

# Módulo de Apicultura

BIBLIOTECA WILSON POPKOW  
ESUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 02  
TEGUCIGALPA, HONDURAS

**Bertha Ruiz Orozco**

Implementado en: Instituto Nacional de Agricultura (INA), Panamá.  
Profesores a cargo: Milton Moscoso y Ángel Pérez.

*Proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los  
Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América  
Central"*

**211606**

Proyecto SICA - ZAMORANO - TAIWÁN  
2003

638 Ruiz Orozco, Bertha  
R85 Módulo de apicultura / Bertha Ruiz  
Orozco. --1a. ed. --Tegucigalpa: Guaymuras, 2003  
104 p.: Fotos, Gráficos, Ilustraciones

ISBN 99926-670-3-6

1.- APICULTURA

© Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.  
Zamorano  
Teléfono: (504) 776-6140/50 ext. 2054  
Apartado Postal: 93.  
Tegucigalpa, Honduras

Primera edición: septiembre de 2003  
Impresión: Editorial Guaymuras  
Tiraje: 1.000 ejemplares

## COLECCIÓN DE MÓDULOS PRÁCTICOS

### PROYECTO SICA - ZAMORANO - REPÚBLICA DE TAIWÁN

#### Ejecutivos del Proyecto

Lic. Mayra Falck. Líder del Proyecto

#### Equipo de Monitoreo y Evaluación

Ing. Marcel Janssen. Líder del Componente  
Licda. Ana Ruth Zúñiga. Especialista en Información Cualitativa  
Ing. María Delfina Flores. Especialista en Información Cualitativa  
Ing. Erick Naranjo. Especialista en Análisis Cuantitativo y Diseño

#### Encargados de los Componentes

Ing. Pedro Quiel. Adecuación Curricular/ Portafolio Docente  
Ing. Rhina Domínguez. Fortalecimiento Administrativo  
Ing. Rosa Amada Zelaya. Adecuación Curricular/ Módulos Prácticos y Capacitación Regional  
Ing. Magaly Beraún. Adecuación Curricular/ Lecto-escritura y Matemáticas

#### Enlaces Técnicos en los Países

Agr. Jaime Terán. Ing. Agr. Guillermo Maura. Honduras  
Agr. Gladis Silvia Rivera. Agr. José Daniel Arguello. Nicaragua  
Agr. Patricia Driottez. Agr. Katia Solís García. El Salvador  
Agr. Eduardo Aparicio. Agr. Boris Justavino. Panamá  
Agr. Rocío Fallas. Ing. Agr. Juan Carlos Espinosa. Costa Rica  
Agr. Francisco Alfredo Reyes. Agr. Edwin Teran Oconor. Belice

#### Colaboradores Especiales

Ing. Felipe González. Diseño de Mapas e Información Web

#### Organización de Eventos e Información

Agr. Adriana Ovando. Asistente  
Ing. Roberto Cardona. Asistente

#### Edición y Diagramación de Documentos

Jenny Murcia F.

#### Administración

Ing. Carlos Ardón. Administrador  
Ing. Gunther Suárez. Asistente Financiero  
Lillams García de Robles. Secretaria

#### Equipo de Apoyo

Pablo Flores  
Reynieri Ortiz  
Wilmer Figueroa

#### Carrera de Agroindustria

Dra. Claudia García, Coordinadora.

#### Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Lic. Mayra Falck - Ing. Peter Doyle.

La presente Colección de Módulos Prácticos ha sido co-financiada por la Fundación W.K. Kellogg, a través del proyecto DECOP ejecutado por Zamorano con fondos de esta fundación.

## CONTENIDOS

<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>I</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>II</b>
<b>1. Aspectos generales de la apicultura.....</b>	<b>9</b>
1.1 Historia de la apicultura.....	9
1.2 Importancia de las abejas en la economía.....	12
1.3 Importancia de las abejas en la ecología.....	21
1.4 Biología de las abejas con énfasis en las abejas africanizadas.....	24
<b>2. Apicultura como oficio.....</b>	<b>36</b>
2.1 Terminología apícola.....	36
2.2 Aspectos básicos para la instalación de un apiario.....	38
2.3 Manejo y estrategias de un apiario para óptima producción.....	42
2.4 Manejo integrado de las plagas y enfermedades.....	45
2.5 Reproducción de colmenas.....	48
2.6 Apicultura migratoria.....	56
<b>3. Elaboración de material apícola.....</b>	<b>60</b>
3.1 Elaboración de los componentes básicos de la colmena.....	60
3.2 Elaboración de indumentaria.....	62
<b>4. Industrialización de la apicultura.....</b>	<b>66</b>
4.1 Procesamiento de los productos apícolas.....	66
4.2 Procesamiento de la miel.....	69
4.3 Procesamiento de la cera.....	83
4.4 Procesamiento del polen.....	92

- **Presentación Zamorano.**
- **Presentación Sistema de la Integración Centroamericana.**
- **Presentación Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN.**
- **Presentación Instituto Nacional de Agricultura (INA).**

## PRESENTACIÓN

En la actualidad, la importancia de los temas de competitividad y acceso a los mercados a nivel internacional marca un nuevo estilo de desarrollo en las sociedades; la generación de ideas productivas y la apropiación de los beneficios de las relaciones comerciales se transforman en una función de dos factores: la formación del capital humano capaz de emplearse en el sector productivo y la ética como mecanismo de gestión de la empresa en todos los niveles.

Zamorano ha desarrollado un proceso de formación de capital humano por más de seis décadas, su trayectoria a nivel universitario coloca a la institución en una posición competitiva con relación a sus egresados, pero el eje fundamental de trabajo ha inducido a volver la mirada hacia nuestros "hermanos menores", es decir, los centros de educación media que promueven procesos de enseñanza aprendizaje a nivel técnico en el sector rural. Este enfoque estratégico está fundamentado en dos elementos centrales, uno de ellos es que el mercado laboral demanda, en gran medida, profesionales técnicos capaces de enfrentar y solucionar problemas en el sector productivo y el otro, es que en la región existe una abundante oferta de programas educativos a nivel post universitario.

En vista de lo anterior, la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de Zamorano se complace en presentar la "Colección de Módulos Prácticos" para el mundo rural de Centroamérica, que constituye un esfuerzo conjunto de varias instituciones comprometidas con la educación técnica media y que han colaborado de forma decidida en el proceso. Adicionalmente, ha sido fundamental el apoyo y gestión del Gobierno de la República de China Taiwán y el Sistema de la Integración Centroamericana que, mediante el impulso a la iniciativa "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza", han permitido concretar estas doce publicaciones que están referidas a temas de producción de bienes y servicios en el sector rural, que no dudamos que tendrán aplicabilidad en el contexto regional.

Finalmente, esperamos que estas publicaciones permitan fomentar la formación de capital humano en los centros educativos medios de Centro América, así como su preparación contribuyó a la integración de habilidades y destrezas entre los diversos autores, instituciones participantes, equipo técnico del proyecto y especialmente en nuestra carrera, lo que permitió fortalecer los lazos de colaboración con todos y cada uno de los actores que participaron en su proceso de elaboración.

**Mayra Falck**

Profesora e investigadora DSEA  
Líder del Proyecto SICA-ZAMORANO-TAIWÁN

**BERTHA RUIZ OROZCO**, de origen nicaragüense, tiene un título de Maestría en Biología de Abejas Tropicales y Apicultura en el Trópico con énfasis en el tema: relación abeja-planta, de la Universidad de Utrecht, Holanda. Sus estudios de pregrado los realizó en Zamorano donde obtuvo su ingeniería en diciembre de 1997, realizando su tesis de grado en la Universidad Nacional de Costa Rica. Actualmente se desempeña como jefe de la Planta de Procesamiento de Miel y Derivados, adscrita a la Carrera de Agroindustria, en Zamorano, teniendo a su cargo actividades educativas, productivas y de proyección. Posee amplia experiencia en el manejo técnico y financiero de proyectos de desarrollo en el área apícola. Ha participado en diversos cursos, talleres, seminarios y conferencias sobre Apicultura y Meliponicultura, diseño, formulación, evaluación y sistematización de proyectos, género en el desarrollo, industrialización de productos apícolas, habilidades gerenciales, metodología de la enseñanza y aseguramiento de calidad alimentaria. Su principal área de interés es la diversificación de la agricultura con actividades productivas en los países en desarrollo para aumentar las fuentes de ingresos y lograr el mejoramiento de la calidad de vida de las familias menos favorecidas.

## INTRODUCCIÓN

La apicultura es una actividad que tiende a satisfacer la demanda interna y externa, ofrece alimentos a la población y contribuye a la obtención de ingresos tanto en países desarrollados, como en vía de desarrollo. Es una alternativa factible para la diversificación de las actividades productivas en las áreas rurales de los países latinoamericanos donde hay una alta población rural.

Existe una demanda creciente de profesionales formados en el área apícola. Por lo tanto, se hace necesario buscar mecanismos para preparar personal que apoye el proceso de generación y transferencia de tecnologías y participe en la creación de empleos.

El desarrollo apícola en nuestros países debe ir enfocado a la diversificación, desarrollando productos con alto valor agregado que satisfagan al consumidor y su demanda.

Este manual tiene como objetivo primordial guiar y facilitar al instructor apícola en la formación de los estudiantes del Instituto Nacional de Agricultura (INA) de Panamá, preparándolo como futuros profesionales capaces de brindar asesoría técnica a los productores de la región y/o establecer explotaciones apícolas con su oportuna generación de empleo.

En el manual se describe la cadena de valor de la apicultura, partiendo con aspectos generales de esta actividad, su empleo en la historia y su aporte económico y ecológico. Se hace énfasis en la biología y manejo integrado de las abejas africanizas para lograr una óptima producción; además de la industrialización de miel y derivados, el desarrollo de nuevos productos y su debida comercialización, conociendo las características actuales del mercado mundial, regional y local con sus tendencias.

## 1. ASPECTOS GENERALES DE LA APICULTURA

### 1.1 Historia de la apicultura

**Duración:** 30 minutos

**Objetivo**

Interesar al estudiante en la apicultura.

**Conocimientos previos**

Historia general.

**Subtemas de la clase**

- Época del Mioceno.
- Antes de Cristo.
- Era cristiana.

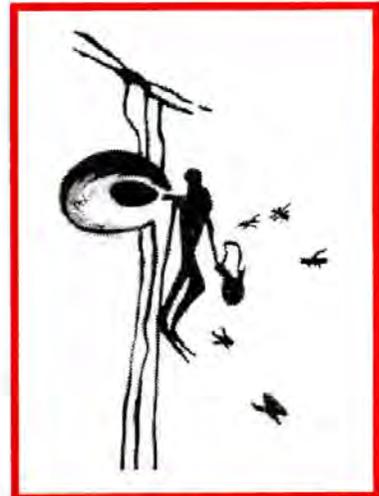
Las abejas sociales del género *Apis*, almacenadoras de miel y principales protagonistas en la apicultura, existen desde hace 10 a 20 millones de años, época del Mioceno, mucho antes de la aparición del hombre.

En el período Neolítico el hombre ya recolectaba miel, lo cual se evidencia en una pintura rupestre que data de siete mil años antes de Cristo, encontrada en España. En la época histórica, la más antigua huella apícola es un jeroglífico de una abeja grabada sobre una tumba de Abydos, en el Bajo Egipto, que data de 5510 a.C.

En el templo de SUN en Abusir, construido alrededor de 2600 años a.C, hay bajorrelieves que ilustran la extracción de miel por prensado. Algunos documentos encontrados en Irak, fechados de 2100 a 2000 a.C. dan recetas de medicamentos y curas a base de miel.

En Egipto, los escritos más antiguos sobre la miel se encuentran sobre papiros que datan de 2,000 años a.C. Frecuentes referencias sobre la miel muestran que a partir de 1450 a.C., esta mercancía llegó a ser un artículo corriente de comercio.

Inscripciones hititas de 1300 a.C. sugieren una apicultura ya antigua, describiendo un sistema de apicultura organizado con un código de leyes y



Pintura rupestre que indica la cosecha de miel con una canasta. Fuente: Gould/Gould, 1988.



Colmena de cerámica. Réplica de una colmena encontrada en Grecia fechada en el siglo tercero a.C. Fuente: Philippe, 1980.

multas para los ladrones de abejas y de colmenas.

Investigaciones arqueológicas demuestran que en Creta, la abeja *Apis mellifera* L. ya estaba domesticada 2400 años a.C. y utilizaban colmenas de tierra cocida. En Grecia se han descubierto colmenas de tierra cocida que datan del siglo tercero A.C, las cuales eran similares a las utilizadas hoy en día en el Próximo y Medio Oriente. En períodos de guerra en el Medio Oriente, las colmenas de tierra cocida fueron, en algunas épocas, utilizadas como proyectiles; éstas eran catapultadas sobre las filas del enemigo.

Antes de la Era Cristiana, la apicultura ya se practicaba en Europa: La historia posee una referencia que data de 600 años a.C. relativa al pago de un tributo en miel por Córcega a Etruria. En Europa del Norte, de 100 a 200 años a.C. se utilizaban como colmenas cestos de paja o vara trenzada que se recubrían con barro desecado.



Colmena de barro cocido usada en Irak Fuente: Philippe, 1980.



Colmenas hechas con palos trenzados forrados con una capa de arcilla, yeso y estiércol de vaca. Fuente: Philippe, 1980.

Autores latinos como Colmuela, describe en el principio de la Era Cristiana, en la región mediterránea, una colmena local, constituida por corteza de alcornoque (corcho). En la época romana, la miel y la hidromiel eran abundantes en la Galia. En Irlanda se dispone de referencias sobre las abejas y la miel que datan del siglo tercero de la Era Cristiana.

En muchos países de África, cuyo clima está caracterizado por una larga estación seca, por ejemplo, el suroeste de Etiopía y el África Oriental desde tiempos inmemoriales, los campesinos crían abejas de una u otra raza tropical, sea en trozos de troncos huecos suspendidos de los árboles, en jarras esféricas invertidas y colocadas en horquillas de palos en "Y". Esta actividad ha constituido una fuente importante de recursos por venta de miel y, sobre todo de cera.

La abeja doméstica es originaria del antiguo mundo y fue importada a América del Norte en el año 1622; a Cuba, en el año 1763; a Brasil, en el año 1839 y a Chile, en el año 1857.

### Referencias bibliográficas

- Gould J., Gould C. 1988. The honey bee. Scientific American Library. New York. Pág. 2. (ISBN: 0-88266-861-7).
- Philippe Jean Marie. 1989. La guía del apicultor. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. Págs. 29-34. (ISBN: 84-7114-294-5).

### Materiales requeridos

Acetatos o transparencias con ideas generales e ilustraciones de los tipos de colmenas.

### Metodología

Clase expositiva y participativa.

Antes de iniciar la clase, el profesor hace una evaluación inicial de los conocimientos del alumnado sobre aspectos de la apicultura.

### Actividades del profesor

Prepara la clase con anticipación y elabora acetatos con ideas ordenadas cronológicamente según período o época, enfatizando el uso de la apicultura en una cultura determinada. Desarrolla la clase ejemplificando las situaciones mencionadas.

### Actividades del estudiante

Atiende con interés al profesor y solventa inquietudes durante la exposición con el fin de asimilar correctamente la información. Responde la evaluación del profesor.

## EVALUACIÓN

Foro de discusión con enfoque sobre la importancia de la actividad apícola para el hombre. El profesor formulará al final de la clase preguntas simples dirigidas a estudiantes específicos.

### Preguntas de tema

1. ¿Desde qué época datan las abejas en el universo?
2. Mencione los usos de la apicultura en diferentes culturas.
3. ¿Qué tipos de colmenas se mencionan en la historia?
4. ¿Cuáles eran los productos ampliamente utilizados?
5. ¿Cuál es la especie de abeja más utilizada a través de los tiempos?
6. ¿Cómo se estableció la apicultura en América?

## Respuestas

1. Desde hace 10 a 20 millones años, época del Mioceno, mucho antes de la aparición del hombre.
2. En Nippur e Irak, 2100 a 2000 años antes de Cristo, se encontraron recetas de medicamentos y curas a base de miel.  
En Egipto, 1450 años antes de Cristo, se encuentran referencias sobre papiros en los que se muestra que la miel es un artículo corriente de comercio.  
En períodos de guerra del Medio Oriente, las colmenas de tierra cocida se utilizaron como proyectiles, catapultando las colonias de abejas contra los enemigos.  
Antes de la Era Cristiana, la apicultura se practicaba en Europa.
3. Colmenas de tierra cocida, colmenas de corteza de alcornoque o corcho, colmenas en troncos vaciados, cilindros hechos con tallos trenzados y endurecidos con barro secado al sol.
4. Miel y la hidromiel.
5. La abeja doméstica *Apis mellifera* L.
6. La abeja doméstica fue introducida del antiguo mundo a Estados Unidos en 1622; a Cuba en 1763; a Brasil en 1839 y a Chile en 1857, llegando a ser una nueva actividad.

## 1.2 Importancia de las abejas en la economía

**Duración:** 1 hora

### Objetivo

Exponer al estudiante el rol de la apicultura en la economía de los países industrializados y de los países en desarrollo.

### Conocimientos previos

Matemática básica

### Sub-temas de la clase

- Términos e índices económicos:  
Amortización, costos fijos, costos variables, costos de producción, depreciación, egresos, flujo de caja, gastos, imprevistos, ingresos, intereses, gastos, plan de inversión, presupuesto, precio de venta, punto de equilibrio, saldos, TIR, utilidad, superávit, vida útil, VAN.
- Estadísticas del mercado de la miel:  
Producción mundial de miel.  
Países productores.
- Países exportadores / importadores.
- Plan de inversión apícola.
- Punto de equilibrio en una explotación apícola.

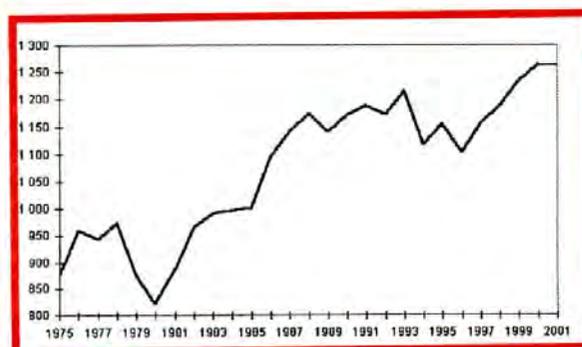
La apicultura es un negocio de diferentes alternativas: la producción y venta de diferentes productos, cría y venta de reinas, alquiler para la polinización y la industrialización de los diferentes productos de la colmena para el uso cosmético, medicinal y alimenticio.

El enfoque de la actividad apícola está cambiando; por ejemplo, en los Estados Unidos, en la década pasada, se ha evidenciado un cambio en la estrategia de los apicultores que sólo se dedicaban a producir y vender miel. Hoy en día, estos han iniciado esfuerzos en la producción de abejas para la polinización. En este caso, más de un millón de abejas son rentadas anualmente para la polinización de cultivos económicamente importantes.

Actualmente, la apicultura es un negocio de diferentes alternativas productivas y altamente rentables como: la producción y venta de diferentes productos, cría y venta de reinas, alquiler para la polinización y la industrialización de los diferentes productos de la colmena para el uso cosmético, medicinal y alimenticio. Sin embargo, la rentabilidad de la apicultura es un tema de suma importancia desde todo punto de vista y que muy pocos apicultores tienen conocimiento e interés.

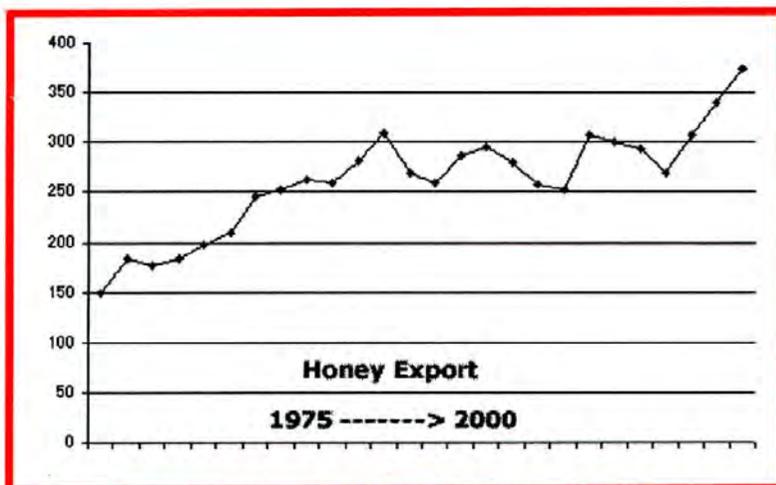
Para enseñar a jóvenes profesionales en formación, o productores en el área apícola y para formular un programa de desarrollo apícola en cualquier país, es necesario saber cuánto cuesta instalar un apiario, de qué tamaño debe ser la explotación para ser rentable, cuál es el punto de equilibrio de ingresos y el punto de equilibrio de producción, cuál debe ser la eficiencia en el manejo y cuál es la cantidad de botellas o kilos de miel u otros productos que debe producir para no perder. Éstas son herramientas de decisión para mejorar el manejo de los costos y las técnicas de producción y obtener ganancias atractivas.

Es importante tomar en cuenta las condiciones y tendencias del mercado internacional, los niveles de producción, la participación de aquellos países más representativos del sector apícola, principales exportadores e importadores y las tendencias del precio del principal producto de comercio apícola: la miel.

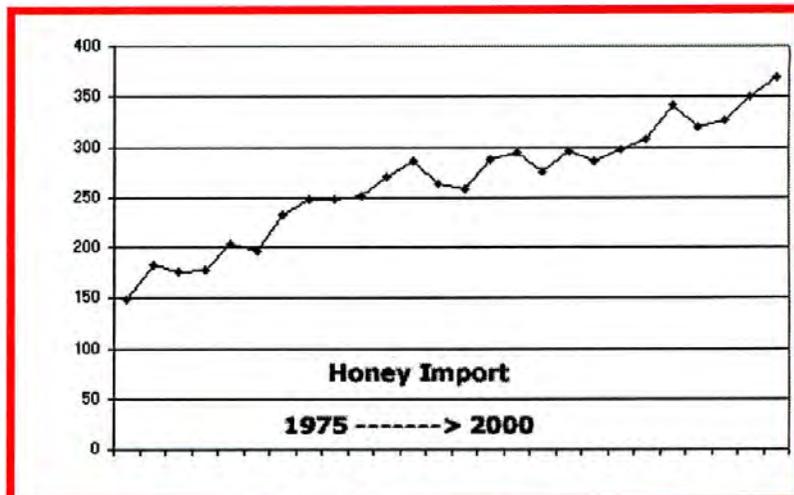


Producción mundial de miel (x 1,000 Ton).

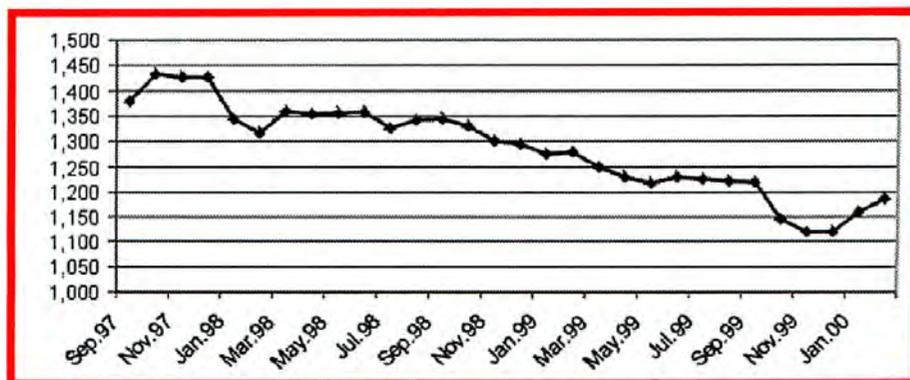
Fuente: [www.apicultura.com/databases/Honey-market/Index.htm](http://www.apicultura.com/databases/Honey-market/Index.htm)



Exportación mundial de miel (x 1,000 Ton). Fuente: [www.apicultura.com/databases/honey-market/index.htm](http://www.apicultura.com/databases/honey-market/index.htm)



Importación mundial de miel (x 1,000 Ton). Fuente: [www.apicultura.com/databases/honey-market/index.htm](http://www.apicultura.com/databases/honey-market/index.htm)



Precio de la miel en principales puertos europeos (US\$/ton métrica) Fuente: [www.apicultura.com/databases/honey-market/index.htm](http://www.apicultura.com/databases/honey-market/index.htm)

## Referencias bibliográficas

- Cornejo Luis G. 1993. Apicultura práctica en América Latina. FAO. Roma. Pág. 151-154. (ISBN: 92-5-302795-9).
- Estadísticas del mercado de la miel. Disponible en: [www.beekeeping.com/databases/honey-market/index.htm](http://www.beekeeping.com/databases/honey-market/index.htm)
- Hernández Barraza César. 2002. Determinación del punto de equilibrio económico y productivo y su impacto en las explotaciones apícolas. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Disponible en: [www.Apicultura.com](http://www.Apicultura.com)
- Morse Roger A. 1998. The new complete guide to beekeeping. The country Press. New York. Pág. 13. (ISBN: 0-88150-315-0).

## Materiales requeridos

Uso de acetatos y de la pizarra.

## Metodología

Clase expositiva sobre los aportes de la apicultura a la economía y los índices económicos a utilizar. Se promueve una discusión participativa sobre ejemplos de la aportación de la apicultura en la economía de países en desarrollo. Y se realizan trabajos en grupo.

## Actividades del profesor

- Elabore acetatos con aspectos descriptivos de los índices económicos a utilizar, explicando las estadísticas del mercado de la miel a nivel mundial y enfocándose en los países de mayor importancia.
- Busque información y prepare un estudio económico para el establecimiento de un apiario pequeño de producción de miel y polen, utilizando valores cercanos a la realidad de Panamá. Guíe la discusión y apoye a los estudiantes en la realización de la tarea #1 del grupo. Califique la capacidad de análisis del grupo con los resultados presentados.

## Actividades del estudiante

Desarrolla y presenta en grupos de 5 personas una tarea sobre el análisis del punto de equilibrio de una explotación apícola escogida.

## EVALUACIÓN

Evaluación escrita, analizando en el estudiante su entendimiento sobre el contexto de la apicultura en la economía de los países.

El profesor calificará la presentación y el reporte de la tarea asignada, la capacidad del grupo de analizar y comprender.

## Preguntas de tema

1. ¿En qué aspecto es importante la apicultura para países desarrollados como Estados Unidos?
2. ¿Cuál es el capital necesario para establecer un apiario de pequeña escala?
3. ¿Para la buena rentabilidad de un apiario en Panamá cuál es la producción de miel y polen adecuada?
4. ¿Por qué es importante conocer el punto de equilibrio de ingresos, de unidades de una explotación?

## Respuestas

1. En la renta de colmenas para la polinización.
2. Depende del trabajo que el profesor prepare.
3. Depende del trabajo que el profesor prepare.
4. El punto de equilibrio es una herramienta administrativa que permite tomar decisiones sobre la rentabilidad de una explotación y alcanzar el nivel deseado.

## Preparación de un Plan de Inversión con datos reales del país

ESTUDIO FINANCIERO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE 20 COLMENAS CON UN PRESTAMO AL 21%  
(Valores hipotéticos)

I. PRESUPUESTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE 20 COLMENAS					
I. MATERIALES Y EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO-UND.	TOTAL	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN
Cajas con abejas	20	800	16000	10	1,600.00
Cajas para producción	20	60	1200	10	120.00
Marcos	300	5	1500	10	150.00
Fondos (puentes)	20	50	1000	5	200.00
Tapaderas	20	75	1500	10	150.00
Bancos	20	37	740	3	246.67
Velos	2	160	320	5	64.00
Guanes	2	300	600	5	120.00
Overoles	2	320	640	5	128.00
Cuchillos	1	85	85	10	8.50
Espátulas	1	85	85	5	17.00
Excluidores	20	180	3600	5	720.00
Lámina de cera	200	17	3400	3	1,133.33
Ahumador	1	160	160	5	32.00
Batea	1	200	200	10	20.00
Núcleo	0	400	0	7	0.00
Alimentadores	20	20	400	5	80.00
Centrifuga	1	2500	2500	10	250.00
Trampa para Polen	16	40	640	5	128.00
<b>TOTAL</b>			<b>34570</b>		<b>5,167.50</b>
II. INSUMOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO/UND.		TOTAL
Apistan	40	litros	45		1,800.00
Acido Fórmico	1	Galón	450		450.00
Azúcar	4	Quintal	450		1,800.00
<b>TOTAL</b>					<b>4,050.00</b>
III. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO/UND.		TOTAL
Alimentación	12	ornales	45		540
Limpia	8	ornales	45		360
Supervisión Filosanitaria	48	ornales	45		2160
Cosecha	3	ornales	45		135
<b>TOTAL</b>					<b>3195</b>

## RESUMEN DE COSTOS PARA ESTABLECIMIENTO DE 20 COLMENAS

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Amort. de Materiales y Eq.	5,167.50
Insumos	4,050.00
Mano de Obra	3,195.00
Imprevistos 10%	1,196.25
<b>TOTAL</b>	<b>13,608.75</b>

## 2. COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL SEGUNDO Y SIGUIENTES AÑOS

## I. INSUMOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO/UND.	TOTAL
Apistan	40	tiras	45	1,800.00
Acido Fórmico	1	Galón	450	450.00
Azúcar	4	Quintal	450	1,800.00
<b>TOTAL</b>				<b>4,050.00</b>

## II. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO/UND.	TOTAL
Alimentación	12	domales	45	540.00
Limpia	8	domales	45	360.00
Supervisión Fitosanitaria	48	domales	45	2,160.00
Cosecha	3	domales	45	135.00
<b>TOTAL</b>				<b>3,195.00</b>

## III. DEPRECIACIONES

MATERIALES Y EQUIPO	5,167.50
---------------------	----------

## COSTOS DE PRODUCCIÓN TOTALES

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Amort. Materiales y Equipo	5,167.50
Insumos	4,050.00
Mano de Obra	3,195.00
Imprevistos 10%	1,196.25
<b>TOTAL</b>	<b>13,608.75</b>

## 3. PLAN DE INVERSIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE 20 COLMENAS EN PRODUCCIÓN DE MIEL Y POLEN

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	UNIDAD	COSTO TOTAL
Materiales y equipo	1,728.50	20Col.	34,570.00
Insumos	202.50	20Col.	4,050.00
Mano de Obra	159.75	20Col.	3,195.00
Imprevistos 10%	59.81	20Col.	1,196.25
<b>TOTAL</b>			<b>43,011.25</b>

## 4. PLAN DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO PARA ESTABLECIMIENTO DE 20 COLMENAS

AÑOS	PRÉSTAMO	INTERÉS (21%)	AMORTIZACIÓN	SALDO PENDIENTE
1	25,806.75	5,419.42		25,806.75
2		2,709.71	12,903.38	12,903.38
3		2,709.71	12,903.38	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>10,838.84</b>	<b>25,806.75</b>	

5. FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE 25 COLMENAS			
DESCRIPCIÓN	1	2	3
<b>1. INGRESOS</b>			
Ventas de Miel	24,800.00	28,720.00	28,720.00
Ventas de Polen	4,500.00	4,500.00	4,500.00
<b>Total Ingresos</b>	<b>29,300.00</b>	<b>33,220.00</b>	<b>33,220.00</b>
<b>2. EGRESOS</b>			
Amortización de Mat. y Equ.	5,167.50	5,167.50	5,167.50
Insumos	3,600.00	3,600.00	3,600.00
Mano de obra	3,195.00	3,195.00	3,195.00
Imprevistos 10%	1,196.25	1,196.25	1,196.25
<b>Total de costos</b>	<b>13,158.75</b>	<b>13,158.75</b>	<b>13,158.75</b>
<b>3. UTILIDAD</b>	<b>16,141.25</b>	<b>20,061.25</b>	<b>20,061.25</b>
<b>4. SALDO INICIAL DE CAJA</b>	<b>0.00</b>	<b>28,585.28</b>	<b>25,196.79</b>
<b>5. GASTOS FAMILIARES</b>	<b>8,000.00</b>	<b>8,000.00</b>	<b>8,000.00</b>
<b>6. FINANCIAMIENTO</b>	<b>25,806.75</b>		
Interés del préstamo	5,362.72	2,681.36	2,681.36
Amortización del préstamo	0.00	12,768.38	12,768.38
<b>Sub-Total</b>	<b>5,362.72</b>	<b>15,449.74</b>	<b>15,449.74</b>
<b>7. FLUJO DE CAJA ACUMULADO</b>	<b>28,585.28</b>	<b>25,196.79</b>	<b>21,808.30</b>
<b>8. SUPERÁVIT</b>	<b>28,585.28</b>	<b>25,196.79</b>	<b>21,808.30</b>
0	1	2	3
-43,011.25	28,585.28	25,196.79	21,808.30
<b>9. VAN</b>	<b>10,132.91</b>		
<b>10. TIR</b>	<b>36.55%</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
Los rendimientos empleados en el análisis son de: 40 botellas de miel y 2.5 Lb de polen por colmena.			
Se utilizaron precios de venta para intermediarios: botella de miel por L. 30.9 en el primer año y L. 35 en los años subsiguientes; la libra de polen por L. 150 y se mantendrá todos los años.			

### TAREA EN CLASE No.1

Se analizará si los niveles de producción y costos de una determinada explotación son económicamente razonables y desde qué punto se puede iniciar a obtener ganancias.

#### Nombre. Análisis del punto de equilibrio de una explotación apícola

##### Integrantes del grupo:

**Duración:** 2 horas

**Objetivo:** Analizar índices económicos como herramientas para la toma de decisiones.

##### Procedimiento

1. Explicar las fórmulas.
2. Organizar grupos de 5 personas.
3. Cada grupo identifica su empresa.
4. Identificar el nivel de explotación apícola, cuantificar el número de colmenas para realizar el ejemplo, determinar los productos a obtenerse, cantidades y precios de venta en el mercado.
5. Cuantificar los costos totales de la explotación avícola.
6. Clasificar los costos de la explotación.
7. Determinar el valor de las variables: costos fijos, costos variables unitarios, precio de venta unitario.
8. Determinar el punto de equilibrio de ingresos y productivo, sustituyendo valores en las fórmulas.

9. Elaborar un pequeño resumen y análisis de los resultados.
10. Presentar el trabajo al profesor y a los compañeros.

### Ejemplo de la tarea:

**Nombre de la empresa:** La abeja Feliz

**Tamaño de la explotación:** 100 colmenas "tipo Jumbo" con apicultura migratoria, movilizandolos sus apiarios hasta cuatro veces en un ciclo anual.

**Productos:** miel, 40 litros por colmena. La miel en el mercado (envasada y etiquetada), tiene un precio promedio de \$ 40.00 /litro.

### Costos totales de la explotación apícola:

Descripción	Unidades	Valor	Total
Combustible	30 visitas	\$ 150.00/visita	4,500.00
Alimentación artificial	2 veces/año para 100 colmenas	\$ 40 c/u (dos veces)	8,000.00
Cambio de abejas reina	100 colmenas	\$65 c/u	6,500.00
El control y tratamiento contra Varroasis	Una vez en el año en 100 colmenas	\$ 45.00 por colmena.	4,500.00
Renta del extractor	Pago y uso de extractor 4 veces en el año	\$ 1,500.00 cada ocasión	6,000.00
Envases	4,000	\$ 3.00 c/u	12,000.00
Etiquetado		\$ 3,000.00	3,000.00
La mano de obra permanente		\$25,000.00	25,000.00
Agua	Mes	\$160.00/mes	1,920.00
Energía	Bimestral	\$250.00	1,500.00

### Clasificación de Costos

Costos Variables		Costos Fijos	
Combustible	\$ 4,500.00	Renta de tractor	\$ 6,000.00
Alimentación	\$ 8,000.00	M. de obra perman	\$25,000.00
Abejas reinas	\$ 6,500.00	Pago de agua	\$ 1,920.00
Medicamentos	\$ 4,500.00	Pago de energía	\$ 1,500.00
Envases	\$ 12,000.00	<b>Total</b>	<b>\$ 34,420.00</b>
Etiquetas	\$ 3,000.00		
<b>Total</b>	<b>\$ 38,500.00</b>		

### Determinación del valor de las variables

Costos fijos totales	\$ 34,420.00
Costos variables unitarios	\$ 9,625.00
Precio de venta unitario	\$ 40.00

\* El Costo variable unitario se obtiene de dividir:

Costo variable total		\$ 38,500.00
-----	Es decir:	-----
Total de unid. Producidas		4000 litros

### Determinación del punto de equilibrio de ingresos y productivo

Cálculo del punto de equilibrio

De acuerdo con la definición:

$$PE = IT - CT = 0 \quad (1)$$

Portanto:  $IT = CT$  (2)

Que representan las literales:

**PE** = Punto de equilibrio, beneficio igual a cero.

**IT** = Ingresos totales.

**CT** = Costos totales, se encuentran formados por la suma de los costos fijos (CF) y los costos variables (CV).

Cálculo del Punto de Equilibrio en ingresos:

$$\frac{P.E.I. = CF_f}{1 - CV_u}$$


---


$$P_v_u$$

Cálculo del Punto de Equilibrio en Unidades Producidas:

$$\frac{P.E.U. = P.E.I.}{P_v_u}$$

Donde:

**P.E.I.** = Punto de Equilibrio en Ingresos

**PV<sub>u</sub>** = Precio de Venta Unitario

Cálculos:

$$P.E.I. = \$ 34,420.00 = \$ 34,420.00 = \$ 34,420.00$$

---


$$1 - \$ 9.6251 - 0.240.76$$

$$\$ 40.00$$

$$P.E.I. = \$ 45,289.00$$

$$P.E.P. = \frac{\$ 45,289.00}{40 \text{ litros}} = P.E.P. = 1132 \text{ litros}$$

**Resultados finales:**

<b>Volumen de producción de miel: 4,000 Litros</b> <b>Ingresos totales : \$ 160,000.00</b> <b>Costos totales: \$ 72,920.00</b> <b>Punto de Equilibrio Económico: \$ 45,289.00</b> <b>Punto de Equilibrio Productivo: \$ 1132 Litros</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Análisis:**

La empresa tendrá utilidades por encima de los ingresos y el volumen de producción, representados por el punto de equilibrio. En contraparte, cuando se encuentre por debajo del punto de equilibrio, habrá de operar con pérdidas.

\*De acuerdo con los resultados obtenidos la empresa en análisis opera con rendimientos excelentes.

**1.3 Importancia de las abejas en la ecología**

**Duración:** 1 hora

**Objetivo**

Demostrar al estudiante el rol importante de las abejas en la conservación del medio ambiente.

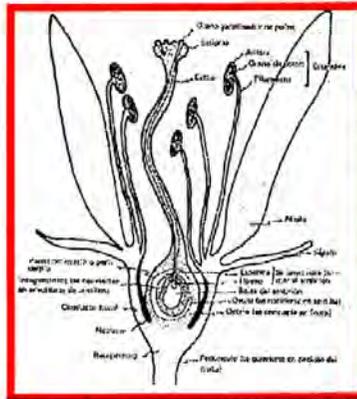
**Conocimientos previos**

Conocimientos básicos de ciencias naturales.  
 Estructura de una flor completa.  
 Polinización y reproducción de plantas.

**Sub-temas de la clase**

- La flor y sus estructuras.
- Tipos de polinización:
  - Polinización directa o auto-polinización
  - Polinización indirecta o cruzada
- Agentes polinizadores:
  - Geófila
  - Hidrófila
  - Anemófila
  - Zoófila: entomófila (cantarófila, miófila, melitófila, sicófila), malacófila, ornitófila, quiropterofila.
- Importancia ecológica de los agentes polinizadores.
- Empleo de las abejas para la polinización.
- Regiones apícolas de Panamá.
- Ambiente y condiciones apícolas por región.

En las plantas angiospermas la polinización es un evento importante como un prerrequisito en la reproducción sexual de las plantas y la producción de frutos en algunas especies. Esto se debe a que el polen hace la misma función en las plantas, que el esperma en los animales.

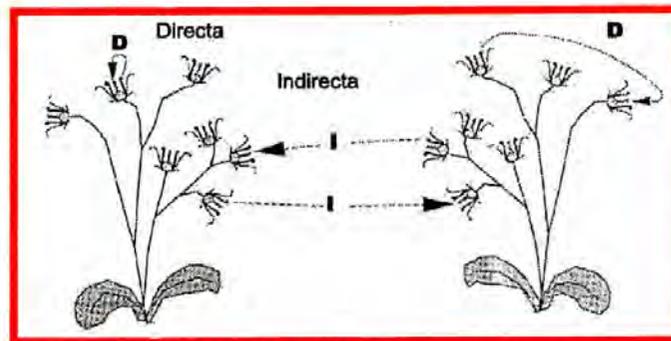


Corte de una flor típica.  
Fuente: Espina y Ordetx,  
1984.

El éxito de la transferencia del polen es muy importante; sin embargo, el polen es una espora que no tiene movilidad propia, por lo tanto, debe ser transportado por algún medio de la parte masculina de la flor, denominado *antera* a la parte femenina denominada *estigma*. Diferentes tipos de polinización ocurren en diferentes especies de plantas según la estructura propia de la flor y el tipo de transferencia del polen.

Existen dos tipos de polinización: polinización directa o auto-polinización y la polinización indirecta o cruzada. La *polinización directa*

tiene lugar en una flor hermafrodita; es decir, que tiene los dos elementos germinales de los dos sexos (antera y estigma) y se ponen oportunamente en contacto. En la *polinización indirecta*, los elementos germinales de los dos sexos son producidos en flores diferentes de la misma planta o en plantas diferentes.



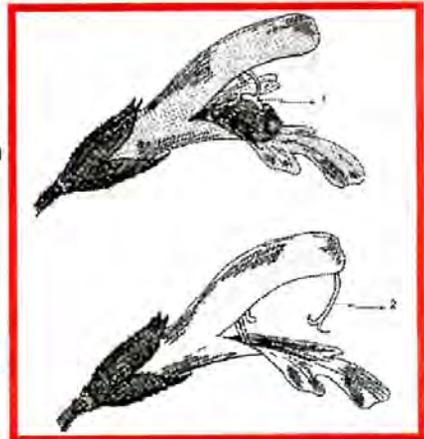
Esquema de la polinización directa e indirecta. Fuente:  
Roubik, 1995.

Para la ocurrencia de la polinización son imprescindibles los agentes o vehículos que conducen el polen a su destino; mencionados en orden creciente de importancia estos son: la gravedad, cuya actividad es denominada polinización *geófila*; el agua en la polinización *hidrófila*; el viento, en la polinización *anemófila*, y los animales en la polinización *zoófila*. Esta última se divide según las clases a las que pertenecen los animales que participan como: *entomófila* en la que participan los insectos como: escarabajos (*cantarófila*), moscas (*miófila*), abejas (*melitófila*) y mariposas (*sicófila*); *malacófila* en la que participan los caracoles; *ornitófila* por pájaros y *quiropterófila* por murciélagos.

La polinización zoófila es importante para las plantas, debido a que los animales transportan una alta proporción del poco polen que producen, llevándolo a largas distancias donde hay algún estigma receptivo. Por lo tanto, este tipo de polinización provee las mejores oportunidades de combinación de genes, resultando en una gran diversidad floral y su conservación.

La polinización zoófila provee las mejores oportunidades de combinación de genes, resultando una gran diversidad floral y su conservación.

Dentro de este tipo, la polinización entomófila cumple un rol esencial en la polinización cruzada. Muchos insectos visitan las flores para coleccionar polen y néctar como alimento. Estos distribuyen a su vez, granos de polen entre las flores, llevando a cabo la polinización. Las abejas son especialmente eficientes porque se alimentan exclusivamente de las plantas y visitan muchas flores de la misma especie en un solo viaje. Además, tienen un cuerpo con vellosidades en las que se adhiere fácilmente el polen. En esta relación, la abeja obtiene el alimento que necesita su colonia para sobrevivir y las plantas el transporte de polen para la reproducción y conservación de su especie.



Polinización entomófila. 1. La abeja entra en una flor recién abierta y en los estambres, depositando el polen que llevan en su abdomen. 2. La misma flor está en su estado receptivo para la visita de otra abeja. Fuente: Espina y Ordetx, 1984.

### Referencias bibliográficas

- Cornejo Luis G. 1993. Apicultura práctica en América Latina. FAO. Roma. Págs. 75-76. (ISBN: 92-5-302795-9).
- Espina Darío y Ordetx Gonzalo. 1984. Apicultura tropical. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 4 Ed. Cartago. Págs. 405-13. (ISBN: 9977-66-002-6).
- Johansen Carl y Mayer Daniel. 1990. Pollinator protection. Wicwas Press. Cheshire, Connecticut. Págs. 212. (ISBN: 1-878075-00-4).
- Roubik David. 1995. Pollination of cultivated plants in the tropics. FAO. Roma. Vol 118, Págs. 198. (ISBN: 92-5-103659-4).

### Materiales requeridos

Acetatos con dibujos ilustrativos del esquema de una flor completa, de los tipos de polinización y los agentes polinizadores.  
Pizarra.

### Metodología

El profesor explicará de manera esquemática las partes de una flor, los aspectos básicos de la reproducción de las plantas, tipos de polinización, agentes polinizadores y la polinización con abejas. Asignará trabajos a grupos pequeños de estudiantes donde ejemplifiquen los métodos de reproducción y la participación de las abejas en la polinización.

### **Actividades del profesor**

Prepara la clase utilizando acetatos que detallen las características de los diferentes tipos de polinización, enfatizando en la polinización entomófila en la cual participan las abejas.

### **Actividades del estudiante**

Desarrolla y presenta en grupos de 5 personas una tarea, ejemplificando los tipos de polinización aprendidos.

### **EVALUACIÓN**

El profesor califica la capacidad del grupo de análisis, comprensión y originalidad en la presentación y en el reporte de la tarea asignada.

### **TAREA EN CLASE No.2**

Se harán esquemas de los tipos de polinización estudiados, utilizando especies de plantas conocidas.

#### **Nombre. Esquematización de diferentes tipos de polinización**

##### **Integrantes del grupo:**

**Duración:** 2 horas

**Objetivo:** Entender el fenómeno de la polinización, diferenciando los tipos.

##### **Procedimiento:**

1. Formar grupos de 5 personas.
2. Identificar las plantas y su polinización.
3. Hacer el esquema de los diferentes tipos de polinización ejemplificando con las plantas escogidas.
4. Elaborar un pequeño resumen de los resultados.
5. Presentar al profesor y a los compañeros.

### **1.4 Biología de las abejas con énfasis en las abejas africanizadas**

**Duración:** 2 horas

#### **Objetivo**

- Enseñar la biología de las abejas, logrando el interés de los estudiantes para continuar el aprendizaje teórico-práctico post-clase.
- Establecer las diferencias entre las abejas y otros insectos.
- Enfatizar la importancia del conocimiento de las características de las abejas africanizadas y que influyen en su manejo.

## Conocimientos previos

Aspectos básicos de entomología, como identificación de las partes de un insecto.

La interacción insecto-medio ambiente.

## Sub-temas de la clase

Clasificación Taxonómica del orden Hymenoptera- :

Familia Vespidae

Familia Apidae

- Subfamilia Apinae: género y especie

- Subfamilia Meliponinae: género y especie

- Subfamilia Bombinae: género y especie

Clases, razas y especies de abejas:

Abejas sociales y solitarias

Razas europeas

- Razas italianas

- Raza caucásica

- Raza carnolia

- Raza africana

- Raza asiática

Vida y organización de las abejas:

Anatomía de la abeja

Miembros de la colonia, el ciclo de vida y sus funciones

Comportamiento y vida social

Arquitectura del nido

Componentes de la colmena

Alimentación

Reproducción

Características de las abejas nativas sin aguijón:

Clasificación de grupos de abejas

Clasificación geográfica

Características de las especies más importantes

Comportamiento y vida social

Arquitectura del nido

Alimentación

Reproducción

Características de las abejas africanizadas en comparación con las abejas europeas:

Características

Reproducción

Manejo

Revisión de una colmena con abejas africanizadas:

Uso del ahumador

Procedimiento de revisión

Cada especie tiene un nicho con sus propias características que lo hacen diferente de otras especies y evita la competencia directa por un recurso y la extinción de una especie. Este estilo de vida específico de las abejas les permite coexistir con otros insectos.

Según la clasificación de Linneo, las abejas pertenecen al orden de los Himenópteros. Este orden comprende alrededor de 250,000 especies e incluye a casi todos los insectos sociales excepto las termitas. Dentro de este orden se encuentra la superfamilia Apoidea y la familia Apidae, que albergan a 20,000 especies de abejas, siendo la mayoría solitarias. Las especies solitarias no agrupan generaciones de abejas que se traslapan en un período de tiempo. La madre alimenta un huevo hasta crecer y lo abandona para alimentar otro.



Clasificación taxonómica de las abejas. Fuente: El autor.

En el caso de las abejas sociales existe un traslape de generaciones, cuyos individuos se cuidan y alimentan entre sí. En la familia Apidae existen cuatro especies de abejas (*Apis Mellifera*, *Apis cerana*, *Apis florea* y *Apis dorsata*) que son utilizadas comercialmente para la explotación de miel, distribuidas en todo el mundo. La especie *A. Mellifera* es originaria de las zonas templadas y se ha introdujo en América en los años 1600. Existen numerosas razas de *A. Mellifera*, destacándose la raza italiana *A. Mellifera ligustica*, muy mansa, buena reproductora, poca tendencia a la enjambrazón; no obstante, almacena pocas cantidades de miel en el invierno y muy pilladora en verano. Por sus características llegó a ser la abeja principal del comercio mundial y ha sido objeto de selección genética en diferentes países.

En 1955 se introdujeron a Brasil reinas de una raza Africana *A. Mellifera scutellata*, con el objetivo de lograr un híbrido más adaptado a las condiciones del trópico y aumentar la producción de miel. En 1956 se escaparon algunos enjambres de este nuevo híbrido africanizado, logrando una dominancia sobre la raza italiana. La rápida y amplia colonización de las abejas

africanizadas desde Sur América hasta Centro América ha sido probablemente el acontecimiento más importante, ya que ocasionó el abandono de la actividad en muchos países, debido al total desconocimiento de su biología y comportamiento, y de las técnicas del manejo adecuadas de esta raza.

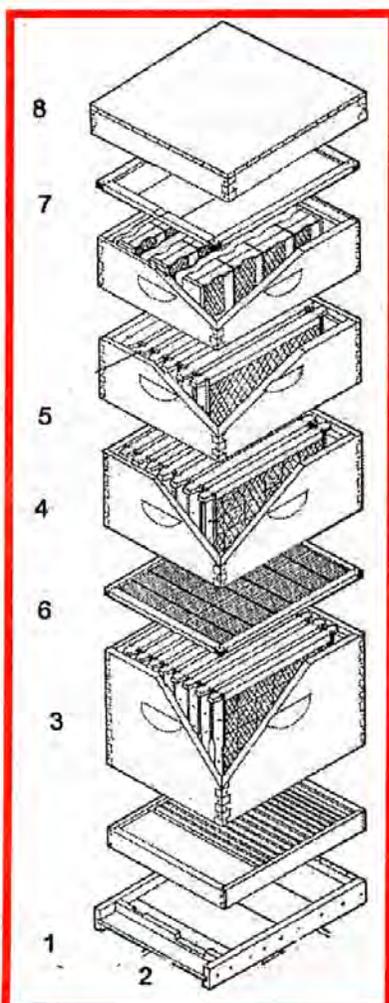
Las abejas africanizadas son más defensivas que las abejas europeas; sin embargo, se les atribuye mayor capacidad de reproducción y de producción.

### Características comparativas entre abejas europeas y africanizadas

CARACTERÍSTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANIZADAS
<b>REINAS</b>		
1. Nacimiento	16 días	15-16 días
2. Tamaño	5% más que las africanas Longitud 17.38 mm Peso promedio al nacer 206.07mg Peso postura 252 mg	Longitud 16.55 mm Peso promedio al nacer 196.26 mg Peso postura 240 mg
3. Color	Abdomen amarillo naranja, cuerpo pardo oscuro y pelos amarillo claro	Más oscuras. Abdomen zanahoria, franjas oscuras y cuerpo pardo oscuro con pelo amarillo claro
4. Postura	Prolífica: 1,500 huevos/día	Muy prolífica: 2000 huevos/día
5. Patrón de cría	Centro del panal elíptico lleno de cría y esquinas llenas con miel y polen La cría es puesta proporcionalmente al alimento y a las abejas	Total. El panal está lleno con cría, no hay miel ni polen Núcleos con panales llenos aunque con pocas abejas y miel. La cría es puesta aunque haya poco alimento y abejas.
6. Copulación	≈ 5 veces por vuelo nupcial	≈ 7 veces por vuelo nupcial
7. Promedio de vida en el Trópico	6 meses	8 meses
<b>ZANGANOS</b>		
1. Color	Abdomen amarillo y pardo oscuro con pelos amarillos	Más oscuro, abdomen pardo oscuro y pelo amarillo claro
2. Tamaño	Grandes	Medianos
3. Presencia en colmena	Solo en época de floración	Criados todo el año excepto cuando no hay alimento
4. Vuelos de apareamiento	Los vuelos nupciales se dan con mayor frecuencia entre las 12:00 am y 3:00 pm	Los vuelos nupciales se dan con mayor frecuencia entre las 2:00 pm y las 5:00 pm
5. Producción de espermatozoides	5 ½ millones	7 millones
<b>OBreras</b>		
1. Días en desarrollo	21 días	19 días
2. Tamaño	Long. 13.89 mm	12.73 mm
3. Color	Abdomen 2-4 franjas amarillas Cuerpo pardo oscuro Pelos amarillo claro	Más oscuras abdomen 2-4 franjas amarillas Cuerpo pardo oscuro Pelos amarillo oscuro
4. Abdomen	Punta redondeada	Punta menos redondeada
5. Posición de las alas en reposo	Replegadas junto al abdomen	Replegadas pero ligeramente abiertas y levantadas
6. Vuelo	Menos preciso. Cuando vienen en vuelo bajan velocidad y aterrizan sobre el puente y luego caminan hacia adentro.	Muy preciso, excepto que no aterrizan, entran de un solo. Vuelan
7. Pecoreo	1. Vuelo: 9-15 horas 2. Tardan más tiempo en viajes (9:00 am a 3:00 pm) 3. Recolectan mayor cantidad de néctar 4. No recolectan néctar bajo en azúcar 5. Recolectan polen en cantidad moderada	Más temprano (6:00 am a 6:00 pm). Más rápidas, tardan menos entre viajes. Menos néctar. Son menos selectivas, recolectan néctar alto y bajo en azúcar. Recolectan polen en mayor cantidad.
8. Control de temperatura	Muy eficientes (adaptadas a climas fríos)	Deficientes en calor o frío excesivo
9. Pillaje	Poca tendencia	Alta tendencia
10. Defensa	1. Menos de 100 metros 2. Necesitan poco humo 3. Menor poder de defensa, pocas abejas usan el agujón	200 m o más Necesario usar buen ahumador, humo moderado Mayor poder de defensa, mayor número de abejas usan el agujón
11. Ruidos	Poco sensibles	Muy sensibles
12. Propolización	Fijan las partes de la colmena	Fijan y acumulan en el interior

## Componentes de la colmena moderna

Suele llamarse colmena al enjambre o colonia que vive dentro de una caja especialmente acondicionada para este propósito. Su forma de explotación ha evolucionado de acuerdo con la adquisición de experiencia y conocimiento sobre la vida de las abejas por parte del hombre. La colmena primitiva era simplemente un tronco hueco. Posteriormente se fue perfeccionando de forma gradual, hasta llegar a lo que hoy se conoce como la colmena tipo Langstroth o movilista, que fue patentada en los Estados Unidos por el señor Lorenzo Lorraine Langstroth que incluye el llamado "espacio de la abeja", es decir, que permite la circulación libre de éstas dentro de la caja.



Colmena Langstroth. Fuente: Root, 1990.

- 1. Base, puente o piso.** Es la base de la colmena, la que a su vez va montada en un banco individual o colectivo.
- 2. Piquera.** Es una entrada graduable hacia la cámara de cría, que se puede regular de acuerdo con la población de la colmena.
- 3. Cámara de cría.** Consta de uno o dos cuerpos que van montados sobre el puente y tiene 10 cuadros o marcos cada una.
- 4. Alzas para miel.** Comprenden uno o varios cuerpos según la población de la colmena y la vegetación de la zona. La mayor parte de los apicultores manejan solamente uno o dos cuerpos montados sobre la cámara de cría.
- 5. Cuadros o marcos:** Son los marcos alambrados donde se colocan las láminas de cera estampada que sirven de guía a las abejas para la construcción de los panales donde la reina coloca huevos y las obreras almacenan polen y miel.
- 6. Excluidor o separador.** Es una rejilla de metal que se coloca entre la cámara de cría y el alza, para impedir que pase la reina a ovipositar y de esta manera mantener separada la miel de la cría.
- 7. Entretapa.** Se coloca antes de la tapa o cubierta. Puede ser de plástico o madera y sirve para regular la temperatura. También evita que se abra bruscamente la colmena.
- 8. Cubierta o tapa:** Esto es importante, especialmente cuando se

Trabaja con la abeja africanizada, o cuando se utiliza un método de alimentación artificial.

**8. Cubierta o tapa:** Se utiliza para proteger a las abejas de las inclemencias del tiempo.

### Ventajas del uso de la colmena moderna

- Facilita la inspección para evitar la enjambrazón.
- Facilita el control de plagas y enfermedades.
- Brinda buenas posibilidades para la crianza de reinas.
- Facilita la reproducción.
- Permite el uso del excluidor para separar la miel de cría.
- Permite la recolección de miel de mejor calidad.
- Permite adicionar alzas cuando las abejas necesitan más espacio.
- Al finalizar la temporada se extrae la miel.
- Permite quitar o poner fácilmente los cuadros móviles sin sacrificar abejas.

### Referencias bibliográficas

- Andrews Keith y Caballero Rafael. 1989. Órdenes y familias de insectos de Centro América. Departamentos de protección vegetal. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Honduras. Págs. 179.
- Espina Darío y Ordetx Gonzalo. 1984. Apicultura tropical. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 4 Ed. Cartago. Págs. 516. (ISBN: 9977-66-002-6).
- Horticultura. Manual de prácticas de campo. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. Págs. 1-47.
- Morse Roger. 1990. The ABC & XYZ of Bee Culture. The A.I. Root Company. Medina, Ohio. 40 Ed. Págs. 516. (ISBN: # 0-936028-01-7).
- Needham, Glen. Page Robert, Delfinadoo-Baker Mercedes y Bowman Clive. E. 1988. Africanized honey bees and bee mites. Ellis Horwood Limited. (ISBN: 0-7458-0319-9).
- Salas P. Roberto, 2000. Manual de apicultura para el manejo de las abejas africanizadas. Proyecto Zamorano/CORDAID. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras.

### Materiales requeridos

Acetatos con aspectos generales de la biología  
 Dibujos o muestrarios ilustrativos de las diferentes clases , especies y razas de abejas  
 Rotafolios  
 Indumentaria apícola  
 Equipo apícola  
 Componentes de una colmena.

### Metodología

El profesor abordará en una clase expositiva los sub-temas, haciendo énfasis en la biología de las abejas africanizadas y una relación comparativa con las abejas europeas. Posteriormente, por medio de una simulación, demostrará en el aula el manejo adecuado de una colmena durante la revisión. Se realizará una práctica de campo con los estudiantes para reforzar los

### Actividades del profesor

Prepara acetatos con aspectos importantes de los sub-temas mencionados, definiendo a los miembros de la colmena y sus funciones específicas. Prepara un rotafolio, esquematizando la revisión de una colmena productora con abejas africanizadas. Organiza grupos de estudiantes y el apiario para la realización de la práctica.

### Actividades del estudiante

Observa la demostración del profesor durante la simulación y aclara dudas. Participa activamente en la práctica.

## EVALUACIÓN

Evaluación teórica sobre los aspectos básicos de la biología de las abejas haciendo énfasis en las abejas africanizadas.

### Preguntas del tema

1. ¿Cuál es la clasificación taxonómica de las abejas comerciales?
2. Describa cuántos miembros existen en la colmena y cuáles son sus funciones principales.
3. ¿Cuáles son las diferencias más importantes entre las abejas africanizadas y las europeas?
4. ¿Qué aspectos se deben considerar para manejar una colmena con abejas africanizadas?

### Respuestas

1. Orden: Hymenoptera; familia: Apidae; sub familia: Apinae; Género: Apis; especie: melífera.
2. Tres miembros; la reina, encargada de la reproducción en la colmena; la obrera, del mantenimiento del estado general de la colmena, defensa del nido, alimentación de la cría y proveedora de alimentos; y el zángano que se encarga de la fertilización de los huevos que produce la reina.
3. Las abejas africanizadas son más susceptibles a ruidos y olores fuertes, más resistentes a plagas y enfermedades, están más adaptadas al trópico, son más productoras y tienen mayor capacidad de reproducción y más tendencia a enjambrar.
4. Utilizar la indumentaria y equipo adecuado, conocer muy bien la biología y la técnica de manejo del insecto.

## PRÁCTICA No.1

**Nombre:** Revisión e identificación de los individuos de la colmena

**Responsable:** Profesor y asistente

**Lugar:** Apiario del INA

**Duración:** 4 horas

**Objetivo:** Familiarizar al estudiante en el manejo de la abeja africanizada para lograr una explotación racional.

Recursos: Indumentaria, apiario, ahumador y espátula.

### Metodología:

El profesor explica previamente, con el rotafolio, los pasos de la revisión de un apiario y de las colmenas con una sola cámara de cría y con alzas para producción de miel.

El profesor y el asistente realizan una demostración en el apiario de la revisión de una colmena productora.

Se organizan grupos de 5 estudiantes para la revisión de una colmena asignada con la supervisión del profesor y del asistente.

---

*En la revisión de una colmena es necesario trabajar con moderación y sin movimientos bruscos, porque esto provoca agresividad.*

---

### Introducción:

Se explicarán los pasos necesarios para la revisión de una colmena que cuenta solamente con la cámara de cría, desde la utilización de la indumentaria y el equipo apícola, hasta la manipulación de los panales con abejas.

### Procedimiento:

1. Preparar el ahumador.
2. Colóquese la indumentaria necesaria.
3. En el apiario, cada grupo escoge una colmena, identificando dos personas para cada revisión: una persona se hace cargo del ahumador y la otra de revisión.
4. Coloque un poco de humo en las piqueras de la colmena a revisar y en las ubicadas alrededor.
5. Las personas que revisan y los demás integrantes del grupo deben colocarse a los lados y atrás de la colmena.
6. Es necesario trabajar con moderación y sin movimientos bruscos.
7. Introduzca humo en la piquera.
8. Introduzca la espátula debajo de la tapa de la colmena y levántela lentamente, colóquela recostada a un lado del banco de la colmena.
9. Coloque un poco de humo a medida que se va quitando la tapa, posteriormente sobre los panales, evitando que se agrupen abejas en la superficie.
10. El encargado del ahumador debe estar pendiente de las salidas de las abejas y evitar, aplicando humo, la aglomeración de abejas en cualquier salida de la caja.



Levantando los marcos para revisión de la crfa. Fuente: El autor.

11. Introduzca la espátula entre el marco que desee revisar y levántelo con cuidado, después aplique humo en el espacio libre que deja el marco.
12. Los marcos deben ser removidos lentamente para evitar matar muchas abejas e inclusive la reina.
13. Llene el registro de revisiones de colmenas, indicando el estado en que se encuentran las abejas.

### **Sugerencias para revisar una colmena con abejas africanizadas**

- Asegúrese de tener un ahumador tipo jumbo y con buen combustible.
- Comience por ahumar todas las piqueras de las colmenas en el apiario.
- Ahumar nuevamente la piquera de la colmena individual por revisar.
- Asegúrese de que todas las colmenas tengan un plástico como entretapa, para evitar abrir bruscamente.
- Después de quitar la tapa, levante el plástico despacio, poniendo al mismo tiempo humo fuerte, hasta aplicarlo en toda la superficie de la colmena.
- Acto seguido, tire 3 ó 4 oleadas de humo fuerte hacia el interior de los panales para disipar el olor a feromonas y evitar así las picaduras.
- En adelante mantenga humo suave constante en toda la superficie de la colmena y evite que muchas abejas se posesionen afuera de la misma.
- Por cada marco que extraiga, ponga humo en la superficie de los panales. Haga lo mismo al momento de colocarlo.
- Cuando se quiere desabejar el panal y se detecta que la abeja es demasiado agresiva, se recomienda poner un poco de humo en forma diagonal en las dos caras del panal y sacudirlo de inmediato en la superficie de los panales. En el momento de caer las abejas, éstas deben ser cubiertas de inmediato con 1 ó 2 oleadas de buen humo.