

Directorio

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. César Iván Astudillo Reyes
Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria

Dra. Mónica González Contró
Abogado General

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Francisco Suárez Güemes
Director

José Ángel Guadalupe Gutiérrez Pabello
Secretario General

M en C Ezequiel Sánchez Ramírez
Secretario Administrativo

Dr. Néstor Ledesma Matínez
Secretario de Planeación y Vinculación

Dra. Silvia Elena Buntinx Dios
Jefa del Departamento de Publicaciones

MVZ Enrique Basurto Argueta
Jefe del Departamento de Diseño Gráfico y Editorial



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Departamento de Medicina y Zootecnia
de Abejas, Conejos y Organismos Acuáticos



Manual de Prácticas Medicina y Zootecnia Apícola I



Daniel Prieto Merlos ▀ Ángel López Ramírez
Silvia Reyes Cuayahuitl ▀ Angelica Genoveva Gris Valle
Coordinador Científico: Adriana Correa Benítez

PRIMERA EDICIÓN, XX de XXXXX de 2016.

D.R.© 2016. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México.

ISBN: XXXXXXXXXXXXXXXX

“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”.

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico.

El Comité Editorial de la FMVZ reconoce el trabajo que realizó
la XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX como revisora técnica de esta obra.

Se agradece a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA)
de la UNAM por el apoyo recibido para la publicación
de la presente obra a través del proyecto PAPIME PE 201413.

Diseño editorial: LDCV Rosalinda Meza Contreras
Diseño de portada: Edgar Emmanuel Herrera López
Formación electrónica: LDCV Rosalinda Meza Contreras
Interfaz: LDCV Carlos Iván Sánchez Sánchez



Índice

Introducción	6
Objetivo general	9
Lineamientos de la materia.....	11
Observaciones.....	14
Programa de actividades.....	16
Práctica 1. Anatomía y fisiología de la abeja melífera	17
Práctica 2. Equipo de protección y manejo básico de una colmena.....	33
Práctica 3. Manejo apícola. Actividades que dependerán del calendario apícola de la zona.....	47
Práctica 4. Equipo para la obtención de miel y cera. Principal problema patológico.....	56
Práctica 5. Manejo apícola. Actividades que dependerán del calendario apícola de la zona.....	68
Prácticas foráneas	74
Anexos	85
Bibliografía.....	87

Introducción



La abeja melífera es una especie importante a nivel mundial ya que de ella se obtiene la miel para consumo humano. La primera introducción de la abeja melífera al continente americano se realizó en el siglo XVII en lo que actualmente es el centro de Estados Unidos; posteriormente se introdujo en el territorio mexicano sin tener buenos resultados, ya que en México existía otra especie de abejas conocida como meliponidos los cuales carecen de aguijón.

En 1911 se introdujo de nuevo la abeja melífera a México y a partir de entonces se inició la apicultura. A comienzos de los años 80, México alcanzó los primeros lugares como productor y comercializador de miel, sin embargo, se ha enfrentado a dos problemas fuertes que ocasionan un descenso en la actividad apícola. El primero de ellos es la llegada de la abeja africanizada en 1986, el segundo la entrada de la varroosis en 1992.

La abeja africanizada es un híbrido resultado de una cruce entre abejas melíferas de origen europeo y africano, hecha en Brasil en el año 1957. Las abejas africanizadas presentan una conducta más defensiva, enjamban varias veces al año, son más pilladoras y evasivas, por lo que representan un grave peligro para la población y para la apicultura.

La varroosis es una enfermedad ocasionada por un parásito externo que causa graves pérdidas a la apicultura. Actualmente el país se encuentra totalmente "africanizado" y las colonias de abejas están afectadas por varroa; es importante que el Médico Veterinario Zootecnista aprenda todo lo relacionado con las abejas y su problemática.

Los alumnos de esta asignatura se enfrentarán a dicha problemática; adquirirán habilidades y destrezas e integrarán los conocimientos teóricos y prácticos para lograr un aprendizaje completo acerca de esta especie.

Realizarán la disección de las abejas para observar su anatomía, observarán el comportamiento de la colonia, evaluarán la instalación de los apiarios, harán el diagnóstico del estado de la colonia, harán registros de la revisión de las colonias, llevarán a cabo el fundido y estampado de cera, así como la prueba de adulteración de miel, y realizarán el diagnóstico de la varroosis.

Es posible que algunas actividades no se lleven a cabo ya que existe un calendario predeterminado para cada apiario, pero los objetivos de las prácticas serán cumplidos.

The background features a warm, golden-yellow color palette. On the left side, there are several clusters of hexagonal honeycomb cells. Some of these cells are filled with a detailed illustration of a bee in flight. A dark brown, textured horizontal band, resembling soil or a cross-section of a beehive, runs across the middle of the page. The text 'Objetivo general' is centered within this band. A bright green hexagonal shape is partially visible on the right edge. A solid orange horizontal bar is located at the bottom of the dark brown band.

Objetivo general

El alumno reconocerá los diferentes aparatos y sistemas anatómicos de la abeja a través de la disección del insecto y aplicará técnicas básicas de manejo y aprovechamiento de las abejas en la producción.

Lineamientos de la materia



- ▶ **Por ningún motivo podrán inscribirse a la práctica los alumnos que sean alérgicos al veneno de abeja** ya que implica un alto riesgo tanto para alumnos como para profesores.
- ▶ El alumno deberá cumplir con los reglamentos internos de los lugares de trabajo asignados a cada práctica ya sean internos o foráneos. Deberá cumplir las indicaciones de los profesores con la finalidad de evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad física o la vida de los asistentes.
- ▶ La facultad proveerá el equipo de protección y manejo apícola necesario para realizar las prácticas, la aportación será de \$100.00 por alumno durante la semana, el pago se realizará en la caja de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) por concepto de “Renta de equipo y material para las prácticas de Medicina y Zootecnia Apícola I”. Como segunda opción, el alumno podrá llevar su material y equipo completo, si llegara a faltarle algún material no podrá realizar la práctica.
- ▶ El alumno entregará al profesor responsable de la materia, a más tardar el segundo día de práctica, lo siguiente: copia del seguro de vida, copia de su credencial de la FMVZ vigente o identificación con fotografía, carta compromiso firmada y copia del pago por concepto de “Renta de equipo y material para las prácticas de Medicina y Zootecnia Apícola I” (en su caso).
- ▶ Queda estrictamente prohibido el ingreso y participación, en las prácticas internas o foráneas, de amigos, compañeros y familiares de los alumnos o cualquier otra persona ajena al grupo. Asimismo, no se permitirá el acceso a estudiantes que se presenten en estado de ebriedad o bajo la influencia de sustancias tóxicas.

- ▶ El alumno deberá asistir puntualmente a las prácticas y cumplir con el horario fijado y con las actividades establecidas en el programa.
- ▶ El alumno deberá mostrarse participativo y con disposición para trabajar en equipo durante las actividades de la materia, atenderá las indicaciones del profesor titular, profesores adjuntos, ayudantes de profesor, alumnos de servicio social, tesistas o de cualquier trabajo profesional que lleve a cabo actividades con los estudiantes.
- ▶ El personal académico y administrativo no será responsable por robo o pérdida de electrónicos como celulares, tabletas, cámaras, dinero o cosas personales de valor, se sugiere no llevarlas a las prácticas.

Observaciones



- Al inicio de la semana práctica, los alumnos recibirán una exposición oral sobre las actividades, los objetivos, los lugares y horarios de las actividades que realizarán y la forma de evaluación de la materia.
- Cabe mencionar que todas las actividades estipuladas en el calendario semanal podrían cambiar de día u horario, si por alguna razón las condiciones climáticas, sociales o geográficas son adversas, las prácticas serán canceladas y serán sustituidas por otras actividades.



Programa de actividades

Práctica 1. Anatomía y fisiología de la abeja melífera

Práctica 2. Equipo de protección y manejo básico de una colmena

Práctica 3. Manejo apícola. Actividades que dependerán del calendario apícola de la zona

Práctica 4. Equipo para la obtención de miel y cera. Principal problema patológico

Práctica 5. Manejo apícola. Actividades que dependerán del calendario apícola de la zona

Prácticas foráneas



Práctica 1

Anatomía y fisiología de la abeja melífera



Introducción

El alumno (a) se presentará en el CEA “Acuexcomatl” con bata, realizará la disección de las abejas para observar su anatomía, lo cual le permitirá obtener una mayor comprensión del comportamiento y del manejo de las abejas para incrementar la productividad de las colonias.

Objetivo de la práctica

Identificar estructuras anatómicas internas y externas de las abejas y clasificar de acuerdo al aparato o sistema al que corresponden.

Objetivos intermedios

1. El alumno observará a los individuos de la colonia de abejas melíferas, identificará en ellos la conformación externa de cabeza, tórax y abdomen.
2. El alumno diseccionará los individuos de la colmena: obrera y zángano para identificar la conformación interna de los aparatos o sistemas: digestivo, circulatorio, respiratorio, defensivo, y reproductor en abeja reina y zángano; con la ayuda de un microscopio estereoscópico.

Actividades

1. Presentación y explicación de las actividades que se realizarán, equipos, materiales necesarios y forma de evaluación.
2. Breve repaso de la clasificación taxonómica de las abejas.

3. Observación de la anatomía externa de la cabeza en obrera y zángano.
4. Observación y disección de la anatomía externa e interna de tórax.
5. Observación de la anatomía externa del abdomen.
6. Disección y observación de la anatomía interna del abdomen de la abeja obrera.
 - a. Observación de aparato digestivo
 - b. Observación de aparato respiratorio
 - c. Observación de aparato circulatorio
 - d. Observación de aparato vulnérante
7. Disección y observación de aparato reproductor de reina.
8. Disección y observación de aparato reproductor de zángano.

Habilidades y destrezas a adquirir

El alumno identificará las diferentes partes anatómicas de las castas de abejas.

Desarrollo de la práctica

1. **Presentación y explicación de las actividades que se realizarán, materiales necesarios y forma de evaluación**

Los alumnos serán recibidos en el salón del Centro de Educación Ambiental por el profesor quien les explicará las actividades que realizarán durante la semana de práctica, el material que deben llevar cada día, así como la forma en que serán evaluados.
2. **Breve repaso de la clasificación taxonómica de las abejas**

El profesor, apoyado por los alumnos, dará un breve repaso sobre la clasificación taxonómica, ya que ésta es la base de la anatomía de cualquier animal.
3. **Observación de la anatomía externa de la cabeza en obrera y zángano**
 - I. El o los profesores coleccionarán a los insectos del apiario y los colocarán en una cámara letal con acetato de etilo (2ml). El acetato de etilo provoca la eutanasia de los insectos en un lapso de tres a cinco minutos.

- II. Los profesores proporcionarán a cada alumno dos abejas obreras y un zángano. En caso de encontrarse en época de cambio de reinas se proporcionará a todo el grupo una abeja reina.
- III. Colocar con una pinza entomológica del núm. 5 a la abeja obrera (**figura 1**) y al zángano en posición decúbito ventral sobre la caja de Petri con parafina.
- IV. Colocar un alfiler entomológico en la parte central del tórax para atravesar a la abeja en dirección dorso ventral y después se fijará en la parafina (**figura 2**).



Figura 1. Abeja obrera sobre caja de Petri con parafina.



Figura 2. Abeja obrera fijada en la parafina con un alfiler entomológico en la parte central del tórax.

- V. Sujetar el cuerpo de la abeja con una pinza a nivel del tórax y con otra en la base de la cabeza; posteriormente desplazar ambas pinzas hacia afuera para así separar los segmentos (**figura 3**).
- VI. Después de dislocar la cabeza de la articulación del tórax, colocar en la parafina de la caja de Petri en posición occipitofrontal (**figura 4**).



Figura 3. Dislocación de cabeza de abeja obrera.

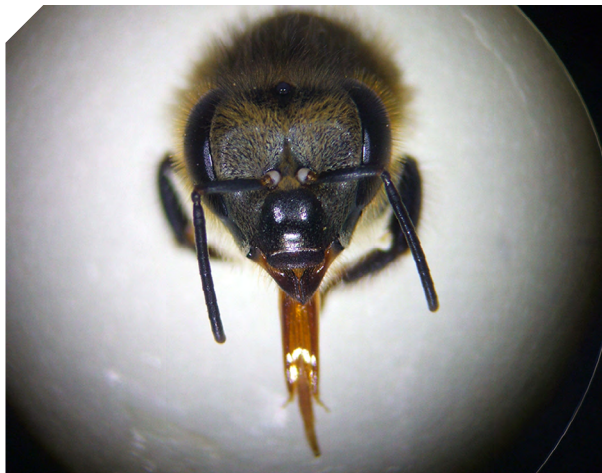


Figura 4. Cabeza de obrera sobre la parafina en posición occipitofrontal.

- VII. Utilizar el microscopio estereoscópico con el objetivo 40X para observar los ojos compuestos (**figura 5**), los tres ojos simples u ocelos (**figura 5**), el par de antenas (**figura 6**) y las estructuras del aparato bucal (probóscide) (**figura 7**) en obrera, zángano y/o reina. Además, contar el número de segmentos antenales (artejos).

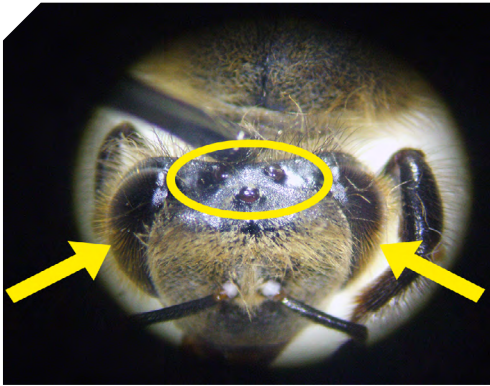


Figura 5. Abeja obrera (con las flechas se señalan los ojos compuesto, dentro del círculo se encuentran los ojos simples).

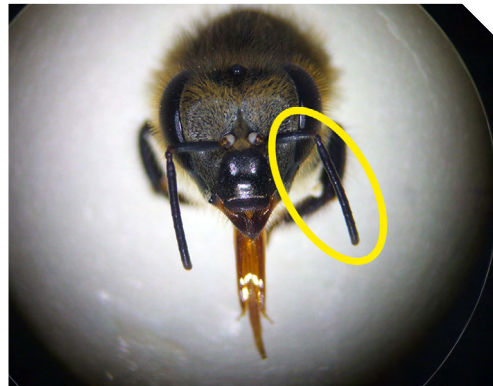


Figura 6. Abeja obrera, (se encuentra marcado con círculo una de las antenas).



Figura 7. Abeja obrera (se marcan dentro del círculo las estructuras del aparato bucal).

- VIII. Repetir del paso II al V con la abeja reina, en caso de contar con una para el desarrollo de la práctica.
 - IX. Diferenciar la posición y tamaño entre abeja obrera y zángano y/o reina.
 - X. Hacer un repaso del lugar donde se localizan las estructuras, las partes que la conforman, su función y la diferencia entre castas.
- 4. Observación y disección de la anatomía externa e interna de tórax**
- I. Sobre la obrera y el zángano, colocar una .pinza entre la unión de cada pata con el tórax para dislocarlas (**figura 8**). Hacer esto con las patas de un sólo lado del tórax.
 - II. Repetir procedimiento con las alas del mismo lado (**figura 9**).



Figura 8. Dislocación de patas en abeja obrera.



Figura 9. Dislocación de alas en abeja obrera.

- III. Observar en el microscopio estereoscópico el ala anterior, las nervaduras y la canaleta.
- IV. Observar en el ala posterior, las nervaduras y los ganchos o hamulos que utilizan las abejas para unir las alas al momento del vuelo (**figura 10**).

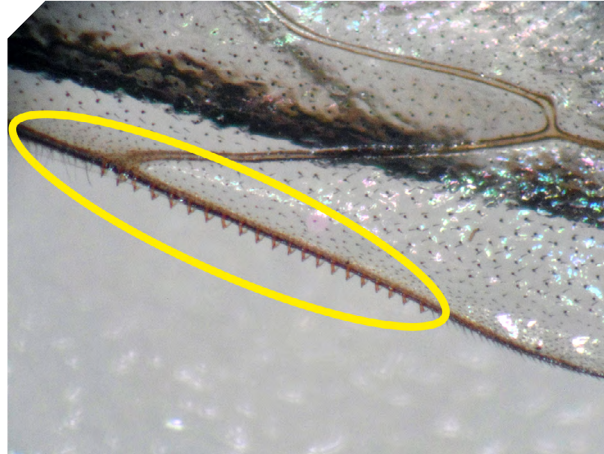


Figura 10. Ala posterior de la abeja (dentro del círculo se señalan los hamulos).

- V. Observar en las patas los diferentes segmentos que las componen como coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso, pretarso, par de uñas y la glándula arolium (**figura 11**).



Figura 11. Pata de una abeja obrera.

- VI. Enfocar en el primer par de patas la parte distal de la tibia y anterior del basitarso y observar el limpiador de la antena (**figura 12**).
- VII. Repetir el mismo procedimiento con el segundo par de patas y observar la espuela en el extremo distal de la tibia (**figura 13**).



Figura 12. Primer par de patas de abeja obrera.



Figura 13. Segundo par de patas de abeja obrera.

- VIII. Enfocar en el microscopio la tibia y el basitarso del tercer par de patas de la abeja obrera, en la parte interna y observar la prensa del polen, rastrillo y peines (**figura 14**).



Figura 14. Parte interna de tibia y basitarso del tercer par de patas de abeja obrera.

- IX. Observar ahora en la parte externa de estas estructuras la corbícula o cestilla del polen (**figura 15**).



Figura 15. Parte externa de tibia y basitarso del tercer par de patas de abeja obrera.

- X. Realizar un corte transversal del tórax en la parte anterior (protórax) con la navaja de credo (**figura 16**) y observar los músculos dorso-ventrales y longitudinales, que son los responsables del vuelo en los insectos voladores (**figura 17**).



Figura 16. Corte transversal del tórax.



Figura 17. Corte transversal del tórax.

5. Observación de la anatomía externa del abdomen

- I. Con la abeja colocada sobre la parafina, observar cómo el abdomen de las obreras está dividido en siete segmentos, y buscar del 4° al 7° esternito los espejos de cera de las glándulas cerígenas

(figura 18). Recordar que el primer segmento del abdomen se encuentra fusionado al tórax.



Figura 18. Abdomen de una abeja obrera.

6. Disección y observación de la anatomía interna del abdomen

- I. Colocar la otra abeja obrera sobre la parafina en posición dorso ventral sobre la caja de Petri con parafina.
- II. Fijar con cuidado el centro del tórax sobre la línea media ventral con un alfiler entomológico a la parafina de la caja de Petri.
- III. Colocar otro alfiler en la punta del abdomen de la abeja, jalar un poco hacia abajo y clavar el alfiler en la parafina para fijarlo (figura 19).



Figura 19. Abeja obrera en decúbito ventral lista para diseccionar abdomen.

- IV. Con las pinzas entomológicas, separar las placas ventrales (esternitos) del abdomen de las abejas para abrir la cavidad abdominal por la línea media ventral.
- V. Conforme se abra, colocar alfileres a los lados para fijar el exoesqueleto dejando al descubierto los órganos internos (**figura 20**).

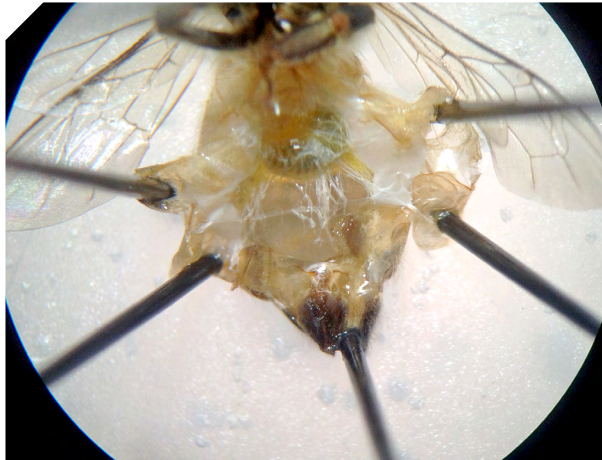


Figura 20. Diseción del exoesqueleto para observar las estructuras internas. Fuente: Ricardo Anguiano Baez.

a. Observación de aparato digestivo

- I. Sobre la línea media ventral observar en un primer plano el esófago y el buche melario, el cual presenta internamente una especie de válvula llamada proventrículo, ésta permite el paso del alimento hacia el ventrículo o estómago verdadero, intestinos, túbulos de Malpighi y por último la ampolla rectal (**figura 21**).

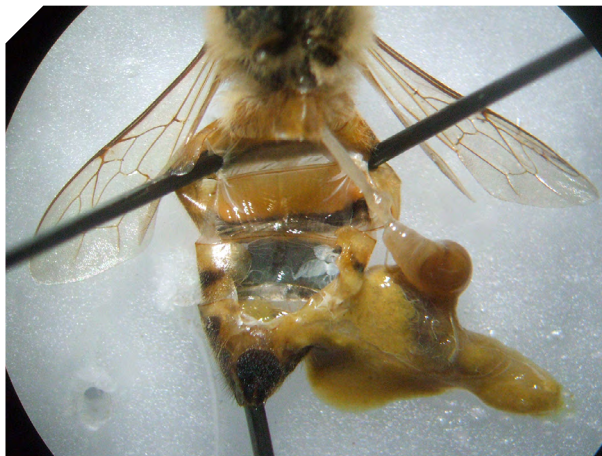


Figura 21. Aparato digestivo de una abeja obrera.

b. Observación de aparato respiratorio

- I. Mover a un lado los órganos digestivos, observar principalmente los sacos aéreos y las tráqueas, éstos se encuentran al fondo de la cavidad abdominal.

c. Observación de aparato circulatorio

- I. Observar en la parte interna superior de la cavidad abdominal el vaso dorsal y las pulsaciones de este órgano.

d. Observación de aparato vulnerante

- I. Buscar en la parte distal del abdomen el aparato vulnerante y observar cuidadosamente el saco del veneno, músculos del aguijón, aguijón y lancetas (**figura 22**).



Figura 22. Aguijón de abeja obrera.

7. Disección y observación del aparato reproductor de la reina

- I. Usar la misma abeja reina para observar la anatomía externa e interna.
- II. Fijar y diseccionar el abdomen de la reina, de la misma forma como se realizó en la abeja obrera.
- III. En la reina observar: ovarios, ovariolas, espermateca, oviductos laterales, oviducto medio, aguijón, músculos involuntarios del aguijón y saco del veneno (**figura 23**).

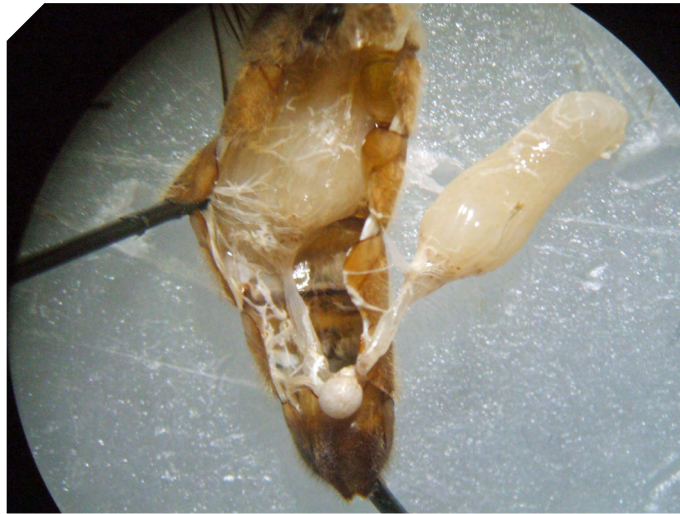


Figura 23. Aparato reproductor de abeja reina.

8. Aparato reproductor del zángano

- I. Fijar y diseccionar al zángano de la misma forma como se realizó con la abeja obrera y reina, dejar al descubierto la parte interna de la cavidad abdominal.
- II. Exponer los órganos digestivos fuera del abdomen y observar las glándulas del moco, testículos, vesículas seminales, ducto eyaculador, bulbo del endófalco, cornículas y semen (**figura 24**).

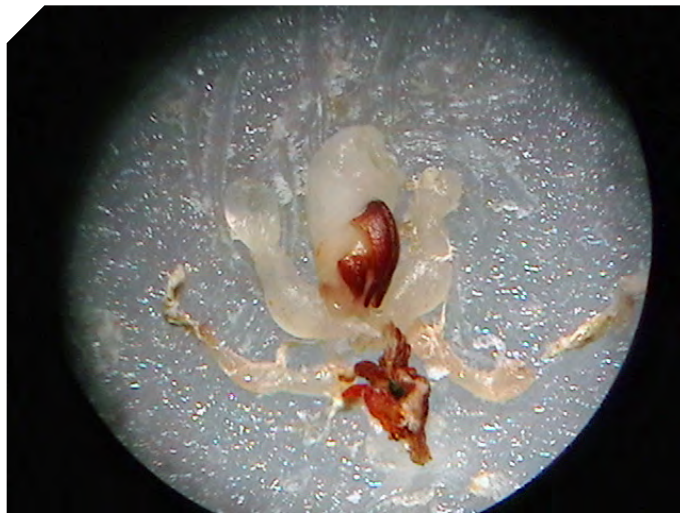


Figura 24. Aparato reproductor de zángano.

Material requerido para la práctica

Materiales por alumno

- ▶ insectos: dos obreras y un zángano
- ▶ un microscopio estereoscópico
- ▶ dos pinzas entomológicas No. 5
- ▶ seis alfileres entomológicos No. 3
- ▶ dos cajas de Petri con parafina

Materiales por grupo

- ▶ acetato de etilo
- ▶ toallas sanitas
- ▶ cámara letal
- ▶ abeja reina (se criará ex professo para la disección)
- ▶ bisturí con hoja de corte o navaja de credo
- ▶ marcadores de colores
- ▶ pizarrón

Forma en que será evaluada la práctica

- ▶ Asistencia y puntualidad 10%
- ▶ Indumentaria y material apropiado 10%
- ▶ Participación durante el desarrollo de la práctica 20 %
- ▶ Desempeño durante la práctica 30%
- ▶ Examen práctico 30%



Bibliografía

Dade HA. 1994. *Anatomy and Dissection of the Honeybee*. Ed. International Bee Research Association, London.

Snodgrass RE. 1984. *Anatomy of the Honey Bee*. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Chapman RF. 1998. *The insects structure and function*. 4a Edition, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Práctica 2

Equipo de protección y manejo básico de una colmena



Introducción

El alumno asistirá a uno a varios apiarios de la región en donde ensayará la forma correcta de usar el equipo de protección y el manejo del ahumador y la cuña. Además, el alumno practicará la revisión de la colonia de abejas y de las colmenas.

Objetivo de la práctica

Identificar los componentes del equipo de protección, y conocer el uso de éste; identificar los tipos de colmena, los componentes de éstas, a los integrantes de la colonia, las fases de desarrollo de las abejas y los productos de reserva alimenticia, con la finalidad de comprender el comportamiento social de las abejas.

Objetivos intermedios

1. El alumno reconocerá el equipo de protección necesario para el manejo de las abejas y aprenderá la forma correcta de uso.
2. El alumno practicará la forma encender el ahumador y el uso adecuado de la cuña.
3. El alumno practicará la manera correcta de llegar, permanecer y salir de un apiario sin provocar incidentes.
4. El alumno identificará en el apiario los tipos de colmenas que se manejan y las estructuras que los componen así como la forma correcta de instalación.
5. El alumno practicará la forma de revisión y el manejo de una colmena para su correcta evaluación.

6. El alumno identificará los individuos que conforman la colonia y sus fases de desarrollo.
7. El alumno identificará la miel, el néctar, el polen, el pan de las abejas y el propóleo.
8. El alumno realizará la toma de muestras para el diagnóstico apícola.

Actividades

1. Identificación y colocación del equipo de protección apícola (overol, velo y guantes).
2. Encendido del ahumador.
3. Ingreso y desplazamiento en el apiario.
4. Revisión del tipo de colmena que se esté manejando y su instalación.
5. Revisión y manejo de la colonia, así como manejo de ahumador y cuña.
6. Toma de muestras de abejas adultas.

Habilidades y destrezas a adquirir

- El alumno identificará los diferentes sistemas de producción en abejas.
- El alumno manejará la colmena.
- El alumno identificará las características productivas deseables en una colonia.
- El alumno identificará las principales enfermedades que afectan a las abejas y sus posibles soluciones.

Desarrollo de la práctica

1. **Identificación y colocación del equipo de protección apícola (overol, velo y guantes)**
 - I. Una vez que el alumno se encuentre cerca del apiario, primero se colocará el overol, éste no debe quedar ajustado.
 - II. Antes de continuar vistiéndose, revisar que el overol este bien puesto y cerrado y proceder a encender el ahumador (ver el siguiente párrafo).
 - III. Después de encender el ahumador, el profesor enseñará la forma correcta de colocarse los demás implementos de protección consistentes en el velo y los guantes.

- IV. Colocar el velo y guantes de manera que se asegure de que las abejas no puedan picarlo.

2. Encendido del ahumador

- I. Colocar un puño de viruta sobre la hornilla del ahumador en posición diagonal.
- II. Prender con cerillos un papel y colocarlo sobre la base de la viruta dentro de la hornilla.
- III. Mover el fuelle del ahumador inyectando aire para provocar una combustión.
- IV. Una vez que se haya generado la primera flama, colocar un pequeño puño de viruta y volver a inyectar aire hasta generar la segunda flama (**figura 25**).
- V. Llenar el depósito de la hornilla al tope y cerrar.
- VI. Lograr que el humo sea blanco, denso y frío al término del encendido del ahumador.
- VII. Mover el fuelle para evitar que el ahumador se apague y agregar viruta conforme ésta se consuma.
- VIII. Para ello, destapar el ahumador después de revisar cada colmena, se debe estar alerta del color del humo, si éste cambia de color blanco a azul indica que se debe recargar el ahumador.



Figura 25. Encendido del ahumador.

Foto: Ricardo Anguiano Baez.

3. Ingreso y desplazamiento en el apiario

- I. Llegar al apiario y ahumar dos a tres veces las piqueras de todas las colmenas. Seguir en orden las líneas.
- II. Evitar pegarle a las colmenas y no colocar nada sobre sus techos sin antes administrar el humo.
- III. No caminar o parar frente a la piquera.

4. Revisión del tipo de colmena que se está manejando y su instalación

- I. Formar equipo con sus compañeros de práctica.
- II. Reconocer el tipo de colmena con el que se trabajará (**figura 26**), así como las diferentes partes que la integran.
- III. Identificar los puntos importantes de la instalación de las colmenas (**figura 27**).



Figura 26. Colmena tecnificada tipo Jumbo. Foto: Rafael Alejandro Navarrete Rayas.



Figura 27. Apiario. Foto: Itzel Vasquez Valencia.

5. Revisión y manejo de la colonia, así como manejo de ahumador y cuña

- I. Comenzar la revisión de la colonia, revisar la piquera y observar el comportamiento de las abejas.

- II. Para abrir la colmena, el alumno que maneja la cuña, si es diestro, debe colocarse del lado derecho de la colmena, tomando en cuenta la piquera, el alumno que lleve el ahumador deberá colocarse del lado opuesto.
- III. El alumno que lleve el ahumador debe despedir de dos a tres bocanadas de humo en la piquera de la colmena (**figura 28**).
- IV. El alumno que maneje la colmena debe quitar la tapa externa y colocarla en el suelo frente a la parte trasera, o bien delantera de la colmena con la parte interior hacía arriba (**figura 29**).



Figura 28. Colocación de humo en la entrada de la colmena. Foto: Ricardo Anguiano Baez.



Figura 29. Techo externo colocado atrás de la colmena. Foto: Ricardo Anguiano Baez.

- V. Meter la cuña entre la cámara de cría y el alza para desprender ambas piezas, y con su otra mano sujetar el alza del rebaje y, jalar hacia arriba (**figura 30**).
- VI. Introducir la cuña en la esquina más cercana, entre la unión de la cámara de cría y las alzas. Hacer movimientos de palanca entre el alza y la cámara para desprender desde la esquina próxima hasta la esquina distal del frente de la cámara de cría.
- VII. Conforme se levanta el alza, el alumno que porta el ahumador debe aplicar humo a las abejas en forma de zig-zag sobre los cabezales de los bastidores de la cámara de cría.
- VIII. Una vez despegada la parte frontal del alza de la cámara de cría, el alumno que maneja la colmena debe girar el alza ligeramente hacia un lado para despegar la parte trasera.
- IX. A partir de este momento, el alumno que tenga el ahumador debe aplicar humo a las abejas cuando se agrupen, tanto en la parte interna como en la externa de la colmena y debe anticipar la aplicación del humo para facilitar el manejo de la colmena.
- X. Retirar el alza o alzas de la colmena y las coloca de forma perpendicular encima de la tapa externa que está en el suelo (**figura 31**). En cada separación de alza el alumno que maneja el ahumador debe aplicar humo para facilitar el manejo de la colmena.



Figura 30. Desprendimiento del alza de la colmena.

Foto: Ricardo Anguiano Baez.



Figura 31. Alza colocada al frente de la colmena.
Foto: Ricardo Anguiano Baez.

- XI. Sacar con la cuña el bastidor de cámara de cría de la colonia más próxima a él, una vez afuera sujetar del cabezal y revisar el alimento (néctar, miel o polen). Continuar la aplicación de humo en la colmena mientras se realiza el manejo.
- XII. Al terminar, colocar en la pared de la misma en posición vertical.
- XIII. Revisar la fortaleza de la colonia.
- XIV. Sacar con ayuda de la cuña un bastidor central del nido y revisar por ambos lados (**figura 32**):
 - Presencia de la abeja reina (directa **figura 33** o indirecta **figura 34**)
 - Patrón de postura (**figura 35**)
 - Reserva de alimento (miel y polen)
 - Presencia de enfermedades (**figura 36**)
 - Signos de enjambrazón (**figura 37**)
 - Fortaleza de la colonia
 - Comportamiento



Figura 32. Revisión de bastidor del nido.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 33. Abeja reina sobre el panal.



Figura 34. Huevos en el interior de las celdas.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 35. Al centro se observa el patrón de postura en cría operculada.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 36. Patrón de postura irregular.
Foto: Ricardo Anguiano Baez.



Figura 37. Celdas reales, lo cual puede ser un signo de enjambrazón.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.

- XV. Identificar a los integrantes de la colonia, sus fases de desarrollo, así como los productos de reserva.
- XVI. Después de revisar el panel, regresar el bastidor a la colmena en su posición original.
- XVII. Repetir la acción con otro bastidor del centro del nido, usar la cuña para regresarlo y acomodarlo como inicialmente se encontró.
- XVIII. Una vez identificado el estado de la colonia, regresar el alza a la colmena, aplicar humo sobre los cabezales para evitar aplastar a las abejas.
- XIX. Finalmente, colocar la tapa externa en la colmena, mientras que el alumno que maneja el ahumador, despide humo alrededor de la colmena para inducir a las abejas a que entren en ella, ambos practicantes se retiran.

6. Toma de muestras de abejas adultas

Esta actividad podrá realizarse durante la segunda o tercera práctica dependiendo de la disponibilidad de los productores para la toma de muestras.

- I. La toma de muestras se lleva a cabo una vez abierta la colmena de la forma anteriormente indicada y después de realizar la revisión de la colonia.
- II. Sacar de la colmena uno de los bastidores laterales de la cámara de cría.
- III. Una vez que haya revisado que no se encuentre la reina en este bastidor, recolectar la muestra.
- IV. Para ello, sujetar el bastidor con ambas manos sobre la cámara de cría moverlo de lado en un ángulo de 45 grados.
- V. Acercar el envase de boca ancha al panel y con un movimiento de arriba hacia abajo, con ayuda del bastidor, provocar que las abejas caigan en el frasco donde se ahogarán de inmediato (**figura 38**).
- VI. En la etiqueta, registrar el número de colmena de donde se colecta la muestra, así como los datos que se solicitan.

- VII. Introducir la etiqueta dentro del frasco cerrar y marcar la colmena con un asterisco en la parte derecha del frente de la cámara de cría.
- VIII. Trasladar la muestra al CEA “Acuexcomatl” para su diagnóstico durante la práctica 4.



Figura 38. Toma de muestra de abejas adultas.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.

Material requerido para la práctica

Materiales por alumno

- ▶ velo
- ▶ guantes de piel y manga de tela con resorte
- ▶ sombrero de ala corta
- ▶ paliacate
- ▶ overol blanco
- ▶ botas de trabajo
- ▶ blusa o playera de manga larga
- ▶ pantalón de mezclilla

Materiales por equipo

- ▶ ahumador
- ▶ cuña
- ▶ costal con viruta
- ▶ rollo de cinta canela
- ▶ cerillos

Materiales por grupo

- ▶ Envase de plástico con boca ancha con capacidad de 150 ml conteniendo alcohol al 70%
- ▶ Marcador de tinta indeleble
- ▶ Etiqueta para muestreo
- ▶ Lápiz

Forma en que será evaluada la práctica

- ▶ Asistencia y puntualidad 10%
- ▶ Indumentaria y material apropiado 10%
- ▶ Participación durante el desarrollo de la práctica 35 %
- ▶ Desempeño durante la práctica 45%



Bibliografía

- Dadant e Hijos. 1999. *La colmena y la abeja melífera*. Ed. Hemisferio Sur.
- OIRSA. 1990. *Patología apícola. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria*. El Salvador.
- OIRSA. 2015. *Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Ed. Yire, México.
- Winston, M. 1987. *The hive of the honey bee*. Ed Harvard University Press. USA.
- Crane E. 1990. *Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Root AI. 1990. *ABC y XYZ de la Apicultura*. Ed. Hemisferio Sur, Argentina.



Práctica 3

Manejo apícola. Actividades que dependerán del calendario apícola de la zona

Introducción

El alumno asistirá a uno o varios apiarios de la región, donde podrá realizar los manejos previos a la cosecha según el calendario apícola de la zona. Los manejos consisten en la alimentación artificial de las colonias, hacer divisiones, cambio de reinas, organización de colonias, destrucción de celdas reales, control de colonias de obreras zanganeras, fortalecimientos, uniones, colocación de alzas, control de enjambrazón, control de pillaje, mantenimiento del equipo, toma de muestras para diagnóstico, aplicación de tratamientos, uso de registros, transporte de colmenas pobladas y cosecha de miel. Todos aquellos manejos que requieren las abejas para estar en óptimas condiciones para la época de floración.

Objetivo de la práctica

Realizar el manejo integral de la colonia mediante la visita a un apiario comercial.

Objetivos intermedios

1. El alumno practicará el uso y colocación del equipo de protección y manejo apícola.
2. El alumno identificará en el apiario los tipos de colmenas que se manejan y las estructuras que los componen y la forma correcta de instalación.

3. El alumno practicará la forma de revisión y el manejo de una colmena para su correcta evaluación.
4. El alumno realizará, dependiendo la época de floración, los manejos específicos de la colonia.

Actividades

1. Uso y colocación del equipo de protección apícola (overol, velo y guantes)
2. Encendido del ahumador
3. Ingreso y desplazamiento en el apiario
4. Revisión del tipo de colmena que se está manejando y su instalación
5. Revisión y manejo de la colonia, así como manejo de ahumador y cuña
6. Manejos específicos de las colonias
7. Cosecha de miel

Habilidades y destrezas a adquirir

El alumno:

- Identificará los diferentes sistemas de producción en abejas
- Manejará la colmena
- Identificará las características productivas deseables en una colonia
- Identificará las principales enfermedades que afectan a las abejas y sus posibles soluciones

Desarrollo de la práctica

1. **Uso y colocación del equipo de protección apícola**
 - I. Repetir el procedimiento empleado en la práctica 2, punto 1 del desarrollo de la práctica "Identificación y colocación del equipo de protección apícola (overol, velo y guantes)".

2. Encendido del ahumador

- I. Repetir el procedimiento empleado en la práctica 2, punto 2 del desarrollo de la práctica “Encendido del ahumador”.

3. Ingreso y desplazamiento en el apiario

- I. Repetir el procedimiento empleado en la práctica 2, punto 3 del desarrollo de la práctica “Ingreso y desplazamiento en el apiario”.

4. Revisión del tipo de colmena que se está manejando y su instalación

- I. Repetir el procedimiento empleado en la práctica 2, punto 4 del desarrollo de la práctica “Revisión del tipo de colmena con el que se está manejando y su instalación”.

5. Revisión y manejo de la colonia, así como manejo de ahumador y cuña

- I. Repetir el procedimiento empleado en la práctica 2, punto 5 del desarrollo de la práctica “Revisión y manejo de la colonia, así como manejo de ahumador y cuña”.

6. Manejos específicos de las colonias

- I. Inicialmente repetir el procedimiento empleado durante la práctica 2.
- II. Una vez que las colonias se encuentren abiertas, realizar los manejos previos a la cosecha.

Estas actividades se realizan dependiendo de la época de floración, y esto depende del calendario apícola de la zona donde se lleve a cabo la práctica (anexo 1), cada apicultor utiliza un método diferente para cada actividad, por lo que durante la práctica se especificará el procedimiento a seguir.

7. Cosecha de miel

- I. Repetir el procedimiento empleado en la práctica 2, punto 5 del desarrollo de la práctica “Revisión y manejo de la colonia, así como manejo de ahumador y cuña” hasta el punto 4.
- II. Introducir la cuña en la tapa interna, desprender y agregar cinco bocanadas de humo para poder manejar a las abejas.
- III. Observar si los bastidores de la primera alza están llenos de miel y operculados en por lo menos un 90%.

- IV. Si es así, retirar el alza completa con sus ocho bastidores o en su defecto sólo los bastidores operculados (**figura 39**).
- V. Con el cepillo, barrer las abejas que estén sobre los bastidores, pasarlas a un alza vacía que previamente estará sobre una charola salva miel; colocar sobre el alza una tapa para evitar que las abejas se metan.
- VI. Continuar con la segunda alza, agregar humo a las abejas y repetir la operación que realizó en la primera alza.
- VII. Dejar en el alza aquellos bastidores que contengan demasiada cría. No cosechar.
- VIII. Una vez retirados todos los bastidores operculados de todas las colmenas del apiario, colocar mínimo un alza con panal trabajado a cada una de las colmenas.
- IX. Llevar las alzas cosechadas a un vehículo donde debe colocarlas en charolas salva miel.
- X. Transportar la carga de alzas cosechadas a la sala o cuarto de extracción.
- XI. Bajar las alzas a charolas salva miel en la sala de extracción.
- XII. Tomar un peine o cuchillo desoperculador para retirar la capa de cera que cubre la miel (**figura 40**).



Figura 39. Bastidor con miel.

Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 40. Desoperculación de bastidor con cuchillo desoperculador. Foto: Itzel Vasquez Valencia.

- XIII.** Desopercular el panal por ambos lados e introducir al extractor (el profesor le indicará como desopercular).
- XIV.** Colocar un recipiente con coladera en la salida del extractor para colar las impurezas que pueda tener la miel.
- XV.** Conectar el extractor, poner en marcha a baja velocidad y observar cómo la miel sale en forma de hilos de los bastidores hacia la pared del extractor.
- XVI.** Esperar a que se llene el recipiente y cambiar cada vez que sea necesario.
- XVII.** Depositar la miel en un tanque de sedimentación durante 24 horas.
- XVIII.** Envasar la miel en frascos apropiados para este producto.
- XIX.** En caso de ser necesario etiquetar la miel y ponerla en anaquel para venta.

Material requerido para la práctica

Materiales por alumno

- velo
- guantes de piel y manga de tela con resorte
- sombrero de ala corta
- paliacate
- overol blanco
- botas de trabajo
- blusa o playera de manga larga
- pantalón de mezclilla
- faja de cuero (cosecha o trashumancia)

Materiales por equipo

- ahumador
- cuña
- costal con viruta
- rollo de cinta canela
- cerillos
- cepillo de apicultor (cosecha)
- charolas salva miel (cosecha)

Otros

- alzas
- alimento de mantenimiento
- alimento de estímulo
- bastidores
- agua
- cera estampada
- alambre
- alimentadores

Este material generalmente lo proporciona el productor y puede variar dependiendo de la actividad a realizar.

Forma en que será evaluada la práctica

- Asistencia y puntualidad 10%
- Indumentaria y material apropiado 10%
- Participación durante el desarrollo de la práctica 35 %
- Desempeño durante la práctica 45%



Bibliografía

- Dadant e Hijos. 1999. *La colmena y la abeja melífera*. Ed. Hemisferio Sur.
- Winston, M. 1987. *The hive of the honey bee*. Cambridge, MA-USA: Harvard University Press.
- Crane E. 1990. *Bees and beekeeping, science, practice and world resources*, Ithaca, NY-USA: Cornell University Press.
- Root AI. *ABC y XYZ de la Apicultura*. 1990. Ed. Hemisferio Sur, Argentina.



Práctica 4

Equipo para la obtención de miel y cera. Principal problema patológico



Introducción

El alumno asistirá al CEA “Acuexcomatl” en donde observará las condiciones de una planta de extracción, si es época de cosecha podrá utilizar los materiales que se emplean en ésta. En este lugar realizará también el estampado de cera, la práctica de adulteración de miel y el diagnóstico de varroosis a través de la prueba David de Jong.

Objetivo de la práctica

Identificar los materiales y equipos (funcionamiento y mantenimiento) que se utilizan en el procesamiento de la miel y la cera y realizar el diagnóstico de la principal enfermedad que afecta a las abejas melíferas.

Objetivos intermedios

1. El alumno realizará el mantenimiento del equipo (alambrar bastidores, pegado de la cera, etc.).
2. El alumno realizará el estampado de cera.
3. El alumno conocerá los equipos y materiales para la cosecha y procesamiento de miel.
4. El alumno realizará el diagnóstico de varroosis a través de la técnica David de Jong.

Actividades

1. Mantenimiento del equipo
2. Estampado de cera
3. Sala de extracción
4. Diagnóstico de varroosis
5. Prueba de adulteración en miel

Habilidades y destrezas a adquirir

El alumno:

- Identificará los diferentes sistemas de producción en abejas.
- Identificará las principales enfermedades que afectan a las abejas y sus posibles soluciones.

Desarrollo de la práctica

1. Mantenimiento del equipo

I. Durante el desarrollo de la práctica y dependiendo de las actividades del calendario apícola, el profesor explicará el procedimiento ya que las técnicas de mantenimiento de equipo, alambrado de bastidores y pegado de cera pueden variar.

2. Estampado de cera

I. Poner a fuego lento los opérculos y/o panales viejos en la cacerola de acero inoxidable junto con un litro de agua corriente.

II. Agregar agua corriente y jabón en polvo al recipiente grande de plástico, agitar vigorosamente hasta obtener abundante espuma.

III. Abrir la estampadora de placas y bañarla con agua jabonosa.

IV. Una vez que la cera se encuentre en estado líquido, tomar una medida de ésta.

V. Cerrar las placas de la estampadora hasta dejar una abertura aproximada de 5mm.

- VI. Agregar la cera líquida de una sola intención y en la parte media superior de las placas.
- VII. Cerrar la estampadora.
- VIII. Agregar agua jabonosa, hasta ver que la cera sobrenadante solidifique.
- IX. Retirar el sobrenadante de cera solidificado.
- X. Abrir las placas de resina y agregar agua jabonosa.
- XI. Retirar la hoja de cera estampada y colocarla en la tina con agua corriente a fin de retirarle el excedente de jabón.
- XII. Repetir el procedimiento dos veces por cada alumno.

3. Sala de extracción

- I. Mostrar y explicar el procedimiento a seguir durante la cosecha en la sala de extracción.
- II. Si es época de cosecha, utilizar los diferentes equipos con los que cuenta la sala de extracción y realizar la cosecha de miel.



Figura 41. Sala de extracción.

Foto: Itzel Vasquez Valencia

4. Diagnóstico de varroosis

- I. Para el diagnóstico utilizar la técnica David de Jong.
- II. Colocar la malla criba dentro del embudo de PET, y colocarla en el soporte universal.
- III. Abrir el frasco de la muestra con las pinzas entomológicas, retirar la etiqueta de papel, cerrar el frasco y agitar vigorosamente la muestra durante 1 minuto.
- IV. Depositar la muestra en el embudo de PET, verificar previamente que la tapa esté cerrada.
- V. Agitar la muestra dentro del embudo durante 1 minuto.
- VI. Abrir poco a poco la taparrosca del embudo, con la finalidad de obtener el alcohol sobrante en el envase de boca ancha, y las abejas queden sobre la malla criba.
- VII. Verificar presencia de ácaros en la taparrosca del envase y en la tela manta de cielo.
- VIII. Depositar las abejas en la charola plástica blanca y contar el número de ácaros y abejas encontradas tanto en la manta de cielo como en la charola plástica.
- IX. Realizar la ecuación:

$$\text{(No. de ácaros colectados / No. de abejas muestras)} \times 100$$

La finalidad es determinar el nivel de infestación de ácaros de cada muestra, ya que el resultado indica la situación de cada colonia y si ésta requiere de tratamiento.

Nivel de infestación	Porcentaje de infestación
Baja	1 al 5%
Media	5 al 10%
Alta	Más del 10%

5. Prueba de adulteración en miel

- I. Colocar 2 g de la muestra en un vaso de precipitado (**figura 42**)
- II. Agregar 10 ml de agua destilada (**figura 43**)
- III. Disolver con agitador o varilla de vidrio hasta uniformizar (**figura 44**)

- IV. Pasar 1 ml de la dilución con la pipeta a un tubo de ensayo (**figura 45**)
- V. Agregar 2 gotas de ácido clorhídrico concentrado (**figura 46**)
- VI. Agregar 5 ml de alcohol (**figura 47**)
- VII. Colocar tapón de corcho y mezclar
- VIII. Tomar lectura:

Miel adulterada= turbidez blanca= reacción positiva

Miel=incoloro=reacción negativa (figura 48**)**



Figura 42. Colocación de la muestra de miel en vaso.
Foto: Itzel Vasquez Valencia



Figura 43. Agregando agua destilada a la muestra.
Foto: Itzel Vasquez Valencia



Figura 44. Disolviendo la muestra en agua destilada.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 45. Pasando una parte de la dilución a un tubo de ensayo. Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 46. Agregando ácido clorhídrico concentrado.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 47. Agregando alcohol.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 48. Resultados finales de la prueba tubo de ensayo izquierdo miel, tubo derecho miel adulterada.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.

Material requerido para la práctica

Materiales por alumno

1. Mantenimiento de equipo
 - Overol
 - Guantes de apicultor
2. Estampado de cera
 - Overol o bata
3. Recorrido y explicación del funcionamiento de la sala de extracción
 - Overol y si sólo es recorrido, puede ser bata
4. Diagnóstico de varroosis
 - Muestra de abejas al 70%
 - 2 pinzas entomológicas
 - 1 toalla sanitaria
 - Embudo de PET
 - Malla criba en forma redonda
 - Pedazo de manta de cielo 20 cm x 20 cm
 - Charola de plástico pequeña 10 cm x 15 cm

5. Prueba de adulteración de miel
 - ▶ Muestra de miel (2 g)
 - ▶ Vasos de precipitado (15 ml)
 - ▶ Agitador de plástico o varilla de vidrio
 - ▶ Tubos de ensaye con tapón de corcho
 - ▶ Pipetas

Material por equipo

1. Mantenimiento de equipo
 - ▶ Cuña
2. Estampado de cera
 - ▶ Estampadora vertical de placas de resina
 - ▶ Tina de plástico grande y redonda
 - ▶ Ocho litros de agua corriente
 - ▶ 30 g de jabón en polvo biodegradable
 - ▶ Cuchara medidora para cera líquida (250 ml)
 - ▶ Cubeta de plástico de 25 kg (para depositar residuos de cera)
 - ▶ Tina de plástico grade y ovalada
 - ▶ Envase plástico de boca ancha
 - ▶ Cacerola de acero inoxidable (45 cm x 50 cm)
 - ▶ Seis kilogramos de cera de abeja (opérculo o panales viejos)
3. Recorrido y explicación del funcionamiento de la sala de extracción y diagnóstico de varroosis
 - ▶ Material para la cosecha (charolas salva miel, diablo para alzas)
 - ▶ Puerta abatible con mosquitero
 - ▶ Tanque de desoperculado
 - ▶ Tenedor y cuchillo desoperculador
 - ▶ Extractor radial
 - ▶ Tanques de sedimentación
 - ▶ Descristalizadora

4. Diagnóstico de varroosis

- Soporte universal
- Agitador de plástico
- Envase de boca ancha (depositar alcohol sobrante)

5. Prueba de adulteración de miel

- Gradilla
- Agua destilada
- Ácido clorhídrico concentrado
- Alcohol etílico al 90%

Materiales por grupo

- Alambre para bastidores
- Pegadores de cera

Forma en que será evaluada la práctica

- Asistencia y puntualidad 10%
- Indumentaria y material apropiado 10%
- Participación durante el desarrollo de la práctica 35 %
- Desempeño durante la práctica 45%



Bibliografía

- Dadant e Hijos. 1999. *La colmena y la abeja melífera*. Ed. Hemisferio Sur.
- OIRSA. 1990. *Patología apícola. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria*. El Salvador.
- OIRSA. 2015. *Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Ed. Yire, México.
- Winston, M. 1987. *The hive of the honey bee*. Cambridge, MA-USA: Harvard University Press. 1987.
- Chapman RF. 1998. *The insects structure and function*. 4a Edition, Cambridge, MA-USA: Harvard University Press.
- Crane E. 1990. *Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Ithaca, NY-USA: Cornell University Press.
- Root AI. 1990. *ABC y XYZ de la Apicultura*. Ed. Hemisferio Sur, Argentina.



Práctica 5

Manejo apícola. Actividades que dependerán del calendario apícola de la zona

Introducción

El alumno asistirá a uno o varios apiarios de la región donde practicará uno o varios manejos previos a la cosecha según del calendario apícola de la zona.

Objetivo de la práctica

Practicar el manejo integral de la colonia durante la visita a un apiario comercial.

Objetivos intermedios

1. El alumno practicará el uso y la colocación del equipo de protección, además se adiestrará en el manejo apícola.
2. El alumno reconocerá la conformación interna y externa de la colmena, y las estructuras que la componen.
3. El alumno practicará la forma de revisión, manejo y evaluación de una colmena.
4. El alumno realizará, dependiendo la época de floración, alguno o algunos de los manejos específicos de la colonia.

Actividades

1. Uso y colocación del equipo de protección apícola (overol, velo y guantes)
2. Encendido del ahumador

3. Ingreso y desplazamiento en el apiario
4. Revisión del tipo de colmena que se esté manejando y su instalación
5. Revisión y manejo de la colonia, así como manejo de ahumador y cuña
6. Manejos específicos de las colonias
7. Cosecha de miel

Habilidades y destrezas a adquirir

El alumno:

- Identificará los diferentes sistemas de producción en abejas
- Manejará la colmena
- Identificará las características productivas deseables en una colonia
- Identificará las principales enfermedades que afectan a las abejas y sus posibles soluciones

Desarrollo de la práctica

- I. Se realizarán los procedimientos de los puntos 1 a 7. El propósito es que el alumno practique los diferentes manejos que se realizan según el calendario apícola de la zona, como la alimentación (**figura 49**), la medicación de las colonias (**figura 50**), la limpieza del material (**figura 51**), etc.



Figura 49. Colocación de pasta para la alimentación de la colonia. Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 50. Colocación de tiras de Apistan® para el tratamiento de varroosis.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 51. Retiro de impurezas de bastidores.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.

Material requerido para la práctica

Materiales por alumno

- velo
- guantes de piel y manga de tela con resorte
- sombrero de ala corta
- paliacate

- overol blanco
- botas de trabajo
- blusa o playera de manga larga
- pantalón de mezclilla
- faja de cuero (cosecha o trashumancia)

Materiales por equipo

- ahumador
- cuña
- costal con viruta
- rollo de cinta canela
- cerillos
- cepillo de apicultor (cosecha)
- charolas salva miel (cosecha)

Otros

- Alzas
- Alimento de mantenimiento
- Alimento de estímulo
- Bastidores
- Agua
- Cera estampada
- Alambre
- Alimentadores

Este material generalmente lo proporciona el productor, puede variar dependiendo de la actividad que se realice durante la práctica.

Forma en que será evaluada la práctica

- Asistencia y puntualidad 10%
- Indumentaria y material apropiado 10%
- Participación durante el desarrollo de la práctica 35 %
- Desempeño durante la práctica 45%

The background features a central horizontal band with a realistic honeycomb texture. Above and below this band are stylized honeycomb patterns composed of hexagons with orange outlines. A small, detailed illustration of a bee is positioned on the left side, overlapping the central honeycomb texture. The overall color palette is warm, dominated by yellows, oranges, and greys, with a teal accent on the right edge.

Prácticas foráneas

Introducción

En caso de prácticas foráneas las actividades de las prácticas 2, 3 y 5 se modificarán. El primer día se realizará la práctica 1 y el último día la práctica 4.

Estas prácticas se realizarán en diferentes estados de la República, en México existen cinco grandes zonas apícolas, cada zona se distingue entre sí por el clima, suelo, vegetación y características de explotación.

La práctica se puede realizar en Puebla, Veracruz, Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí, Estado de México, entre otros, según la época del año.

Objetivos de la práctica

1. Identificar los componentes y uso del equipo de protección y de manejo de colonias, a los integrantes de la colonia, los tipos y componentes de la colmena, así como las fases de desarrollo de las abejas y los productos de reserva alimenticia, mediante la revisión de colonias, para una mayor comprensión del comportamiento social de las abejas.
2. Realizar el manejo integral de la colonia mediante la visita a un apiario comercial.
3. Identificar los materiales y equipos (funcionamiento y mantenimiento) que se utilizan en el procesamiento de miel y cera, durante la visita a una sala de extracción.

Objetivos intermedios

1. El alumno reconocerá el equipo de protección necesario para el manejo de las abejas, aprenderá y practicará su forma de colocación.
2. El alumno practicará la forma encender el ahumador y el uso adecuado de la cuña.
3. El alumno practicará la manera correcta de llegar, permanecer y salir de un apiario sin provocar incidentes.
4. El alumno identificará en el apiario los tipos de colmenas que se manejan y las estructuras que los componen y la forma correcta de instalación.
5. El alumno practicará la forma de revisión y el manejo de una colmena para su correcta evaluación.
6. El alumno identificará los individuos que conforman la colonia y sus fases de desarrollo.
7. El alumno identificará la miel, el néctar, el polen, el pan de las abejas y los propóleos.
8. El alumno realizará dependiendo la época de floración alguno o algunos de los manejos específicos de la colonia.
9. El alumno visitará una sala de extracción o planta acopiadora de miel.
10. El alumno visitará una empresa apícola (cosmetología, confitería o equipo apícola).

Actividades

1. Visita a un apiario
2. Visita a una planta de extracción o acopiadora de miel
3. Visita a una empresa apícola

Habilidades y destrezas a adquirir

- El alumno identificará los diferentes sistemas de producción en abejas.
- El alumno observará y/o manejará la colmena.

- ▶ El alumno identificará las características productivas deseables en una colonia.
- ▶ El alumno identificará las principales enfermedades que afectan a las abejas y sus posibles soluciones

Desarrollo de la práctica

1. Visita a un apiario
 - I. Realizar el manejo descrito en la práctica 2 “Desarrollo de la práctica” del punto 1 al 4.
 - II. Si el productor lo permite, el alumno podrá realizar el manejo descrito en la práctica 2 “Desarrollo de la práctica” punto 5. De lo contrario sólo el productor realizará el manejo.
 - III. Si el productor lo permite, de acuerdo al calendario apícola, el alumno podrá realizar algún manejo específico en las colonias, de lo contrario sólo ayudará en lo que se le indique, el productor será quien dirija la práctica.
 - IV. Si el productor lo permite, de acuerdo al calendario apícola, el alumno podrá realizar la cosecha de miel, como se describe en la práctica 3 “Desarrollo del tema” punto 7. De lo contrario sólo podrá ayudar en lo que se le indique (**figura 52**).
 - V. En algunas ocasiones el productor tiene programados algunos manejos específicos por ejemplo,

Opción:

La práctica se puede realizar en Puebla, Veracruz, Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí, Estado de México, etcétera, según la época del año, la alimentación (**figura 53**), el alambrado de bastidores (**figura 54**); el hojeado (**figura 55**), el estampado (**figura 56**) o el pegado de cera (**figura 57**), el alumno podrá llevar a cabo estas actividades.



Figura 52. Apicultor revisando una colmena.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 53. Vaciado de alimento en alimentador tipo hamaca.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 54. Alambrado de bastidores.
Foto: Itzel Vasquez Valencia



Figura 55. Hojeado de cera.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 56. Estampado de cera.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 57. Pegado de cera.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.

2. Visita a una planta de extracción o acopiadora de miel
 - I. Respetar los lineamientos y normas de seguridad que la empresa visitada solicita, sin excepciones.
 - II. No tomar fotos sin autorización previa.
 - III. Colocarse adecuadamente el uniforme y accesorios de higiene.
 - IV. Revisar detalladamente las instalaciones visitadas (cada infraestructura puede variar de acuerdo al tipo de empresa:
 - ▶ sala de extracción
 - ▶ área de desoperculado (**figura 58**)
 - ▶ área de estampado y pegado de cera
 - ▶ área de homogenizado
 - ▶ área de envasado de miel (**figura 59**)
 - ▶ taller de reparación de material (**figura 60**)
 - ▶ laboratorio de calidad de mieles
 - ▶ área de almacenamiento de miel (**figura 61**)
 - V. Realizar las preguntas necesarias



Figura 58. Área de desoperculado.

Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 59. Área de envasado de miel.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 60. Taller de reparación de material.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.



Figura 61. Área de almacenamiento de miel.
Foto: Itzel Vasquez Valencia.

3. Visita a una empresa apícola
 - I. Realizar del paso 1 al 3 del punto anterior.
 - II. Revisar detalladamente las instalaciones visitadas (cada infraestructura puede variar de acuerdo al tipo de empresa:
 - ▶ área de preparación de productos cosmetológicos
 - ▶ área de preparación de productos de confitería
 - ▶ área de corte
 - ▶ área de soldadura
 - ▶ área de armado
 - ▶ área de fabricación de material adicional
 - ▶ área de ventas (**figura 62**)
 - III. Realizar las preguntas necesarias.



Figura 62. Área de ventas

Material requerido para la práctica

Materiales por alumno

- ▶ velo
- ▶ guantes de piel mangas de tela y resorte
- ▶ sombrero de ala corta o gorra con visera
- ▶ paliacate

- overol blanco
- bata blanca y limpia
- cofia
- cubrebocas
- botas de trabajo o plásticas

Materiales por equipo

- ahumador
- cuña
- costal con viruta
- rollo de cinta canela

Forma en que será evaluada la práctica

- Asistencia y puntualidad 10%
- Indumentaria y material apropiado 10%
- Participación durante el desarrollo de la práctica 35 %
- Desempeño durante la práctica 45%



Bibliografía

- Dadant e Hijos. 1999. *La colmena y la abeja melífera*. Ed. Hemisferio Sur.
- OIRSA. 1990. *Patología apícola*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. El Salvador.
- OIRSA. *Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Ed. Yire, México 2015.
- Winston, M. 1987. *The hive of the honey bee*. Cambridge, MA-USA: Harvard University Press.
- Chapman RF. 1998. *The insects structure and function*. 4th Edition. Cambridge, MA-USA: Harvard University Press.
- Crane E. 1990. *Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Ithaca, NY-USA: Cornell University Press.
- Root AI. 1990. *ABC y XYZ de la Apicultura*. Ed. Hemisferio Sur, Argentina.



Anexos



Calendario apícola

Actividad	e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
Floración		x	x	x						x	x	x
Revisiones de rutina	x				x	x	x	x	x			
Trashumancia	x								x			
Divisiones					x	x	x					
Uniones	x								x			
Alimentación de mantenimiento	x				x	x	x					
Alimentación de estímulo								x	x			
Colecta/envío de muestras					x	x						
Tratamientos curativos de enfermedades						x	x					
Control de enjambrazón								x	x	x	x	
Cambio de reinas					x	x	x					
Cosecha de miel		x	x	x						x	x	x
Adquisición de abejas					x	x						
Cambio de panales viejos					x	x	x					
Colocación de alzas	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Envasado de miel	x	x	x	x	x				x	x	x	x
Fundido de cera					x	x						
Reparación y mantenimiento del equipo					x	x	x	x	x			
Almacenamiento de material					x	x	x	x	x			
Fumigación de material					x	x						
Prevención de pillaje	x				x	x	x	x	x			
Limpieza del apiario					x	x	x	x	x			

The background features a central horizontal band with a realistic honeycomb texture. Above and below this band are stylized honeycomb patterns composed of hexagons with orange outlines. A small, detailed illustration of a bee is positioned on the left side, overlapping the central honeycomb texture. The word "Bibliografía" is printed in a bold, black, sans-serif font on the right side of the central band. A solid orange horizontal bar is located at the bottom of the page, partially overlapping the central band's right edge.

Bibliografía

- Chapman RF. 1998. *The insects structure and function*. 4th Edition. Cambridge, MA-USA: Harvard University Press.
- Crane E. 1990. *Bees and beekeeping, science, practice and world resources*. Ithaca, NY-USA: Cornell University Press.
- Dadant e Hijos. 1999. *La colmena y la abeja melífera*. Ed. Hemisferio Sur.
- Dade HA. *Anatomy and Dissection of the Honeybee*. Ed. International Bee Research Asociation, London, 1994.
- OIRSA. 1990. *Patología apícola*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. El Salvador.
- OIRSA. 2015. *Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Ed. Yire, México.
- Root AI. 1990. *ABC y XYZ de la Apicultura*. Ed. Hemisferio Sur, Argentina.
- Snodgrass RE. 1984. *Anatomy of the Honey Bee*. Ithaca, NY-USA: Cornell University Press.
- Winston, M. 1987. *The hive of the honey bee*. Cambridge, MA-USA: Harvard University Press.

Manual de Prácticas Medicina y Zootecnia Apícola I

Editada por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Se terminó el XX de XXXXXX de 2016

en el Departamento de Diseño Gráfico y Editorial

de la Secretaría de Planeación y Vinculación:

edificio 2, planta baja, FMVZ-UNAM.

Avenida Universidad No. 3000, Ciudad Universitaria,

Coyoacán, 04510, Ciudad de México, D.F.; tel.: 5622 5909.

Formación y composición tipográfica

en tipo PoynterTex 11.5 puntos y Museo 14 puntos.

Tipo de impresión: CD-ROM

Formato:PDF

Peso:XX MB

Cuidado de la edición: XXXXXXXXXXXXX.