



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

INFORME FINAL DEL TRABAJO PROFESIONAL
EN LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN APÍCOLA

INTRODUCCIÓN A LOS MANEJOS BÁSICOS DE PRODUCCIÓN
APÍCOLA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
MAIRA CRISTELL LÓPEZ MARTÍNEZ



ASESOR: MVZ ADRIANA CORREA BENÍTEZ

MÉXICO, D. F.

MAYO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**INFORME FINAL DEL TRABAJO PROFESIONAL
EN LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN APÍCOLA
PRESENTANDO ANTE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES
DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA

MAIRA CRISTELL LÓPEZ MARTÍNEZ

No. DE CUENTA

9606599-4

ASESOR

MVZ ADRIANA CORREA BENÍTEZ

FIRMA

MÉXICO D.F

MAYO 2007

DEDICATORIAS

A mis padres Raquel y Benjamín por su apoyo, comprensión, amor y ejemplo que me han dado toda la vida para salir adelante.

A mis hermanos (Elizabeth, Osvaldo y Christian) por el cariño brindado, apoyo y paciencia en los momentos difíciles de mi vida.

A la Madre Érica, por su sincera amistad, ánimo y cariño.

† A mis abuelitos (Sara, José María, Amada y Pomposo) por su amor y ayuda ofrecida desde el cielo.

A mis familiares por la ayuda y cariño proporcionado durante toda mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fortaleza para poder llegar hasta este día para lograr esta gran meta.

Al PhD. Miguel E. Arechavaleta quien me dio la oportunidad de trabajar con el y por toda la paciencia que me tuvo.

A la MVZ Adriana Correa Benítez, por permitirme que hiciera mi Trabajo Profesional en esta producción, por su amistad, además de la ayuda brindada.

A la Dra. Laura G. Espinosa Montaña por su apoyo incondicional y amistad.

Al M. en C. Daniel Prieto, por sus valiosos consejos, ayuda y amistad.

A la M. en C. Angelica G. Gris Valle por su gran amistad y apoyo durante todo el Trabajo Profesional.

A MVZ Carlos Robles y Eusebio por permitirme aprender de ustedes y por su valiosa amistad.

Al MVZ Antonio Zozaya Rubio, por enseñarme lo hermoso de esta producción.

A Itzel por su valiosa amistad y por la asistencia en mi trabajo.

A Flor y Gis por la gran ayuda incondicional, amistad y por todo el tiempo dedicado durante todo el Trabajo Profesional.

A Yamili por su amistad y por la ayuda incondicional brindada durante todo momento.

A todo el Departamento de Producción Apícola por su amistad y colaboración.

A mis amigas(os) Sara, Maribel, Mónica, Luis, Jorge y compañeros de licenciatura, por todos los buenos momentos que pasamos durante la carrera y su amistad.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETIVO GENERAL	3
3. ESTANCIAS REALIZADAS	3
3.1 ESTANCIA REALIZADA DURANTE LA PRIMER SEMANA DEL 25 DE SEPTIEMBRE AL 1 DE OCTUBRE DEL 2006, EN LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA UNAM, D.F	3
▪ Objetivo específico	3
▪ Actividades realizadas	3
3.1.1 Lineamientos de trabajo e iniciación a la metodología de la investigación	3
3.1.2 Antecedentes de la apicultura y situación actual	4
3.1.3 Anatomía de la abeja <i>Apis mellifera</i>	4
3.1.4 Comportamiento social y biológico de las abejas melíferas	6
3.1.5 Primeros auxilios	6
3.1.6 Actividades realizadas en las oficinas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Programa para el Control de la Abeja Africana (PNCAA), Xochimilco, D.F.	8
3.1.6.1 Toma y envío de muestra	8
3.1.6.2 Diagnóstico de africanización por los métodos morfométricos	9
3.1.6.3 Armado trampas caza enjambres	12
3.1.7 Actividades realizadas en las instalaciones del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina (CEIEPO), Edo. de Morelos	

3.1.7.1 Revisión de la colmena	14
	14
3.1.8 Actividades realizadas en el Centro de Educación Ambiental “Acuexcomatl”, San Luís Tlaxialtemalco, Xochimilco, D. F	16
Conclusiones	17
3.2 ESTANCIA REALIZADA DE LA SEMANA 2 A LA 12, DEL 2 DE OCTUBRE AL 21 DE ENERO DEL 2007, EN EL CENTRO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO, GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA APÍCOLA; DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP), VILLA GUERRERO, EDO DE MÉXICO	18
▪ Objetivo específico	18
▪ Actividades realizadas	18
3.2.1 Presentación y lineamientos de trabajo	19
3.2.2 Manejo precosecha	19
3.2.3 Manejo en la cosecha de miel	21
3.2.3.1 Desoperculado	23
3.2.3.2 Extracción	24
3.2.3.3 Colado	25
3.2.3.4 Sedimentado	26
3.2.3.5 Envasado	26
3.2.4 Participación como expositor en la semana de “La granja a la mesa” en las instalaciones del INIFAP, Edo. de Querétaro	26
3.2.5 Preparación de la colmena con fines experimentales	29
3.2.6 Participación en un proyecto de investigación	30
3.2.7 Trabajo de Tesina	30
Conclusiones	31
4 GASTOS	32
5 LITERATURA CITADA	33

RESUMEN

La alumna López Martínez Maira Cristell, presenta bajo la supervisión de la MVZ Adriana Correa Benítez las actividades realizadas del Trabajo Profesional (TP) en el área de Producción Apícola, en el programa de “Introducción a los Manejos Básicos de Producción Apícola,” llevado a cabo del 25 de septiembre del 2006 al 21 de enero del 2007, realizados en el D.F., Edo de Morelos, Edo. de Querétaro, Edo. de México; todo esto con el objetivo de adquirir los conocimientos y reafirmar las habilidades prácticas de la apicultura, permitiendo realizar un adecuado manejo de las colmenas, además de una buena cosecha, extracción de miel, diagnóstico de enfermedades y tratamientos de las mismas; entre otras muchas actividades. Y con esto, el Médico Veterinario Zootecnista pueda realizar con toda confianza y seguridad esta actividad además de conocer lo importante que es esta área.



1. INTRODUCCIÓN

El Trabajo Profesional (TP) en el área de Producción Apícola es una modalidad de titulación que brinda la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, con la finalidad de impartir clases teórico-prácticas que son supervisadas por personal capacitado y especializado en esta área, además que el pasante aplique las habilidades y conocimientos adquiridos durante la carrera, permitiendo tener un buen desempeño en el campo de trabajo en esta área.

En el presente informe se describen las actividades realizadas durante las diferentes estancias dentro del Trabajo Profesional (TP), iniciando el 25 de septiembre del 2006 y finalizando el 21 de enero del 2007.

Lugares de las estancias:

- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. D.F.
- Oficinas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Programa para el Control de la Abeja Africana (PNCAA) , Xochimilco, D.F
- Instalaciones del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina (CEIEPO), Edo. de Morelos.
- Centro de Educación Ambiental “Acuexcomatl”, San Luís Tlaxialtemalco, Xochimilco, D.F.
- Centro de Mejoramiento Genético, Generación y Transferencia de Tecnología Apícola; que pertenece al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Villa Guerrero, Estado de México.

2. OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer al pasante de Medicina Veterinaria Zootecnista los conocimientos y prácticas brindadas por personal especializado, para obtener las habilidades y conocimientos en las diferentes áreas de la producción apícola, además de fomentar una buena ética profesional.

3. ESTANCIAS REALIZADAS

3.1 ESTANCIA REALIZADA DURANTE LA PRIMER SEMANA DEL 25 DE SEPTIEMBRE AL 1 DE OCTUBRE DEL 2006, EN LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNAM, D.F

RESPONSABLES DE LA ESTANCIA: M en C Daniel Prieto Merlos, M en C Angelica G. Gris Valle, MVZ Adriana Correa Benítez y MVZ Ángel López Ramírez.

- **Objetivo específico:** El alumno reafirmará los conocimientos adquiridos durante la carrera y preparará materiales para realizar el viaje.
- **Actividades realizadas**

3.1.1 Lineamientos de trabajo e iniciación a la metodología de la investigación

La jefa del departamento MVZ Adriana Correa Benítez dió a conocer los lineamientos que se deben llevar acabo durante toda la estancia; además de asignar los temas de tesina a cada pasante. Posteriormente la M en C Angelica G. Gris Valle abordó el tema de la búsqueda de información en varios artículos científicos, sin antes no dejar de mencionar las partes que conforman la lectura tales como: título, resumen, introducción, material y métodos, discusión y resultados. Mencionadas todas estas partes fue leído el título e introducción para saber si el contenido pudiera ser de utilidad para la tesina, también nos mostraron la manera de buscar artículos por medio de la red, con la finalidad de buscar información de manera más fácil y rápida.

3.1.2 Antecedentes de la apicultura y situación actual

Fue impartida una plática acerca de la situación actual de la apicultura en nuestro

país, con el fin de tener una visión más amplia de la producción; donde mencionaron que México ocupa el quinto lugar de producción de miel y el tercer lugar de exportación a nivel mundial, además de producir 58,000 toneladas de miel cada año, de las cuales el 50% aproximadamente se exporta (SAGARPA 2005).

Se calcula que de 1,945,000 colmenas que existen en nuestro país el 80% aproximadamente están en manos de campesinos, mismos que son de escasos recursos y la venta de los productos apícolas que se obtienen de la colmena, le permite al apicultor obtener ingresos secundarios para su manutención y por lo tanto un mejor nivel de vida (SEDAGRO 2002; SAGARPA 2002).

Con los antecedentes mencionados se da una idea de la problemática por la cual atraviesa la industria apícola mexicana. Es importante buscar soluciones a esta situación para que México vuelva a ser un país que figure en los primeros lugares de exportación y producción de miel y otros productos agrícolas.

3.1.3 Anatomía de la abeja *Apis mellifera*

Es importante tener ciertos conocimientos acerca de la anatomía de la abeja, para poder entender de la fisiología y consecuentemente el manejo adecuado de una colonia de abejas.

- Anatomía externa:

Las abejas tienen un exoesqueleto que está compuesto por quitina y esclerotina; esta cutícula tiene como función proteger los órganos internos, ayuda a mantener la homeostasis en el interior del cuerpo, es impermeable y brinda sostén (Root 1984).

La abeja se divide en tres segmentos: cabeza o prosoma, tórax o mesosoma y abdomen o metasoma. En la parte superior media de la cabeza se encuentran los órganos de la vista: tres ocelos u ojos simples, lateralmente se encuentran ubicados dos ojos compuestos, que ocupan la mayor parte de la cabeza y un par de antenas que tienen la función olfativa y táctil. Además existen las piezas bucales, un par de mandíbulas, dos labios, dos maxilares y la probóscide que en conjunto contiene varias piezas bucales en la cual se incluye la lengua o glosa por

la cual succiona el néctar o agua (Winston 1987).

El segmento torácico es la parte del sostén y locomoción de la abeja. Se localizan dos pares de alas y tres pares de patas. En el abdomen se encuentran las glándulas cereras y en el séptimo segmento abdominal el aguijón. El aparato digestivo, comienza desde el aparato bucal o proboscide, siguiendo por el esófago, que desemboca en el buche melario encargado de transportar néctar y agua, el proventrículo que se abre para dejar pasar los alimentos al ventrículo o estómago verdadero, de ahí pasa al intestino medio e intestino posterior, donde se recogen los restos de la digestión y por último el ano.

El aparato respiratorio está constituido por sacos aéreos y traqueolas, que unidas se abren sobre el exterior por las tráqueas y los espiráculos para realizar cambios de oxígeno-gas carbónico. Los diez pares de espiráculos están repartidos sobre los costados del tórax y del abdomen.

Su aparato circulatorio es rudimentario, cuenta con un tubo cardial formado por cinco elementos, se localiza en la parte dorsal del abdomen y la aorta que sube por el tórax hasta la cabeza. La hemolinfa es la encargada de transportar sustancias nutritivas a todo el cuerpo, es bombeada por el tubo cardial, llega a la cabeza y regresa hacia el abdomen circulando por todos los órganos internos (Winston 1987).

El sistema nervioso está constituido por ganglios, localizados en forma de una cadena ganglionar a lo largo del cuerpo. Además, el aparato reproductor está constituido por órganos que producen óvulos en las hembras y espermatozoides en machos. En el caso del zángano este cuenta con dos testículos cada uno con un conducto deferente, dos vesículas seminales, un par de glándulas mucosas, un conducto eyaculador y el endófalo dentro del cual encontramos un bulbo y los cuernos dorsales. El aparato reproductor de la reina cuenta con dos ovarios, constituidos por ovariolas, dos oviductos laterales y uno medio, una espermateca y una vagina (Root 1984).

3.1.4 Comportamiento social y biológico de las abejas melíferas

Dentro del comportamiento social y biológico de las abejas existen tres castas

dentro de la colonia: la reina, la obrera y el zángano. Cada uno cumple diferentes funciones por ejemplo, la reina es la encargada de depositar huevos en las celdas, se aparea hasta con 17 zánganos en promedio durante 5 a 7 días. El zángano tiene como única función acoplarse con la reina solamente una vez. Por otro lado las obreras se encargan de mantener a la colonia en las mejores condiciones, sirviendo como nodrizas, produciendo cera, manteniendo la colmena siempre limpia, recolectando néctar, como guardianas y ventiladoras de la colmena (Winston 1987).

Otra característica importante es la comunicación entre las abejas. Existen tres formas de comunicación en las abejas; danza o baile, feromonas y sonidos. La danza circular indica la distancia a la cual se encuentra el alimento (este es encontrado a menos de 100 m) mientras que con la danza en forma de ocho comunica la dirección y la exactitud de metros en el que se encuentra el alimento de distancias más largas.

Para transferir la comunicación existen feromonas que son captadas en las antenas y el sonido que producen las obreras cuando danzan, vibran y emiten niveles de baja intensidad en Hertz que no percibe el hombre (Root 1984).

3.1.5 Primeros auxilios

Para evitar en lo posible ser picado por abejas, se recomienda usar el equipo de protección completo, manejar adecuadamente las colmenas, evitar en lo posible olores que atraen a las abejas como lo son los aceites o perfumes, por mencionar algunos.

La picadura de abejas puede originar 3 tipos de reacciones:

TIPO DE REACCIÓN	SÍNTOMAS	TRATAMIENTO
Local	dolor, prurito, edema localizado	Extraer el aguijón que se encuentra en la piel, con la ayuda de un cuchillo o la uña raspando lateralmente. No utilizar pinzas para prensar el aguijón, ya que exprime la glándula de

		veneno que queda en la parte superior del aguijón. Aplicar hielo envuelto en un trapo delgado o bien agua en la zona del piquete. Si tiene dificultad respiratoria, colocar al paciente en posición semisentada.
Tóxica	Producida por múltiples piquetes, presenta vértigo, náuseas, fiebre, cefalea, vómito y dolor abdominal	Aplicar compresas de agua fría Retirar aguijones. Aplicar Hidrocortisona (Flebocortid) a dosis de 100-200 mg 2,4,6 horas, IV.
Alérgica	En un lapso de 10 a 20 minutos ocasiona urticaria generalizada, edema en párpados, labios, lengua, manos. Asfixia, frialdad de la piel, taquicardia e hipotensión.	Asegurar buena ventilación. Aplicar Dexametasona 2-5 mg/día vía IV. Canalizarse lo más rápido posible a una unidad de salud para su observación y control.

(SARH 1993)

3.1.6 Actividades realizadas en las oficinas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Programa para el Control de la Abeja Africana (PNCAA), Xochimilco D.F.

Fue impartida una plática por la Bióloga Esperanza Ochoa, describió las

actividades que se realizan en el centro. Comentó un poco sobre la historia de la llegada de la abeja africana a Brasil, y mencionó que por este motivo se creó el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. Posteriormente mencionó la importancia de usar el traje de apicultor completo, ya que se corre el riesgo de ser atacados por las abejas.

3.1.6.1 Toma y envío de muestras

Fue explicada la forma de cómo tomar y mandar muestras al laboratorio de diagnóstico, recomendó realizar la toma de muestras por lo menos dos veces al año y del 10-15% del total de colmenas por cada apiario, esto con el fin de saber en que condiciones se encuentran las colonias y poder prevenir con tiempo las enfermedades.

La manera de colocar las muestras es en frascos de plástico, con boca ancha y de preferencia de cierre hermético y contratapa (para evitar escurrimientos del contenido), con capacidad de 50 a 100 ml y alcohol al 70% (esto es, tres partes de agua y siete de alcohol). La muestra debe tener un mínimo de 30 abejas aproximadamente. Cada muestra en su interior debe llevar la información escrita sobre papel a lápiz con los siguientes datos:

- Fecha de colecta
- Nombre del apicultor
- Dirección
- Nombre del apiario
- Ubicación del apiario
- Número de colmena
- Nombre del colector

La manera más correcta de mandar las muestras, es en cajas de cartón con pedazos de papel periódico, este sirve para rellenar los huecos que quedan entre la caja y las muestras (SARH 1991).

3.1.6.2 Diagnóstico de africanización por los métodos morfométricos

El objetivo es conocer cuales son los métodos morfométricos que existen para la diferenciación de abejas europeas con africanas y cómo se realizan. Uno de los métodos fue **FABIS I**¹. Esta basada en la medición de la longitud de una de las alas anteriores.

Para llevar acabo esta prueba fue necesario un microscopio estereoscópico, pinzas de entomología, monturas para transparencias, cubreobjetos, micrómetro calibrado, regla de 50 cm de plástico transparente y proyector de transparencias.

- Procedimiento

De un frasco de muestra se sacan 12 abejas y se colocan sobre un papel secante para que absorba el alcohol, se desprende el ala anterior del lado izquierdo. Ya que se desprendieron, son colocadas entre dos cubreobjetos (22 x 40 mm), y montado en una armazón de diapositivas de 35 mm, adheriendo una etiqueta en la parte inferior de la preparación e integrando los siguientes datos: número de caso y año de recepción. Enseguida es proyectada la diapositiva sobre una pantalla blanca. La imagen proyectada se calibró con un micrómetro para producir una imagen igual a la de una regla de 50 cm.

¹ FABIS 1: Fast Africaniced Bee Identification System .- Sistema Rápido de Identificación de abeja Africanizada



Figura 1. Alas anteriores de abejas obreras para diagnóstico de africanización por el método FABIS 1

El proyector debe estar a una distancia de 3 metros.

Y realizando lo anterior con diez alas, se calcula el promedio con la siguiente fórmula:

$$\text{Prom. long. ala} = \frac{\Sigma \text{ longitud de alas} \times 2}{100 \text{ mm}}$$

Teniendo el resultado se compara con el patrón morfométrico de las abejas de México, que dice: si el promedio de las alas fue ≥ 9.040 mm son abejas europeas, pero si el promedio fue ≤ 8.690 mm entonces son abejas africanas. Pero si se obtiene de resultado el rango entre las dos cifras anteriores se les denomina abejas intermedias o sospechosas de africanización y se les somete a la prueba del FABIS II.

La Bióloga sólo explicó de manera teórica como hacer la prueba de FABIS II y el método computarizado de DALY- BALLING.

La prueba de **FABIS II**, dijo que consistía en medir la longitud del fémur de una de las patas posteriores, este debe coincidir con el lado de las alas anteriores desprendidas del FABIS I de un lote de 10 abejas; con la ayuda de unas pinzas es como se desprende desde la coxa todos los segmentos unidos a la tibia y fémur, teniendo cuidado de que a este último conserve el cóndilo (SARH 1991). Es

retirado el exceso de músculo y colocadas las muestras en 2 hileras de 5 patas en un cubreobjetos para posteriormente cubrirlos con trozo de cinta adhesiva transparente. Se identifica la muestra.

El mismo procedimiento para medir el FABIS I, también es utilizado para FABIS II solo que en este se mide la longitud del fémur; desde la parte superior del cóndilo hasta la unión del fémur con la tibia.

Una vez que se termina de medir, se obtiene el promedio con la fórmula:

$$\text{Prom. long. fémur} = \frac{\Sigma \text{ longitud de fémur} \times 2}{100 \text{ mm}}$$

Y se sustituyen los valores de las alas y los fémures en la función discriminatoria:

Índice = 71.6675 (2.58472 x prom. de la long. de alas) (18.065 x prom. de long. del fémur)

Si el índice obtenido es igual o menor a +0.563 las abejas se considerarán europeas, pero si el índice es igual o mayor a +2.099 entonces las abejas se consideran africanizadas (SARH 1991).

Cuando las abejas han sido sospechosas, se les somete al análisis computarizado **DALY- BALLING**, que consiste en medir 25 características anatómicas mediante el programa computarizado, obteniendo así la medición por abeja y por muestra (SARH 1991).

3.1.6.3 Armado de trampas caza enjambres

Personal capacitado explicó que las trampas son de gran utilidad para atrapar enjambres de una manera más sencilla, además sirven para tener un mejor control de los enjambres ya que muchas veces el lugar donde se encuentran es de difícil acceso para poderlos quitar.

Los encargados de esta área se dieron a la tarea de enseñarnos como armar una trampa. La manera de hacerlo es la siguiente:

Material

- Una caja de cartón de 48.50 cm de largo x 24.50 cm de altura y 18 cm de ancho.
- Una bolsa de plástico de color azul (lleva impreso el nombre de SAGARPA)
- Un gancho de metal
- Un lazo
- Vial de centrífuga con esencia de geraniol²



Figura 2. Vial de centrífuga con esencia de geraniol

Procedimiento:

Armar la caja, cubriendo con la bolsa de plástico la cual ayuda a proteger de inclemencias del tiempo, además de que atrae el color a las abejas; se colocan dos amarres con hilo de rafia para poder colocar el gancho metálico a la caja y colocar la trampa en una rama. Se hace un orificio por la parte del piso para que sirva como entrada (piquera) de las abejas. Así mismo se coloca un vial de centrífuga con la esencia atrayente, también puede utilizarse un pedazo de cera

² Vial de centrífuga con esencia de geraniol: esencia de citronela 1 parte, esencia de geraniol 1 parte y esencia de limón 0.5 partes

de panal o zacate de limón.



Figura 3. Trampa caza enjambre

Una vez armada la trampa y con la ayuda de una garrocha mostraron como se coloca, a una altura aproximada de 3 a 4 metros de un árbol y después mostraron la forma de retirarla simulando que contiene un enjambre.

Para quitarla se necesitó de nuevo la garrocha y con mucho cuidado y sin hacer movimientos bruscos se introdujo en una bolsa grande de plástico tipo mosquitero de color negro la trampa caza enjambres (Figura 4).



Figura 4. Captura de trampa caza enjambre en una bolsa de malla tipo mosquitero de plástico

Estas trampas son colocadas principalmente en bosques, parques, en todos aquellos lugares donde hay árboles.

Mencionaron que la manera de eliminar enjambres en casas o huecos es la siguiente:

Colocar fosfonitrato de amonio en el ahumador (este fertilizante tiene como función dormir a las abejas), depositar humo en la piquera, enseguida poner dos pastillas de fosforo de aluminio con un poco de agua, y tapar la piquera con periódico mojado para dejar actuar el producto; es así como realizan el trabajo.

3.1.7 Actividades realizadas en las instalaciones del Centro de Enseñanza,

Investigación y Extensión en Producción Ovina (CEIEPO), Edo. de Morelos

La plática de este día la impartió la M en C Angelica G. Gris Valle. En las instalaciones fue practicado el manejo de colmenas y para ello se llevó el equipo necesario para poder trabajar con seguridad (overol, velo, guantes, botas, ahumador y cuña) (Figura 5). Este centro cuenta con tres apiarios, de los cuales sólo revisamos y dimos alimento a dos.

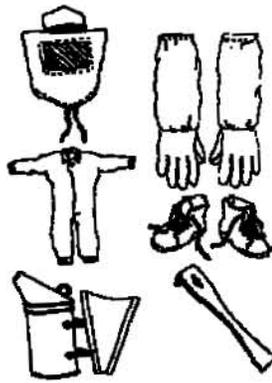


Figura 5. Equipo de protección necesario para el manejo de colmenas

3.1.7.1 Revisión de la colmena

Para poder revisar una colmena es importante saber cuales son las partes que la conforman. La M en C Angelica G. Gris Valle y alumnos de servicio social, nos mostraron que la colmena se compone de:

- Una tapa externa, que esta hecha de madera, forrada por la parte superior con lámina galvanizada, hoja de lata o aluminio.
- Una tapa interna, de madera
- Alzas, cada una contiene 8 bastidores con cera
- Una cámara de cría que contiene 10 bastidores con cera

- Un piso de madera
- Entre el piso y la cámara de cría hay un espacio a todo lo largo que forma la piquera o entrada de la colmena (SARH 2002).

Manejo:

Antes de revisar una colmena explicaron lo importante que es no pararse frente a la colmena porque dificulta la salida y entrada a las abejas, lo que puede causar irritabilidad de estas y como consecuencia es más complicado revisar la colmena.

Antes de abrir la colmena se agregaron bocanadas de humo en la piquera, retirando la tapa externa para después colocarla en el suelo boca arriba y con ayuda de la cuña se levantó la tapa interna adicionando humo para poder retirarla por completo; posteriormente el alza fue retirada y colocada en la tapa externa.

Fueron aplicadas varias bocanadas de humo en la cámara de cría, para después sacar bastidor por bastidor para revisar la cantidad de alimento, presencia de reina, fortaleza de la colonia, patrón de postura, enjambrazón y lo más importante si hay presencia de enfermedades en cría y abejas adultas.

Una vez examinado el bastidor se colocó fuera de la colmena recargándolo en la esquina de la parte de enfrente de la misma; esto fue hecho con todos los bastidores (SAGARPA 1998a).

Las principales enfermedades que podemos encontrar en la colmena son: Varroosis³, Loque europea⁴, Acariosis⁵, Nosemiasis⁶ y Loque americana⁷; todas estas enfermedades traen como consecuencia disminución en la producción, debilitamiento de la colmena o hasta la muerte de la misma.

³ Varroosis: Enfermedad parasitaria que afecta a la cría y a abejas adultas *Apis mellifera* causada por el ácaro *Varroa destructor* A.

⁴ Loque europea: Enfermedad bacteriana que afecta a la cría larvaria de las abejas *Apis mellifera* causada por *Melissococcus pluton*.

⁵ Acariosis: Enfermedad parasitaria que afecta abejas adultas *Apis mellifera* causada por un parásito *Acarapis woodi*.

⁶ Nosemiasis: Enfermedad parasitaria que afecta abejas y zánganos adultos *Apis mellifera* causada por un parásito *Nosema apis*

⁷ Loque americana: Enfermedad bacteriana que afecta a la cría larvaria de la abeja *Apis mellifera* causada por *Paenibacillus larvae*.

Alimentación artificial:

Cuando nos encontramos en una época donde hay escasa floración, sequías, heladas o lluvias prolongadas, es importante alimentar las colonias, para evitar que mueran de hambre o bien emigren en busca de alimento. Además, de que la alimentación es la provisión de nutrientes para las abejas adultas. Estas son las encargadas de alimentar a las crías, zánganos y a la reina para poder conservar en buenas condiciones a la colonia. Existen dos tipos de alimentación energética:

- i. Estímulo
- ii. Mantenimiento o sostenimiento

En este caso la utilizada fue de estímulo. Este tipo de alimentación se da tres meses antes de la cosecha y sirve para que la abeja reina mantenga un alto nivel de postura, cuando llegue la floración y la colmena tenga una cantidad de abejas suficiente para aprovechar al máximo la floración y obtener mayor cantidad de miel (SAGARPA 2003a).

Se prepararon 120 litros de jarabe de azúcar en una proporción de 2:1 (2 de azúcar por 1 de agua), se vaciaron dos litros de jarabe en una bolsa de plástico; posteriormente se le hicieron pequeños orificios para que la abeja pudiera tener acceso al contenido (Lesur 2002).

Se quitaron dos bastidores de la alza y en ese espacio fue depositada una bolsa de jarabe en cada colmena.

3.1.8 Actividades realizadas en el Centro de Educación Ambiental

“Acuexcomatl” San Luis Tlaxialtemalco, Xochimilco, D.F

Este día fuimos citadas en el Centro de Educación Ambiental. Aquí nos atendieron el MVZ Daniel Prieto Merlos y el MVZ Ángel López Ramírez. Nos llevaron a visitar un apiario particular, para participar en una cosecha, la cual fue parcialmente realizada ya que faltaba que madurara la miel a un 80% de operculación.

Solo se cosecharon 10 colmenas.

Conclusiones:

Gracias a que en esta semana se llevaron acabo varias actividades en diferentes lugares, fueron reafirmados los conocimientos y la práctica para poder trabajar con más confianza en el campo. Además de mandar de manera correcta muestras para el diagnóstico de africanización. También fue aprendida la importancia sobre el tipo de alimentación artificial que debe darse en las diferentes épocas del año.

Y por otro lado fue de suma importancia aprender a buscar artículos científicos para recopilar la información útil para escribir el trabajo de investigación asignado.

3.2 ESTANCIA REALIZADA DE LA SEMANA 2 A LA 12. DEL 2 DE OCTUBRE AL 21 DE ENERO DEL 2007, EN EL CENTRO DE

**MEJORAMIENTO GENÉTICO, GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA APÍCOLA DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP), VILLA GUERRERO,
EDO DE MÉXICO**

RESPONSABLES: PhD Miguel E. Arechavaleta Velasco y MVZ Carlos Alberto Robles Ríos.



Figura 6. Instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Villa Guerrero, Estado de México

▪ **Objetivos específicos:**

- El alumno aprenderá en forma práctica los manejos básicos para aumentar la población de abejas y hacerla coincidir con la floración de la zona para obtener el máximo de producción de miel por colmena
- Preparación de la colmena con fines experimentales
- Manejo rutinario de la colmena

▪ **Actividades realizadas**

Las actividades que se realizaron durante esta estancia fueron las siguientes:

3.2.1 Presentación y lineamientos de trabajo

Por cuestiones de trabajo el PhD Miguel E. Arechavaleta asignó las actividades a

realizar durante la estancia en el Centro de Mejoramiento Genético, Generación y Transferencia de Tecnología Apícola.

El 2 de octubre el MVZ Carlos Alberto Robles Ríos, me dio un recorrido por las instalaciones, donde conocí la bodega, la carpintería y también el área donde se trabajarían mis muestras para la tesina.

3.2.2 MANEJO PRECOSECHA

Para obtener una alta producción de miel durante la cosecha, es necesario realizar los manejos adecuados tres meses antes de la floración como son:

- Cambio de reina
- Patrón de postura
- Mediar colmenas enfermas
- Evitar enjambrazón
- Controlar el pillaje
- Alimentación artificial
- Introducción de alzas a cada colmena

Todo esto con el fin de aumentar la población para que cuando llegue la época de floración la colonia esté preparada para la recolección de néctar.

Para que esto sucediera, tres meses antes de la floración en la región, el personal encargado colocó dentro de la colmena cuatro botes de plástico previamente lavados con varas en el interior para depositar ahí el jarabe de estimulación (como su nombre lo dice, sirve para estimular a la colonia y que la reina mantenga buena postura, para cuando llegue la floración la colmena tenga gran número de abejas y estas recolecten mayor cantidad de néctar) (Figura 7). Se participó en dos semanas con esta actividad.



Figura 7. Alimentadores que contienen jarabe de estimulación en el interior de un alza

Algunas colmenas se marcaron con una piedra en el techo en la parte posterior derecha (Figura 8). Este es un marcaje se coloca para dar a entender que la colmena esta muerta y por lo tanto, ya no fue revisada posteriormente.



Figura 8. Colonia muerta, identificada con una piedra sobre la tapa exterior

El jarabe fue preparado en un tambo con agua y azúcar a razón de 2:1 (Lesur 2002) y con la ayuda de una pala se movió el contenido del tambo hasta formar una mezcla homogénea (Figura 9 y 10). Se llenaron los garrafones de 20 litros cada uno y con esto dimos alimento a los apiarios cada 15 días.



Figuras 9 y 10. Preparación de jarabe para alimentación de estímulo

A mediados del mes de octubre, se dejó de administrar el jarabe.

Dos semanas antes de comenzar la cosecha retiramos los botes que sirvieron como alimentadores, completamos las alzas con bastidores trabajados y aumentaron de una a dos alzas por colmena para que las abejas comenzaran a almacenar la miel.

- Se observó que algunas colmenas estaban débiles y otras fuertes. Por lo tanto lo que se hizo fue quitar bastidores con cría aperculada de colmenas fuertes y pasarlas a colmenas débiles con fin de fortalecerlas (SAGARPA 1998a).

Se seleccionaron 189 colmenas para la cosecha, distribuidas en 17 apiarios (Tlacoachacas I, II y III; Abrojo, Finca, Totolmajac, Güero, Porfirio, Diluvio I, II y III y IV Ranpat I y II; Independencia, Basurero e Ixtlahuaca) los cuales están ubicados en los municipios de Villa Guerrero, Ixtapan de la sal, Coatepec de Harinas y Tonalá.

Unos días antes de la extracción se limpió la sala de extracción y todo lo necesario para comenzar la cosecha.

3.2.3 MANEJO EN LA COSECHA DE MIEL

Esta consiste en retirar aquellos bastidores que tengan por lo menos el 80% del área del panal con miel operculada (Figura 11).



Figura 11. Panal con miel madura operculada en más de un 80%

Con la ayuda del ahumador se aplicó bastante humo en la piquera, y después en el alza para tranquilizar a las abejas (Figura 12). Posteriormente se retiraron todos los bastidores que tenían miel y en el lugar de estos se pusieron bastidores trabajados. Para quitar las abejas que estaban en los panales cosechados, fueron sacudidos con movimientos firmes (Lesur 2002).



Figura 12. Apicultor depositando humo, encima de la alza para tranquilizar a las abejas

En lugar de las alzas cosechadas, se puso una alza con bastidores trabajados para que las abejas siguieran recolectando el néctar.

Las alzas con miel fueron colocadas en charolas salva miel, que previamente fueron colocadas en el piso de la camioneta. Estas alzas se acomodaron en estibas de 6, cubriendo las últimas con tapas internas para evitar el pillaje y contaminación de la miel por polvo, insectos, etc.

Una vez acomodada toda la carga fueron sujetadas con lazos para impedir que se cayeran en el transcurso del camino al lugar de la extracción.

La sala de extracción está localizada en las orillas del municipio de Coatepec de Harinas. En dicho lugar fueron colocadas de nuevo charolas salva miel en el piso y descargamos las alzas en estibas de 13 para después comenzar con la extracción (Figura 13).



Figura 13. . Estibas de alzas listas para extraer

No fue posible hacer la segunda vuelta para cosechar ya que se terminó la floración muy rápido, debido a que las lluvias se prolongaron y después heló a finales del mes de noviembre.

3.2.3.1 Desoperculado

Este proceso consiste en la remoción de los opérculos que han sido puestos por las abejas cuando la celda contiene miel que ya está madura (SAGARPA 2003b). Cada bastidor fue colocado sobre el banco desoperculador (que sirve para separar el opérculo de la miel, y esta sale por un ducto hacia una cubeta) y con el cuchillo desoperculador eléctrico haciendo movimientos de arriba hacia abajo y viceversa (Figura 14) fue quitado el opérculo de las celdas del bastidor para que pudiera ser expuesta la miel.



Figura 14. Desoperculado de un bastidor con un cuchillo eléctrico

Los bastidores desoperculados fueron colocados en otro banco, para recuperar la miel que escurría, mientras eran colocados en el extractor (Figura 15).



Figura 15. Banco desoperculador que sirve para colocar los bastidores ya desoperculados

3.2.3.2 Extracción

Para llevar acabo la extracción se utilizó un extractor radial y con motor (Figura 16) que en su interior tiene 6 contenedores cada una con capacidad de 8 bastidores, dando en total la capacidad de extraer 48 bastidores (6 alzas) al mismo tiempo.



Figura 16. Extractor centrífugo, tipo radial con capacidad de 48 bastidores

Para que comenzara a girar el extractor era necesario hacerlo manualmente y después aumentada la velocidad era encendido el motor. El tiempo de extracción fue de aproximadamente unos 15 minutos (Figura 17).

Posteriormente los bastidores eran colocados en alzas vacías para ser utilizados al siguiente día en otro apiario.

Toda la miel que era recolectada en el extractor se sacaba por una llave tipo guillotina que al abrirla salía la miel hacia una cubeta. Una vez terminada la extracción seguía el colado.



Figura 17. Extractor tipo radial con bastidores desoperculados

3.2.3.3 Colado

La función del colado es eliminar la mayor cantidad de fragmentos de cera y abejas.

Para el colado fue utilizado un tambo que en la parte superior tenía una coladera

hecha de madera y una malla de plástico tipo mosquitero 2 x 2 mm de abertura (Lesur 2002). Aquí se iba depositando la miel que salía del extractor (Figura 18).

3.2.3.4 Sedimentado

Durante unas horas se dejó sedimentar la miel en el tambo, con el fin de separar impurezas que habían pasado por la coladera.

Con la ayuda de una espátula fueron quitadas las impurezas restantes, para después envasar la miel.

En la parte inferior del tambo tenía una llave de guillotina que servía para sacar la miel que ya había pasado por la coladera del tambo.



Figura 18. Colado de la miel, utilizado después de la extracción

3.2.3.4 Envasado

Los tambos se llenaron conforme fue realizada la cosecha, obteniendo un total de 15 tambos, cada uno con capacidad de 270Kg aproximadamente.

3.2.4 Participación como expositor en la semana de “La granja a la mesa” en el INIFAP, Querétaro

El CENIFA (Centro Nacional de Investigación Forestal Aplicada) junto con el INIFAP en Ajuchitlan, Querétaro, organiza cada año una exposición dirigida a niños de kinder a secundaria, para que conozcan los diferentes productos que se obtienen de diferentes especies animales como son: borregos, vacas, cerdos, aves y abejas. La exposición lleva por título “Del plato a la mesa”. El evento se

llevó acabo el 27 de octubre del 2006, con un horario de 8:00 am a 6:00 pm. Fue impartida la plática a cerca de 1,800 niños, en grupos de 15 a 40 alumnos (Figuras 19 y 20).



Figuras 19 y 20.Mostrando el módulo de producción apícola

En nuestro módulo se dio una breve explicación acerca de la conducta social de las abejas, las partes que conforman una colmena, equipo de protección necesario para poder entrar y trabajar en un apiario; así como productos que podemos obtener de las abejas.

Las primeras explicaciones las impartió el PhD Miguel E. Arechavaleta (Figura 21) y posteriormente cada quien platicó un poco acerca de esta producción.

El material mostrado a los alumnos fue:

- ❖ Colmena de observación, nos servía para llamar la atención de los niños ya que contenía abejas obreras y algunos zánganos. El MVZ Carlos Robles (Figura 22) dio una breve explicación a los alumnos acerca del comportamiento social de las abejas.



Figuras 21 y 22. PhD Miguel E. Arechavaleta y MVZ Carlos Robles exponiendo sobre abejas en la exposición “Del plato a la mesa” en Ajuchitlan, Querétaro

Fui la encargada de explicar cada una de las partes de la colmena y sus funciones de cada una de las partes que la conformaban, como por ejemplo; función de la tapa externa y la interna, material del que estaba hecha, dónde encontrar los bastidores con miel, dónde encontrábamos a la abeja reina, etc. (Figura 23).



Figura 23. Exposición de las partes que integran una colmena

La MVZ Itzel Alcalá, fue la encargada de explicar para que nos sirve el equipo de protección, mostrarlo y enseñarles las herramientas que deben utilizarse para poder entrar a un apiario (Figura 24 y 25).



Figuras 24 y 25. MVZ Itzel Alcalá explicando el equipo de manejo necesario para un apicultor

El PMVZ Israel Fierro, fue el encargado de mostrar los productos que se obtienen de las abejas, como son la cera, propóleo, miel, polen, jalea real y abejas reinas (Figura 26).



Figura 26. PMVZ Israel Fierro, platicando sobre los productos de las abejas

Esta participación fue muy grata, ya que les enseñamos a los niños la importancia de la Producción Apícola. Nosotros tuvimos una bonita experiencia con gente de diferentes edades.

3.2.5 Preparación de la colmena con fines experimentales

En el mes de diciembre se formo un apiario con fines experimentales dentro de las instalaciones del INIFAP.

Se utilizaron 20 colmenas, cada una contenía 2 bastidores con alimento y 3 con cría operculada, larva y huevo (SAGARPA 1998a).

El primer día, cada colmena se dejo huérfana. Para el segundo día, fue colocada en cada colmena una jaula cuadrada que en el interior contenía una reina inseminada, está se colocó entre dos bastidores de cría, (la jaula se impregno de miel, para que alimentaran las obreras a la reina), así permanecieron durante dos días. Pasado este tiempo se sacaron de la jaula cada reina y pasadas cada una a una malla de presión que fue colocada en un bastidor con cría a punto de emerger y al lado un bastidor con alimento, aquí permanecieron por dos días más y finalmente a los dos días se quitó la jaula.

Se colocaron dos alimentadores con jarabe de azúcar en proporción 2:1 en el interior de cada colmena.

Desde el primer día colocamos a cada una de las colmenas un excluidor de reinas, un pedazo de manta debajo de la tapa interna y se tapó con papel periódico todos los hoyos que tenia la cámara de cría para evitar que se saliera la abeja reina y evitar el pillaje.

La alimentación fue llevada a cabo cada semana, además de revisar presencia de la reina y su postura.

3.2.6 Participación en un proyecto de investigación

Participo en un proyecto de investigación llamado “Estimación de parámetros y efectos genéticos asociados con la expresión del comportamiento de acicalamiento y el comportamiento higiénico de colonias de abejas *Apis mellifera* L”. El cual se está realizando dentro de las instalaciones del INIFAP. Este proyecto me ayudo a tener más práctica para el manejo de colmenas. Los días miércoles de cada semana, fue revisada la presencia de reina, postura y alimentada con un litro de jarabe cada colmena (Figuras 27 y 28).



Figuras 27 y 28. Revisión de una colmena de investigación

4.7 Trabajo de Tesina

Me fue asignado el trabajo de tesina titulado “Evaluación de los niveles de infestación de *Varroa destructor* A. en colonias de alto comportamiento de acicalamiento, bajo comportamiento de acicalamiento y sus híbridos”.

Para llevar a cabo este trabajo se manejaron 39 colonias divididas en 4 grupos. A cada grupo se le colocaron charolas recolectoras de ácaros en el piso de cada una

de las colmenas. Se realizaron tres muestras en un lapso de dos meses, obteniendo un total de 117 muestras. Cada una fue revisada por separado para buscar la presencia de varroas y hacer un conteo (Figura 29).



Figura 29. Muestra de ácaros, recolectada de una colmena

Conclusiones

El Trabajo Profesional (TP), en la modalidad de producción apícola es una muy buena opción de titulación ya que nos brinda la oportunidad de aprender más y

practicar todos los conocimientos que fueron enseñados durante la licenciatura, por personal capacitado, además de obtener nuevas habilidades que son de mucha utilidad en el futuro.

La colaboración en las diferentes áreas de la apicultura como: recolección de muestras de abejas, manejo de la colmena, alimentación artificial, cosecha y obtención de miel, así como participación en proyectos de investigación me fueron de utilidad para darme un mayor panorama del trabajo que se realiza en el campo. Pero lo más importante de toda la estancia fue, reconocer lo importante de la producción apícola tanto como llegarlo a reconocer como todo un arte.

4 GASTOS

Los gastos están calculados únicamente en los 3 meses de estancia de Villa Guerrero, Edo de México.

HOSPEDAJE	\$3,600
ALIMENTACIÓN	\$2,000
TRANSPORTE	\$3,000
OTROS GASTOS	\$3,000
TOTAL	\$11,600

Nota:

- Cada semana regresaba a casa para llevar comida congelada para toda la semana, ya que en el lugar donde me hospede no había cocina para preparar los alimentos.
- Lleve una pequeña despensa básica como: atún, leche en polvo, café instantáneo, sopas maruchan, verduras en lata, una caja de galletas marías, una caja de cereal y 1kg de azúcar, además de artículos de higiene personal todo esto tuvo un costo aproximado de \$900 pesos y no esta contemplado dentro de los gastos
- Y por último trastes básicos como lo son: un vaso, una taza, un plato, una cuchara, un cuchillo, un tenedor, un toper y una mini-cafetera.

LITERATURA CITADA

- **Lesur L.** Una guía paso a paso. Manual de apicultura. México. Manual segunda Ed. Trillas. 2002: 37 – 69.
- **Root AI.** ABC y XYZ de la apicultura. Ed. Hemisferio Sur S.A. Argentina, 1984:34-45.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: Manual técnico “Métodos morfométrico para identificación de abejas” SARH 1991.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. “Las Abejas Africanas y su Control” SARH 1993.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. “Manual básico apícola”. Ed. PNCCA, IICA, México D.F. SAGARPA 1998a.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos: “Apicultura Básica” SARH, 2002
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Deben apicultores mexiquenses organizarse para aprovechar oportunidades de mercado: HBV. Comunicado Num.837/02. SEDAGRO, 2002; SAGARPA, 2002. Estado de México. [Citado 2002. Jun 4]. Disponible en; URL:
[http://www.edomexico.gob.mx/newweb/sala%20de%20prensa/comncados/archivo/2002/jun02/com837.htm,4/06/2002.](http://www.edomexico.gob.mx/newweb/sala%20de%20prensa/comncados/archivo/2002/jun02/com837.htm,4/06/2002)

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. “Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel”. En Memorias del 10° Congreso Internacional de Actualización Apícola México; 2003a 29 al 31 de mayo, Tlaxcala, Tlax. 2003a

- Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Miel. En Memorias del 10° Congreso Internacional de Actualización Apícola México; 2003b 29 al 31 de mayo, Tlaxcala, Tlax. 2003b

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La miel mexicana cumple con los más altos estándares de inocuidad; se conservan y abren nuevas expectativas. Comunicado Num.249/05, México, D.F., 16 de agosto de 2005.
<http://www.agrointernet.com.mx/content/view/345/43>

- **Winston ML.** The biology of the honey bee. Harvard University Press. London, England 1987: 141-143,151-155.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TRABAJO FINAL DEL TRABAJO PROFESIONAL EN LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN APÍCOLA

TÍTULO:

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE INFESTACIÓN DE *Varroa destructor* A. EN COLONIAS DE ALTO COMPORTAMIENTO DE ACICALAMIENTO, BAJO COMPORTAMIENTO DE ACICALAMIENTO Y SUS HÍBRIDOS

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A
MAIRA CRISTELL LÓPEZ MARTÍNEZ

ASESORES:

PhD MIGUEL E. ARECHAVALETA VELASCO

MVZ CARLOS A. ROBLES RÍOS

MVZ ADRIANA CORREA BENÍTEZ



MÉXICO, D. F.

MAYO 2007

**TRABAJO FINAL DEL TRABAJO PROFESIONAL
EN LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN APÍCOLA
PRESENTANDO ANTE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES
DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
PRESENTA
MAIRA CRISTELL LÓPEZ MARTÍNEZ
No. DE CUENTA
9606599-4
ASESOR
PhD MIGUEL E. ARECHAVALETA VELASCO**

FIRMA

MÉXICO D.F

MAYO 2007

Guerrero, Edo de México.

HOSPEDAJE	\$3,600
ALIMENTACIÓN	\$2,000
TRANSPORTE	\$3,000
OTROS GASTOS	\$3,000
TOTAL	\$11,600

Nota:

- Cada semana regresaba a casa para llevar comida congelada para toda la semana, ya que en el lugar donde me hospede no había cocina para preparar los alimentos.
- Lleve una pequeña despensa básica como: atún, leche en polvo, café instantáneo, sopas maruchan, verduras en lata, una caja de galletas marías, una caja de cereal y 1kg de azúcar, además de artículos de higiene personal todo esto tuvo un costo aproximado de \$900 pesos y no esta contemplado dentro de los gastos
- Y por último trastes básicos como lo son: un vaso, una taza, un plato, una cuchara, un cuchillo, un tenedor, un toper y una mini-cafetera.

RESUMEN

La alumna López Martínez Maira Cristell, bajo la supervisión del PhD Miguel E. Arechavaleta Velasco, presenta el siguiente trabajo final, del Trabajo Profesional,

en el área de Producción Apícola con el tema: “Evaluación de los niveles de infestación de *Varroa destructor* A. en colonias de alto comportamiento de acicalamiento, bajo comportamiento de acicalamiento y sus híbridos”.

El objetivo del presente trabajo fue identificar si existen diferencias en los niveles de infestación de cuatro grupos de abejas melíferas formadas por colonias de alto comportamiento de acicalamiento (AA), colonias de bajo comportamiento de acicalamiento (BB), colonias híbridas formada por reinas de alto comportamiento de acicalamiento y zánganos de bajo comportamiento de acicalamiento (AXB) y colonias híbridas formadas con reinas de bajo comportamiento de acicalamiento y zánganos de alto comportamiento de acicalamiento (BXA). No se obtuvieron diferencias significativas ($P > 0.05$), entre los cuatro grupos experimentales en el número de varroas recolectadas.

Palabras clave: Abejas mellíferas/ Comportamiento de acicalamiento/ *Varroa destructor* A. / Niveles de infestación

ÍNDICE

RESUMEN	i
ÍNDICE	ii
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVO	6
HIPÓTESIS	6
MATERIAL Y MÉTODOS	7
a) Localización del área de estudio	7
b) Colonias experimentales	7
c) Niveles de infestación	7
d) Análisis estadístico	7
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	10
LITERATURA CITADA	11
CUADROS Y FIGURAS	16

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis de varianza para el número promedio de ácaros caídos durante una semana de 4 grupos genéticos de abejas: colonias de abejas con alto comportamiento de acicalamiento (AA), colonias de abejas con bajo comportamiento de acicalamiento (BB), colonias híbridas formada por reinas de alto comportamiento de acicalamiento y zánganos de bajo comportamiento de acicalamiento (AXB) y colonias híbridas formadas con reinas de bajo comportamiento de acicalamiento y zánganos de alto comportamiento de acicalamiento (BXA).

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Número promedio de ácaros caídos durante una semana (media \pm desviación estándar); para cuatro grupos de abejas: alto comportamiento de acicalamiento (AA), bajo comportamiento de acicalamiento (BB), híbrido con reina de alto comportamiento de acicalamiento y zángano de bajo comportamiento de acicalamiento (AXB) e híbrido con reina de bajo comportamiento de acicalamiento y zángano de alto comportamiento de acicalamiento (BXA).

INTRODUCCIÓN

La apicultura es una actividad importante en México, nuestro país es el quinto productor de miel a nivel mundial y ocupa el tercer lugar como exportador. La producción anual de miel es de 58,000 toneladas de las que se exportan aproximadamente el 50% (SAGARPA 2005). El inventario apícola es de 1,945,000 colmenas de las que aproximadamente el 80% están en manos de campesinos que en su mayoría son de escasos recursos y manejan en promedio 40 colmenas cada uno, así mismo existen aproximadamente 100 empresas que cuentan con más de 1000 colmenas cada una (SAGARPA 2002).

Uno de los principales problemas que enfrenta la apicultura en México, es la parasitosis causada por el ácaro *Varroa destructor* A. el cual es considerado como el problema sanitario con mayor impacto negativo en el mundo. Este ácaro es un parásito externo que se alimenta de la hemolinfa de las abejas y afecta tanto a las crías como a las adultas. *Varroa destructor* A. fue identificado originalmente como *Varroa jacobsoni* por Oudemans en el año 1904 a partir de ácaros encontrados en *Apis cerana* Fabr. en la isla de Java, Indonesia. La transmisión del parásito a *Apis mellifera* L. ocurrió cuando se introdujeron colonias de esta especie al continente asiático. En el año de 1952 el ácaro fue identificado en Europa y fue detectado por primera vez en América, en Paraguay en el año de 1971 (De Jong *et al* 1982a). En 1992 se reportó por primera vez la presencia de *Varroa destructor* A. en nuestro país, en colonias de abejas ubicadas en el estado de Veracruz (Chihu *et al* 1992). El ciclo de vida de *Varroa destructor* A. tiene dos fases una denominada como forética y otra como reproductiva. En la fase forética, la hembra adulta del ácaro parasita abejas adultas utilizándolas como vector. El ácaro inicia la fase

reproductiva, cuando este se separa de la abeja adulta para introducirse en una celda que contenga una larva a punto ser operculada, el ácaro se coloca en el fondo de la celda sumergiéndose en el alimento hasta que la celda es operculada, una vez que esto ocurre el ácaro se sujeta de la parte anterior de la larva para alimentarse de su hemolinfa (De Jong 1990; Boot *et al* 1994). Sesenta horas después de que la celda es operculada, el ácaro hembra deposita su primer huevo y a partir de este cada 30 horas pone los siguientes huevos (De Jong 1990). El desarrollo del ácaro hembra tiene una duración de siete y medio a ocho días, mientras que el de los machos dura de cinco y medio a seis días (Infantidis 1984; Camazine 1988). Los apareamientos se realizan dentro de la celda operculada, por lo tanto cuando la abeja adulta emerge lleva adherida al cuerpo solamente a las hembras del ácaro. Los machos y las hembras que no alcanzan la madurez sexual mueren dentro de la celda (Infantidis 1984; De Jong 1990).

El grado en que *Varroa destructor* A. afecta a las colonias, depende del nivel de infestación, por lo regular los efectos negativos comienzan con el debilitamiento de la colonia ya que las pupas que han sido parasitadas dan origen a abejas con menor peso corporal y con una vida media más corta. (De Jong *et al* 1982b). Además *Varroa destructor* A. ha sido asociada con el desarrollo de enfermedades bacterianas (Ball 1988; Glinski y Jarosz 1992) y se ha identificado como vector de enfermedades virales (Ball 1983) ocasionando que el ácaro afecte la producción de miel de las colonias y aumente los costos de producción (Glen 1988; Moritz 1994).

En un estudio realizado en México, Arechavaleta y Guzmán-Novoa (2000), demostraron que *Varroa destructor* A. causa una disminución en la producción de

miel de hasta un 65% en comparación con colonias libres del parásito, lo que ocasiona pérdidas económicas para el apicultor.

En la actualidad las colonias son tratadas con productos químicos, sin embargo el ácaro ha desarrollado resistencia a algunos de estos productos (Ritter 1981; Eischen 1995). Los acaricidas son tóxicos para el hombre y para las abejas y si no se utilizan adecuadamente pueden dejar residuos en cera y miel (Faucon y Flamiini 1990; Slabezki *et al* 1991).

El huésped original de *Varroa destructor* A, es la abeja *Apis cerana* Fabr.; ésta posee mecanismos de resistencia contra el parásito, los cuales se han desarrollado por selección natural como consecuencia de una larga asociación. Es por esto que el parásito es poco patógeno para esta especie de abejas (Peng *et al* 1987). Uno de estos mecanismos es el comportamiento de acicalamiento, el cual también ha sido observado en abejas *Apis mellifera* L. aunque con menor frecuencia que en *Apis cerana* Fabr. (Morse *et al* 1991; Ruttner y Hänel 1992; Boecking *et al* 1993; Moretto *et al* 1993). El comportamiento de acicalamiento consiste en que las abejas obreras utilizan sus patas y mandíbulas para desprender a los ácaros de su cuerpo, si la abeja no puede quitarse los ácaros, atrae a otras abejas para que la acicalen. En este proceso las abejas ocasionan lesiones a los ácaros (Peng *et al* 1987; Boecking *et al* 1993 y Moritz 1994).

En un estudio realizado en Brasil se encontró que las abejas africanizadas son más acicaladoras que las europeas ya que eliminaron de sus cuerpos más ácaros que las abejas europeas (Moretto *et al* 1993).

Arechavaleta y Guzmán-Novoa (2001) encontraron que de cuatro mecanismos estudiados, el acicalamiento fue el que tuvo mayor impacto en inhibir el

crecimiento poblacional de *Varroa destructor* A. en una población de colonias de abejas.

JUSTIFICACIÓN

El ácaro *Varroa destructor* A. representa uno de los problemas más importantes para la apicultura en México. Como la erradicación del ácaro es imposible, es necesario crear alternativas para mantener colonias de abejas con niveles de infestación bajos que permitan mantener la producción. Una alternativa, es el desarrollo de líneas de abejas resistentes al ácaro a través del comportamiento de acicalamiento.

OBJETIVO

Identificar si existen diferencias en los niveles de infestación de cuatro grupos de abejas melíferas formados por colonias de alto comportamiento de acicalamiento (AA), colonias de bajo comportamiento de acicalamiento (BB), colonias híbridas formada por reinas de alto comportamiento de acicalamiento y zánganos de bajo comportamiento de acicalamiento (AXB) y colonias híbridas formadas con reinas de bajo comportamiento de acicalamiento y zánganos de alto comportamiento de acicalamiento (BXA).

HIPÓTESIS

1. Las colonias de abejas de alto comportamiento de acicalamiento (AA), tienen un menor nivel de infestación en relación a las colonias de bajo comportamiento de acicalamiento (BB) y las colonias híbridas (AXB y BXA).
2. Las colonias de abejas híbridas (AXB y BXA), tiene un nivel de infestación menor que las colonias de abejas de bajo comportamiento de acicalamiento (BB).

MATERIAL Y MÉTODOS

a) Localización del área de estudio

El estudio se realizó en el centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Apícola del INIFAP, ubicado en el municipio de Villa Guerrero, Estado de México. Este municipio está situado a 18° 58' de latitud Norte y a 99° 38' de longitud Oeste, con una altitud media sobre el nivel del mar de 2,160 m. El clima de la región está clasificado como templado subhúmedo (Cw), con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 14° C y una precipitación anual de 1,250 mm.

b) Colonias experimentales

Se utilizaron 39 colonias de abejas de 4 grupos experimentales, formados por colonias de alto comportamiento de acicalamiento, colonias de bajo comportamiento de acicalamiento y sus híbridos recíprocos.

c) Niveles de infestación

Para evaluar el nivel de infestación de las colonias se midió la caída de ácaros en el fondo de las colmenas para lo cual se utilizaron trampas de piso. Las trampas consisten en una charola de lámina galvanizada deslizable de 49.6 cm de largo x 32.9 cm de ancho x 1.4 cm de alto, que se encuentra protegida por una malla criba de 8 cuadros por pulgada, por donde pasan los ácaros pero no las abejas; las trampas se colocaron sobre el piso en el interior de las colmenas donde permanecieron durante ocho días. Al finalizar este periodo se recolectó el contenido de la charola con la ayuda de una espátula y se depositó en una bolsa de plástico previamente identificada con el número de la colonia, la fecha y el número de muestreo.

Se realizaron tres muestreos con un intervalo de 15 días entre cada uno y las muestras se almacenaron a -20°C para su posterior análisis en el laboratorio. Para determinar el número de ácaros en cada muestra, el contenido de cada bolsa se

depositó sobre una cartulina blanca y con la ayuda de un pincel de cerdas blandas se recolectaron los ácaros, los cuales se fueron contando con la ayuda de un contador manual.

d) Análisis estadístico

A partir de los datos generados de los tres muestreos, se obtuvo un promedio de ácaros recuperados en una semana. Los promedios estimados se sometieron a un análisis de varianza bajo un modelo aleatorio simple para detectar diferencias entre los cuatro grupos experimentales.

RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los cuatro grupos experimentales en el número de ácaros recolectados en el fondo de la colmena

durante una semana (Cuadro 1)

El número promedio de ácaros recuperados en el fondo de la colmena durante una semana fue de 38.72 para el grupo AA, 45.38 para el grupo BB, 29.27 para el grupo AXB y 25.25 para el grupo BXA.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio, muestran que no hay diferencias en los niveles de infestación medido a través de la caída natural de ácaros para los cuatro grupos genéticos.

Estos resultados difieren de lo reportado por Arechavaleta y Guzmán-Novoa (2001) quienes encontraron diferencias en los niveles de infestación en abejas adultas como consecuencia de expresión diferencial del comportamiento de acicalamiento de las colonias y con resultados de Moosbeckhofer (1992), quién reportó que un mayor comportamiento de acicalamiento de las abejas se refleja en una mayor caída de ácaros en el piso de las colmenas. De la misma forma un estudio realizado por Espinosa (2006), en el cual utilizó 10 grupos de abejas (*Apis mellifera* L.), encontró diferencias entre grupos genéticos tanto para la caída natural diaria de ácaros como para la infestación en abejas adultas.

Una posible explicación para la diferencia entre los resultados de este trabajo y el de los autores mencionados, es que nosotros medimos la caída de ácaros por un periodo de 60 días mientras, que en los otros estudios, el tiempo de observación fue de 150 a 180 días.

LITERATURA CITADA

- **Arechavaleta VME, Guzmán-Novoa E.** Producción de miel de colonias de abejas (*Apis mellifera* L) tratadas y no tratadas con un acaricida contra *Varroa jacobsoni* Oudemans en Valle de Bravo, Estado de México. *Vet Méx* 2000; 31(4): 381-384.
- **Arechavaleta VME, Guzmán-Novoa E.** Relative effect of four characteristics that restrain the population growth of the mite *Varroa destructor* A. In honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Apidologie* 2001; 32: 157-174.
- **Ball BV.** The association of *Varroa jacobsoni* with virus diseases of honey bees. In: *Varroa jacobsoni* Oud. Affecting Honey bees: Present Status and Needs. *Edited by: Cavalloro, R:* pp. 19-23 Balkema, Róterdam, The Netherlands, 1983.
- **Ball BV.** The impact of secondary infestations in honey-bee colonies infested with the parasitic mite *Varroa jacobsoni*. In: Africanized Honey Bees Mites. *Edited by: Needham, GR Page Jr RE, Delfinado-Baker M and Bowman CE.* pp 457-461. Ellis Horwood, Chichester, U.K., 1988.

- **Boecking O, Ritter W** Grooming and removal behaviour of *Apis mellifera* intermissa in Tunisia against *Varroa jacobsoni*. *J Apic Res* 1993; 33:127-134.
- **Boot WJ, Betsma J and Calis JNM.** Behavior of *Varroa* mites invading honey bee brood cells. *Exp. Appl. Acarol.*, 1994; 18: 371-379.
- **Camazine S.** Factors affecting the severity of *Varroa jacobsoni* infestation on European and Africanized bees. In: Africanized Honey Bees and Bee Mites. *Edited by: Needham, GR Page Jr RE, Delfinato Baker M and Bowman CE.* pp. 444-451. Ellis Horwood, Chichester, U. K., 1988.
- **Chihu AD, Rojas ALM, Rodríguez DSR.** Primer reporte en México del ácaro *Varroa jacobsoni*, causante de la varroosis de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.) Memorias del VI Seminario Americano de Apicultura, 1992, Oaxtepec (Morelos) México. Unión Nacional de Apicultores, 1992.
- **De Jong D, Morse RA, Eickwort GC.** Mite pests of honey bees. *Ann Rev Entomol* 1982a; 27:229-252
- **De Jong D, De Jong PH, Goncalves LS.** Weight loss and other damage to developing worker honeybees from infestation with *Varroa jacobsoni*. *J Apic Res* 1982b; 21:165-167.

- **De Jong D. Mites** *Varroa* and other parasites of brood. In: Honey Bees Pests, Predators and Diseases. *Edited by: Morse, R.A. and Nowogrodzki R.* 200-218. Cornell University Press. Ithaca, New York, 1990.
- **Eischen F.** *Varroa* resistance to fluvalinate. *Am Bee J* 1995; 135:815-816.
- **Faucon JP, Flamiini C.** Residus de fluvalinate dans la cire e dans le mile. *Sante Abeille* 1990 ; 118 : 182-184.
- **Espinosa MLG.** Heredabilidades y correlaciones fenotípicas para algunas características que influyen en la resistencia de las abejas (*Apis mellifera*) al crecimiento poblacional del ácaro *Varroa destructor* en México. (Tesis de Doctorado) México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2006.
- **Glen RN.** Status report on *Varroa jacobsoni*. *Am Bee J* 1988: 106-111.
- **Glinzki Z. and Jaros J.** *Varroa jacobsoni* as a carrier of bacterial infections to a recipient bee host. *Apidologie*, 1992; 23: 25-31.
- **Infantidis M. D.** Parameters of the population dynamics of the *Varroa* mite on honey bees. *J Apicult. Res.*, 1984; 23: 227-233.

- **Moosbeckhofer R.** Beobachtungen zum Auftreten beschädigter Varroamilben im natürlichen Totenfall bei Völkern von *Apis mellifera carnica*. *Apidologie*, 1992; 23:523-531.

- **Moretto G. Goncalves LS, De Jong D.** Heredability of africanized and European honey bee defensive behaviour against the mite *Varroa jacobsoni*. *Braz J Gen.* 1993; 16:71-77.

- **Morse RA, Miska D. and Robinson GE.** Varroa resistance in U.S. honeybees. *Am. Bee J.* 1991; 131: 433-434.

- **Moritz R.** Selection for varroa resistance in honeybee. *Parasitology Today* 1994;10(6):236-238.

- **Peng YS, Fang Y, Xu S and Ge L.** The resistance mechanism of the Asian honey bee, *Apis cerana* Fabr., to an ectoparasite mite *Varroa jacobsoni* Oudemans. *Journal Invertebrate Pathology* 1987;49:54-60.

- **Ritter W.** Varroa disease of the honeybee *Apis mellifera*. *Bee World* 1981; 62:141-153.

- **Ruttner F. and Hänel H.** Active defense against *Varroa* mites in a carniolan strain of honey bee (*Apis mellifera carnica* Pollmann) *Apidologie*, 1992; 23: 173-187.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Deben apicultores mexiquenses organizarse para aprovechar oportunidades de mercado: HBV. Comunicado Núm.837/02. SEDAGRO 2002; SAGARPA 2002. Estado de México. [Citado 2002. Jun 4]. Disponible en; URL: <http://www.edomexico.gob.mx/newweb/sala%20de%20prensa/comncad/os/archivo/2002/jun02/com837.htm,4/06/2002>.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La miel mexicana cumple con los más altos estándares de inocuidad; se conservan y abren nuevas expectativas. Comunicado Num.249/05, México, D.F. 16 de agosto de 2005.<http://www.agrointernet.com.mx/content/view/345/43>
- **Slabezki Y, Gal H, Lensky Y.** The effect of fluvalinate application in bee colonies on population leveles of *Varroa jacobsoni* and honey bees (*Apis mellifera* L) and on residues in honey and wax. *Bee Science* 1991;1: 189-195.

Cuadro 1. Análisis de varianza para el número promedio de ácaros caídos durante una semana de 4 grupos genéticos de abejas: colonias de abejas con alto comportamiento de acicalamiento (AA), colonias de abejas con bajo comportamiento de acicalamiento (BB), colonias híbridas formada por reinas de alto comportamiento de acicalamiento y zánganos de bajo comportamiento de acicalamiento (AXB) y colonias híbridas formadas con reinas de bajo comportamiento de acicalamiento y zánganos de alto comportamiento de acicalamiento (BXA).

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F	P
Grupos	2085.45	3	695.15	0.79	>0.05
Error	30542.45	35	872.64		
Total	32627.9	38			

FIGURA 1. Número promedio de ácaros caídos durante una semana (media \pm error estándar); para cuatro grupos de abejas: alto comportamiento de acicalamiento (AA), bajo comportamiento de acicalamiento (BB), híbrido con reina de alto comportamiento de acicalamiento y zángano de bajo comportamiento de acicalamiento (AXB) e híbrido con reina de bajo comportamiento de acicalamiento y zángano de alto comportamiento de acicalamiento (BXA).

