopio debe estar bajo la sombra y ventilado.

Se debe manejar adecuadamente la ansiedad del apicultor novato, pues las abejas tienen sus propios tiempos como parte de su proceso de reproducción natural. Algunas colmenas evolucionarán antes que otras, unas tardarán en estirar cera y en otros casos la reina demorará en poner los primeros huevos. Todo esto es normal. Se les debe

permitir se organicen y empiecen a funcionar en el tiempo que sea necesario.

El estirado de cera dependerá de la cantidad de alimento y de la edad de las abejas. Aquellas que se dividen cerca de la fecha de enjambrazón, tendrán mayor capacidad de elaborar panales y podrán estirar hasta un marco diario. No debe faltar nunca el jarabe y, si es necesario, los sustitutos de polen, pues de él depende el desarrollo de la colmena. Los paquetes subpoblados (menos de 1 kg de abejas) demandan el doble o más de alimento, por lo que el ahorro de abejas se ve como un gasto de azúcar y tiempo.

Por otra parte, hay que aprovechar la afluencia de néctar para reemplazar los marcos en mal estado. Estos pueden moverse de forma paulatina hacia los laterales. En ese momento, la elaboración de cera es veloz y conviene mantener las abejas “ocupadas” durante esta tarea para frenar la “fiebre enjambadora”. A finales de setiembre y principios de octubre, suelen coincidir las floraciones de especies nativas y exóticas. En su afán por recolectar, las obreras comienzan a ocupar con néctar la cámara de cría, lo que provoca que la reina se quede sin lugar para la postura. Puede ser también motivo de enjambrazón. Solo en este caso y para liberar el espacio de la cámara de cría, es necesario realizar la cosecha de los marcos que estén terminados.

### Evaluación de colmenas para división

Mediante un análisis minucioso, se estima la cantidad de material vivo disponible para la



multiplicación. Lo ideal es llegar a dividir todas las colmenas. De esta manera, se libera cualquier preocupación de futuros enjambres, además de obtener un importante beneficio económico anticipadamente. En los registros de datos, también se anotan las reservas de alimento existentes.

En este momento, la colmena debería contar con siete u ocho marcos con cría de diferentes edades. Recuerdese que tanto los núcleos como los paquetes deben estar conformados predominantemente por nodrizas. Entonces, la cantidad de cría (abierta u operculada) dará la pauta de la cantidad de abejas nuevas que se obtendrán en un mes.

El éxito de la empresa apícola es la anticipación. Afortunadamente y como se ha señalado, la vida de las abejas está muy bien pautaada. Siempre habrá imprevistos, pues en ocasiones será



imposible predecir o manejar algunas situaciones como las climáticas, pero los tiempos biológicos de la abeja son inamovibles.

### 3.3.3 Fusión de colmenas

En este procedimiento se unen dos o más colmenas débiles. Antes, es necesario asegurarse de que las colmenas hayan sido tratadas contra enfermedades para minimizar los problemas sanitarios.

La fusión se realiza mediante la unión de las colmenas. En caso de que sean dos, una de ellas queda huérfana y se coloca una sobre otra únicamente separadas por un papel periódico, para favorecer la unión de los olores de las colmenas fusionadas. Para reproducir las colmenas, se utiliza el método de división de las colmenas, que genera la formación de núcleos que constituyen colmenas de abejas con 6000 a 10 000 individuos. Existe una diversidad de métodos para dividir las colmenas, entre los cuales se pueden mencionar:

#### Producción de núcleos

Para producir nuevas colmenas a partir de colmenas madres, se divide una colmena lo suficientemente fuerte para que pueda ceder cinco panales con abejas, de los cuales tres deben contener cría de abejas en diferentes estadios y dos de alimento (miel y polen). Estos se colocan en una nueva caja y puede dejarse para que la nueva colmena genere su reina o para que el apicultor la introduzca. Es necesario dotar de una buena cantidad de abejas a los núcleos en formación; de esta manera, se garantiza el éxito de la división.

Además, es importante separar las nuevas colmenas de la colmena madre a una distancia mínima 3 km para que las abejas no regresen a la colmena original. Así será posible producir nuevas reinas en beneficio del apicultor y obtener colmenas con características deseables (alta producción, resistencia a enfermedades y mansedumbre). Una variante de este procedimiento es realizar núcleos colectivos con panales que provienen de distintas colmenas.

#### Paquete de abeja

El paquete de abeja no es más que un enjambre artificial. El apicultor juntará al menos enjambre de 2 kg, cuyas abejas provienen de diferentes colmenas, obtenidas mediante sacudido de panales de colmenas fuertes y la utilización de una jaula para paquetes y un embudo. Los paquetes de abejas serán provistos de nuevas reinas fecundadas, material (caja, piso y tapa) nuevo o en buen estado, un panal nuevo, un alimentador, alimentación suplementaria (energética y proteica) si es necesario.

Se debe considerar el siguiente procedimiento para elaborar un paquete de abejas:

- Disponer de la reina nueva y fecundada enjaulada.
- Seleccionar las colmenas de donde se obtendrán los 2 kg de abeja.
- Disponer del embudo, jaula para realizar el paquete y rociadores (pulverizadores).
- En el apiario, se sacuden los panales (2 kg de abejas), con cuidado de que las reinas de las colmenas de donde provienen las abejas no sean incluidas en el embudo.
- En cada momento, las abejas que son sacudidas en la jaula deberán ser asperjadas con agua (se usan pulverizadores de mano).
- Con 2 kg de abejas juntas, se introduce la reina nueva, fecundada y enjaulada. Se tapa el paquete y se traslada a otro sitio con por lo menos 2 km de distancia. La jaula de la reina deberá quedar sujeta al interior de la tapa del paquete para favorecer la formación del racimo de abejas.
- 24 horas después de haber realizado el paquete, este se coloca en una caja que tiene piso y tapadera.
- La caja provista para desarrollar el paquete deberá contar con un alimentador interno, un panal nuevo (de preferencia), un marco con una lámina estampada y una manta (puede ser un pedazo de costal) que cubra los panales en su parte superior.
- En el interior de la caja, se destapa el paquete y se libera la reina sobre el panal nuevo.
- Se alimenta de acuerdo con el consumo del jarabe durante 30 días, como mínimo.
- Una vez que se acepta la lámina de cera, las siguientes se colocan una a una.



## IV. Cosecha y procesamiento de los productos de la colmena

4.1 Ciclo del colmenar

4.2 Propiedades y cosecha de productos

4.3 Propiedades y obtención (cosecha) de productos de la colmena

4.4 Procesamiento de los productos apícolas

# Cosecha y Procesado de los Productos de la Colmena



## 4.1 Ciclo del colmenar

Para poder obtener una producción apícola satisfactoria, es necesario definir las tareas por realizar durante el ciclo de producción, las cuales deberán estar distribuidas cronológicamente.

Otra herramienta necesaria es conocer previamente los ciclos de producción de la zona donde está ubicado el apiario.

A continuación se propone un calendario de tareas en el apiario y las curvas de producción para tres zonas de Honduras agrupa-

das en departamentos:

Zona 1: Yoro, Comayagua, Francisco Morazán y Olancho.

Zona 2: El Paraíso, Choluteca, Valle y La Paz.

Zona 3: Intibucá, Lempira, Copán y Ocotepeque.

## CICLO DEL COLMENAR

ACTIVIDAD	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
COSECHA DE MIEL		X	XX	X						X	XX	X
COSECHA DE POLEN		XX									X	X
PRODUCCIÓN DE NUCLEOS		XX	XX	XX								
CRÍANZA DE REINAS		XX	XX	XX					XX	XX	XX	
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL		XX	XX	XX						XX	XX	
CAMBIOS DE REINAS					XX	XX	XX	XX				
REVISIÓN DE REINAS	XX	XX							XX	XX		
COLOCAR EXCLUIDORES	X								X			
QUITAR EXCLUIDORES				X								X
ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL	XX				XX	XX	XX					
ORDENAR CÁMARAS DE CRÍA.	XX							XX	XX			
REVISIÓN DE POSTURA DE LAS REINAS	XX	XX						XX	XX			
REDUCIR PIQUERAS					XX							XX
READECUAR MARCOS	XX								XX			
CAMBIOS DE MARCOS VIEJOS				XX						XX		
ALIMENTACIÓN ESTIMULANTE									XX			

## CURVA DE PRODUCCIÓN POR ZONAS



Fig. 13. Ciclo del colmenar y curva de producción por zonas.

Fuente: PYMERURAL



## 4.2 Propiedades y cosecha de productos

### 4.2.1 Época de pre-cosecha

Se denomina época de pre-cosecha la que antecede al flujo de néctar. Del manejo y atención que se dé a las colmenas en este período, dependerá el rendimiento de miel y polen que se obtenga en la cosecha.

Esta época es fundamental para obtener una buena cosecha. Durante este tiempo, es obligatorio efectuar una revisión básica y organizar bien la cámara de cría, así como brindar suficiente espacio a la postura de la reina y alzas para la entrada de néctar. De lo contrario, podría perderse gran parte de la cosecha y la colmena puede enjambrar. Para obtener el máximo rendimiento, se deben nivelar las colmenas pasando panales de cría sellada de las colmenas fuertes a las débiles, para que entren a la cosecha con unas 35 000 ó 45 000 abejas por colmena. Las colmenas más débiles pueden unirse (fusión) para que se fortalezcan.

¿Cómo se puede obtener una buena cosecha? Mediante la utilización de reinas jóvenes. Juzgue su calidad y la necesidad de cambiarlas según el tipo de postura. Si ve uniforme la postura de la reina, todavía sirve; si la postura es salteada, lo mejor es cambiarla. Los grandes apicultores cambian sus reinas cada año.

### 4.2.2 Época de cosecha

Las abejas almacenan miel y polen para asegurar su alimento y supervivencia de la especie, durante las épocas en que no hay flores en el campo o las inclemencias del tiempo no les permiten salir a recolectar néctar. La época de cosecha varía en las diferentes zonas del país y

está directamente sujeta a las condiciones climáticas que influirán en los ciclos florales

Para extraer la miel, es fundamental mantener la limpieza y buena organización dentro del cuarto de extracción. Para ello, se deben colocar los panales extraídos en las alzas vacías y, al atardecer, devolverlas al apiario para que las abejas las limpien.

El procedimiento para la extracción de la miel consiste en lo siguiente:

- Los panales de miel se desoperculan encima del banco desoperculador, con el cuchillo. Se comienza de arriba hacia abajo para quitar el opérculo que cubre la miel.
- Las alzas de miel desoperculadas se dejan en el banco desoperculador.
- Después las alzas de miel pasan al extractor donde se centrifugarán para extraerles toda la miel. Con extractores de motor eléctrico, se dejan unos 8 minutos; con manuales unos 10 - 20 minutos. En un inicio, el giro debe ser muy lento para evitar que los panales se rompan. Después de dos minutos, se va aumentando la velocidad. Luego se coloca una cubeta para que ir recogiendo la miel.

En las revisiones efectuadas en épocas de cosecha, sobre todo durante la anterior a la cosecha, se sube toda la miel madura (operculada) a las alzas. La miel que está en período de maduración también se sube a las últimas alzas para que las abejas la acaben de opercular. Se le da espacio a la cámara de cría con panales apropiados para la postura de la reina.

Los siguientes materiales nunca deben olvidarse en el momento de la cosecha: equipo de protección,



espátula, ahumador y bastante combustible; cajas vacías, de preferencia nuevas, para que las abejas no entren cuando se depositen los panales que se cosechen con miel. En caso de que todas las alzas de miel estén operculadas, se pueden utilizar cepillos para barrer las abejas y cosecharlas. También se debe disponer de charolas (bandejas) salvas miel para colocar las alzas cosechadas y de techos para cubrirlas.

La cantidad de material dependerá del número de colmenas por cosechar. Si dispone de vehículo, se cargan las alzas cosechadas y se arroja bastante humo. Finalmente el apicultor se dirige al cuarto de extracción.

Si no dispone de vehículo, se dejan las alzas cosechadas a un costado



del apiario, bien tapadas para que las abejas no entren. Se regresa al anochecer y se trasladan para la respectiva extracción.

Se deberá disponer por lo menos de un cuarto de extracción bien construido donde no puedan entrar las abejas, para que la extracción se puede hacer en cualquier hora del día. De lo contrario, es aconsejable que el trabajo de extracción lo realice por la noche. Una vez finalizada la extracción, se deben lavar muy bien todos los utensilios, piso, entre otros, para que no queden residuos de miel que atraerían a las abejas al día siguiente. El desoperculado de los panales de miel se debe realizar en un banco desoperculador o algo similar, con una salida para que la miel se escurra y no se quede con los opérculos (cera). En otro ban-

co, se colocan los panales (marcos) desoperculados mientras se pasan al extractor para que la miel caiga dentro del banco desoperculador.

### Diagnóstico de la calidad de la miel

Luego de que la miel es centrifugada, sale con impurezas, como pedazos de panal, abejas muertas, partículas de propóleos, cera, entre otros. Para filtrar la miel, se utiliza una malla de 2 x 3 mm de abertura. Las cubetas que se retiran del extractor se pasan por esta malla, donde quedarán los residuos mayores. Después se deja en los tanques donde se sedimenta por el plazo mínimo de 72 horas. Las impurezas quedan arriba y al sacar la miel por la válvula de la parte inferior, saldrá totalmente limpia.

En ocasiones el tipo de miel que se produce se cristaliza en un plazo muy corto, cuatro o cinco días. Por ello la miel no quedar mucho tiempo en los tanques. Si se cristaliza, después será muy costoso sacarla. Si no se dispone de tanques sedimentadores, se filtra y se deja en las cubetas. Luego de 48 horas, con un cucharón se le quita la capa de espuma e impurezas que se forma en la parte superior de la cubeta. Esto se debe hacer con cuidado para que la miel quede lo más limpia posible.

Si la miel se cristaliza, para volver a su estado líquido se puede calentar en baño maría, con un fuego muy bajo, sin que el agua llegue a hervir y la miel no pase de 60°C. Si la miel se calienta a más de 60°C, cambia su color, sabor y pierde muchas de sus propiedades.

### Tratamiento de la cera

Una vez desoperculados los pa-

nales, los opérculos se dejarán escurrir en un recipiente con tela de alambre en el fondo para así obtener el resto de miel. Así pues, la cera de los opérculos, panales falsos, rotos y/o viejos pueden procesarse para obtener la cera requerida en el apiario.

Para procesar la cera, existen diferentes aparatos y técnicas. Algunos de ellos son: fundidores solares, fundidores a vapor y fundidores eléctricos, entre otros.

También se puede fundir la cera por cocimiento. Este método es fácil y práctico si se siguen estos pasos:

- En un recipiente de 200 litros (barril), coloque agua hasta la primera cintura (una tercera parte de tambo o lo que es igual, 3 ó 4 cubetas de agua).
- Póngalo al fuego y cuando el agua esté tibia vaya echando la cera del opérculo, o panales rotos o viejos.
- Controle el fuego para que no sea muy fuerte.
- Remueva con un palo constantemente para igualar el calor y evite que hierva para que la cera no se oscurezca, ya que las abejas no aceptan la cera oscura.
- Cuando la cera ya está derretida (líquida) y suficientemente caliente, se pasa a otro recipiente y se cuela toda la mezcla con una tela metálica.
- Luego se presionan los residuos que quedan en el colador y se continúa pasando el agua caliente que haya en el tambo.
- Esta cera con agua caliente se vaciará en recipientes más pequeños para formar los bloques.
- Deje enfriar un día y extraiga el bloque de cera de los recipientes.



- Al día siguiente, raspe con la espátula el fondo del bloque hasta quitarle todo el residuo de manera que solo quede cera pura.
- Procese por separado la cera de opérculo, pues tiene más valor y es la mejor para estampar. La cera de panales viejos puede usarse (o venderse) para otros fines (como hacer velas).
- Calcule que cada colmena necesita un kilo de cera estampada por año.
- Enviar a elaborar la cantidad necesaria de láminas de cera para satisfacer las necesidades de la colmena.
- Se requieren 10 hojas de láminas de cera estampadas por cámara de cría, lo que equivale a un kilo de cera.

Después de finalizar la cosecha y luego de que las abejas han limpiado los panales, se presenta el problema más grave de todo apicultor, tanto principiante, pequeño o grande: ¿cómo guardar los panales para que no los arruine la polilla? La idea es que puedan ser utilizados en la próxima cosecha, ya que al introducir panales labrados o láminas de cera estampada, la producción puede variar hasta en un 20%. Seguidamente se describen varios métodos para conservar intactos los panales, en los que no se requiere de mucha tecnología y son de fácil aplicación.

- **Conservación de panales y cera en cuarto frío.** Los panales se guardan en un cuarto herméticamente cerrado, cuyas paredes y techo están cubiertos con materiales aislantes. En este cuarto se instala un equipo industrial de aire acondicionado.

- **Conservación de panales a través**



**de la aplicación de productos químicos.** Este método consiste en:

- a) se colocan los panales dentro de las alzas;
- b) se construye una pila de unas diez alzas con sus panales;
- c) se introduce el producto químico en bolsas de plástico a la cual se le hacen pequeños orificios y se cuelgan en la parte inferior de la pila, con lo que se evita el contacto directo;
- d) se empaqueta la pila de alzas en plástico negro, se cierra herméticamente y cada 2 ó 3 semanas se verifica si ya se volatilizó el químico; si es así, se coloca de nuevo el producto químico;
- e) en la época de floración, cuando se van a utilizar los panales, se exponen unos días antes al aire libre para que el mal olor se elimine y se evite la intoxicación de las abejas.

#### 4.2.3 Post-cosecha

Durante el período post-cosecha, el apicultor debe realizar un manejo adecuado de la colmena para que las abejas sigan acumulando miel, pues si no se les asigna trabajo, ellas ocuparán las celdillas destinadas a la postura para colocar el néctar, por lo que la postura

de la reina será bloqueada y la población disminuirá.

Durante la obtención del producto, la miel puede sufrir alteraciones debido a una mala manipulación en el proceso productivo, de extracción y post-cosecha. Después de que la miel es cosechada, es decir, está madura, se deberán utilizar instrumentos e infraestructura acorde con las regulaciones sanitarias solicitadas por las autoridades competentes. También se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- La miel extraída se deberá dejar en reposo en un recipiente de acero inoxidable o de plástico para uso de la industria de alimentos durante 24 horas.
- Temperatura, para la descristalización se recomienda no usar temperaturas que excedan los 40°C y la miel durante este proceso deberá estar en continua agitación.
- Humedad no deberá ser mayor a 18%.

Asimismo, debe considerarse el estado y el diseño de las instalaciones donde se realizará el proceso de desoperculado y extracción de la miel.



## 4.2.4 Escasez

La época difícil para las abejas es la lluviosa. Durante este periodo, el apicultor encontrará más enfermedades, colmenas abandonadas y escasez de alimento. Se recomienda alimentar a las abejas con jarabe de azúcar durante esa época. Una libra de azúcar en un litro de agua mantendrá a la colonia fuerte y se reducirán las probabilidades de abandono.

El alimento debe suministrarse dos a tres veces durante la época de lluvia. Se puede utilizar un alimentador interno para prevenir el robo, el cual se construye usando un recipiente al que se le abren pequeños agujeros en la tapa (este recipiente contendrá el jarabe por suministrar a la colmena).

Otro problema muy común durante la época de escasez de néctar es el pillaje, el cual obliga a las abejas a abandonar la colmena por falta de alimento. Además, se convierte en una forma de transmitir enfermedades. Una manera de prevenir el pillaje es reduciendo el tamaño de la entrada a la colmena. Para esto hay que asegurar que las cajas estén libres de agujeros o espacios entre tablas.

## 4.3 Propiedades y obtención (cosecha) de productos de la colmena

### 4.3.1 Miel

Según el doctor Stefan Stangaci, en su curso de apiterapia por internet, la miel es el producto más conocido de la colmena, sus propiedades alimenticias se conocen desde hace muchos años. Además de ser un buen edulcorante, es un carbohidrato de alto valor energético (3,3 cal/g), rico en azúcares, ácidos naturales, minerales, protei-

**NORMA REGIONAL**

Esta norma regional ha sido elaborada por los representantes de los organismos nacionales de normalización de los siguientes países miembros de la Comisión Centroamericana y del Caribe de Normalización (COMCCANOR):

- ❖ INTECO/Costa Rica
- ❖ CONACYT/El Salvador
- ❖ COGUANOR/Guatemala
- ❖ COHCIT-OHN/Honduras
- ❖ MIFIC/Nicaragua
- ❖ DIGENOR/República Dominicana

▶ **¿Qué establece la norma regional?**

Esta norma regional especifica los requisitos de la miel producida por la abeja *Apis mellifera* para consumo directo.

▶ **¿A qué variedad de miel se aplica?**

Se excluye de esta norma la miel producida por las abejas pertenecientes a la subfamilia *Meliponinae* (abejas sin aguijón).

▶ **¿Qué aspectos se presentan en el contenido de la norma regional?**

- ✓ Generalidades
- ✓ Características organolépticas
- ✓ Características y parámetros fisicoquímicos
- ✓ Contenido de polen, cera, materias insolubles en agua y aditivos
- ✓ Contaminantes
- ✓ Marcado, etiquetado y embalaje

Fig. 14. Norma regional de miel  
Fuente: COHCIT

nas y aminoácidos, enzimas y otras sustancias, que se incorpora al torrente sanguíneo en 15 minutos. El azúcar tarda de dos a cuatro horas en ser metabolizado.

Además, según algunos terapeutas, la miel no produce caries, ya que su contenido en sacarosa es muy bajo y, además, se disuelve rápidamente en la boca. Su uso terapéutico popular más conocido es para las afecciones de la garganta, gripes y catarros en general. Suele utilizarse disuelta en leche templada.

También tiene propiedades anti-hemorrágicas, lo que la hace especialmente útil en unión con la picadura

de abeja para compensar su efecto hemorrágico.

Para su uso en apiterapia, la miel debe de estar completamente madura, sin mezcla de mieles de otras procedencias ni impurezas. Tampoco debe estar filtrada, para no perder ninguno de sus los elementos, especialmente los restos de polen y pan de abejas. Además, es deseable que provenga de la zona donde vive el paciente, sobre todo en los casos de alergia al polen

Existe una norma regional de la miel, aplicable a todos los países de Centroamérica. (Ver Figura 14)



### 4.3.2 Polen

La polinización es una función vital que realizan las plantas para fecundarse y reproducirse. Durante este proceso, el polen (elemento masculino de las flores) es conducido por el tubo polínico al ovario de la flor. Su función es generar nuevos frutos y semillas, y es precisamente allí donde radican sus extraordinarias virtudes nutritivas y terapéuticas.

Las abejas recogen el polen y lo transportan desde las flores hasta el panal en cestillas que tienen en sus patas traseras. Un gramo de polen está formado por cientos o miles de granos de polen, según la especie vegetal que se ha recolectado. Al igual que con el néctar, el proceso de recolección es muy laborioso. Para llevar a la colmena un kilogramo de polen, se estima que las abejas deben realizar unos 60 000 vuelos.

Las principales propiedades del polen se relacionan con su gran riqueza en nutrientes: aminoácidos, carbohidratos, vitaminas, enzimas, entre otros.

Según diversos estudios, el polen es muy eficaz en problemas prostáticos. De acuerdo con Ramírez *et al.* (2003), el polen no es almacenado en la colonia en grandes cantidades, si no que se recolecta y almacena en una cantidad tal que garantice la alimentación de las larvas en un corto período. No existen métodos prácticos para extraerlo. La única forma es obligando a las pecoreadoras a atravesar una barra antes de ingresar a la colmena para desprender una o ambas cargas de polen de las corbicolas (patas traseras). Esta trampa consiste en una estructura de madera con una lámina, malla o chapa perforada que se coloca en la entrada de la colmena. Por otra parte, el polen debe cosecharse dia-



riamente para evitar su deterioro.

### 4.3.3 La cera

Hasta tiempos recientes, la cera se usó como el componente de las velas y tuvo gran importancia industrial, pues era la fuente de iluminación más usada. Esta se obtiene después de la cosecha a partir de los opérculos o de panales viejos y rotos. Se extrae mediante extractores solares o fundidores de diferente tipo (pensado, centrifuga, calentada).

Desde los egipcios, se ha utilizado

como el ingrediente principal de las pomadas y de algunos perfumes sólidos. En apiterapia, también se puede usar como pomada por sus propiedades cicatrizantes y antiinflamatorias y como “goma de mascar”, directamente del panal, por su contenido en miel, polen y propóleos. En la industria se utiliza para realizar papel carbón, cera de piso, zapatos, artículos eléctricos, equipo de deportes, entre otros.

### 4.3.4 El propóleos

El propóleos, del griego “propolis”, defensor de la ciudad, indica



su principal propiedad: defender contra los ataques exteriores. Consiste en una sustancia pegajosa y resinosa recolectada por las abejas y empleada para obtener fisuras y fijar las distintas partes de la colmena, además de desinfectar e impermeabilizar las partes internas de la colmena.

Las abejas lo obtienen de las yemas de los árboles, cortezas y hojas, y posteriormente lo transforman con las secreciones de sus glándulas mandibulares. Es un producto de la colmena con muchas propiedades, quizá el más estudiado desde el punto de vista farmacológico, aunque aún poco conocido por el público en general.

Los antiguos egipcios lo utilizaban en sus momias para conservarlas. Con toda seguridad habrían observado como las abejas momificaban a los ratoncitos que se atrevían a entrar en invierno en las colmenas y, que, si se descompusieran dentro, serían una gran fuente de enfermedades.

El propóleo puede ser recolectado

mediante el raspado de los cuadros, pero este método resulta no muy agradable, además de que presenta muchos inconvenientes. También existe otro método, el de rejillas, las cuales se colocan debajo de la tapa. Consiste en una lámina de plástico con ranuras que las abejas se apresuran a rellenar con propóleos, lo que permite su fácil retirada y recolección. El propóleo obtenido mediante este procesamiento posee una calidad superior que el colectado mediante el sistema de raspado.

Su acción principal se debe a su propiedad antibacteriana. Además es antibiótico, antifúngico, antihe-morrágico, antiherético (contra el herpes), antiinflamatorio, antiséptico (en Georgia, antigua URSS, en el campo, muchas madres “pintan” los juguetes de los niños con propóleos), antitumoral (estimula el sistema inmunológico), antimicrobiano, cicatrizante, disminuye la presión alta del ojo (glaucoma), intensifica la fagocitosis, es mineralizante, protege al organismo contra los efectos negativos del veneno de abeja, es 3,5 veces más potente

como anestésico que la cocaína, entre otros.

Para usos terapéuticos, frecuentemente se disuelve en alcohol de 70%. En el caso de utilizarlo en combinación con el veneno de abeja, debe consumirse puro o triturado en cápsulas o, si se encuentra, disuelto en agua (algo complicado de realizar). En la terapia con veneno de abejas, no es conveniente usar alcohol, porque contrarresta su efecto terapéutico.

Su uso en pomadas es muy conocido y utilizado en muchos países: Rumania, Cuba, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos.

Los mejores propóleos provienen de las yemas, hojas y cortezas principalmente de las siguientes especies:

- **Salicáceas:** álamo y sauce, coníferas.
- **Coníferas:** pino, ciprés, thuja, alerce, cedro, oregón, piceas.
- **Myrtáceas:** eucaliptus, pitra, arracán.

#### 4.3.5 La jalea real

Es una sustancia blanca, cremosa, producida por las abejas nodrizas para alimentar las larvas en los tres primeros días de su desarrollo y para alimentar a la reina. Es uno de los elementos que más se ha mencionado en los últimos años. La jalea real se encuentra en primera línea entre los productos dietéticos para superar el estrés y la fatiga.

Basta con saber que las abejas, alimentadas con miel, viven entre 25 y 30 días en época de recolección y la reina, alimentada solamente con jalea real, puede vivir hasta cinco años. Esto permite comprender la relevancia de este producto excepcional de la naturaleza.



Entre otras muchas propiedades, la jalea real estimula el crecimiento y aumenta el nivel de cortisol en la sangre, lo que explica su acción sobre las enfermedades como la artritis o la fatiga crónica. De esta manera, se convierte en un buen aliado de la terapia con veneno de abeja.

También se encuentran en su composición algunas hormonas como el estradiol, la testosterona y la progesterona. Posee gammaglobulina, no correlacionada en cuanto a antigenicidad con la gammaglobulina del plasma humano.

Además de albúminas, grasas, azúcares, vitaminas, microelementos y los otros compuestos mencionados, contiene los 20 aminoácidos esenciales: arginina, valina, histidina, insoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, fenilalanina, prolina, ácido aspártico, serina, ácido glutámico, glicina, alanina, cistina y tirosina.

### Conservación

Debido a su composición, la jalea real fresca se deteriora muy rápido por acción de la luz solar, el oxígeno del aire, la humedad y principalmente por el calor. Por ello, debe mantenerse a una temperatura de entre 0 - 2°C, envasada en recipientes opacos que la protejan de la luz, cerrados herméticamente.

### 4.3.6 Veneno

La abeja tiene almacenado el veneno en un saco situado en la base del aguijón. Este incrementa su cantidad a medida que va aumentando la edad de la abeja hasta llegar a 0,3 mg en abejas de 15 días de edad.

Cuando la abeja llega a los 18 días de edad, se denomina abeja guardiana y ya no produce más veneno.

El veneno de abeja es utilizado contra artritis reumática, arterioesclerosis, neutraliza el efecto del alcohol y disminuye la presión sanguínea.

Se extrae con un dispositivo que se coloca en la entrada de la colmena y que posee alambres de cobre que reciben una corriente alterna para provocar el aguijonazo que libera el veneno. También se usa un recolector eléctrico. Con este método se elimina el inconveniente de que la abeja pierda la vida en el proceso de extracción del veneno.

### 4.3.7 Material vivo

“El termino material vivo lo utilizamos para referimos a todos los productos que están constituidos por los elementos vivos de la colmena y que tienen valor comercial. Bajo esta denominación ubicamos a celdas reales, reinas fecundadas, núcleos, paquetes de abejas y cámaras de cría. Todos estos productos obtenidos aplicando tecnologías limpias, las puede encontrar en el mercado” (PROAPI 2006).

El material vivo se usa para la multiplicación de los apiarios.

### 4.3.8 Obtención de subproductos (mixturas de miel con algo más o ingredientes en otros productos)

La miel se puede mezclar con gran cantidad de productos. El propósito de la mezcla puede ser medicinal, cosmético, industrial, alimenticio entre otros. Este tipo de mixturas se observan comúnmente en alimentos dietéticos como las galletas con fibra, medicamentos contra enfermedades respiratorias, cosméticos para la piel y muchas otras innovaciones que frecuentemente se ofrecen en el mercado.

### 4.4 Procesamiento de los productos apícolas



Fig. 15 Ubicación de las plantas de extracción y procesamiento

- **Procesamiento de la miel.** La miel es retirada de las colmenas cuando los cuadros están operculados (sellados con cera) en las 3/4 partes, como mínimo. Luego, estos son trasladados a la sala de extracción, donde se les retira la capa de cera (desoperculado) con un cuchillo eléctrico o de sierra. Inmediatamente los panales se introducen en un extractor, que por la fuerza centrífuga extrae la miel. Una vez extraída, se filtra de las impurezas con una malla fina y se coloca en pequeños tanques, donde se decanta durante dos días, con lo cual se eliminan sedimentos y burbujas de aire. Posteriormente, se almacena en barriles o tambores que pueden almacenar hasta 200 litros.

- **Procesamiento del polen.** Después de haber cosechado el polen, se procede a colocarlo en recipientes de polietileno con tapa y se somete a temperaturas de congelación durante 24 horas para eliminar los ácaros y huevos de larva de polilla. Luego se procede a la des-hidratación que constituye una de las principales actividades por realizar durante su proceso de beneficio, ya que el polen es



## DE CALIDAD APÍCOLA

### Procesamiento de Productos Apícolas



Procesamiento de productos apícolas en Honduras.

colectado con una humedad entre el 12 y 24 %. Esta humedad debe reducirse hasta una media del 8% para evitar contaminación.

Existen otras formas más tradicionales de secado del polen, su exposición en un lugar donde haya suficiente ventilación de aire caliente pero bajo sombra y tapado con una manta para que las partículas no se endurezcan y, una vez que haya perdido toda la humedad, se recoge y se empaca en bolsas o en recipientes.

Posteriormente, se efectúa el proceso de limpieza, con el fin de eliminar las posibles materias extrañas presentes en el producto. Finalmente se almacena el polen limpio y seco, envasado directamente en recipientes fraccionados o en recipientes mayores para su comercialización.

• **Procesamiento de la cera.** Existen diferentes métodos para la fundición de la cera, desde los técnicamente industrializados hasta los muy tradicionales.

En relación con el primer tipo, exis-

ten diferentes equipos según del propósito que requiere la cera. Uno de ellos es el equipo de recuperado, que se usa para recuperar la cera de los panales viejos. Este equipo permite obtener desde el primer momento una cera de excelente calidad. El otro equipo es el de estampado, donde la cera permanece entre 36 y 48 horas. Luego pasa por una laminadora continua que genera una película de 2 mm de grosor por 45 cm de ancho del largo deseado.

En el procesamiento tradicional se usa un derretidor solar o empleo de la caldera. Consiste en una caja negra inclinada hacia el sol, cuya energía solar se utiliza para derretir la cera. La parte de arriba de la caja está cubierta con un marco de vidrio o nylon. Este modelo puede ser modificado, para que se adapte a sus necesidades y materiales disponibles. En la caldera se introducen los panales viejos en un recipiente colocado encima de la fuente de calor, cuyo vapor lo atraviesa. La cera fundida pasa a través de una malla fina que retiene las impurezas y es depositada sobre moldes que luego se enfrían para que se formen las maquetas de cera listas para la venta o almacenamiento.

• **Procesamiento del propóleo.** Luego de obtenido el propóleo, se procede a su lavado. Esta operación se realiza sumergiéndolo en un recipiente con abundante agua; así gran parte de las partículas o materias extrañas suben a la superficie y se eliminan también restos de miel y de otros productos de la colmena que podrían facilitar el crecimiento de hongos u otros depredadores.

Luego del lavado, el propóleo se extiende sobre una superficie limpia, para lo cual se emplea preferiblemente una malla para el secado. Esta operación se realiza a la sombra, ya que la luz

solar directa puede descomponer parte de los elementos biológicos que conforman la estructura del producto y alterar su calidad.

• **Procesamiento de la jalea real.** Para este procesamiento, es imprescindible un excluidor de reinas. La extracción propiamente dicha se puede realizar a mano o mecánicamente. En el primer caso, se utiliza una espátula que tenga la misma forma que el interior de la celda y mediante el raspado se extrae toda la jalea real. En el segundo caso, se emplea una pequeña bomba de vacío, que retira la jalea real por succión y la deposita en un recipiente de vidrio esterilizado, lo que facilita enormemente la tarea.

La jalea real se debe almacenar en envases de vidrio oscuros o en recipientes de plástico opacos, aptos para productos alimenticios, a fin de que no se descomponga por acción de la luz. Debe conservarse a una temperatura de 2 - 3 °C.

• **Procesamiento del veneno.** Una vez extraído el veneno, las placas de cristal acopladas al estimulador eléctrico deben ser recogidas y guardadas con cuidado, para luego ser transportadas en cajas previamente diseñadas para esta actividad. En el laboratorio, las placas de cristal son sometidas al raspado mediante una hoja metálica con filo para evitar la contaminación del producto y la absorción de humedad de la atmósfera. Así también se protege al operario que realiza la actividad. Posteriormente se procede al pesado en balanzas analíticas y se envasa en ampulas o frascos preferentemente de color ámbar, previamente calibrados y luego se tapan herméticamente.



#### 4.4.1 Instalaciones

De acuerdo con la “Guía de buenas prácticas apícolas y de manufactura” elaborada en Argentina. (2003), las salas de extracción y fraccionamiento de miel deben responder a los requisitos establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA). Es necesario establecer diferencias en áreas específicas de la sala de extracción para el proceso.

- **Área sucia**, donde se reciben las alzas provenientes del campo y su depósito transitorio post-extracción.
- **Área limpia**, donde se realiza la desoperculación de los panales con miel, se extrae la miel de los panales, se filtra, se deposita en decantadores y finalmente se envasa en tambores.
- **Depósito**, donde se almacenan los tambores llenos y vacíos.
- **Dependencias auxiliares y servicios**. Se refiere a los baños, vestuarios, depósito de productos de limpieza y desinfección, sala de caldera, entre otras.

Cada área debe estar separada mediante una división, con el fin de evitar la contaminación cruzada entre productos terminados con otros que ingresan al proceso o el contacto de la miel con productos de limpieza. También debe existir suficiente espacio entre los equipos y paredes, pisos y techos, para favorecer la circulación de equipos móviles y del personal, así como para su limpieza e higiene.

No se deben usar materiales que transmitan sustancias y olores indeseables a la miel. Es preferible un material que sea aprobado para la industria apícola. Las superficies de pisos, paredes, techos o cielorrasos no deben tener grietas. El material de construcción debe ser impermeable, absorbente, lavable, resistente y antideslizante.

Los ángulos entre las paredes, paredes y piso y entre las paredes y los techos deben ser construidos de forma redondeada. El lugar debe tener suficiente ventilación para generar un ambiente de trabajo agradable. Además, las cañerías estarán identificadas con un código internacional de colores.

Los artefactos de iluminación contarán con un protector antiroturas para evitar riesgos de contaminación. En la sala de extracción, el agua debe ser potable y con suficiente presión. El sistema de evacuación de efluentes y aguas residuales debe ser eficaz y mantenerse en buen estado de funcionamiento. Las dependencias auxiliares (vestuarios, sanitarios, depósitos, laboratorios, vivienda del personal) serán construidas independientemente.

En todas las áreas de ingreso al local de manipulación, se debe disponer de lavabos con agua fría o fría y caliente, situados de tal manera que el personal deba pasar obligatoriamente junto a ellos y lavar sus manos cada vez que se incorpore al proceso.

#### 4.4.2 Equipo de procesamiento

El equipo de procesamiento que esté en contacto directo con la miel debe estar aprobado por las autoridades sanitarias competentes y ser de grado alimentario (extractor, tanques bateas, cañerías, tornillos, entre otros). Para la industria de alimentos, se prefiere que el equipo sea de acero inoxidable, pues se debe evitar que la miel mantenga contacto directo con la madera. Asimismo, se recomienda controlar la temperatura de trabajo de los equipos y llevar un registro de la operación de control.

#### 4.4.3 Indumentaria para el procesamiento

- **Gabacha**. La gabacha que utiliza el



personal debe ser de color claro, estar limpia al comienzo y durante del día. Deberá lavarse a diario y mantener una de reposición por cualquier incidente que se pueda dar en la planta de procesamiento. Debe mantenerse en buen estado sin presentar desgarres, falta de cierre, partes descocidas o presencia de huecos. No se permiten bolsas arriba de la cintura en las gabachas para evitar que puedan caer accidentalmente artículos



que se encuentran en ellas.

• **Cobertor para el cabello.** Todo el personal que ingrese al área de proceso deberá cubrir su cabeza con una redcilla o gorra. Las personas que usan el cabello largo deberán sujetarlo de tal modo que este no se salga de la redcilla.

• **Mascarilla.** Todo el personal que entre en contacto con producto, material de empaque o superficies relacionadas con alimento, debe

cubrirse la boca y la nariz con una mascarilla o cubre boca, con el fin de evitar la contaminación.

• **Calzado.** Solo se permite el uso de zapatos cerrados y con plantilla antideslizante, de preferencia botas de hule. Estos deberán mantenerse limpios y en buen estado.

• **Guantes.** En caso de que sea necesario utilizar guantes para manipular el producto, estos deben estar en buenas condiciones, limpios y desinfectados. Pueden ser de látex, vinil u otro material similar. Sin embargo, el uso de guantes no eximirá al empleado de la obligación de lavarse las manos cuidadosamente.

#### 4.4.4 Etiquetado, empaque y almacenamiento de productos apícolas

**Etiquetado.** La etiqueta de los productos apícolas debe estar acorde con la normativa de etiquetado de regulación de alimentos emitida por la dependencia del Ministerio de Salud Pública. Es requisito que en todo establecimiento comercial los productos apícolas sean comercializados con la siguiente información:

- Nombre del producto
- Marca
- Contenido
- Registro sanitario
- Código de barra
- Fecha de elaboración
- Fecha de vencimiento
- Origen del producto

A través de la etiqueta, se brinda información acerca de las características y bondades del producto, su mejor manera de empleo y conservación, sus diferentes usos y beneficios.

**Empaque:** El empaque y etiquetado constituyen la envoltura o protección que acompaña a un producto, pero al mismo tiempo forma parte de sus características y cumple con varios objetivos:

• Protección del producto desde su fabricación hasta su venta y almacenamiento por parte de los compradores, especialmente importante en productos frágiles o alimenticios.

• Comodidad para facilitar el fraccionamiento, la compra, el transporte y el almacenamiento por parte del comprador.

• Promoción, puesto que un envase bien diseñado, de forma y colores atractivos, permite distinguirse de los competidores, ser mejor identificado por los consumidores y mejorar la venta.

**Condiciones de envasado.** La industria nacional provee múltiples alternativas de envases en vidrio y plástico. Lo importante es la hermeticidad de la tapa y que permita ser manipulado sin riesgo de apertura o rotura. En general, en nuestra región hay una marcada preferencia hacia los envases de vidrio, ya sea por su reutilización a nivel hogareño o por razones ecológicas (el vidrio es menos contaminante que el plástico).

**Formas de comercialización.** La mayor parte de los apicultores locales comercializan al menudeo ya sea con producto fraccionado o a granel en los envases provistos por los propios consumidores. Prácticamente todos realizan una comercialización de tipo informal. Esta forma de encarar la venta es ideal y puede sostenerse en los niveles de producción actuales. A medida que el sector aumente la oferta, seguramente habrá que pensar en alternativas grupales o asociativas para captar nuevos mercados. Por el perfil de los apicultores locales, no se llegará a comercializar la miel a granel en tambores. Las características organolépticas de la miel local, por su proveniencia multifloral, sugiere que su destino será en exclusivos nichos que aprecien sus características sobresalientes.



# V. Sistema de gestión de la calidad

5.1 Control de calidad de miel

5.2 Técnicas de manejo para mejorar la calidad

5.3 Buenas prácticas apícolas (BPA)

5.4 Buenas prácticas de manufactura (BPM)



## 5.1 Control de calidad de miel

Luego de conocer la forma como se obtiene la miel y su composición química, es oportuno definir una forma práctica que permita al productor y al público consumidor evaluar su calidad. En este sentido, conviene distinguir dos situaciones:

- a) la forma de producción y extracción de miel depende exclusivamente del apicultor.
- b) el fraccionamiento y posterior comercialización del producto podrían provocar el desmerecimiento de su calidad por negligencia o por adulteración.

Se sabe que las abejas han desarrollado un mecanismo para la eliminación del exceso de humedad que les permite estabilizar su fuente de alimento con excelentes resultados. Prueba de esta capacidad es el tiempo que han realizado esta práctica, durante los últimos 50 millones de años sin inconvenientes.

Así pues, un problema de fermentación por exceso de humedad concierne exclusivamente al apicultor (cosecha de panales con bajo porcentaje de operculación) o por razones de mal acondicionamiento durante el fraccionamiento o envasado.

Concretamente, el néctar ingresa a la colmena con un 60% de humedad. Cuando este índice se reduce a menos del 18-20%, es operculada.

Si el porcentaje de operculación de las alzas de miel cosechadas es mayor del 80%, si la sala de extracción está convenientemente ventilada, si durante el proceso de “maduración” no hay intercambio de humedad con el medio ambiente y si los envases donde se la fracciona son de probada hermeticidad, se puede asegurar que la miel producida está dentro de rangos de buena calidad.



No se debe olvidar que la miel es altamente higroscópica. Un método práctico para determinar la humedad en mieles es la lectura refractométrica de los sólidos solubles presentes en ella, para lo cual se debe tomar en cuenta que el factor de corrección para mieles es de 1,4 y se aplica la fórmula:

$$100 - (\text{lectura refract.} + 1,4) = \% \text{ humedad}$$

Si la humedad es mayor del 18%, con el transcurso del tiempo, la glucosa precipita y la fructosa asciende, y se separan en dos estratos bien definidos.

A partir de los 60°C, la miel comienza a liberar la toxina hidroximetilfurfural (HMF). Generalmente los altos contenidos de HMF suelen ocurrir por la acción negligente de acelerar algunos procesos industriales como el bombeo, filtrado y fraccionamiento de la miel, ya que para facilitarlos, se eleva la temperatura sobre el valor recomendado para fluidificarla.

Lo mismo sucede en el caso de apiarios rústicos, donde se funden los panales para hacer la extracción de la miel. En estos casos, el índice de HMF se halla más allá de lo permitido por el CAA. La ingestión de mieles con alto contenido de HMF puede ocasionar problemas gastrointestinales.

También el HMF aumenta con el transcurso del tiempo, sobre todo por mala ubicación del producto en las bocas de expendio (proximidad a fuentes de calor o vitrinas expuestas al sol). Para completar los datos, se dan los valores del HMF en las distintas situaciones:

- Miel de panal (8 mg/kg)
- Miel luego de extracción con cuchillo (14-16 mg/kg)
- Valor máx. para mieles de exportación (20 mg/kg.)



Las prácticas de laboratorio para su determinación tienen un grado de complejidad que requiere de instalaciones especializadas.

Otro factor que se considera en la apreciación de la calidad de mieles es su actividad enzimática. A partir de ella, es posible detectar mieles sobrecalentadas.

Los análisis efectuados a mieles de la zona han mostrado un alto porcentaje de presencia de hongos y levaduras. Si bien estos se hallan inactivados por las características propias de la miel, están latentes y esperando condiciones propicias para desarrollarse. Su presencia en la miel es un indicio de fallas en el manejo de las colmenas o falta de una buena esterilización de los equipos y materiales.

Otra contaminación posible es la presencia de antibióticos. Su determinación se lleva a cabo a partir del cultivo de un bacilo (*Bacillus*

*subtilis*) al que se le adiciona, además del agar nutritivo para su desarrollo, un porcentaje de la miel por analizar. La presencia de antibióticos en ella determinará la no proliferación del bacilo.

Los importadores europeos han comenzado a solicitar como norma el análisis para la determinación de metales pesados en mieles, particularmente plomo, zinc, entre otros. Dicha contaminación puede ocurrir por dos vías. Una surge por la presencia en las floraciones visitadas con altos contenidos de plomo o contaminación atmosférica producto de la combustión de hidrocarburos, situación bastante alejada de nuestra realidad patagónica. La segunda vía de contaminación es por el contacto directo entre las mieles y este metal utilizado frecuentemente en soldaduras de tambores y equipos de extracción, como componente de algunas pinturas. La miel disuelve este metal y pasa a formar parte



del producto. Se debe considerar que la intoxicación con plomo acarrea la enfermedad denominada saturnismo.

Podría decirse que las contaminaciones antes citadas generalmente son de origen casual. Por el contrario, las adulteraciones de este noble producto han de ser tratadas como actos delictivos.

La miel no ha de contener ningún tipo de aditivos ni agregado de sustancias extrañas a ella. Dentro de este tipo de maniobras delictivas que se llevan a cabo por intereses económicos inescrupulosos, la más frecuente se realiza con glucosa comercial. Por fortuna, su detección es sumamente sencilla y no precisa equipo de laboratorio.

En la medida que las técnicas de determinación tomen estado público, este tipo de adulteraciones tenderán a disminuir. El método es sumamente sencillo: se trata de detectar residuos de dextrinas de

almidón de la glucosa comercial. Para ello se toma un gramo de miel, se le agregan 5 ml de agua destilada. Con varilla de vidrio, se disuelve bien. Se pasa 1 ml a un tubo de ensayo y se agregan dos gotas de ácido clorhídrico. Se incorporan 5 ml de alcohol (96°) y se agita. La interpretación del resultado es simple: turbidez blancuzca implica presencia de dextrinas de almidón y, consecuentemente, confirma la adulteración con glucosa. Si el resultado es incoloro, significa que dicha miel no contiene glucosa comercial.

En 1957 aparecieron las primeras informaciones relativas a un microorganismo con la capacidad de isomerizar la glucosa y transformarla en fructosa. Luego se descubrieron otras fuentes microbianas de isomerasa. La isomerasa de origen microbiano actúa sobre la glucosa producida a partir del maíz o cualquier otro vegetal rico en almidones y transforma una parte importante de ella en fructosa.

Este producto denominado internacionalmente con la sigla HFCS y conocido en nuestro país como jarabe de alta fructosa es otro frecuente adulterante de la miel. Su detección es bastante más complicada que la anterior. Se precisan análisis cromatográficos de laboratorio para su detección.

## 5.2 Técnicas de manejo para mejorar la calidad

En la medida en que el productor tome conciencia de la necesidad de ofrecer mieles de mejor calidad y ajuste técnicas de manejo, la zona comenzará a jerarquizar sus mieles. Este es el paso previo para lograr su reconocimiento como producto regional, mieles tipificadas y orgánicas.

Algunas de estas prácticas se relacionan específicamente con el manejo de sus colmenas. Para iniciar, se debe revisar la instalación del apiario. Es conveniente ubicarlo en zonas abiertas, con poca sombra, ventilado pero no expuesto a fuertes vientos. Con esto se contribuye a minimizar la proliferación de hongos. A fin de controlar la humedad, los materiales deben acondicionarse convenientemente: pintura exterior, superficies de contacto asentadas, cubierta protectora del techo de buena calidad (chapa de aluminio, galvanizado o chapa negra pintada). Se debe trabajar con material estándar para lograr una buena coincidencia de los distintos cuerpos de la colmena.

El aspecto siguiente se vincula con técnicas de manejo. Es fundamental considerar el porcentaje de operculación de las alzas de miel. Este debe ser mayor que el 80% para asegurarnos del contenido de humedad de la miel.



También durante la cosecha deben extremarse los cuidados para evitar contaminaciones: prever el lugar donde se acondicionarán las alzas de miel (alza o media alza). Estas no deben apoyarse directamente sobre el suelo. Las alzas cosechadas deben estar siempre tapadas durante el proceso de retiro. Esto redundará no solo en evitar el ingreso del polvo arrastrado por el viento, sino que mantendrá también la temperatura de los panales y facilitará la operación de extracción.

El manejo de la colmena deberá realizarse de forma ordenada y metódica. No se debe olvidar que las alzas de miel retiradas en la cosecha y durante la formación de núcleos deben ser retiradas.

Dos veces al año, al comienzo y al final de la temporada apícola, se deben desinfectar los materiales. Esto influirá directamente en la eliminación de hongos (*Percyristia Alvei*, *Acosphaera Apis* y otros). Además ayudará a detener el desarrollo de enfermedades y plagas de las abejas, como Nosemosis, Loque europea, *Galleria melonera* (polilla de la cera) y reducir consecuentemente la utilización de antibióticos e insecticidas.

En mayo-junio es oportuno realizar la desinfección del material por estibar durante la época de escasez y preparar el reemplazo. También este momento se aprovecha para realizar el mantenimiento del equipo de extracción (bateas, elementos desoperculadores, extractor, tanques de decantación, filtros, entre otros).

Con respecto a la sanidad apícola y a la oportunidad de las curas, puede decirse que una colmena bien acondicionada para invernar

tiene las siguientes condiciones: buena cantidad de reservas, buena ventilación, adecuada ubicación, material adecuado y una racional interacción entre los individuos que la componen. Así únicamente requerirá un tratamiento otoñal contra varroasis (*Várroa jacobsoni*). En caso de que aparezca algún brote de Loque europea o Nosemosis durante la mielada (hecho bastante inusual), es conveniente realizar la cosecha de las alzas de miel operculadas y luego aplicar el antibiótico específico. Sin embargo, esta colmena no se volverá a cosechar para evitar la presencia de productos químicos en mieles. En caso de que la temporada sea buena y se produzca una importante acumulación de marcos en esa colmena, se podrá utilizar para reforzar núcleos.

El otro aspecto que depende directamente del apicultor es la extracción. El lugar en que se realiza debe ser limpio y cerrado. El proceso de soperculado y centrifugado ha de llevarse a cabo en la mayor asepsia, para lo cual se debe disponer de una pileta y agua corriente para el lavado de manos y herramientas. Además, la miel centrifugada proveniente del extractor, antes de pasarla al tanque de decantación, conviene que sea filtrada para eliminar las partículas más groseras.

El recipiente de decantación debe llenarse en lo posible hasta el nivel de la tapa para evitar el intercambio de humedad con el exterior. Aquí comienza el proceso de “maduración de la miel”, en el que se produce la precipitación de los residuos más pesados, el ascenso de espuma, cera, entre otros, la homogeneización del producto en sabor, color y porcentaje de humedad. Por último, este tránsito de la miel desde la colmena al consumidor se

completa con el fraccionamiento.

Así como se aconseja esperar siete días para lograr la “maduración”, se recomienda no demorar mucho en fraccionar el producto. De lo contrario, iniciará el proceso natural de cristalización de la miel y será más difícil el envasado por la solidificación de esta. En esos casos, habrá que calentar el producto para fluidificarlo, con la consecuente pérdida de vitaminas y propiedades.

### 5.3 Buenas prácticas apícolas (BPA)

Se deben tomar todas las precauciones para evitar la contaminación de los productos que se obtienen de la colmena. Una tarea importante que el apicultor debe tomar en cuenta es el manejo sanitario del apiario, mediante revisiones sanitarias periódicas para detectar enfermedades, especialmente en los meses de marzo a octubre.

Se deberá efectuar un buen manejo de los materiales para las alzas y los cuadros de miel. Nunca deberán ser tratados con agroquímicos o con productos derivados de los hidrocarburos como aceite de motor o kerosene u otros elementos tóxicos como pinturas que contengan plomo.

El material apícola de cosecha debe ser limpiado durante el invierno y guardarse en un lugar bien protegido, airado y sin plagas. Siempre se debe realizar control de roedores, mediante barreras físicas y, si la situación lo requiere, químicas.

Nunca se deben de llevar los cuadros de miel deteriorados por polilla. Estos deben desarmarse y la cera se debe derretir. Nunca deben colocarse las alzas de miel cuando la col-



mena se encuentra bajo tratamiento sanitario y/o alimentación artificial. Estas se ubican en la colmena cuando comienza el flujo de néctar.

Además, nunca se deben colocar las alzas de miel en el suelo. En el momento de transportar las alzas de miel operculadas, deben tomarse precauciones para evitar la contaminación por polvo u otro tipo de contaminante.

Se recomienda llevar un registro de todas las operaciones realizadas, fechas y tipo de producto utilizado.

#### 5.4 Buenas prácticas de manufactura (BPM)

Las BPM en la industria alimenticia se refieren a la higiene recomendada para que el manejo de alimentos garantice la obtención de productos inocuos. Son una serie de normas o procedimientos establecidos a nivel internacional

que regulan las plantas que procesan o acopian alimentos, de tal manera que sean aptos para el consumo humano.

De acuerdo con Jiménez *et al.* 2000, el Código de BPM establece todos los requisitos básicos que su planta o centro de acopio debe cumplir y le sirve de guía para mejorar las condiciones del personal, instalaciones, procesos y distribución.

#### Las BPM incluyen:

- Higiene personal
- Limpieza y desinfección
- Normas de fabricación
- Equipo e instalaciones
- Control de plagas
- Manejo de bodegas

**Higiene personal:** Dentro de estas BPM se encuentra la salud del personal, uso de uniformes o ropas protectoras, lavado de manos, hábitos de higiene personal, prácticas del personal.

**Limpieza y desinfección:** Toda planta procesadora de productos alimenticios debe cumplir con normas de limpieza y desinfección de utensilios, instalaciones, equipo y áreas externas, con el fin de que los trabajadores conozcan qué se debe limpiar, cómo hacerlo, cuándo, con cuáles productos y utensilios.

**Normas de fabricación:** Las normas de fabricación o procedimientos estándar de operación, se utilizan para garantizar que lo que se está produciendo no se deteriore o contamine y que sea realmente lo que el cliente espera. Incluyen:

- Especificaciones de materia prima, materiales de empaque, entre otros.
- Procedimientos de fabricación.
- Controles (hojas de registro, acciones correctivas).
- Especificaciones de producto final.

**Equipo e instalaciones:** Aquí se establecen los requerimientos que deben cumplir los equipos y las instalaciones donde se procesan o acopian alimentos, entre los que se pueden citar: equipo con diseño sanitario, instalaciones apropiadas (diseño y materiales), distribución de planta, facilidades para el personal, manejo apropiado de desechos y sistemas de drenaje adecuados.

**Control de plagas:** Son normas y procedimientos que establecen programas y acciones para eliminar plagas tales como: insectos, roedores y pájaros. Incluyen, entre otros: mantenimiento de las instalaciones, fumigaciones, trampas, cedazos en puertas y ventanas, manejo de desechos.

**Manejo de bodegas:** Esta norma implica un adecuado manejo de los productos o materiales de empaque, control de inventarios, limpieza y orden, mínimos daños y deterioro.



# VI. GESTION EMPRESARIAL DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA

6.1 Plan de inversión

6.2 Costos de producción

6.3 Herramientas para el análisis financiero





Actualmente, por el crecimiento de la población mundial y con ello el consumo de los productos apícolas, la competitividad de las empresas ya no solamente incluye aspectos de comercialización sino más bien aspectos de valor agregado y la eficacia del uso de los recursos económicos.

Las personas que estén interesadas en apicultura tendrán que desarrollar un espíritu emprendedor y ello implica hacer de sus habilidades, conocimientos y actitudes una cultura empresarial. Para ello, el apicultor tendrá que aprender a hacer anotaciones de las actividades que desarrolla con las colmenas, los valores de los insumos, materiales y equipos que utiliza para producir. Adicionalmente, tendrá que manejar la información y los recursos económicos para la toma de decisiones en pro de su negocio.

## 6.1 Plan de inversión

Los conceptos básicos en la gestión empresarial de una unidad productiva son:

### Ingresos.

Son los generados por la venta de productos (miel, polen, cera, propóleos, jalea real y veneno) y servicios (polinización, capacitación y asistencia técnica), producidos durante un período previamente definido. En esta definición se incluyen los valores de la producción almacenada, a la que se

le debe asignar un valor monetario.

### Egresos.

Son todos aquellos que se generan como gastos y como previsión de gastos denominados “amortizaciones”.

Los gastos más comunes en una explotación apícola corresponden a:

- **Barriles, envases y etiquetas.**
- **Personal temporal:** comprende salarios, transporte, alimentación del personal y bonos para el personal contratado por jornal o tareas.
- **Personal permanente:** sueldos, beneficios (treceavo, catorceavo, cesantía y seguro social) y bonos.
- **Vehículos:** incluye combustibles, lubricantes, repuestos, mantenimiento, reparaciones, seguro y matrícula. Si el vehículo se usa en otras actividades, es necesario realizar un conteo por kilómetro recorrido, adicionalmente se carga un costo por depreciación o amortización.
- **Alimentación de colmenas:** corresponde a azúcar, sustitutos de polen, alimentadores (si son plásticos se carga depreciación) y la miel si se ha contabilizado como un ingreso.
- **Reinas:** compra de celdas reales, reinas vírgenes o fecundadas.
- **Sanidad:** comprende todos los productos que se utilizan para el control de enfermedades y plagas de la colmena.
- **Impuestos:** son lo que se pagan a la

alcaldía o municipalidades por instalaciones y ganancias asociadas a la actividad apícola.

- **Servicios:** gastos por energía eléctrica, teléfono, agua, reparación de equipos y materiales apícolas.
- **Gastos administrativos:** pagos de servicios de asesoría técnica, contable y asistencia a reuniones y congresos.
- **Gastos bancarios:** gastos por mantenimiento de cuenta de bancos, intereses de préstamos y otros gastos derivados de la tramitación de préstamos. En este bloque se exceptúan los pagos a capital de los préstamos que se estén pagando, debido a que constituyen una liquidación de pasivo que se contabilizará en el análisis patrimonial.
- **Amortizaciones:** Son los bienes (equipo, materiales, vehículo que se usan en la actividad apícola) de uso que duran más de una cosecha o campaña apícola. Estos bienes pierden el valor con el paso del tiempo, por lo que se deberá calcular su cuota de depreciación en cada cosecha, la cual se denomina “cuota anual de amortización”. Esta cuota se considera como una previsión de gastos para que al final de la vida útil del bien exista la correspondiente reserva de dinero para la nueva adquisición. Es decir, es como un pago por el uso del bien, el cual se debe ir ahorrando para que cuando haya que reponer el bien usado, se cuente con recursos para hacerlo.

### LA CUOTA ANUAL DE AMORTIZACIÓN SE CALCULA DE LA SIGUIENTE MANERA

(fórmula 1):

$$\text{Cuota Anual de Amortización} = \frac{\text{Valor nuevo} - \text{Valor residual}}{\text{Vida útil}}$$

- **Valor nuevo:** valor cuando el bien es comprado y está nuevo. En el caso de que se adquirieran bienes usados, se toma su valor como si fuera el de un bien nuevo.
- **Valor residual:** valor cuando el bien cumplió su vida útil.
- **Vida útil:** número de años de utilidad del bien.

### INGRESO BRUTO

(fórmula 2):

$$\text{Ingreso Bruto} = \text{Ventas} - \text{Gastos}$$

Esta indica se calcula por la diferencia de las ventas y el total de los gastos

### INGRESO NETO

(fórmula 3):

$$\text{Ingreso Neto} = \text{Ingreso Bruto} - \text{Depreciación}$$

Esta indica se calcula al sustraer al ingreso bruto las depreciaciones (amortizaciones)



**Análisis financiero.**

El principal objetivo de realizar el análisis financiero es conocer si la empresa está en crecimiento. Se debe comparar el análisis del inicio y el del final de una época de cosecha. Se recomienda hacerlo al inicio de la época de lluvias

(mayo-junio, “inicia”) y al final de la época seca (abril-mayo, “final”).

Para el análisis financiero se requiere:

- Identificación de los ingresos y egresos con fechas.

- Plan de amortizaciones.
- El análisis patrimonial.
- Punto de equilibrio.
- Herramientas para el análisis financiero.

En el Cuadro 8 se propone un formato para identificar los ingresos y egresos.

ANÁLISIS DE INGRESOS Y EGRESOS					
	Tipo de colmenas al inicio:	Cantidad	Valor unitario (Lps)	Total (Lps)	
<b>INVENTARIO:</b> (Material vivo)	Colmenas de 1 cuerpo				
	Colmenas de 2 cuerpos				
	Colmenas con mas de 2 cuerpos				
	Núcleos				
	<b>TOTAL INICIO</b>				
	<b>INGRESOS:</b>	Tipo de colmenas al final:			
		Colmenas de 1 cuerpo			
		Colmenas de 2 cuerpos			
		Colmenas con mas de 2 cuerpos			
		Núcleos			
		<b>TOTAL FINAL</b>			
		Tipo			
		Venta de miel			
		Venta de material vivo			
Venta polen					
Venta propóleo					
Venta de cera					
Servicios de polinización					
Otros:					
Diferencia Inventario (Total final- total inicial)					
<b>TOTAL INGRESO</b>					
<b>EGRESOS:</b>	Envases: barriles, botellas, beldes, entre otros				
	Terrenos (alquiler)				
	Personal temporal				
	Personal permanente				
	Vehiculos				
	Gasto administrativos				
	Alimentación de colmenas				
	Material vivo				
	Sanidad				
	Impuestos				
	Gastos bancarios				
	Servicios				
	Otros:				
	<b>TOTAL EGRESOS</b>				
<b>INGRESO BRUTO:</b>	<i>Total ingresos - Total egresos =</i>				
<b>AMORTIZACIONES:</b>	<i>Amortizaciones de material y equipo</i>				
<b>INGRESO NETO:</b>	<i>Margen bruto - amortizaciones =</i>				
<b>RELACION GANANCIA:EGRESOS</b>	<i>Ingreso neto + total ingresos =</i>				

Cuadro 8. Análisis de ingresos y egresos.

Fuente: Lanza 2009.



**Análisis patrimonial:** El patrimonio de una empresa comprende el activo y el pasivo. El activo lo constituyen todos los bienes disponibles que son el capital de la empresa, sin importar que sean bienes propios, ajenos o que se adeuden (comprados con préstamos).

Los activos se clasifican en:

- **Activo circulante:** incluye disponible, créditos y almacén (inventario).
- **Activo fijo:** comprende los bienes de uso.
- **Otros activos:** derechos de servicios (agua, teléfono y energía eléctrica) y registro de marcas.

Los principales activos de una empresa apícola son:

- **Disponible:** dinero en mano y en bancos.
- **Créditos:** cuentas por cobrar, préstamos que se hace el mismo dueño para uso personal.
- **Capital vivo:** valoración del material vivo (colmenas de uno, dos, tres o más cuerpos). Este valor se calcula con el precio de mercado.
- **Bienes de uso:** vehículos, maquinarias, equipos, materiales, herramientas, mobiliario y propiedades (terrenos de uso apícola).
- **Almacén (inventario):** valoración de productos apícolas que

están guardados y que no se han vendido e insumos (azúcar, medicamentos, entre otros) que están almacenados, cuyo valor se determina de acuerdo con la cotización de mercado.

El pasivo está constituido por deudas de la empresa: comerciales, impuestos, familiares y bancarias.

El pasivo se clasifica en:

- **Pasivo circulante:** cuentas por pagar, documentos por pagar en menos de un año, beneficios laborales (treceavo y catorceavo), impuestos pendientes de pago y toda deuda contraída a menos de un año.
- **Pasivo fijo:** son los documentos por pagar en más de un año, préstamos e hipotecas por pagar, cuya erogación es por más de un año.

El activo y pasivo del final del período de cosecha corresponden al activo y pasivo del inicio de siguiente período de cosecha. Se le denominará patrimonio neto o capital a la diferencia entre el activo y el pasivo. En este se incluyen el capital social, utilidades acumuladas, utilidades del período y la revaloración de activos. La diferencia entre el patrimonio neto inicial y el final es la variación patrimonial.

**Punto de equilibrio.**

Para calcular el punto de equilibrio es necesario conocer los costos de producción, los cuales se detallan en el siguiente apartado.

## 6.2 Costos de producción

Los costos se definen como todos aquellos valores que intervienen para producir un bien o servicio como: materias primas, mano de obra directa e indirecta, maquinaria, equipos, transporte, herramientas, insumos, materiales indirectos, asesorías, dirección técnica, intereses, alquileres, seguros, mantenimiento, depreciaciones (amortizaciones), entre otros.

Para determinar si la empresa obtuvo ganancias o pérdidas, se deben comparar los ingresos con los costos del período de cosecha. Para ello existen tres posibles resultados:

- Si los ingresos son iguales a los costos, el período de cosecha estuvo en equilibrio, en otras palabras no ganó ni perdió.
- Si los ingresos son menores que los costos, hubo pérdidas.
- Si los ingresos son mayores que los costos, hubo utilidad o ganancias.

### 6.2.1 Clasificación de los costos

Los costos se clasifican en directos e indirectos; fijos y variables, totales y unitarios. Seguidamente se define cada uno de ellos:

- **Costo directo:** costo directamente relacionado con la producción. Puede ser un costo variable.
- **Costo indirecto:** costo que no está relacionado con la producción. Pueden ser un costo fijo.
- **Costo fijo:** aquel costo que no varía sin importar si se produce poco, mucho o nada, por ejemplo: sala-

## PATRIMONIO NETO

(fórmula 4):

$$\text{Patrimonio Neto} = \text{Activo} - \text{Pasivo}$$



rios, alquileres, mantenimiento, pagos de préstamos y depreciaciones de equipos, materiales y herramientas apícolas.

- **Costo variable:** costo que se incrementa, decrece o es inexistente, aunque se produzca mucho, poco o nada, respectivamente, por ejemplo: materias primas, mano de obra directa, gastos de elaboración, alimentación, transporte e insumos.
- **Costo total:** suma de todos los costos.
- **Costo unitario:** división de los costos de producción entre el número de unidades producidas.

### 6.2.2. Análisis de punto de equilibrio

El punto de equilibrio de un período de cosecha se genera cuando los ingresos totales por ventas son iguales a los costos totales; es decir, cuando no hay pérdidas ni ganancias (utilidades). Con el punto de equilibrio se puede saber si el período de cosecha va a generar utilidades o pérdidas, lo que permitirá tomar las decisiones oportunas. Se recomienda calcular el punto de equilibrio por producto.

Además, conocer el punto de equilibrio permite:

- Establecer el mínimo de ventas para no tener pérdidas.
- Determinar el volumen de producción.

Para calcular el punto de equilibrio en lempiras se requieren:

- **Ventas totales.**
- **Costos fijos** (proviene del análisis de ingresos y egresos).
- **Costos variables** (proviene del análisis de ingresos y egresos).

Costos fijos de un período de cosecha corresponden a:

- **Alquileres de terrenos** (donde se ubican las colmenas).
- **Intereses de los préstamos** (adquiridos para la actividad apícola).
- **Gastos administrativos.**
- **Salarios de personal permanente.**
- **Reparaciones y depreciaciones** de material, equipo y herramientas apícolas.
- **Sustitución de reinas viejas y materiales (madera) e indumentaria en mal estado.** Costos variables de un período de cosecha (en algunas ocasiones basta con restar los costos fijos a los costos totales).
- **Insumos:** sanidad, alimentación suplementaria, reinas para incrementar el número de colmenas y láminas de cera estampadas.
- **Gastos de transporte.**

## PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES (fórmula 5):

$$\text{Punto de equilibrio (unidades)} = \frac{\text{COSTOS FIJOS TOTALES}}{(\text{PRECIO/UNIDAD} - \text{COSTOS VARIABLES/ UNIDAD})}$$

## PUNTO DE EQUILIBRIO EN LEMPIRAS (fórmula 6):

$$\text{Punto de equilibrio en Lps.} = \frac{\text{COSTOS FIJOS TOTALES}}{1 - \left( \frac{\text{COSTOS VARIABLES TOTALES}}{\text{VENTAS TOTALES}} \right)}$$

## CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO (fórmula 7):

	Detalle	Cálculo
a.	Ventas =	Unidades producidas X precio de venta/unidad.
b.	Costos variables =	Unidades producidas X costo variable/unidad.
c.	Costos fijos totales =	Sumatoria de todos los costos fijos.
d.	Costos variables + Ventas =	b. + a.
e.	1 - (Costos variables + Ventas) =	1 - d.
f.	Valor del punto de equilibrio =	c. ÷ e.



### 6.3 Herramientas para el análisis financiero

Incluye el uso de balances y análisis de ingresos y egresos por lo menos de tres períodos de cosecha para determinar el comportamiento a través el tiempo y su tendencia. Es evidente la necesidad (carácter obligatorio) de llevar anotaciones de todos los movimientos en un cuaderno de trabajo. Los datos consignados deberán ser reales y verificables en registros. El análisis deberá ser detallado y crítico, para detectar las inconsistencias de cada línea.

Las razones utilizadas en el análisis financiero se citan a continuación:

- **Razones de liquidez:** índice de solvencia, prueba de ácido y capital de trabajo
- **Razones de actividad:** días promedio de cobro, rotación de inventarios, rotación de activos.
- **Razones de rentabilidad:** rendimiento sobre el patrimonio (ROI), rendimiento sobre la inversión (ROA).
- **Razones de ganancias:** costo de ventas, margen bruto, margen neto, gastos generales de administración/ventas, gastos de ventas/ventas, gastos financieros/ventas.
- **Razones de apalancamiento:** pasivo total/patrimonio, ventas/pasivo total, cobertura financiera, pasivo total/activo total, pasivo a corto plazo/patrimonio, pasivo a largo plazo/patrimonio.

#### Razones de liquidez

• **Índice de solvencia (IS):** mide la capacidad de la empresa para cubrir sus deudas a corto plazo con los activos corrientes.

#### INDICE DE SOLVENCIA (IS)

(fórmula 8):

$$IS = \frac{\text{Total activo circulante}}{\text{Total pasivo circulante}}$$

• **Prueba de ácido (PA):** mide la liquidez de la empresa de forma precisa, pues algunas veces es difícil vender los inventarios (almacén).

#### PRUEBA DEL ACIDO (PA)

(fórmula 9):

$$PA = \frac{\text{(Total de activos circulantes - Almacén)}}{\text{Pasivos circulantes}}$$

• **Capital de trabajo (CT):** indica cómo se está trabajando el control interno de la empresa, la cual deberá poseer suficiente liquidez de operación para su desarrollo normal y poder enfrentar los pagos de los préstamos.

#### CAPITAL DE TRABAJO (CT)

(fórmula 10):

$$CT = \text{Activos circulantes} - \text{Pasivos circulantes}$$

#### Razones de actividad

• **Días promedios de cobro (DPC):** es útil para evaluar las políticas de cobros y crédito, además de que ofrece un panorama sobre la liquidez de la empresa.

• **Rotación de almacén o inventarios (RAI):** mide la liquidez o actividad del inventario de una empresa a través de su rotación.

• **Rotación de activos (RA):** sirve para indicar la eficiencia con que la empresa usa sus activos para vender. Conforme la rotación sea mayor, más eficientemente se usan los activos.

#### DÍAS PROMEDIO DE COBRO (DPC)

(fórmula 11):

$$DPC = \frac{\text{Cuenta por cobrar}}{\text{Ventas anuales} \div 360}$$

#### ROTACIÓN DE INVENTARIOS (RAI)

(fórmula 12):

$$RAI = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario promedio}}$$

#### ROTACIÓN DE ACTIVOS (RA)

(fórmula 13):

$$RA = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Activos totales}}$$



Razones de rentabilidad

- **Rendimiento sobre patrimonio (ROI):** este índice mide el rendimiento obtenido de la inversión del o los dueños de la empresa.
- **Rendimiento sobre la inversión (ROA).**

Razones de ganancia

- **Costo de ventas (CV):** evidencia si la empresa es eficiente en el manejo de los costos de ventas.
- **Margen neto (MN):** determina el porcentaje que le queda a la empresa después de pagar todos los gastos.



**RENDIMIENTO SOBRE PATRIMONIO (ROI)**

(fórmula 14):

$$ROI = \frac{\text{Utilidades netas}}{\text{Patrimonio}}$$

**RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSIÓN (ROA)**

(fórmula 15):

$$ROA = \frac{\text{Utilidades netas}}{\text{Inversión}}$$

**COSTO DE VENTAS (CV)**

(fórmula 16):

$$CV = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Ventas}}$$

**MARGEN NETO (MN)**

(fórmula 17):

$$MN = \frac{\text{Utilidades netas}}{\text{Ventas}}$$



# LITERATURA CONSULTADA

- Bedascarrasbure, E; Bailez, O; Palacio, MA; Rufinengo, S; Cuenca Estrada, G. 2003. Apicultura. 238 p.
- Bernard Michaud S.A. La vida de la abeja (s.f.) (en línea). Disponible en <http://www.lunedemiel.tm.fr/es/07.htm>
- Chávez Esquivel, RL. 2002. Gestión financiera. HN. 64 p.
- Coello, M. 2002. La vida de las abejas (en línea). Disponible en <http://www.editorial-na.com/articulos/articulo.asp?artic=116>
- CONAPIS (Comisión Nacional Apícola de El Salvador); ANAPIH (Asociación Nacional de Apicultores de Honduras) CNAP (Cámara Nacional de Comercio de la Apicultura de Costa Rica) OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). Manual de buenas prácticas apícolas para la producción de miel. Versión 1. Proyecto BID-FOMIN-OIRSA ATN/MT-7957-RG. 2004. San Salvador, SV.
- Corporación Centro Nacional de Desarrollo Apícola Chile. 2006. Proyecto de Acuerdo de Producción Limpia Sector de Producción de Miel de Abeja. Etapa 1: Diagnóstico y propuesta de acuerdo a producción limpia. Santiago, CL.
- García Girou, NL. 2002. Fundamentos de la producción apícola moderna. 187 p.
- González, G. 2003. Propóleos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 52 p. Disponible en [http://www.oni.escuelas.edu.ar/2003/ENTRE\\_RIOS/26/tipifica/anato.htm](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2003/ENTRE_RIOS/26/tipifica/anato.htm).
- González Guerra, A; Bernal Méndez, R. 2004. Los productos de la colmena, buenas prácticas para su recolección, almacenamiento y conservación. Aplicaciones en la nutrición y salud del hombre. 49 p.
- Grandes enigmas del mundo animal (s.f.) (en línea). Disponible en <http://www.reyastrol.com/CAP-1/1-1.html>
- Jiménez, V; Miranda, E; Murillo, O. 2000. Folleto sobre buenas prácticas de manufactura. Disponible en <http://www.infoagro.net/shared/docs/a5/dcalidad38.pdf>
- Lebed, H; Doménech R; Neme, J. 2003. Guía de buenas prácticas apícolas y de manufactura. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Subsecretaría de política Agropecuaria y Alimentos; Unidad de Financiamiento Internacional, Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. AR. 34 p.
- Lanza, M. 2009. Curso sobre Introducción a la Gestión Empresarial. Siguatepeque, HN.
- Massaccesi, CA. 2002. Apicultura en la Patagonia Andina. Lago Puelo, AR. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/bariloche/info/documentos/alternat/dr158.pdf>
- Medidas de diferentes tipos de colmenas verticales (en línea). Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Colmena\\_Langstroth](http://es.wikipedia.org/wiki/Colmena_Langstroth)
- Pérez Gómez, P. 2009. Los otros productos de la colmena (en línea). Disponible en <http://www.curandote.com/pgs/apiterapia/losotrosproductos.html#miel>
- Programa apícola de material vivo certificado (PROAPI). 2006. (en línea). Disponible en [http://www.culturaapicola.com.ar/wiki/index.php/Material\\_vivo\\_certificado](http://www.culturaapicola.com.ar/wiki/index.php/Material_vivo_certificado)
- Proyecto de Apoyo a la Implementación de cadenas agroalimentarias. 2008. Ciclo de aprendizaje y gestión del conocimiento de cadenas agroalimentarias en Honduras para la aplicación al marco de políticas nacionales, cadena apícola y cadena hortícola. SAG-PRONADEL-FIDAMERICA.
- PYMERURAL, Swisscontact. 2009. Sistematización del sistema de gestión de calidad para el sector apícola. HN. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Apis\\_mellifera](http://es.wikipedia.org/wiki/Apis_mellifera)
- Ramírez Arias, JF; Calderón Fallas, RA; Ortiz Mora, RA; Sánchez Chaves, LA. 2003. Manual de apicultura, Tomo 1. Heredia, CR. 81 p.



## SIGLAS

### A

**ARAO:** Asociación Regional de Apicultores de Oriente.

**AAVAS:** Asociación de Apicultores del Valle de Sententi.

**APAO:** Asociación de Productores Apícolas de Olancho.

### C

**COAPICH:** Cooperativa Apícola de Choluteca.

### I

**IICA:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

### P

**PYMERURAL:** Programa de Fomento a la Microempresa Rural en Honduras y Nicaragua

**PRONAGRO:** Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario, SAG

### S

**SAG:** Secretaría de Agricultura y Ganadería

**SENASA:** Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria



# GLOSARIO

## ABEJA NODRIZA

Obrera más joven. Desde que nace y durante sus primeros 15 días de vida adulta, es la encargada de alimentar a la reina. También se le llama abeja ceras, produce jalea real y cera. Esta abeja abandona el nido para practicar vuelo y evacuar los desechos orgánicos. El resto del tiempo se dedica a preparar el alimento de las larvas, las que reciben durante los primeros tres días jalea real y luego una mezcla de jalea, polen y miel.

## ABEJA PECOREADORA

Abeja adulta que a partir de los 21 días realiza trabajos de recolección de néctar, polen, propóleo. Normalmente es la que defiende la colmena.

## AGENTE PATÓGENO

Agente causante de enfermedades como: virus, bacterias, hongos, protozoarios, metozoarios, entre otros

## CRÍA OPERCULADA

Marco del nido de cría que contiene huevos, larvas o pupas operculadas. Si el marco presenta la cría cerrada, se denomina marco de cría sellada o cría operculada. Cuando la abeja utiliza estos marcos para la reproducción, en sucesivas mudas se tornan color oscuro, entre marrón, rojizo y negro.

## EXOESQUELETO

Exoesqueleto o esqueleto externo de los artrópodos es una cubierta continua llamada cutícula, que se extiende incluso al tubo digestivo y las vías o cavidades respiratorias. Está situada por encima de la epidermis (llamada aquí hipodermis), que es quien la secreta.

## ENJAMBRAR

Acción en la cual parte de la población de abejas abandona la colmena con una reina vieja.

## DESOPERCULAR

Acción mediante la cual el hombre retira el sello de cera con que las abejas han sellado los panales que contienen miel y de esta manera se facilita la extracción.

## FLORA APÍCOLA O MELÍFERA

Conjunto de plantas, arbustos e hierbas pobladoras de una determinada región, que son de interés económico para la apicultura. Según la zona, en Honduras

se pueden identificar las siguientes:

**Zona sur:** jícara, flor amarilla, campanilla, tigüilote, madreño, guanacaste, carbón, carreto, laurel, mangle, maíz, nacascolo, sorgo, mango, marañón, almendro, papalón, carao, carboncillo, michiguiste, campanilla, carbón, zarza, chilca, guaba negra, el tatascan, frijol, aguacate, mampaz, floriculta

**Zona oriental:** guama blanca, laurel, tatascan, café, mampaz, guaba.

**Zona noroccidental:** campanilla, conrado, osorio, madiado, guama, cítricos, panecito, dombella, congrillo, aguacate, sajarilla, carado, jaboncillo, eucalipto, macuelizo, achote, jote, jocote, grama, roble, malsinca, maíz, quilete, girasol, matasano, guarumo, guayabo, chimis, manzana rosa, laurel, guachipilín, café, zarza, guacaro, sirín, moradilla, liquidambar, sauco, palo blanco, moquillo, nance, mango, marañón, ceiba, macuelizo, girasol de monte, nance, guachipilín, guayabo, entre otros.

## GENOTIPO

Contenido genético de un individuo, en forma de ADN. Junto con la variación ambiental que influye en el individuo, codifica el fenotipo del individuo. Puede definirse como el conjunto de genes de un organismo y el fenotipo como el conjunto de rasgos de un organismo.

## NÚCLEO O PAQUETE DE ABEJAS

Conjunto de abejas formado aproximadamente por 10 000 abejas jóvenes (1kg de nodrizas) que logran un rápido labrado de la cera, una nueva reina y un alimentador, que se transportan en una caja de madera ventilada, de 24 cm de alto, 14 cm de ancho, por 34 cm de largo.

## OPERCULAR

Acción mediante la cual las abejas sellan los panales que contienen cría, miel o polen.

## TROFALAXIS

Mecanismo mediante el cual las abejas, hormigas u otros insectos sociales se alimentan unos a otros o transfieren feromonas. Esto es una alimentación de boca en boca, mediante la cual los aparatos bucales de los insectos entran en contacto y traspasan nutrientes o sustancias de reconocimiento como las feromonas. Ocurre entre dos adultos o entre adulto y larva.

### Qué es Pronagro?

El Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario constituye el instrumento fundamental de la Secretaría de Agricultura y Ganadería para impulsar los procesos de modernización productiva y desarrollo de la competitividad sectorial orientado al desarrollo e integración de 9 cadenas de valor agroalimentarias, siendo una de ellas la **cadena apícola**, con la participación de todos los actores como ser proveedores de insumos, productores, procesadores, comercializadores, instituciones de apoyo, etc.

PRONAGRO busca desarrollar cadenas agroalimentarias competitivas que dinamicen la economía rural, generando empleo productivo, impulsando el uso de tecnología de punta y ayudando a resolver cuellos de botella en los diferentes eslabones de la cadena. Desempeña además acciones para asistir a los productores en el desarrollo de agronegocios en el ámbito nacional e internacional.

### Qué es el IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura es el organismo interamericano especializado en agricultura y desarrollo rural para lo cual cuenta con 4 áreas estratégicas:

- \* Competitividad y Agronegocios
- \* Desarrollo Rural con Enfoque Territorial
- \* Sanidad e Inocuidad de los Alimentos
- \* Tecnología e Innovación

y dos áreas de apoyo transversal:

- \* Planificación y Proyectos
- \* Gestión del Conocimiento

Con el propósito de contribuir al mejoramiento de la competitividad del sector agropecuario, el IICA ha desarrollado y promovido un enfoque de cadenas que busca, a través de un foro de concertación permanente representado por un comité de cadena, analizar y darle seguimiento a una lista de acciones que se deben de desarrollar a lo largo del tiempo con la finalidad de superar los factores que restringen la competitividad de la cadena.

### Qué es Pymerural?

PYMERURAL es un programa de los Gobiernos de Honduras y Nicaragua, con apoyo de la Cooperación Suiza y facilitado por Swisscontact. Promueve la interacción público-privada para el desarrollo competitivo de la MiPyMe rural a través de dos enfoques complementarios: Cadenas de Valor y Desarrollo Económico Territorial. El programa está alineado con estrategias nacionales y regionales, procura la armonización con otros cooperantes y promueve la apropiación colectiva de visiones y acciones para el desarrollo económico incluyente. La contraparte oficial en Honduras es la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Para mayor información:

**Pronagro**  
[www.sag.gob.hn](http://www.sag.gob.hn)  
Teléfax: 232 1654  
4989

**Pymerural**  
[www.pymerural.org](http://www.pymerural.org)  
Teléfax: 232 5855

**IICA**  
[www.iica.int](http://www.iica.int)  
Tel: 221 5056/47 y Fax: 221