



Medicina y Zootecnia Apícola II



Coordinadora: Adriana Correa Benítez
Autores: Ricardo Anguiano Baez ■ Adriana Correa Benítez
Angelica G. Gris Valle ■ Itzel Vasquez Valencia





Directorio

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Mtro. Hugo Alejandro Concha Cantú
Abogado General

Dr. Luis Agustín Álvarez-Icaza Longoria
Secretario Administrativo

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretaria de Desarrollo Institucional

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo
Secretario de Prevención, Atención y Seguridad Universitaria

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Francisco Suárez Güemes
Director

Dr. Jorge Hernández Espinosa
Secretario General

LC Enrique López Martínez
Secretario Administrativo

Dr. José Ángel G. Gutiérrez Pabello
Secretario de Vinculación y Proyectos Especiales

Dr. Enrique Jesús Delgado Suárez
Jefe 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

Medicina y Zootecnia Apícola II



Manual de Prácticas

Adriana Correa Benítez
Coordinadora

Ricardo Anguiano Baez
Adriana Correa Benítez
Angelica G. Gris Valle
Itzel Vasquez Valencia
Autores



PRIMERA EDICIÓN, 6 de junio de 2023.

D.R.© 2023. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México.

ISBN: 978-607-30-7658-6 (electrónico).

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

Hecho en México.

El Comité Editorial de la FMVZ reconoce el trabajo que realizó
el Dr. Ernesto Guzmán-Novoa, profesor de la Universidad de Guelph,
Ontario (Canadá) y el M en C Álvaro De la Peña Mora, doctorante
de la School of Environmental Sciences en la Universidad de Guelph,
Ontario (Canadá), como revisores técnicos de esta obra.

Se agradece a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico
(DGAPA) de la UNAM, el apoyo recibido para la publicación
de la presente obra a través del proyecto PAPIME PE 201115.



Índice

I. Introducción	7
II. Objetivo general.....	11
III. Lineamientos de la materia.....	12
IV. Observaciones	15
V. Programa de actividades	16
▶ Práctica 1. Manejo básico de colonias de abejas melíferas.....	16
<i>Angelica G. Gris Valle</i>	
▶ Práctica 2. Manejo integral de colonias de abejas <i>Apis mellifera</i> L.....	28
<i>Ricardo Anguiano Baez</i>	
▶ Práctica 3. Cría de abejas reinas: aspectos básicos	39
<i>Itzel Vasquez Valencia</i>	
▶ Práctica 4. Cría de abejas reina: manejo integral.....	52
<i>Itzel Vasquez Valencia</i>	
▶ Práctica 5. Morfometría de las abejas melíferas	65
<i>Adriana Correa Benítez</i>	
▶ Práctica 6. Derivados de la colmena: polen, propóleo y jalea real	78
<i>Itzel Vasquez Valencia</i>	
▶ Práctica 7. Técnica de diagnóstico para varroosis	88
<i>Ricardo Anguiano Baez</i>	



▶ Práctica 8. Técnica de diagnóstico para acariosis.....	97
<i>Ricardo Anguiano Baez</i>	
▶ Práctica 9. Técnicas de diagnóstico para nosemosis.....	107
<i>Adriana Correa Benítez</i>	
Prácticas foráneas	118
Anexos	130
Bibliografía general.....	132



I. Introducción

La apicultura en México es una actividad que a partir de 1920 comenzó a tener auge logrando en la actualidad fincar bases importantes dentro del sector agropecuario. Esto se debe, en primer lugar, a que gracias a la polinización de las abejas *Apis mellifera* L. sobre una gran variedad de especies de plantas silvestres y cultivadas, se mantiene la biodiversidad de los ecosistemas y el balance en la cadena alimenticia.

México conserva un lugar preponderante como productor y exportador de miel, de tal suerte que se generan divisas que benefician económicamente tanto al país como a los apicultores, quienes en su mayoría son campesinos de escasos recursos económicos que realizan esta actividad de manera complementaria a sus labores agrícolas y pecuarias. A nivel social, no puede pasarse por alto que las abejas también aportan productos nutritivos, medicinales o de uso industrial, tales como polen, jalea real, propóleos, veneno y cera, que al industrializarse proveen valor agregado que contribuye a la generación de ingresos adicionales.



Se ha estimado que México cuenta con un alto potencial apícola derivado de factores que involucran, desde su posición geográfica privilegiada que influye la flora nectarífera y polinífera benéfica para las abejas, hasta aspectos culturales que han permitido conservar las raíces de la apicultura.

Esta actividad enfrenta una serie de problemas, de los cuales sobresalen dos que ponen en riesgo su estabilidad y desarrollo. El primero se refiere a la sanidad de las colonias. El óptimo desarrollo de una colonia depende de una adecuada sanidad, por ello habrá que cuidarla de los patógenos que ocasionan enfermedades como varroosis, loque americana, cría de cal, nosemosis, acariosis. Donde, la varroosis es la principal enfermedad a nivel mundial que afecta a las abejas, y es causada por el ácaro *Varroa destructor*. Este ácaro se ha caracterizado por ser transmisor de otras enfermedades, razón por la cual esta enfermedad es la más importante de controlar.

El segundo problema se refiere a la africanización que afecta el nivel de producción de miel y repercute en la salud pública, porque genera abejas altamente defensivas que ocasionan la muerte tanto a personas como a animales; por eso, la importancia de su control. Para minimizar estas características no deseables en las colonias, es importante desarrollar colonias de abejas con tendencias de alta docilidad, alta producción de miel, resistencia a enfermedades y baja tendencia a la enjambrazón. Características que se transmite por la genética de la abeja reina y de los zánganos, pues de ellos dependen enteramente las características de toda la colonia.



Por ello, se insta a desarrollar la cría de abejas reina y de zánganos aunada a un adecuado programa de mejoramiento y selección de las mejores colonias en los apiarios. Tanto la africanización como la sanidad de las colonias son los dos factores que se deben controlar, para lograrlo también es necesario realizar un buen manejo integral de la colonia.

Si se contempla que el plan de estudios 2006 tiene como propósito fundamental privilegiar la capacitación práctica de los alumnos y la introducción de ellos al ámbito profesional, la asignatura de “Prácticas de Medicina y Zootecnia Apícola II” pretende contribuir brindando al alumno la posibilidad de aplicar y afianzar los conocimientos adquiridos en el hemisemestre previo correspondiente. Es por esto por lo que se realizan, como parte de la práctica, diferentes estancias que tienen como objetivo cubrir adecuadamente los tópicos observados en teoría, siempre contemplando que la actividad apícola varíe en gran medida respecto a las condiciones climáticas y la época del año.

Si se considera que en el primer curso práctico se establecieron las bases de la apicultura, en este segundo curso se pretende dar a conocer al alumno las principales problemáticas que enfrenta la actividad apícola actualmente, con la finalidad de que aplique en campo, los conocimientos adquiridos.

Para ello, tendrá la oportunidad de conocer y ejecutar las técnicas específicas de diagnóstico para las principales enfermedades que afecten a las abejas, así como las técnicas para la identificación de ecotipos de abejas y los pasos



principales del proceso de cría de reinas, el reforzamiento del manejo de las colonias en campo y la incorporación a los manejos específicos realizados en diferentes proyectos de investigación. Así, se espera que, al finalizar la asignatura, el alumno tenga una visión más amplia de la actividad apícola y la contemple como una posibilidad viable dentro de su proceso de desarrollo profesional.



II. Objetivo general

El alumno reconocerá los diferentes equipos y técnicas para el manejo integral de las colmenas, el diagnóstico de las principales enfermedades, la cría de reinas, así como la obtención de productos derivados de la colmena mediante la aplicación de metodologías prácticas que le permitirán desarrollar habilidades y destrezas para facilitar su integración al ámbito profesional apícola.



III. Lineamientos de la materia

- Por ningún motivo podrá inscribirse a la práctica todo estudiante que se sepa alérgico al veneno de abeja o la estudiante que se encuentre en estado de gestación, ya que esto conlleva un alto riesgo para alumnas, alumnos y profesionales, pero en especial para la persona implicada.
- El alumno deberá cumplir con los reglamentos internos de los lugares de trabajo asignados a cada práctica, ya sean locales o foráneos. Deberán 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.
- Los alumnos deberán llevar el siguiente equipo de protección y de manejo de forma individual: botas de trabajo o hule, velo, overol y guantes de apicultor. Por equipo (tres personas): ahumador, cerillos y cuña. Asimismo, para las actividades de laboratorio básicas deberán llevar de manera individual: bata, dos pares de guantes desechables. Con excepción de la bata y las botas de trabajo o hule, la facultad puede proveer el equipo de protección y manejo



apícola necesario para realizar las prácticas mediante la aportación estipulada y la cual dará cobertura a las dos semanas de clase, dicho 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 II”. 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 a más tardar el segundo día de práctica al profesor responsable de la materia: 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 II” (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.
- No se permitirá el acceso a estudiantes que se presenten en estado de ebriedad o bajo la influencia de sustancias tóxicas o drogas.
- El alumno deberá asistir puntualmente a las prácticas y cumplir con el horario y las actividades establecidas en el programa.
- El alumno deberá mostrarse participativo y con disposición para trabajar en equipo y en todas las actividades de la materia, atendiendo las indicaciones del profesor



III. lineamientos de la materia

- titular, profesores adjuntos, ayudantes de profesor o alumnos de servicio social, tesista o trabajo profesional que lleven a cabo actividades con los estudiantes.
- El personal académico y administrativo no será responsable por robo o pérdida de electrónicos tales como celulares, tabletas, cámaras, dinero o cosas personales de valor, se sugiere evitar llevarlas a las prácticas.
 - En virtud de que en esta asignatura se cursan estancias en instalaciones ajenas a la Facultad y que a la fecha no cuenta con disponibilidad de albergue propio, es responsabilidad de los estudiantes cubrir, además de sus gastos de alojamiento, los correspondientes a su alimentación y transporte.
 - Es necesario que los estudiantes se comuniquen al Departamento de Medicina y Zootecnia de Abejas, Conejos y Organismos Acuáticos (DMZ: ACyOA) de la Facultad al teléfono 55 5622 5929, cinco días hábiles antes del inicio del curso con el fin de darles a conocer las indicaciones sobre el horario y lugar donde el profesor responsable de la práctica les esperará el primer día de actividades, recomendaciones del tipo de ropa a llevar según la época del año, recepción de recibos de pago de renta de equipo, entrega de equipos de protección, información sobre líneas de transporte, registro de sus vehículos y proveedores de equipos, precios aproximados de transportación y alojamiento. En este último punto es pertinente aclarar que, si bien el hospedaje no es responsabilidad de la Facultad, esta última les brindará el apoyo necesario para que se alojen en lugares seguros, serios, económicos y limpios.



IV. Observaciones

- Al inicio de la semana práctica, los alumnos recibirán una exposición oral de las actividades a realizar, los objetivos, lugares y horarios de éstas y la forma de evaluación de la materia.
- Todas las actividades estipuladas en el calendario pueden cambiar de día u horario y, si por alguna razón, las condiciones climáticas, sociales o geográficas son adversas, las prácticas serán canceladas y podrán ser sustituidas por otras actividades de la práctica.



V. Programa de actividades

Práctica 1

**Manejo básico
de colonias de abejas
melíferas**



Práctica 1

Manejo básico de colonias de abejas melíferas

Angelica G. Gris Valle

Introducción

El alumno asistirá a apiarios con la finalidad de que participe adecuadamente en las actividades que comprenden el programa de trabajo. Al inicio es necesario reforzar los conceptos y las habilidades básicas adquiridas en la asignatura antecedente, por ello se realiza una visita a un apiario.

Objetivo de la práctica

Realizar el manejo básico de una colonia basado en el correcto uso del equipo de protección y de manejo.

Objetivos intermedios

El alumno:

1. Recordará los componentes y el uso del equipo de protección, así como los conceptos generales de manejo de colonias.



2. Recordará la biología y el comportamiento social de las abejas por medio de la revisión de colonias para identificar diferentes factores que afectan su desarrollo y tomar decisiones encaminadas a solucionar tales situaciones.

Actividades

1. Identificación y colocación del equipo de protección.
2. Identificación y operación del equipo de manejo.
3. Manejo básico de colonias de abejas melíferas.

Habilidades y destrezas por desarrollar

El alumno:

- Será capaz de identificar y vestirse adecuadamente con el equipo de protección (overol, velo, guantes).
- Realizará el manejo de las colonias con precisión recordando los puntos básicos de una revisión de rutina.
- Será capaz de emplear de forma correcta el equipo de manejo (ahumador y cuña) durante la revisión de las colonias.

Desarrollo de la práctica

1. Identificación y colocación del equipo de protección apícola (overol, velo y guantes)
 - I. Se asignará un equipo de protección por alumno.
 - II. Se trasladará al apiario designado.



- III. Se colocará de forma correcta el overol (**Figura 1**), posteriormente deberá encender el ahumador (ver párrafo siguiente).
- IV. Después de encender el ahumador, se colocará el velo y los guantes (**Figura 2**).



Figura 1. Puesta de overol.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 2. Alumno con equipo de protección completo.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

2. Identificación y operación del equipo de manejo (encendido de ahumador)
 - I. Colocar un puño de viruta sobre la hornilla del ahumador en posición diagonal.



- II. Prender con cerillos una parte de la viruta dentro de la hornilla.
- III. Mover el fuelle del ahumador inyectando aire para provocar combustión (Figura 3).
- 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.
- 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 (Figura 4).
- VII. Mover el fuelle para evitar que el ahumador se apague, y agregar viruta conforme se consume.
- VIII. Para ello, destapar el ahumador después de revisar cada colmena, se debe estar alerta del color del humo, si cambia de color blanco a azul, indica que se debe recargar el ahumador.



Figura 3. Flama del ahumador.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 4. Producción de humo blanco.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

3. Manejo básico de colonias de abejas melíferas

- I. Ingresar al apiario, ahumar dos a tres veces las piqueras de las colmenas.
- II. Iniciar la revisión de rutina de cada colonia manejando la cuña y el ahumador, revisar primero la colonia y luego la piquera, y observar el comportamiento de las abejas:
 - a) Abrir la colmena y ahumar al mismo tiempo.
 - b) Retirar la tapa externa y colocarla en el suelo frente a la parte trasera, o bien delantera de la colmena con la parte interior hacia arriba.
 - c) Meter la cuña entre la cámara de cría y el techo interno para desprender ambas piezas, y jalar hacia arriba.



- d) En caso de que tenga alzas, introducir la cuña entre la cámara de cría y el alza, y con su otra mano sujetar el alza del rebaje. 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.
- e) Conforme se levanta el alza, el alumno debe aplicar humo a las abejas en forma de zigzag sobre los cabezales de los bastidores de la cámara de cría.
- f) Una vez despegada la parte frontal del alza de la cámara de cría más próxima a él, el alumno que maneja la colmena debe girar el alza ligeramente hacia un lado para despegar la parte trasera.
- g) Retirar el alza o las alzas de la colmena, colocarla(s) de forma perpendicular encima de la tapa externa que está en el suelo.
- h) Sacar con la cuña el bastidor de la 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.
- i) Al terminar, colocar en la pared de la misma en posición vertical.
- j) Revisar la fortaleza de la colonia.



- k) Sacar con ayuda de la cuña un bastidor central del nido y revisar por ambos lados: presencia de la abeja reina de forma directa (**Figura 5**) o indirecta (observando el huevo), patrón de postura (**Figura 6**), reservas de alimento como miel y polen (**Figura 7**), enfermedades como alas deformes (**Figura 8**), cambios en la coloración y consistencia de la cría (Anexo 1), signos de enjambrazón y comportamiento.
- l) Después de revisar el panal, regresar el bastidor a la colmena a su posición original.
- m) Repetir la acción con otro bastidor del centro del nido, usar la cuña para regresarlo y acomodarlo como inicialmente se encontró.
- n) Identificar de forma integral el estado de la colonia.
- o) Regresar el alza a la colmena, aplicar humo sobre los cabezales para evitar aplastar a las abejas.
- p) Finalmente, colocar la tapa externa en la colmena y retirarse.
- q) Llenar la bitácora de campo correspondiente.
- r) Emitir un diagnóstico del estado general de todas las colonias revisadas y sus recomendaciones.



Figura 5. Abeja reina.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 6. Patrón de postura.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 7. Reservas de alimento.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 8. Abeja con alas deformes.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Material y equipo requerido

Por alumno

- Velo
- Guantes de piel y manga de tela con resorte
- Sombrero de ala corta
- Paliacate
- Overol blanco
- Botas de trabajo

Por equipo

- Ahumador
- Cuña
- Costal con viruta
- Cerillos
- Rollo de cinta canela

Forma en que se evaluará la práctica

- | | |
|--|------|
| ● Asistencia y puntualidad | 10 % |
| ● Indumentaria apropiada | 10 % |
| ● Participación durante el desarrollo de la práctica | 45 % |
| ● Evaluación oral | 35 % |



Bibliografía

- Caron DM. Honeybee biology and beekeeping. USA, Wicwass Press, 1999.
- Langstroth LL *et al.* En: Graham JM (editor). The hive and the honeybee. USA, Dadant & Sons, 1975.
- Richard AJ & Sweeney Lynch S. The beekeeper's bible. Bees, honey, recipies, and other home users. New York, USA, and Canada, Stewart, Tabori and Chang, 2011. 416 p.
- Delaplane KS. Primeras lecciones en apicultura. USA, Dadant Publishing, 2007.



Práctica 2

Manejo integral de colonias de abejas *Apis mellifera* L.



Práctica 2

Manejo integral de colonias de abejas

Apis mellifera L.

Ricardo Anguiano Baez

Introducción

A través de la asistencia a diversos apiarios, el alumno reforzará e integrará los conocimientos adquiridos en el manejo integral de las colonias, para ello se revisarán las bitácoras de campo. Dependiendo de la época del año y del calendario apícola, se podrán realizar actividades de suministro como alimentación artificial, aplicación de tratamientos y medidas preventivas contra enfermedades, introducción de bastidores nuevos y estampados, así como limpieza y mantenimiento de equipo apícola.

Se atenderán las necesidades de las colonias para fortalecerlas, alimentarlas, introducir reinas, realizar divisiones, uniones y manejos encaminados a la cosecha de miel como la colocación de alzas, cosecha de miel y su procesamiento. Asimismo, las colonias también se evaluarán y se les realizarán pruebas de selección y mejoramiento genético cuando se requiera.



Objetivo de la práctica

Manejo integral de las colonias mediante el cuidado de cada una de sus necesidades para obtener colonias fuertes y productivas.

Objetivos intermedios

1. El alumno realizará, dependiendo de la época de floración, los manejos específicos de la colonia.
2. El alumno integrará los conocimientos adquiridos con la finalidad de involucrarse en la toma de decisiones durante el manejo de las colonias.

Actividades

1. Uso y colocación del equipo de protección apícola.
2. Encendido del ahumador.
3. Manejos específicos de las colonias de abejas melíferas según la temporada.

Habilidades y destrezas por desarrollar

El alumno:

- Identificará y elaborará algunos de los suministros, materiales e implementos necesarios para los manejos integrales.



- Realizará un adecuado manejo integral de las colonias.
- Será capaz de tomar decisiones sobre el manejo integral de colonias.

Desarrollo de la práctica

1. Uso y colocación del equipo de protección apícola

- I. Repetir el procedimiento empleado en la práctica 1, 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 1, punto 2, del desarrollo de la práctica “Encendido del ahumador”.

3. Manejos específicos de las colonias

- I. En cada visita a los apiarios, se realizará una descripción por parte del profesor acerca de los equipos con los que se cuenta, así como una explicación de su funcionamiento y medidas de bioseguridad a seguir.
- II. Antes de ingresar a los apiarios se preparará el material para cada actividad según el calendario apícola y las necesidades de los apiarios.



III. Se manejarán:

- a) Preparación y suministro de alimento energético y proteico, por ejemplo, jarabes de azúcar, fructuosa o desperdicio de dulcería, y tortas de polen (Figura 9).
- b) Preparación y suministro de medicamentos como oxitetraciclina mezclada con azúcar glas (Figura 10).
- c) Toma de muestras para diagnóstico de enfermedades de la cría y abejas adultas (Figura 11).
- d) Acomodo, retiro e introducción de bastidores y alzas.
- e) Control de enjambrazón.
- f) Divisiones de colonias, fortalecimientos, uniones.
- g) Introducción de reinas (Figura 12).
- h) Cosecha y procesamiento de miel (Figuras 13-15).
- i) Fundido de cera y fabricación de láminas de cera estampada.
- j) Mantenimiento de equipo apícola (lavado y desinfección de colmenas, alambrado de bastidores, pegado de hojas de cera estampada a bastidores).
- k) Incorporación a actividades inherentes a proyectos de investigación específicos.



Figura 9. Alimentación con jarabe de dulces.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

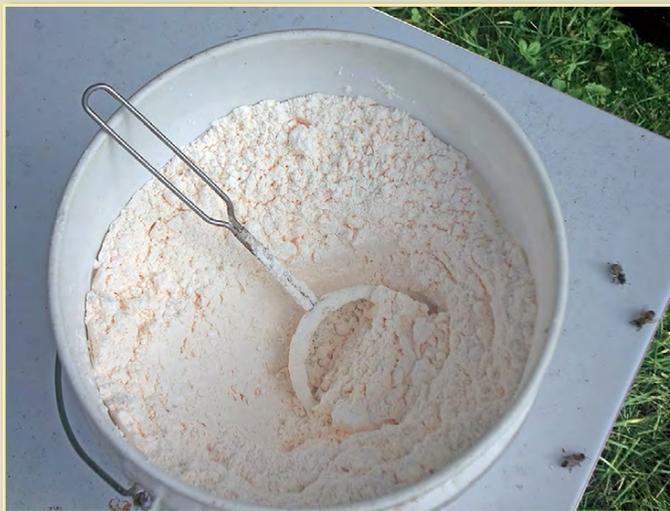


Figura 10. Mezcla de oxitetraciclina
y azúcar glas.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 11. Toma de muestra de panal.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 12. Introducción de reinas.
(Foto: Marcela Monroy)



Figura 13. Bastidores operculados.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 14. Desoperculado.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 15. Extracción de miel.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)

Material y equipo requerido

Por alumno

- Velo
- Guantes de piel y manga de tela con resorte
- Sombrero de ala corta
- Paliacate
- Overol blanco
- Botas de trabajo

Por equipo

- Ahumador
- Cuña



- Costal con viruta
- Cerillos
- Rollo de cinta canela

Otros

- Alimento de mantenimiento
- Alimento de estímulo
- Medicamentos
- Colmenas, alzas, bastidores
- Agua
- Cera estampada
- Alambre
- Alimentadores
- Frascos para muestras
- Desoperculadores
- Charolas salvamiel

Forma en que se evaluará la práctica

- | | |
|--|------|
| ● Asistencia y puntualidad | 10 % |
| ● Indumentaria apropiada | 10 % |
| ● Participación durante el desarrollo de la práctica | 45 % |
| ● Evaluación oral | 35 % |



Bibliografía

- Caron DM. Honeybee biology and beekeeping. USA, Wicwass Press, 1999.
- Langstroth LL et al. En: Graham JM (editor). The hive and the honeybee. USA, Dadant & Sons, 1975.
- Richard AJ & Sweeney Lynch S. The beekeeper's bible. Bees, honey, recipies, and other home users. New York, USA, and Canada, Stewart, Tabori and Chang, 2011. 416 p.
- Delaplane KS. Primeras lecciones en apicultura. USA, Dadant Publishing, 2007.



Práctica 3

Cría de abejas reinas: aspectos básicos



Práctica 3

Cría de abejas reinas: aspectos básicos

Itzel Vasquez Valencia

Introducción

El alumno realizará una parte del proceso de cría de abejas reinas, ya que esta actividad juega un papel fundamental en los programas de selección y mejoramiento genético. Existen diferentes métodos para criar abejas reinas a pequeña y gran escala. En este caso se realizará por el método *Doolittle*, el más utilizado a nivel mundial, y que se caracteriza por el empleo de copa-celdas y la realización de traslaves o injertos de larvas de abejas obreras a las copa-celdas o celdas reales artificiales.

Objetivo de la práctica

Conocer las características principales de los pies de cría utilizados para la cría de abejas reina en México, así como los fundamentos del proceso de cría de abejas reina.



Objetivos intermedios

El alumno:

1. Conocerá las características morfológicas y reproductivas de algunos de los pies de cría que se manejan en México.
2. Conocerá los equipos y materiales para la cría de reinas y zánganos respectivamente.
3. Conocerá cada fase del ciclo de cría de abeja reina.
4. Realizará el proceso de traslarve e incubación como paso fundamental en la cría de abejas reina.

Actividades

1. Visita integral a un criadero de reinas.
2. Conformación y manejo de colmenas incubadoras.
3. Elaboración de copa-celdas y listones de madera.
4. Recolección de panales para traslarve y realización del traslarve.
5. Introducción de traslarves.

Habilidades y destrezas por desarrollar

El alumno:

- Será capaz de identificar las principales características de los pies de cría



- Recordará la base del proceso de cría de abeja reina e identificará las necesidades de los tipos de colonias involucradas en el proceso
- Será capaz de identificar las larvas que cumplen con las características necesarias para ser traslarvadas
- Podrá realizar el traslarve de forma adecuada
- Será capaz de manejar de forma adecuada las colmenas incubadoras

Desarrollo de la práctica

1. Visita a un criadero de reinas

- I. Durante la visita al criadero de reinas se mostrará lo siguiente:
 - a) Pies de crías: características morfológicas y reproductivas de las reinas y zánganos.
 - b) Tipos de colmenas: características y función de las colmenas progenitoras, incubadoras, núcleos de fecundación, de apoyo y criadoras de zánganos.

2. Conformación y manejo de colmenas incubadoras

- I. En el criadero de abejas reina, trasladarse a la zona de las colmenas de apoyo.
- II. Revisar diferentes colonias y elegir de tres a cuatro bastidores con cría operculada y abejas adultas jóvenes.
- III. Traslادarse a la zona de las colmenas incubadoras.



- IV. Colocar estos bastidores en una colmena incubadora.
 - V. Revisar que en los bastidores no haya una reina, celdas reales, o en su defecto, eliminarlas.
3. Elaboración de copa-celdas y listones de madera
- I. Poner a fundir cera (**Figura 16**).



Figura 16. Cera fundida.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

- II. Colocar las manitas (moldes de madera) en agua.
- III. Una vez fundida la cera, las manitas o moldes deberán ser introducidas en la cera (1 cm aproximadamente) por cinco segundos (**Figura 17**), y posteriormente en agua; este proceso se repetirá dos o tres veces hasta que se tenga una copa-celda completa.
- IV. Realizar copa-celdas a granel.



- V. Las copa-celdas hechas se pegarán en listones de madera con cera líquida (15 copa-celdas/listón) (Figuras 18 y 19).



Figura 17. Elaboración de copa-celdas.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 18. Pegado de copa-celdas.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 19. Listones con copa-celdas.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

4. **Recolección de panales para traslarve y realización del traslarve**
 - I. Revisar colonias progenitoras y elegir un bastidor con larvas <24 horas (**Figuras 20 y 21**).
 - II. Llevarlo a un lugar donde se tenga suficiente luz.
 - III. Con una cucharilla de traslarve, elegir una larva <24 horas e introducirla a una copa-celda (**Figuras 22 y 23**).
 - IV. Realizar este proceso hasta traslarvar todo un listón completo.



Figura 20. Toma de bastidor con cría para trasladar.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 21. Larvas de más de 24 horas.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 22. Traslارve.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

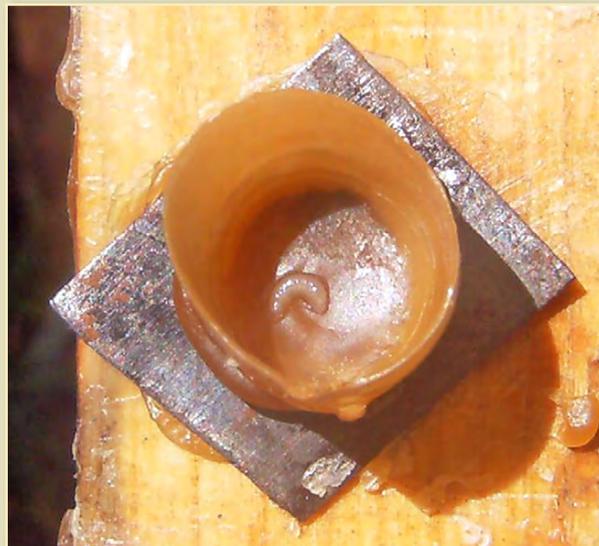


Figura 23. Copa-celda traslarvada.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



5. Introducción de traslarves

- I. Se colocarán tres listones con las copa-celdas traslarvadas en los bastidores de traslarve (**Figura 24**).
- II. Los bastidores de traslarve serán introducidos al centro de una colmena incubadora (**Figura 25**).
- III. Alimentar con jarabe a cada colmena incubadora y cerrar.



Figura 24. Bastidor de traslarve.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 25. Introducción de traslarves.
(Foto: Rafael A. Navarrete Rayas)

Material y equipo requerido

Por alumno

- Equipo de protección (overol blanco, velo, guantes, botas de trabajo)
- Equipo de manejo (ahumador, cuña, viruta y cerillos)

Por grupo

- Cera de abeja
- Manitas (moldes de madera)
- Bastidores de traslarve
- Agujas de traslarve
- Alimento (jarabe de azúcar)



Forma en que se evaluará la práctica

● Asistencia y puntualidad	10 %
● Indumentaria apropiada	10 %
● Participación durante el desarrollo de la práctica	45 %
● Evaluación oral	35 %





Bibliografía

- Estrada DE. Abejas reinas línea azteca, cursos de cría de abejas reinas e inseminación artificial. Morelos, México, Abejas Reina Línea Azteca, 2013.
- Méndez V, Cigarroa L. Manual de cría de reinas. Chiapas, México, El Colegio de la Frontera Sur, 2012.
- Laidlaw H JR, Page R JR. Queen rearing and bee breeding. USA, Wicwas Press, 1997.
- Gilles F. Apicultura, cría de reinas. Francia, Rústica, 2011.
- Alberto Barrera Reyes. La cría de abejas reina. Manual 3. 4a. edición. México, Sagarpa-Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2003. Disponible en: www.mieldemalaga.com/data/cria_de_reinas.mex.pdf



Práctica 4

Cría de abejas reina: manejo integral



Práctica 4

Cría de abejas reina: manejo integral

Itzel Vasquez Valencia

Introducción

El alumno asistirá a un criadero de reinas en donde podrá realizar los manejos que se realizan cada fase del ciclo de cría de reinas según el calendario apícola. Los manejos consisten en la alimentación artificial de las colonias, medicación, preparación de colmenas incubadoras, núcleos de fecundación, bancos de reinas, productoras de zánganos, de apoyo, cosecha de reinas y su preparación para venta. Todos aquellos manejos que requieren los pies de cría y las colonias de abejas para estar en óptimas condiciones para la obtención de reinas fecundadas.

Objetivos de la práctica

Realizar el manejo integral de cada una de las colmenas utilizadas en el ciclo de reinas por medio de diferentes actividades de campo en cada colmena específica para la crianza de abejas reina con el fin de obtener abejas reina fecundadas.



Objetivos intermedios

El alumno:

1. Revisará el porcentaje de aceptación de los traslarves realizados anteriormente.
2. Realizará los manejos específicos para la cría de abejas reina.

Actividades

1. Revisión de traslarves.
2. Manejo integral de las colonias dedicadas a la crianza de abejas reina.

Habilidades y destrezas por desarrollar

El alumno:

- Recordará la base del proceso de cría de reinas y podrá identificar las necesidades de los tipos de colonias involucradas en el proceso
- Será capaz de manejar de forma adecuada las colmenas del ciclo completo de cría de reinas
- Será capaz de identificar las celdas reales y reinas con buenas características



Desarrollo de la práctica

1. Revisión de traslarves

- I. Traslado al criadero de reinas.
- II. Colocación del equipo de protección y encendido del ahumador.
- III. Revisar colmenas incubadoras.
- IV. Retirar los bastidores de traslarve (Figura 26).
- V. Barrer a las abejas obreras y checar cada listón para observar las celdas reales construidas (Figura 27).
- VI. Cosechar las celdas reales viables (Figura 28), eligiéndolas de acuerdo con las siguientes características (Figura 29):
 - Forma: cacahuete de forma vertical
 - Tamaño: mínimo 2 cm



Figura 26. Retiro de los bastidores de traslarve.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 27. Celdas reales.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 28. Cosecha de celdas reales.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 29. Celdas reales viables.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

2. Manejo integral de las colonias

- I. El manejo que se realice en cada una de las colonias dedicadas a la crianza de abejas reina dependerá de las necesidades del criadero, la época del año y el material con el que se cuente.

Entre las actividades a realizar están:

- a) Revisión básica de colmenas progenitoras y de apoyo.
- b) Preparación y suministro de alimento de acuerdo con el tipo de colmena (**Figura 30**):
 - Tipo energético (jarabes a base de azúcares)
 - Tipo proteico (tortas de polen o suplementos)



- c) Introducción de celdas reales a núcleos de fecundación (Figura 31).
- d) Preparación de colonias para producir zánganos (introducción de hojas de cera estampada, Figura 32) y núcleos de fecundación.
- e) Fortalecimiento de colonias criadoras, bancos de reinas, colonias productoras de zánganos, núcleos de fecundación, etcétera. (Figura 33).
- f) Cosecha y evaluación de reinas fecundadas (Figura 34), marcaje (Figura 35) y preparación de jaulas para su comercialización (Figuras 36 y 37).
- g) Mantenimiento, remplazo e introducción de bastidores.



Figura 30. Alimentación con jarabe y torta de polen.

(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 31. Introducción de celdas reales.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 32. Introducción de jaulas colectoras
para zánganos.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 33. Fortalecimiento de colonias.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 34. Abeja reina fecundada.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 35. Marcaje de abeja reina.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 36. Elaboración de jaulas de transporte
para abejas reinas.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 37. Abejas reinas listas para venta.
(Foto: Marcela Monroy)

Material y equipo requerido

Por alumno

- Velo
- Guantes de piel y manga de tela con resorte
- Sombrero de ala corta
- Paliacate
- Overol blanco
- Botas de trabajo



Por equipo

- Ahumador
- Cuña
- Costal con viruta
- Cerillos
- Rollo de cinta canela

Otros

- Alimento de mantenimiento
- Alimento de estímulo
- Colmenas, bastidores, jaulas
- Cera estampada
- Alimentadores

Forma en que se evaluará la práctica

- | | |
|--|------|
| ● Asistencia y puntualidad | 10 % |
| ● Indumentaria apropiada | 10 % |
| ● Participación durante el desarrollo de la práctica | 45 % |
| ● Evaluación oral | 35 % |



Bibliografía

- Estrada DE. Abejas reinas línea azteca, cursos de cría de abejas reinas e inseminación artificial. Morelos, México, Abejas Reina Línea Azteca, 2013.
- Méndez V, Cigarroa L. Manual de cría de reinas. Chiapas, México, El Colegio de la Frontera Sur, 2012.
- Laidlaw HJR, Page RJR. Queen rearing and bee breeding. USA, Wicwas Press, 1997.
- Gilles F. Apicultura, cría de reinas. Francia, Rústica, 2011.
- Alberto Barrera Reyes. La cría de abejas reina. Manual 3. 4a. edición. México, Sagarpa-Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2003. Disponible en: www.mieldemalaga.com/data/cria_de_reinas.mex.pdf



Práctica 5

Morfometría de las abejas melíferas



Práctica 5

Morfometría de las abejas melíferas

Adriana Correa Benítez

Introducción

El alumno asistirá a la FMVZ en donde realizará una técnica de diagnóstico morfométrico. Con la llegada de la abeja africanizada a México fue necesario realizar cambios tanto en el empleo del equipo de protección como en el manejo rutinario de las colonias, de igual forma se redujeron los espacios para realizar la actividad apícola y la disponibilidad del personal de apoyo, además de observar drásticas reducciones en la producción de miel. Es por ello por lo que se desarrollaron diversas técnicas que permitan identificar entre los diferentes ecotipos de abeja melífera (africana y europea). Las técnicas de diagnóstico morfométrico son ampliamente empleadas en programas de selección y proyectos de investigación por su practicidad y efectividad.



Objetivo de la práctica

Identificar las estructuras anatómicas que discriminan ecotipos de abejas mediante técnicas morfométricas de laboratorio con el fin de integrar características morfológicas en un programa de selección y mejoramiento genético.

Objetivos intermedios

El alumno:

1. Identificará las principales estructuras anatómicas que se emplean para discriminar ecotipos de abejas.
2. Conocerá el principal método morfométrico para discriminar ecotipos.
3. Aplicará la metodología para realizar la técnica morfométrica FABIS I modificada.
4. Realizará la discriminación de ecotipos mediante morfometría.
5. Conocerá la utilización de la morfometría para programas de mejoramiento genético.

Actividades

1. Describir la técnica de muestreo y las características que debe cumplir la muestra a emplear en este tipo de estudios.



2. Identificación de las estructuras anatómicas necesarias para la realización de la técnica de diagnóstico morfométrico.
3. Obtención de las estructuras y la conformación de la muestra a analizar (FABIS I).
4. Escaneo y análisis de las muestras.
5. Discriminación de ecotipos.
6. Realizar un ejercicio de mejoramiento genético a partir de los datos obtenidos.

Habilidades y destrezas por adquirir

El alumno:

- Aprenderá a identificar y disecar las estructuras anatómicas necesarias para realizar un análisis morfométrico.
- Será capaz de discriminar entre los dos ecotipos de abejas melíferas (africanas y europeas) basado en los resultados obtenidos.
- Será capaz de aplicar la morfometría en el mejoramiento genético.

Desarrollo de la práctica

1. Describir la técnica de muestreo y las características que debe cumplir la muestra a emplear en este tipo de estudios



- I. A partir de una muestra de abejas adultas obtenidas de los bastidores laterales de la colmena y de la piquera, y conservadas en alcohol al 70 % en un frasco de boca ancha de 100 mL, sacar de entre 15 y 20 abejas obreras adultas, y colocarlas sobre un papel secante para que se evapore el alcohol (**Figura 38**).
- 2. Identificar las estructuras anatómicas para realizar la técnica de diagnóstico morfométrico**
 - I. Identificar la estructura anatómica a utilizar en el análisis (primer par de alas) y sus puntos de referencia (escotadura de la vena costal y parte más distal del ala).
- 3. Obtención de las estructuras y conformación de la muestra a analizar (FABIS I)**
 - I. Realizar la disección del ala anterior con ayuda de las pinzas de punta roma (**Figuras 39 y 40**), una vez obtenida, observarla con el microscopio estereoscópico para asegurarse que se aprecie la escotadura de la vena costal del ala, si no es así, retirar el tejido excedente con ayuda del bisturí; además. Es importante que la parte más distal del ala se encuentre completa y sin rasgaduras.
 - II. Colocar las alas disecadas sobre cinta adhesiva, por cada muestra se seleccionarán doce alas anteriores, una por abeja (izquierda o derecha, no hay diferencia, cuidando que sean todas del mismo lado) y se colocarán sobre la cinta adhesiva, en la cara donde se encuentra el material adhesivo, formando dos columnas de seis alas cada una (**Figuras 41 y 42**).



- III. Colocar sobre la cinta adhesiva un cubreobjetos de las mismas dimensiones e identificar el montaje resultante con los datos de número de colmena y apiario de la muestra original.



Figura 38. Muestra de abejas sobre papel secante.
(Foto: Coral Paz Lemus)

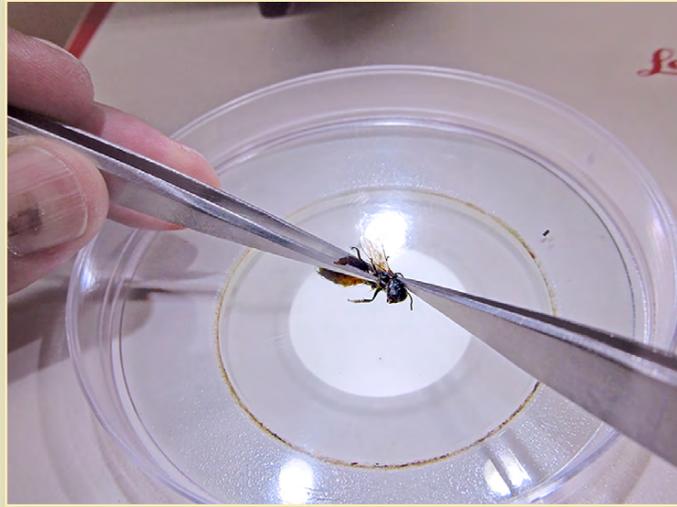


Figura 39. Disección de ala.
(Foto: Nadia Albor Juárez)

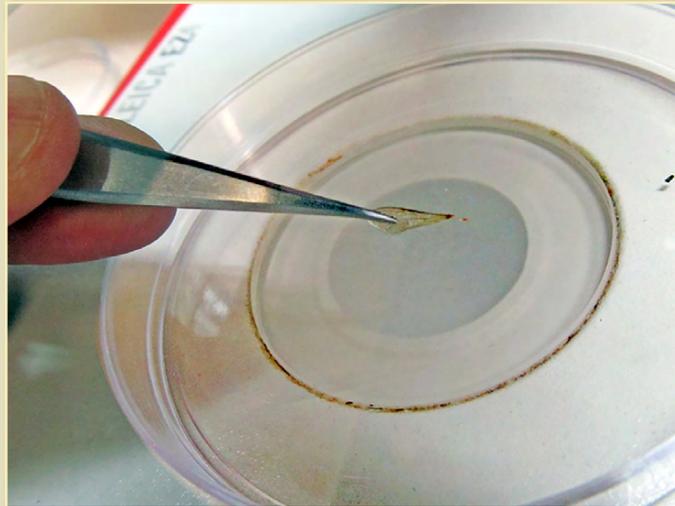


Figura 40. Ala anterior.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)

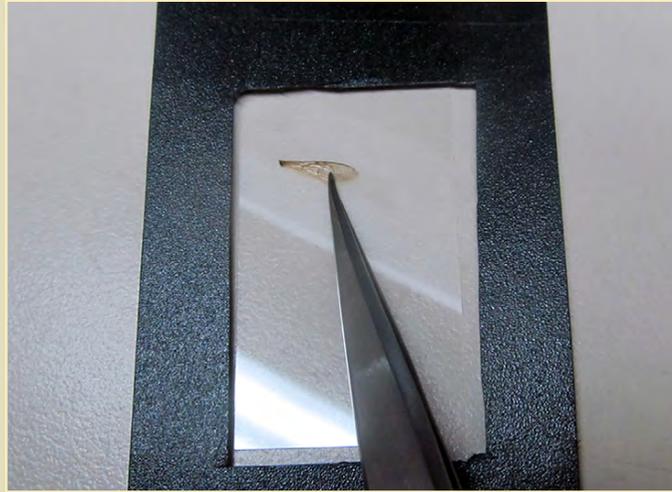


Figura 41. Colocación del ala anterior sobre cinta adhesiva.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 42. Montaje de alas.
(Foto: Nadia Albor Juárez)



4. Escaneo y análisis de las muestras

- I. Obtener una imagen digital del montaje empleando un escáner.
- II. Procesar la imagen digital en una computadora con el software *Motic Imagen Plus*®, en el cual con ayuda de una laminilla de papel milimétrico que es digitalizada junto con el montaje, se establece una escala y se realiza la medición de la longitud de diez de las doce alas colocadas, trazando una línea recta desde la escotadura de la vena costal hasta la parte más distal del ala (**Figura 43**).
- III. Los datos obtenidos se exportan a una hoja de cálculo de *Excel* y se obtiene el promedio de la longitud del ala anterior.

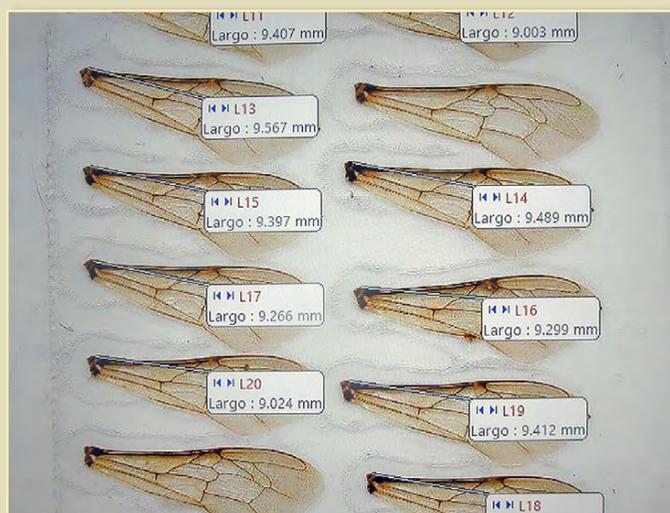


Figura 43. Medición de la longitud de las alas con software *Motic Imagen Plus*®.
(Fotos: Nadia Albor Juárez)



5. Discriminación de ecotipos

- I. Discriminar los ecotipos utilizando los datos obtenidos en el análisis, los cuales se deberán comparar con los valores de referencia. El promedio de longitud mayor a 9.17 mm se considera una muestra de abejas europeas, si el promedio es menor a 8.79 mm se considera una muestra de abejas africanas y si el valor del promedio queda en el rango intermedio, se considera una muestra de abejas africanizadas o sospechosas.
2. Realizar un ejercicio de mejoramiento genético para diferenciar abejas defensivas de dóciles, a partir de los datos obtenidos
 - I. Una vez obtenidos los resultados de FABIS I, se vaciarán sus datos a una base de datos predeterminada (columna de africanización), con la cual realizarán los cálculos con base en estos cálculos, se seleccionarán las mejores colmenas de acuerdo con sus características.

Ejemplo:

Base de datos Apiario San Juan

Colmena	Panales cosechados	Por apiario	Africanización	Patrón postura	Colmenas elegidas
1	20	23.5	8.952 mm	2	
2	30	23.5	9.044 mm	3	
3	30	23.5	9.136 mm	3	
4	50	23.5	8.900 mm	3	
5	15	23.5	9.1600 mm	2	√



Colmena	Panales cosechados	Por apiario	Africanización	Patrón postura	Colmenas elegidas
6	18	23.5	9.024 mm	2	
7	45	23.5	9.100 mm	1	
8	12	23.5	9.188 mm	4	
9	6	23.5	9.272 mm	2	✓
10	9	23.5	9.168 mm	2	✓

Material y equipo requerido

Por alumno

- Bata blanca
- Cuaderno y lápiz

Por equipo

- Muestra de abejas obreras adultas en alcohol al 70 %
- Microscopio estereoscópico
- Pinzas entomológicas y pinzas de punta roma
- Caja de Petri
- Papel secante
- Cinta adhesiva
- Marcos de plástico (donde se coloca la cinta adhesiva)
- Escáner



- Equipo de cómputo (procesador compatible con *Windows™*, tarjeta de video, 1 Gb de RAM)
- Software *Motic Images Plus*
- Software *Office Excel*

Forma en que se evaluará la práctica

- | | |
|--|------|
| ● Asistencia y puntualidad | 10 % |
| ● Indumentaria apropiada | 10 % |
| ● Participación durante el desarrollo de la práctica | 45 % |
| ● Evaluación oral | 35 % |



Bibliografía

- Rinderer TE. Bee genetics and breeding. USA, Academic Press, 1986.
- Nicholas FW. Genética veterinaria. España, Acribia, 1987.
- Guzmán-Novoa E. Genética y crianza selectiva para el mejoramiento de la abeja melífera. Canadá, Escuela de Ciencias Medioambientales, 2012.



Práctica 6

**Derivados de la colmena:
polen, propóleo
y jalea real**



Práctica 6

Derivados de la colmena: polen, propóleo y jalea real

Itzel Vasquez Valencia

Introducción

El alumno observará los principales implementos para la obtención de productos derivados de la colmena, si es época de cosecha de estos productos, podrá utilizar los materiales que se emplean en esta actividad.

Objetivo de la práctica

Identificar los materiales y equipos (funcionamiento y mantenimiento) en el procesamiento de polen, propóleo y jalea real.

Objetivo intermedio

1. El alumno conocerá los equipos y materiales para la cosecha y procesamiento de polen, propóleo y jalea real.

Actividades

Observación y manipulación de materiales y equipo.



Habilidades y destrezas por adquirir

El alumno:

- Identificará los principales equipos y materiales para la obtención de productos derivados de la colmena

Desarrollo de la práctica

1. Observación y manipulación de materiales y equipo

- I. Durante el desarrollo de la práctica y dependiendo de las actividades del calendario apícola, el profesor explicará:
 - a) Equipo e implementos para la obtención de polen como trampas tipo alza y piso (**Figuras 44 y 45**), secadora de polen (**Figura 46**), limpiadora de polen (**Figura 47**).
 - b) Equipo e implementos para la obtención de propóleo como mallas (**Figuras 48 y 49**).
 - c) Equipo e implementos para la obtención de jalea real como copa-celdas.
 - d) El procedimiento a seguir durante la cosecha y el proceso de obtención de polen y propóleo.
 - e) El procedimiento a seguir durante la cosecha y el proceso de obtención de jalea real como parte integral dentro del ciclo de cría de reinas por medio del método *Doolittle* modificado (**Figuras 50 y 51**).



Figura 44. Trampas de polen de alza.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 45. Trampas de polen de piso.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 46. Secadora de polen.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 47. Limpiadora de polen.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 48. Mallas para recolección de propóleo en colmena.
(Fotos: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 49. Malla con propóleo.
(Fotos: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 50. Copa-celdas con jalea real.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 51. Obtención de jalea real.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



- II. Si es época de cosecha, utilizar los equipos con los que se cuente, y cosechar y obtener productos finales (Figuras 52 y 53).



Figura 52. Cosecha de polen.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 53. Cosecha de propóleo.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Material y equipo requerido

Por alumno

- Equipo de protección

Por grupo

- Material para la cosecha de polen (trampas, secadora, limpiadora)
- Material para la cosecha de propóleo (mallas)
- Material para la cosecha de jalea real (copa-celdas)

Forma en que se evaluará 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 C. La colmena y la abeja melífera. Montevideo, Uruguay, Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, 1999.
- ◆ Crane E. Bees and beekeeping, science, practice, and world resources. Ithaca. New York, USA, Cornell University Press, 1990.
- ◆ Root AI. ABC y XYZ de la apicultura. Buenos Aires, Argentina, Hemisferio Sur, 1990.
- ◆ Alberto Barrera Reyes. La cría de abejas reina. Manual 3. 4a edición. México, Sagarpa-Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2003. Disponible en: www.mieldemalaga.com/data/cria_de_reinas.mex.pdf
- ◆ Gilles F. Apicultura, cría de reinas. Francia, Rústica, 2011.



Práctica 7

Técnica de diagnóstico para varroosis



Práctica 7

Técnica de diagnóstico para varroosis

Ricardo Anguiano Baez

Introducción

El alumno conocerá cuál es el principal ácaro externo que afecta a las abejas. *Varroa destructor* es el ácaro externo más importante que afecta tanto a las abejas ceranas (hospedador original), como a las abejas melíferas (hospedador más reciente). Esta parasitosis causa grandes pérdidas a la industria apícola y es considerada el principal problema sanitario de la apicultura a nivel mundial. Es por ello por lo que cobra importancia la capacitación de los alumnos en la detección e identificación de estos parásitos a nivel de laboratorio.

Objetivos de la práctica

1. El alumno aprenderá la técnica básica de laboratorio para el diagnóstico del principal ácaro que afecta a las abejas melíferas.
2. El alumno interpretará los resultados del diagnóstico y propondrá un plan de acción para garantizar el bienestar y la productividad de las colonias muestreadas.



Objetivos intermedios

El alumno:

1. Diagnosticará varroosis a través de la técnica de lavado y separación (David de Jong).
2. Interpretará los resultados para un diagnóstico definitivo.

Actividades

1. Detección y cuantificación de ácaros *V. destructor* en abejas adultas empleando la técnica de lavado y separación.

Habilidades y destrezas por adquirir

El alumno:

- Identificará al ácaro *V. destructor* como el principal ácaro que afecta a las abejas melíferas.
- Será capaz de determinar la necesidad de tratamiento con acaricidas basado en los resultados de las pruebas de diagnóstico, así mismo sugerirá diferentes opciones de tratamiento.

Desarrollo de la práctica

1. Detección y cuantificación de ácaros *V. destructor* en abejas adultas empleando la técnica de lavado y separación
 - I. Colocar la malla criba dentro del embudo de PET (Figura 54) y colocar el embudo en el soporte universal.



- II. Abrir el frasco de la muestra, con las pinzas entomológicas retirar la etiqueta de papel, cerrar el frasco y agitar vigorosamente la muestra durante un minuto (Figura 55).
- III. Depositar la muestra en el embudo de PET (Figura 56), verificar previamente que la tapa esté cerrada.
- IV. Agregar alcohol hasta cubrir por completo la muestra (Figura 57).
- V. Mover la muestra dentro del embudo durante un minuto con un agitador (Figura 58).
- VI. Abrir poco a poco la tapa rosca del embudo a fin de obtener el alcohol sobrante en el envase de boca ancha (Figura 59), y que las abejas queden sobre la malla criba.
- VII. Verificar presencia de ácaros de *Varroa* spp. (Figura 60) en la tapa rosca del envase y en la manta de cielo (Figuras 61 y 62).
- VIII. Depositar las abejas en la charola plástica blanca y contar el número de abejas (Figura 63) y de ácaros tanto en la manta de cielo como en la charola plástica (Figura 64).
- IX. Realizar la ecuación:

$$\frac{\text{No. de ácaros colectados}}{\text{No. de abejas muestra}} \times 100$$

Esto es para determinar el nivel de infestación de ácaros de cada muestra, ya que el resultado indicará la situación de cada colonia y si requiere suministrar tratamiento o no.



Figura 54. Colocación de malla criba.



Figura 55. Agitación del frasco.



Figura 56. Vaciado de muestra.



Figura 57. Adición de alcohol.



Figura 58. Agitado de la muestra.



Figura 59. Vaciado de alcohol.

(Fotos: Omar Sánchez Jiménez)



Figura 60. Ácaro *Varroa* spp.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 61. Presencia
de ácaros en la tapa rosca.



Figura 62. Presencia
de ácaros en la manta.

(Fotos: Omar Sánchez Jiménez)



Figura 63. Conteo de abejas.



Figura 64. Conteo de varroas.

(Fotos: Omar Sánchez Jiménez)

Materiales y equipos requeridos

Por alumno

- Bata blanca
- Cuaderno y lápiz

Por equipo

- Muestra de abejas al 70 %
- Pinzas entomológicas
- Papel secante
- Embudo de PET



- Malla criba en forma redonda
- Pedazo de manta de cielo 20 × 20 cm
- Charola de plástico pequeña 10 × 15 cm
- Soporte universal
- Agitador de plástico
- Envase de boca ancha (depositar alcohol sobrante)

Forma en que se evaluará la práctica

- | | |
|--|------|
| ● Asistencia y puntualidad | 10 % |
| ● Indumentaria apropiada | 10 % |
| ● Participación durante el desarrollo de la práctica | 45 % |
| ● Evaluación oral | 35 % |



Bibliografía

- Guzman-Novoa E., Correa-Benítez A., et al. Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas. México, OIRSA, Imagen Editorial Yire, 2012. Disponible en: <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/3%20Salud%20Animal/Vigilancia%20Epidemiologica/Manual%20de%20patologia%20-Abejas%20OIRSA%20Mexico.pdf>
- Bailey L. Patología de las abejas. España, Acribia, 1984.
- Shimanuki H, Knox DA. Diagnosis of honeybee diseases. Agriculture handbook 690. USA, Agriculture Research Service, United States Department of Agriculture, 2000. Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/is/np/honeybee-diseases/honeybeediseases.pdf>



Práctica 8

Técnica de diagnóstico para acariosis



Práctica 8

Técnica de diagnóstico para acariosis

Ricardo Anguiano Baez

Introducción

El alumno conocerá cuál es el principal ácaro interno que afecta a las abejas. Este ácaro es conocido como *Acarapis woodi*, causante de la acariosis traqueal o acariasis, parasitosis de las tráqueas de las abejas adultas. Como su nombre lo dice, este ácaro parasita las tráqueas de las abejas jóvenes y las perfora para alimentarse de su hemolinfa, esto produce lesiones de melanización. Las abejas parasitadas con este ácaro pierden la capacidad de volar, ya que la infestación en las tráqueas disminuye la cantidad de oxígeno que llega a los músculos. Estas abejas se notan débiles por la falta de hemolinfa y las toxinas que genera el parásito. Esta enfermedad provocó grandes pérdidas a nivel nacional en los años 80, por ello es necesaria la capacitación de los alumnos en la detección e identificación de estos parásitos a nivel de laboratorio.

Objetivo de la práctica

Realizar el diagnóstico de acariosis e interpretar los resultados.



Objetivos intermedios

El alumno:

1. Realizará el montaje de las muestras para el diagnóstico de acariosis.
2. Observará en el microscopio al ácaro directamente, o las lesiones patognomónicas.
3. Aprenderá a realizar el diagnóstico definitivo.

Actividades

1. Realizar la técnica de diagnóstico para *Acarapis woodi* dejando las muestras obtenidas en ácido láctico durante 24 a 48 horas para su posterior revisión.
2. Identificación del ácaro directamente o de las lesiones patognomónicas.
3. Realizar el diagnóstico definitivo.

Habilidades y destrezas por adquirir

El alumno:

- Localizará el primer par de tráqueas protorácicas.
- Identificará las lesiones características que deja el ácaro en las tráqueas al alimentarse.
- Determinará el porcentaje de infestación de la colonia y propondrá el tratamiento o manejo según el caso.



Desarrollo de la práctica

1. Realización de la técnica de diagnóstico para *Acarapis woodi*
 - I. Seleccionar 20 abejas de la muestra (**Figura 65**) y colocarlas sobre papel secante (**Figura 66**).
 - II. Cada abeja se sujeta del tórax y se coloca en posición dorsoventral en el campo del microscopio estereoscópico (**Figura 67**).
 - III. Con ayuda del bisturí y las pinzas entomológicas se retira la cabeza (**Figura 68**) y el primer par de patas.
 - IV. Posteriormente con ayuda del bisturí se realiza un corte para obtener el segundo anillo torácico que rodea al mesotórax y, con éste, el primer par de tráqueas (**Figuras 69 y 70**).
 - V. Se colocan los 20 anillos colectados que componen la submuestra en un portaobjetos (**Figura 71**) y se agrega una gota de ácido láctico por cada par de anillos (**Figura 72**), se deja incubar en la campana de extracción por 24 a 48 horas, con la finalidad de aclarar los tejidos y facilitar la revisión de las tráqueas.

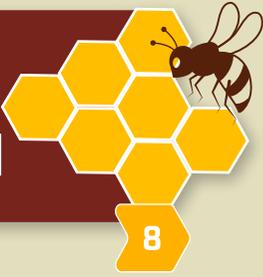


Figura 65. Obtención de abejas.



Figura 66. Abejas sobre papel secante.

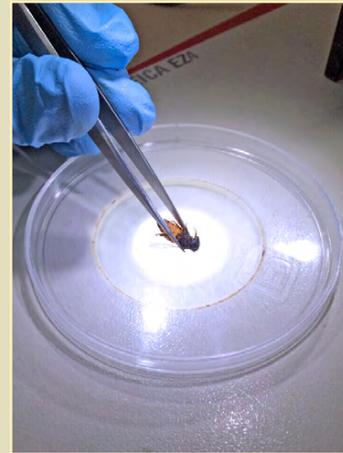


Figura 67. Abeja en posición dorsoventral



Figura 68. Corte de cabeza.



Figura 69. Corte de tórax.



Figura 70. Obtención del segundo anillo torácico.

(Fotos: Omar Sánchez Jiménez)

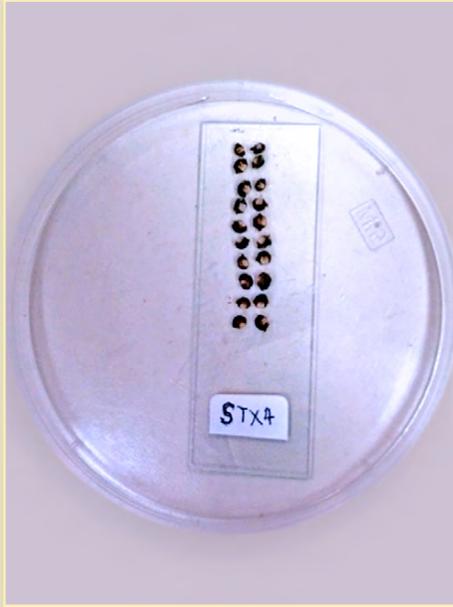
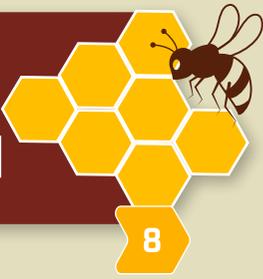


Figura 71. Colocación de anillos en un portaobjetos.

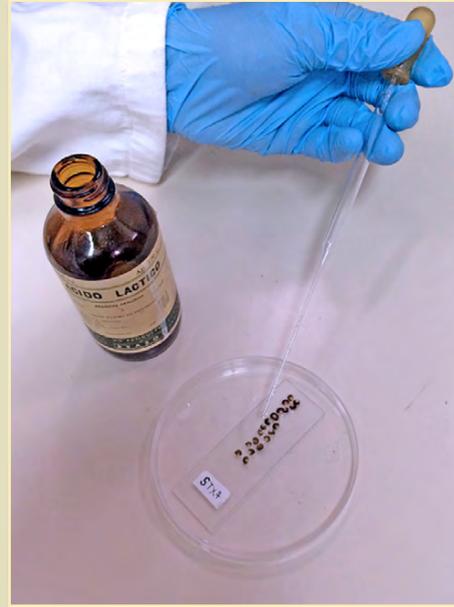


Figura 72. Colocación de ácido láctico en la muestra.

(Fotos: Omar Sánchez Jiménez)

2. Identificación del ácaro directamente o de las lesiones patognomónicas

- I. Se utilizarán las muestras a las que previamente se les colocó una gota de ácido láctico por cada par de anillos y se dejaron en la campana de extracción.
- II. Se observarán los anillos torácicos al microscopio estereoscópico (Figura 73), se retira el tejido muscular del anillo para dejar expuesto el primer par de tráqueas.
- III. Se observarán las tráqueas y se determinará si hay lesiones, como zonas de melanización (Figuras 74 y 75), presencia del ácaro (Figuras 76 y 77) o huevecillos (Figura 78).



Figura 73. Primer par de tráqueas en corte del segundo anillo



Figura 74. Observación de tráqueas con lesiones.

(Fotos: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 75. Zonas de melanización.



Figura 76. Ácaro en tráqueas.

(Fotos: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 77. *Acarapis woodi*.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 78. Huevos
de *Acarapis woodi*.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

Realizar el diagnóstico definitivo

- I. Determinación del porcentaje de infestación de la colonia empleando la siguiente fórmula:

$$\text{(No de anillos positivos/ 20)00}$$

- II. Propuesta de manejo o tratamiento según corresponda basado en los resultados obtenidos.



Materiales y equipo requeridos

Por alumno

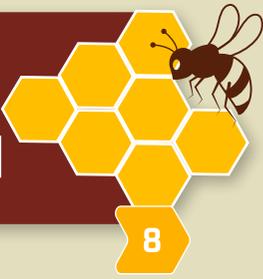
- Bata blanca
- Cuaderno y lápiz

Por equipo

- Muestra de abejas al 70 %
- Pinzas entomológicas
- Papel secante
- Bisturí del No. 5
- Cubre objetos
- Ácido láctico al 85 %
- Campana de extracción
- Estiletes

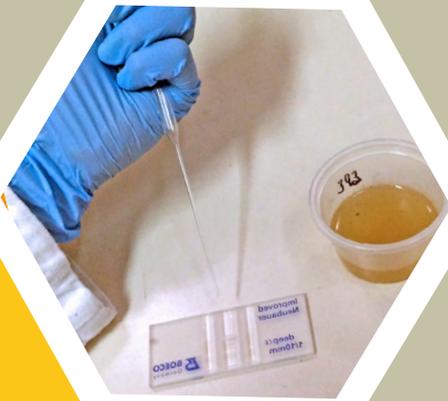
Forma en que se evaluará la práctica

- | | |
|--|------|
| ● Asistencia y puntualidad | 10 % |
| ● Indumentaria apropiada | 10 % |
| ● Participación durante el desarrollo de la práctica | 45 % |
| ● Evaluación oral | 35 % |



Bibliografía

- Guzman-Novoa E., Correa-Benítez A., et al. Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas. México, OIRSA, Imagen Editorial Yire. 2012, Disponible en: <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/3%20Salud%20Animal/Vigilancia%20Epidemiologica/Manual%20de%20patologia%20-Abejas%20OIRSA%20Mexico.pdf>
- Bailey L. Patología de las abejas. España, Acribia, 1984.
- Shimanuki H, Knox DA. Diagnosis of honeybee diseases. Agriculture handbook 690. USA, Agriculture Research Service, United States Department of Agriculture, 2000. Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/is/np/honeybee-diseases/honeybeediseases.pdf>



Práctica 9

Técnicas de diagnóstico para nosemosis



Práctica 9

Técnicas de diagnóstico para nosemosis

Adriana Correa Benítez

Introducción

El alumno realizará la técnica de diagnóstico para la nosemosis o noseemiasis, una enfermedad infecciosa del tracto digestivo de las abejas adultas causada por dos especies de hongos de la clase Microsporidia. Estos hongos se caracterizan por la formación de esporas. Es una enfermedad altamente contagiosa y puede ocasionar daños graves a la colonia si los niveles de infección son elevados. Hasta 2004 se creía que era sólo una especie la que causaba la enfermedad en las abejas melíferas (*Nosema apis*) pero se encontró que también podía estar solo en la especie *Nosema ceranae* y se creía solo afectaba a las abejas *Apis cerana*. Para diferenciar estas dos especies es necesario el empleo de técnicas moleculares de diagnóstico.

Objetivos de la práctica

Aprender la técnica básica de laboratorio para el diagnóstico de nosemosis y su interpretación.



Objetivos intermedios

El alumno:

1. Aprenderá la técnica básica de laboratorio para identificar esporas de *Nosema* spp.
 - I. Aprenderá a realizar el conteo de esporas con ayuda de la cámara de Neubauer para determinar la gravedad de la infección.

Actividades

- Identificación de las esporas de *Nosema* spp.
- Cuantificación de las esporas de *Nosema* spp. empleando una cámara de Neubauer.

Habilidades y destrezas por adquirir

El alumno:

- Identificará esporas de *Nosema* spp.
- Determinará la gravedad de la infección y planteará las acciones pertinentes para mantener o restablecer, según sea el caso, la salud de la colonia.



Desarrollo de la práctica

1. Identificación de esporas de *Nosema* spp.

- I. Tomar con las pinzas entomológicas 25 abejas (Figura 79) y depositarlas en el papel secante a fin de retirar el exceso de alcohol (Figura 80).
- II. Con ayuda de las pinzas, separar los abdómenes de las abejas retiradas de la muestra y colocarlas en el mortero (Figuras 81 y 82).
- III. Agregar 25 mL de agua destilada (Figura 83) y comenzar a realizar un macerado (Figura 84), lo más uniformemente posible.
- IV. Colocar el colador pequeño sobre el vaso de plástico y agregar el macerado (Figura 85).
- V. Retirar el colador, tomar un mililitro del macerado con una pipeta (Figura 86), depositarlo en un portaobjetos y poner un cubreobjetos sobre la gota de la suspensión.
- VI. Revisar el frotis en el microscopio óptico comenzando con el objetivo 10× para enfocar y a continuación con el objetivo 40× (Figura 87).
- VII. Buscar la presencia de esporas, estas se distinguen fácilmente por ser corpúsculos brillantes y muy refringentes (Figura 88).



Figura 79. Obtención de abejas.



Figura 80. Abejas sobre papel secante.



Figura 81. Separación de abdómenes.



Figura 82. Abdómenes para macerar.



Figura 83. Adición de agua destilada.



Figura 84. Macerado de abdómenes.

(Fotos: Omar Sánchez Jiménez)



Figura 85. Colado del macerado.



Figura 86. Toma del macerado.



Figura 87. Observación de la muestra bajo microscopio.



Figura 88. Esporas de *Nosema* spp.

(Fotos: Omar Sánchez Jiménez)



2. Cuantificación de esporas de *Nosema* spp. empleando la cámara de Neubauer

- I. Si se encuentran esporas en el examen del frotis, se determinará la intensidad de la infección mediante el conteo de esporas en la cámara de Neubauer.
- II. Se toma un mililitro de la suspensión con una pipeta.
- III. Depositar la suspensión en la cámara de Neubauer hasta llenarla por capilaridad (**Figura 89**) y posteriormente colocarle un cubreobjetos.
- IV. Permitir la sedimentación de las esporas durante tres minutos antes de iniciar el conteo y, durante este tiempo, buscar el área de conteo enfocando con el objetivo 40x.
- V. Identificar cinco cuadrantes dentro de la cámara, los de las esquinas y el central, a continuación, contar las esporas dentro de los 16 cuadros interiores. En el conteo se incluirán las esporas que queden sobre las líneas dobles del lado izquierdo y las superiores, pero no las que toquen las líneas dobles inferiores y a las del lado derecho del bloque (**Figuras 90 y 91**).
- VI. Realizar la ecuación para determinar el nivel de infección de la colonia y así verificar si requiere suministrarle tratamiento.
- VII. El número de esporas por abeja se obtiene con la ecuación siguiente:

$$\text{(No. total de esporas contadas/80) } \times 4\,000\,000$$



La severidad de la infección se estima de acuerdo con Jaycox (Guzman-Novoa, *et al.*, 2012):

Intensidad de la infección	No de esporas (millones) por abeja
Nula	Menos de 0.01
Muy ligera	0.01 – 1
Ligera	1 – 5
Regular	5 –10
Semisevera	10 –20
Severa	Más de 20



Figura 89. Colocación de la muestra en la cámara de Neubauer.

(Foto: Omar Sánchez Jiménez)

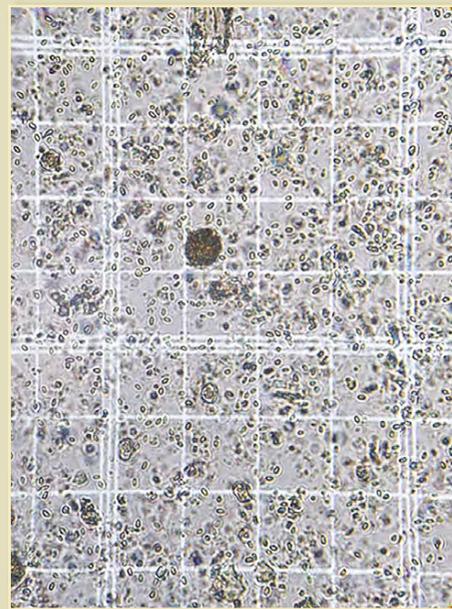


Figura 90. Esporas de *Nosema* spp. en la cámara de Neubauer.

(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

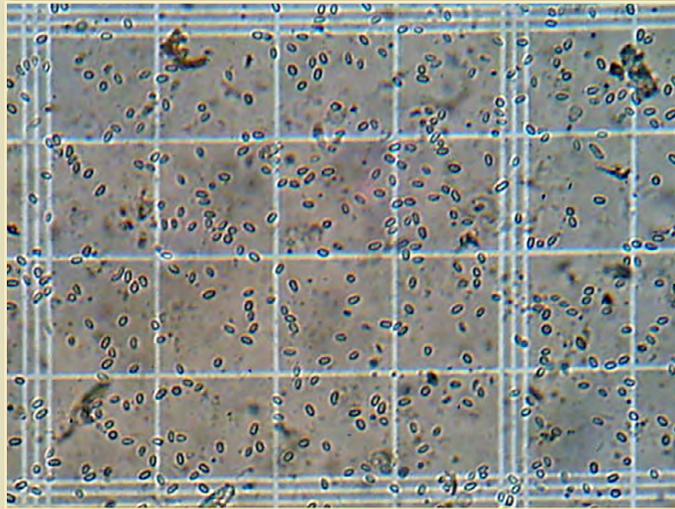


Figura 91. Conteo de esporas de *Nosema* spp.
en cuadrantes.

(Foto: Ricardo Anguiano Baez)

Material y equipo requeridos

Por alumno

- Bata blanca
- Cuaderno y lápiz

Por equipo

- Muestra de abejas al 70 %
- Pinzas entomológicas
- Papel secante
- Coladera plástica chica
- Mortero de 9 cm de ancho con pistilo
- Pipeta de 10 mL



- Vaso de plástico de 200 mL
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Microscopio óptico
- Cámara de Neubauer
- Agua destilada

Forma en que se evaluará la práctica

- | | |
|--|------|
| ● Asistencia y puntualidad | 10 % |
| ● Indumentaria apropiada | 10 % |
| ● Participación durante el desarrollo de la práctica | 45 % |
| ● Evaluación oral | 35 % |



Bibliografía

- Guzman-Novoa E., Correa Benítez A., *et al.* Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas. México, OIRSA, Imagen Editorial Yire, 2012. Disponible en: <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/3%20Salud%20Animal/Vigilancia%20Epidemiologica/Manual%20de%20patologia%20-Abejas%20OIRSA%20Mexico.pdf>
- Bailey L. Patología de las abejas. España, Acribia, 1984.
- Shimanuki H, Knox DA. Diagnosis of honeybee diseases. Agriculture handbook 690. USA, Agriculture Research Service, United States Department of Agriculture, 2000. Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/is/np/honeybee-diseases/honeybeediseases.pdf>



Prácticas foráneas

Introducción

Para las prácticas foráneas, las actividades de las prácticas 1, 2, 3, 4, y 6 se modificarán. Estas prácticas se realizan en diferentes estados de la República, ya que México cuenta con cinco grandes zonas apícolas y cada zona se distingue por tener características diferentes en cuanto a clima, suelo, vegetación y producción. El lugar donde se realizará la práctica dependerá de la época del año: Puebla, Veracruz, Guanajuato, Aguascalientes, Tlaxcala, Estado de México, entre otros.

Objetivo de la práctica

1. Identificar los componentes y el uso del equipo de protección y manejo de las colonias mediante la revisión de las mismas.
2. Realizar el manejo básico e integral de las colonias de abejas melíferas mediante la visita a apiarios comerciales.
3. Conocer y realizar el manejo de un criadero de abejas reinas.



4. Conocer y realizar el manejo para la obtención de polen, propóleo y jalea real.
5. Identificar los materiales y equipos (funcionamiento y mantenimiento) que se utilizan en el proceso de cría de abejas reinas, del manejo integral de las colonias de las abejas melíferas, así como de los productos derivados de la colmena.
6. Conocer la problemática de las colonias de abejas en diferentes estados del país.

Objetivos intermedios

El alumno:

1. Reconocerá el equipo de protección necesario para el manejo de las abejas, practicará la forma correcta de colocación y uso.
2. Practicará la forma de encender el ahumador y el uso adecuado de la cuña.
3. Practicará la revisión y el manejo de una colmena para su correcta evaluación.
4. Realizará, dependiendo la época de floración, alguno o algunos de los manejos específicos o integrales de la colonia.
5. Visitará un criadero de abejas reina.
6. Visitará una empresa apícola que comercialice productos derivados de la colmena.



Actividades

1. Visita a apiarios
2. Visita a un criadero de reinas
3. Visita a una empresa apícola

Habilidades y destrezas por adquirir

El alumno:

- Manejará colmenas productivas
- Identificará las características productivas deseables en las colonias para la crianza de abejas reina
- Identificará los sistemas de producción de abejas

Desarrollo de la práctica

1. **Visita a un apiario**
 - I. Realizará el manejo descrito en la práctica 1 “Desarrollo de la práctica” del punto 1 al 3. Siempre y cuando el productor lo permita. De lo contrario solo el productor lo hará y los alumnos observarán.
 - II. Si el productor lo permite y de acuerdo con el calendario apícola, el alumno podrá realizar algún manejo específico en las colonias. El manejo se realizará de acuerdo con lo descrito en la práctica 2 “Desarrollo de la práctica del punto 1 al 3”, para lo cual, sobre la práctica se irá describiendo la forma en cómo se realizará.



De lo contrario solo ayudará en lo que se le indique.

III. En ocasiones, el productor tiene programados algunos manejos específicos como alimentación, cambio de abejas reina, medicación, etcétera.

2. Visita a un criadero de reinas

I. Respetar los lineamientos y normas de seguridad que se soliciten sin excepciones.

II. No tomar fotos sin autorización previa.

III. Colocarse adecuadamente el equipo de protección.

IV. Revisar detalladamente las instalaciones de cada apiario según el ciclo de cría de reinas visitado, así como atender la explicación del método de cría de reinas que se maneja. Cada infraestructura varía de acuerdo con el tipo de colmenas, así como el método para la crianza de abejas reina:

a) Apiarios con colmenas

- Progenitoras
- Incubadoras
- Núcleos de fecundación (**Figura 92**)
- Apoyo
- Productoras de zánganos



Figura 92. Núcleos de fecundación.
(Foto: Ángel López Ramírez)

- V. Realizará el manejo descrito en la práctica 4 “Desarrollo de la práctica” del punto 1 al 5, siempre y cuando el productor lo permita. De lo contrario, solo el productor lo hará y los alumnos observarán (**Figuras 93-96**).



Figura 93. Elaboración y pegado de copa-celdas.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 94. Elección de larvas para traslarve.
(Foto: Ricardo Anguiano Baez)



Figura 95. Alumna traslarvando.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 96. Productor explicando la cría de abejas reina.

(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

- VI. Si el productor lo permite, y de acuerdo con el calendario apícola, podrá realizar algún manejo dentro del criadero. Dicho manejo se realizará de acuerdo con lo descrito en la práctica 4 “Desarrollo de la práctica, del punto 1 al 2”, para lo cual, sobre la práctica se irá describiendo la forma en cómo se realizará. De lo contrario solo ayudará en lo que se le indique (**Figuras 97 y 98**).
- VII. Realizar las preguntas necesarias.



Figura 97. Alimentación de núcleos de fecundación.

(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



Figura 98. Marcaje de abeja reina fecundada.

(Foto: Itzel Vasquez Valencia)



3. Visita a apiarios comerciales

Visita a una empresa apícola

- I. Realizar del paso 1 al 3 del punto anterior.
- II. Revisar detalladamente las instalaciones y el equipo utilizado por el productor para la obtención de polen, propóleos y jalea real. Cada infraestructura varía de acuerdo con el tipo de producto a obtener, así como el método (**Figuras 99 y 100**).
- III. Realizar las preguntas necesarias.



Figura 99. Obtención de polen.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

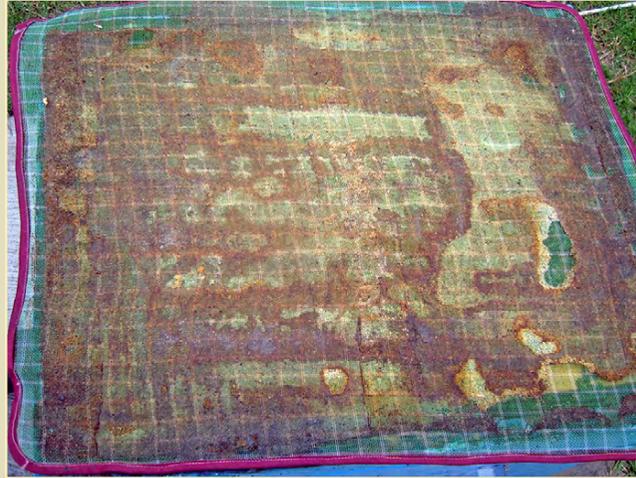


Figura 100. Obtención de propóleo.
(Foto: Itzel Vasquez Valencia)

Material y equipo requerido

Por alumno

- Velo
- Guantes de piel, mangas de tela y resorte
- Sombrero de ala corta o gorra con visera
- Paliacate
- Overol blanco
- Botas de trabajo

Por equipo

- Ahumador
- Cuña
- Costal con viruta
- Rollo de cinta canela



Forma en que se evaluará 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

- Crane E. Bees and beekeeping, science, practice, and world resources. Ithaca, NY-USA, Cornell University Press, 1990.
- Langstroth LL *et al.* En: Graham JM (editor). The hive and the honeybee. Edition 2015. Primera edición 1975. USA, Dadant & Sons, Dadant Publication.
- Delaplane KS. Primeras lecciones en apicultura. USA, Dadant Publishing, 2007.
- Gilles F. Apicultura, cría de reinas. Francia, Rústica, 2011.
- Root AI. ABC y XYZ de la apicultura. Argentina, Hemisferio Sur, 1990.



Anexos

Signos clínicos de las enfermedades de la cría y de las abejas melíferas adultas (*Apis mellifera* L.)

Enfermedades de la cría						
	Bacterianas		Fungales		Parasitarias	Virales
	Loque Americana	Loque Europea	Cría de cal	Cría de piedra		
Signos clínicos	Distribución irregular de la cría operculada.	Distribución irregular de la cría operculada.	Distribución irregular de la cría.		Distribución irregular de la cría operculada.	Distribución irregular.
Apariencia general del panal.	Opérculos sumidos y/o perforados.					Opérculos con doble perforación.
Edad de la cría muerta.	Cría operculada.	Cría abierta.	Cría abierta u operculada.	Cría operculada.		Cría operculada.
Color de la cría.	Primero cremoso, luego café claro, café oscuro y finalmente negro.		Blanco amarillento, verde obscuro. Momias suspendidas en la celda.	Gris verdoso o amarillo verdoso sobre todo en la zona de la cabeza. Momias adheridas al fondo de la celda.	Va del blanco al amarillo y ocre según el grado de descomposición.	Café claro, café oscuro, gris y negro.
Consistencia de la cría.	Primero acuoso y luego viscoso.	Pastoso.	Dura parecida a un gis.	Dura como piedra.	Normal.	Acuoso y rugoso envuelta en un saco.
Olor de la cría.	Pescado podrido.	Naranja fermentada.	Sin olor.		Sin olor.	Naranja fermentada.
Características de la costra o escama.	En el piso de la celda. Difícil de desprender. Cabeza plana y lengua adherida al piso de la celda.	En las paredes de la celda. Fácil de desprender. Apariencia de hule.	No hay.		No hay.	Se forma en el piso de la celda. Fácil de desprender. Apariencia de góndola o zapato. Apariencia rugosa y quebradiza.



Enfermedades de la abejas adultas

	Bacteriana (Septicemia)	Fungales		Parasitarias		Virales
		Aspergilosis (Cría petrea)	Nosemosis	Acariosis	Varroosis	
Signos clínicos Apariencia general de las abejas	No se alimentan y son incapaces de volar. Las abejas muertas al ser tomadas entre los dedos, se desarticulan fácilmente. El color de la hemolinfa es lechoso y turbio. Pueden oler a podrido.	Abejas afectadas muestran signos de parálisis y gran “nerviosismo”, abdomen dilatado. Abejas muertas abdomen endurcido de color oscuro y no se pudren.	Alas abiertas, abanicándolas sin conseguir volar, abdomen distendido, abejas muertas o moribundas frente a la piquera o trepando por el pasto. Tórax desprovisto de vellosidades (negro y brillante). Reinas enfermas remplazadas por las abejas.	Alas dislocadas abanicándolas sin conseguir volar, abdomen distendido, abejas muertas o moribundas frente a la piquera o trepando por el pasto. Tórax desprovisto de vellosidades (negro y brillante).	Se observan los ácaros en el abdomen de las abejas, malformaciones en cuerpo.	Alas abiertas, abanicándolas sin conseguir volar, abdomen distendido, pierden el instinto de picar, nerviosas, inquietas, abejas muertas o moribundas frente a la piquera o trepando por el pasto. Tórax desprovisto de vellosidades (negro y brillante).



Bibliografía general

- Bailey L. Patología de las abejas. España, Acribia, 1984.
- Caron DM. Honeybee biology and beekeeping. USA, Wicwass Press, 1999.
- Crane E. Bees and beekeeping, science, practice, and world resources. Ithaca. NY-USA, Cornell University Press, 1990.
- Dadant C. La colmena y la abeja melífera. Montevideo, Uruguay, Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, 1999.
- Langstroth LL *et al.* En: Graham JM (editor). The hive and the honeybee. Edition 2015. Primera edición 1975. USA, Dadant & Sons, Dadant Publication.
- Delaplane KS. Primeras lecciones en apicultura. USA, Dadant Publishing, 2007.
- Estrada DE. Abejas reinas línea azteca, cursos de cría de abejas reinas e inseminación artificial. Morelos, México, Abejas Reina Línea Azteca, 2013.
- Gilles F. Apicultura, cría de reinas. Francia, Rústica, 2011.



- Guzmán-Novoa E. Genética y crianza selectiva para el mejoramiento de la abeja melífera. Escuela de Ciencias Medioambientales, Canadá, 2012.
- Laidlaw HJR, Page RJR. Queen rearing and bee breeding. USA, Wicwas Press, 1997.
- Méndez V, Cigarroa L. Manual de cría de reinas. Chiapas, México, El Colegio de la Frontera Sur, 2012.
- Nicholas FW. Genética veterinaria. Acribia, España, 1987.
- Guzman-Novoa E., Correa Benítez A., et al. Patología, diagnóstico y control de las principales enfermedades y plagas de las abejas melíferas. México, OIRSA, Imagen Editorial Yire, 2012. Disponible en: <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/3%20Salud%20Animal/Vigilancia%20Epidemiologica/Manual%20de%20patologia%20-Abejas%20OIRSA%20Mexico.pdf>
- Richard AJ & Sweeney Lynch S. The beekeeper's bible. Bees, honey, recipes, and other home users. New York, USA, and Canada, Stewart, Tabori and Chang, 2011. 416 p.
- Rinderer TE. Bee genetics and breeding. USA, Academic Press, 1986.
- Root AI. ABC y XYZ de la apicultura. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, Argentina, 1990.



- ◆ Alberto Barrera Reyes. La cría de abejas reina. Manual 3. 4a. edición. México, Sagarpa-Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2003. Disponible en: www.mieldemalaga.com/data/cria_de_reinas.mex.pdf
- ◆ Shimanuki H, Knox DA. Diagnosis of honeybee diseases. Agriculture handbook 690. USA, Agriculture Research Service, United States Department of Agriculture, 2000. Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/is/np/honeybee-diseases/honeybeediseases.pdf>



Editada por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Fecha de aparición: 16 de junio de 2023.

Fecha de término: 8 de mayo de 2023.

Departamento de Diseño Gráfico y Editorial
de la Secretaría de Vinculación y Proyectos Especiales:
edificio 2, planta baja, FMVZ-UNAM.

Avenida Universidad 3000, Ciudad Universitaria,
Coyoacán, 04510, México, Ciudad de México.

Formación y composición tipográfica
en tipo Work Sans y Exo.

Medio electrónico: internet

Formato: PDF

Tamaño: 14.1 MB