

Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

**APORTE PROTEICO Y ENERGÉTICO EN *Apis mellifera* L. SOBRE LA
CRÍA Y LA FORTALEZA DE LA COLMENA EN CHUNHUB, QUINTANA
ROO.**

Informe Técnico de Residencia Profesional

Que presentan los C.C.

ELMER BRICEÑO CAUICH

Número de control: 11870054

CARLOS SALVADOR ESTRELLA CACH

Número de control: 11870023

Carrera: Ingeniería en Agronomía

Asesor Interno: M en C. Jaime Durango Sosa Madariaga

Juan Sarabia, Quintana Roo

Diciembre 2015


INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional de los estudiantes de la carrera de **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**, **Elmer Briceño cauich**, y **Carlos Salvador Estrella Cach**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno **M en C. Jaime Durango Sosa Madariaga**, el asesor externo el **MVZ. Rubén Orlando Teyer Bobadilla**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo TITULADO **APORTE PROTEICO Y ENERGÉTICO EN *Apis mellifera* L. SOBRE LA CRÍA Y LA FORTALEZA DE LA COLMENA EN CHUNHUHUB, QUINTANA ROO.**

Que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

ATENTAMENTE

Asesor Interno



M en C. Jaime Durango Sosa Madariaga

Asesor Externo



MVZ. Rubén Orlando Teyer Bobadilla

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	4
II.	JUSTIFICACIÓN	6
III.	DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO.....	7
3.1.	Población de Chunhuhub.....	7
3.2.	Economía y calidad de vida en Chunhuhub	8
IV.	OBJETIVOS.....	9
4.1.	General.....	9
4.2.	Específicos.....	9
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
5.2	Material apícola auxiliar.....	10
5.3	Manejo del apiario	11
5.3.1	Instalación, orientación y colocación del apiario.....	11
5.3.2	Suministro de agua	11
5.3.3	Alimentación de la colonia.....	11
5.3.4	Manejo en la revisión de las colmenas	12
VI	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
VII	PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES	19
VIII	COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS	20
8.1	Competencias instrumentales	20
8.2	Competencias interpersonales	21
8.3	Competencias sistémicas	21
IX	CONCLUSIONES.....	22
X	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	23
XI	ANEXOS.....	24

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1 Inventario del apiario al comienzo de la residencia.....	10
Tabla 2. actividades de diagnostico	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización del apiario en el ejido Chunhuhub, Quintana Roo	7
Figura 2. Efecto sobre la fortaleza de la colmena por suplementación proteica y energética. ..	14
Figura 3. Proporción promedio de cría abierta, cría cerrada, polen y miel en colmenas suplementadas con torta de proteína y jarabe de azúcar.....	15
Figura 4. Totalidad en proporción promedio de cría y de polen y miel en colmenas alimentadas con torta de proteína y jarabe de azúcar.....	15
Figura 5. Consumo acumulado de torta de proteína a base de levadura de cerveza.	17
Figura 6. Ubicación del apiario.....	24
Figura 7. Limpieza de las piletas y suministro de agua.	25
Figura 8. Alimentación de las colmenas.....	26
Figura 9. Revisión de colmenas.....	27
Figura 10. Revisión de postura.....	28

I. INTRODUCCIÓN

La apicultura es una actividad productiva que beneficia al sector rural, reviste gran importancia por ser una actividad fundamental dentro del sector pecuario generando una gran cantidad de empleos y es la tercera fuente captadora de divisas dentro del subsector ganadero.(Soto, 2004).

México se encuentra entre los principales países exportadores de miel de abeja, siendo las principales entidades productoras: Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Guerrero, Veracruz y Jalisco.

Cuando las condiciones ambientales son desfavorables y la colmena no cuenta con reservas adecuadas, la poca cría existente en la colmena puede morir debido a la escasez de alimento y la aparición de enfermedades o son eliminadas por las obreras que consumen parte de la cría para saciar la falta de alimento (SEPULVEDA, 1980).

En la apicultura moderna el principal objetivo es elevar el rendimiento de las colmenas por encima de los costos para obtener la máxima rentabilidad. Para lograrlo, es necesario considerar la incorporación de algunos elementos claves como la alimentación artificial energética con jarabe de azúcar o alta fructosa y la alimentación proteica, con sustitutos del polen (HERBERT, 1992).

La energía para el desarrollo de las funciones de las abejas es aportada por el néctar y/o la miel y las proteínas para el desarrollo de su estructura corporal son aportadas por el polen. Ambos elementos son imprescindibles para el crecimiento y desarrollo de la colonia y la falta o escasez de cualquiera de ellos causa la muerte de la colonia a corto o mediano plazo.

El objetivo de este trabajo es hacer una reflexión sobre el empleo de alimentación artificial y su efecto sobre la población o fortalecimiento de la colmena.

II. JUSTIFICACIÓN

La cosecha de miel en forma desmedida por el apicultor produce el manejo inadecuado de las reservas de miel y se convierte en un problema para la colonia, debido a que no se asegura la presencia de las reservas suficientes de miel para garantizar un adecuado mantenimiento y crecimiento de la colonia. Cuando el apicultor mantiene las reservas de miel adecuadas para transitar los periodos de escases y poder contar con reservas para la primavera, no se requiere la alimentación artificial de la colonia. Por lo tanto, se debe buscar un equilibrio que favorezca ambas partes, a saber, el apicultor y las abejas.

En las épocas de escases de alimento se pueden perder colonias debido a que las abejas abandonan los apiarios en búsqueda de mejores sitios para alimentarse, por ello es muy importante suministrar suplementos alimenticios a las colmenas en forma de sustitutos de polen y néctar.

La alimentación suplementaria de las abejas está basada en el suministro de sustancias energéticas como el jarabe de azúcar y la fructosa, así como con sustancias proteicas, tales como harina de soya, levadura de cerveza, sustitutos lácteos, los cuales suplementan sus requerimientos. La suplementación alimenticia resulta benéfica para las colonias porque les asegura un desarrollo continuo en épocas de escasez de néctar y polen, fortaleciendo el desarrollo de la población para aprovechar mejor los flujos de néctar.

La producción de miel se incrementa al suministrar a las colonias, sustitutos de néctar y polen en épocas de escasez incentivando el crecimiento poblacional previo a la cosecha. De igual modo, suministrar suplementos a las colonias para mantener poblaciones abundantes de abejas (fortalecimiento de la colonia) que incrementen la productividad apícola.

III. DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

El presente trabajo se realizó en el apiario del C. Mariano Yama Varela localizado a 19°34'27.72" latitud norte y 88°35'28.82" longitud oeste en la carretera vía corta Mérida-Chetumal en el kilómetro 152, la zona cuenta con un clima cálido AW1 subhúmedo con temperaturas que van de 22°C como mínimo y 38°C como máximo (García, 1973). Existe una precipitación pluvial de 1009 a 1504 mm. Predominando las lluvias en los meses de junio y octubre alargando este periodo hasta parte de invierno, los suelos son arcillosos Tzequel (litosoles) Kankab (lebisoles crómicos) (SARCH, 1981).



Figura 1. Mapa de localización del apiario en el ejido Chunhuhub, Quintana Roo

3.1. Población de Chunhuhub

En Chunhuhub viven 3928 personas de las cuales 2053 son masculinos y 1875 femeninos. Hay 2138 ciudadanos que son mayores de 18 años, 324 personas de ellos tienen 60 años o más de edad. Los habitantes de Chunhuhub visitan un promedio de 4 años la escuela y 670 personas mayores de 15 años tienen educación post básica. Entre las personas de 15 años o más de edad se encuentran unos 473 analfabetas.

3.2. Economía y calidad de vida en Chunhuhub

Hay un total de 839 hogares en Chunhuhub. De estos hogares 827 son casas normales o departamentos. 278 hogares tienen piso de tierra y 98 consisten en un cuarto solo. En Chunhuhub hay 748 viviendas que cuentan con instalaciones sanitarias, 749 viviendas que están conectados a la red pública y 792 viviendas tienen acceso a la luz eléctrica. De los hogares en Chunhuhub aproximadamente 50 tienen una o más computadoras, 460 cuentan por lo menos con una lavadora y 678 viviendas tienen uno o más televisores. La información sobre Chunhuhub está basada en el Censo del 2005 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática ([INEGI](#)).

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Evaluar suministro y consumo de un suplemento proteico a las colonias de abejas *Apis mellifera* permite mantener las poblaciones abundantes y fortalece las colmenas.

4.2. Específicos

- Determinar como la estimulación mediante la alimentación proteica durante la época de estiaje permite que la población de abejas *Apis mellifera* aumente la población de abejas y fortalezca la colonia.
- Determinar el consumo de alimentación proteica y evaluar cuantitativamente la cría abierta y cerrada, así como la fortaleza de la colmena.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Material biológico

El proyecto de la suplementación proteica se realizó con 20 colmenas las cuales se tenían distribuido 15 cámaras de cría con 2 alzas y 5 cámaras de cría y la especie predominante en las colmenas es *Apis mellifera*

Cuadro 1. Inventario del apiario al inicio de la Residencia Profesional.

Inventario del apiario Colmenas	Cantidad
Cámaras de cría con dos alzas	15
Cámaras de cría	5
Total	20

5.2 Material apícola auxiliar

El material utilizado para la revisión de las colmenas y para poder realizar labores complementarias dentro del apiario son indispensables ya que sin estas no se podrían realizar dichas actividades, el ahumador es la herramienta que permite emitir humo para controlar la agresividad de las abejas, y poder revisar las colmenas con mayor comodidad, el alzaprima o cuña nos sirven para levantar los cuadros y cajas de la colmenas, el cepillo nos sirve para barrer suavemente a las abejas de los cuadros extraídos y por último la vestimenta especial que consiste en overol, velo con visera negra, guantes y botas ya que sin esta vestimenta las actividades son muy riesgosas.

De igual manera se requirieron cuadros con cera estampada y labrada para su colocación en las cámaras de cría para la ovoposición de la reina

5.3 Manejo del apiario

5.3.1 Instalación, orientación y colocación del apiario

En el apiario se determinó la carga apícola según las condiciones de vegetación predominantes durante el periodo de esta residencia y se analizó la distancia con relación a otros apiarios. Igualmente se analizó la orientación del apiario con función a los vientos dominantes y la colocación de las colmenas con respecto a su inclinación

5.3.2 Suministro de agua

Se realizó la limpieza de las piletas de concreto del apiario y se proporcionó agua limpia.

5.3.3 Alimentación de la colonia

Se suministró dos suplementos como alimentación artificial (energética y proteica).

Para la energética se utilizó una formulación de jarabe de azúcar, el cual se le dio una cocción que consistió en una solución de 2:1, que consistió en 1 kg de azúcar por 2 litros de agua. Para la suplementación proteica se preparó la torta de proteína que consistió en una formulación de levadura de cerveza (60%) y azúcar (40%), ingrediente que fueron mezclados formando una consistencia pastosa.

La cantidad a suministrar fue de 600 ml por colmena de jarabe en botellas de plástico en la parte externa de la colmena a través de un alimentador de madera. Para el caso de la proteína esta se suministro directamente en el

interior de la colmena en una cantidad de 100 g de la torta proteica por colmena.

La alimentación energética y proteica se proporcionó cada semana desde el mes de agosto al mes de diciembre, en que se realizó la Residencia Profesional.

5.3.4 Manejo en la revisión de las colmenas

La tarea de revisar las colmenas es aparentemente sencilla. Sin embargo la revisión sin conocer el tema puede llevar a cometer errores con resultados nefastos, si se causa la irritabilidad de las abejas. Una importante regla en el manejo es el de abrir las colmenas solo en caso de ser necesario en razón a la desorganización que causamos en la colonia con la consiguiente pérdida de cosecha. Por ello se han ideado formas prácticas de agilizar y mejorar el trabajo. La primera actividad es ver la piquera y el área inmediatamente al frente de la colmena. Algunos aspectos a observar son:

Cuadro 2. Actividades de diagnostico

Método usado	Parámetro a evaluar	Elementos para el diagnostico
Observación de piquera	Fortaleza	Movimiento general de la abeja(comparativo entre colmenas)
	Sanidad	Abejas muertas al frente, plancha de vuelo sucia. Síntomas específicos
	Postura de la Reyna	Entrada de polen
	Acopio de néctar	Tamaño del abdomen al ingresar
	Pillaje	Peleas y abejas muertas sin indicio de enfermedad
Evaluación del peso	Cantidad de alimento	Revisando algunas y por comparación del peso, relacionándolo con los puntos anteriores

Los motivos de la revisión pueden ser muchos y de ellos dependerá el tiempo empleado en cada colmena. Algunos de ellos pueden ser: Evaluar la sanidad de la cría y realizar curas, evaluar la disponible de alimentos – alimentar si es necesario, realizar cambios de materiales – aumentar el espacio, controlar postura de la reina, cosechar miel

VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se puede observar la fortaleza de la colmena por efecto de la suplementación de torta de proteína y jarabe de azúcar como fuente energética, observando que después del período de alimentación el 65.71% de las colmenas se observan con una población fuerte, un 20% presentan un estado intermedio en su fortaleza y un 14.29% se observaron débiles (Figura 2).

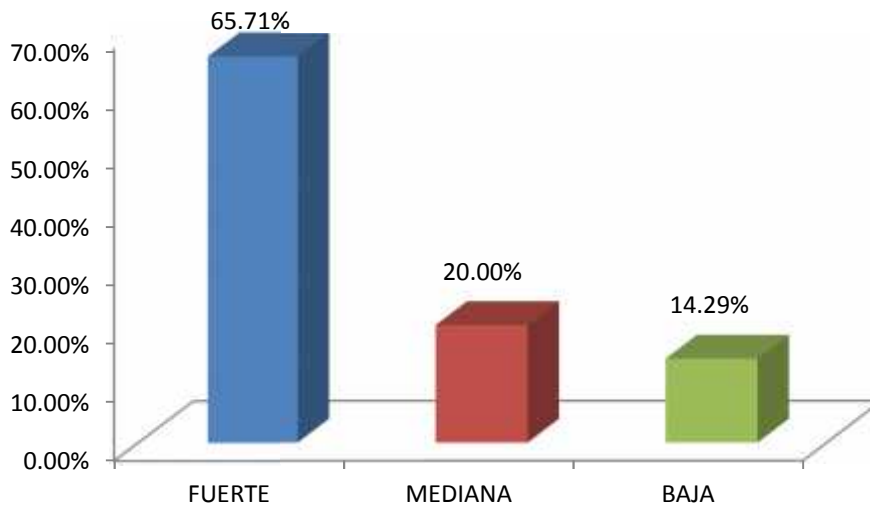


Figura 2. Efecto sobre la fortaleza de la colmena por suplementación proteica y energética.

Durante el período que duró la alimentación se observó que la proporción promedio de huevecillos fue de 2.7%, para el caso de larvas fue de 37.5% y de cría cerrada u operculada fue de 37.5%. Para el caso de polen y miel la proporción promedio fue de 5.2% y 17.1 respectivamente (Figura 3).

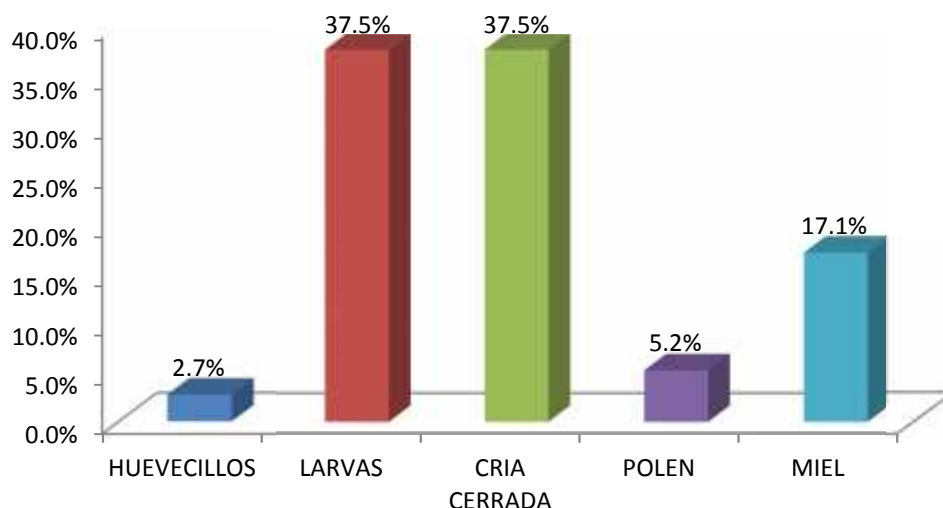


Figura 3. Proporción promedio de cría abierta, cría cerrada, polen y miel en colmenas suplementadas con torta de proteína y jarabe de azúcar. Lo anterior indica que la totalidad de cría abierta es de 40.2%, la cría cerrada de 37.5%, con un total de cría del 77.7% y un 22.3% para miel y polen (

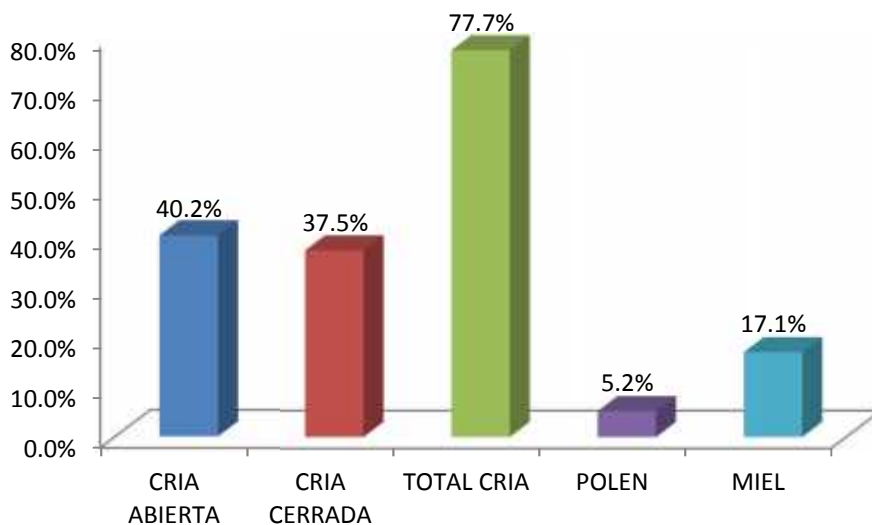


Figura 4. Totalidad en proporción promedio de cría y de polen y miel en colmenas alimentadas con torta de proteína y jarabe de azúcar.

Estos resultados indican claramente que la alimentación con 100 gramos de torta de proteína a base de levadura cerveza y 600 ml de jarabe de azúcar, tiene un efecto positivo sobre la fortaleza de la colmena. La nodrizas que

secretan jalea real en las glándulas hipo faríngeas, se alimentan de la proteína suplementada y producen jalea real de calidad que repercute positivamente sobre la ovopostura de la reina, para obtener una elevada proporción del 77.7% sobre el total de la cría.

Por la experiencia adquirida con los años se pudo observar cómo afecta una suplementación proteica a las abejas, está bien documentado que existen factores que harían variar los resultados de un estudio a otro, de las cuales destaca la población inicial, el área donde se realizó el estudio, la ubicación del colmenar y cambios climáticos, cuando los factores climáticos son adversos para las abejas, es de esperar, que estas rápidamente utilicen sus alimentos de reserva. Por tal razón cuando a las colmenas se les entrega una alimentación sustituta o suplementaria, éstas poco a poco recobrarán su nivel de fortaleza, con lo cual las pérdidas de abejas por inanición serán cada vez menores. Al realizarse el suministro de un sustituto de alimentos, ocasiona que la colmena se mantenga fuerte, garantizando realizar el manejo de la colmena y por lo consiguiente poder tener una buena producción de miel en temporada de floración

En lo que se refiere al consumo de torta de proteína a base de levadura de cerveza, en la figura 5 se puede observar que durante nueve semanas en las que se suplementó con levadura de cerveza las colmenas, el consumo acumulado por colmena fue de 918 gramos de torta de proteína a base de levadura de cerveza durante un período de nueve semanas.

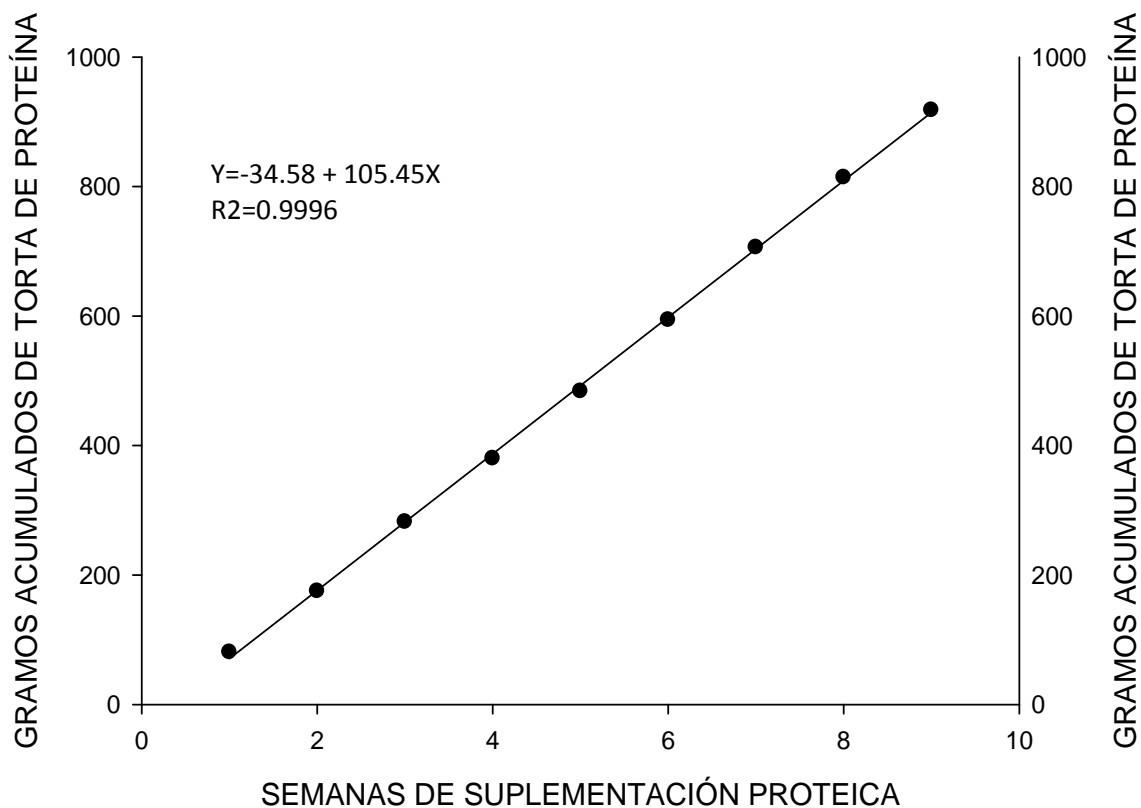


Figura 5. Consumo acumulado de torta de proteína a base de levadura de cerveza.

Esto representa un consumo total de proteína de 247.6 gramos de proteína cruda, que se consumió por colmena y que repercutió directamente sobre la población y fortaleza de la colmena, a través de una mejor ovoposición de la abeja reina.

Normalmente durante la cosecha los apicultores acostumbran extraer hasta la última gota de miel que producen las colmenas; olvidándose de dejarles lo necesario para sobrevivir bien la temporada de escasez. El debilitamiento generado por esa mala alimentación, es la causa principal de gran parte de las enfermedades que padecen las abejas durante las temporadas de hambre; así como la razón de que se presente un elevado número de enjambración. Posteriormente, conforme se acerca la temporada de cosecha, las colonias que sobrevivieron (débiles y enfermas), tardaran más en

recuperarse y crecer, por lo que su producción será necesariamente inferior a la de aquellas colonias que logran crecer sanas y fuertes.

Otras de los malos manejos, es hacer divisiones o núcleos con la finalidad de multiplicar a las colonias se produce un rápido desarrollo del nido y como consecuencia una gran demanda de proteínas. Como el momento de hacer los núcleos no siempre coincide con la mayor disponibilidad de alimentos en la naturaleza como podría ocurrir en la multiplicación natural.

VII PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES

La importancia de la alimentación de las abejas durante los distintos períodos de producción principalmente en época de poca o nula floración como sucede al termino de cosecha y a la época de lluvias y que se requiere para evitar pérdidas de mortalidad, ha ocasionado la busca de alternativas como es la suplementación o sustituto alimenticio para ayudar en la supervivencia de la colmena , además una deficiencia de polen durante determinadas épocas del año, significará una menor producción de miel, debido al cese de ovipostura de la reina y a la inadecuada nutrición de las abejas.

Con la suplementación se disminuye la mortalidad y el debilitamiento en época de estiaje de las colmenas y su impacto en la productividad apícola.

Al utilizar un suplemento proteico a las abejas *Apis mellifera L*, se eleva la cantidad de crías producidas, su ritmo de crecimiento y el números de panales con cría lo que beneficia con un impacto positivo en la productividad apícola.

VIII COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS

Esta residencia profesional tuvo como objetivo diagnosticar y realizar prácticas adecuadas en la suplementación proteica de abejas para garantizar la fortaleza de la colonia y de esta manera obtener mayor producción en los productos que se obtienen de la colmena en temporada de floración, igualmente aplicar los conocimientos adquiridos en las materias de nutrición animal y sistemas alternativos de producción pecuaria de la Carrera de Ingeniero Agrónomo con Orientación en Producción Pecuaria.

8.1 Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.
- Conocimientos sobre manejo alimenticio en *Apis mellifera*
- • Conocimiento de los sistemas de producción pecuaria enfocado a la producción apícola
- Planear las estrategias e implementar las técnicas de prevención y control de las enfermedades y plagas en apicultura
- Evaluar las repercusiones sociales y económicas de las enfermedades que se presentan en los apiarios.

8.2 Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Capacidad de trabajar en equipo multidisciplinario

8.3 Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Búsqueda del logro

IX CONCLUSIONES

- La alimentación proteica y energética permitió a las colmenas aumentar la fortaleza en las cámaras de crías, al incrementarse la ovoposición de la reina, que se reflejó en un alto porcentaje de cría abierta y cría cerrada.
- Se obtuvo un consumo adecuado de proteína durante el período crítico de nueve semanas, reflejándose en un elevado porcentaje de colmenas fuertes en su población.

X REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

HAYDAK, M. H. 1963. Influence of storage on the nutritive value of pollen for brood rearing by honeybees. *Journal of Apicultural Research* 2: 105-107.

HERBERT, E. 1992. Honey bee nutrition. In *The hive and the honey bee*. Michigan, USA. Dadant and Sons. pp. 197-224.

LENGLER, S. 2000. Alimentación artificial de abejas. In: XIII CONGRESO BRASILEIRO DE APICULTURA, Florianópolis, SC, 98-102.

SAGARPA, 2010. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. In: *Claridades Agropecuarias*. Palacio, F. J. M., Editor. Marzo 2010 No. 199.

SEPULVEDA, J. 1980. *Apicultura*. Barcelona, España. Aedos. 419 p.

Soto, M. L. E. 2004. Mejoramiento Integral para la producción de miel en Álamo Veracruz, Tesis que para obtener el grado de Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería de Sistemas. México, D. F

XI ANEXOS

Figura 6. Ubicación del apiario.



Figura 7. Limpieza de las piletas y suministro de agua.



Figura 8. Alimentación de las colmenas.



Figura 9. Revisión de colmenas.



Figura 10. Revisión de postura

