

Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEÍCA EN *Apis mellífera* SOBRE PRODUCCIÓN DE MIEL EN EL APIARIO ITZM DE JUAN SARABIA, QUINTANA ROO

Informe técnico de Residencia Profesional

Que presenta el C.

ALONSO ARREOLA JOSE CRISTHIAN

Número de Control: 10870008

CARRERA: Ingeniería en Agronomía

Asesor Interno: M en C Jaime Durango Sosa Madariaga

Juan Sarabia, Quintana Roo

Junio 2016

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA, JOSE CRISTHIAN ALONSO ARREOLA** 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 **ING. RICARDO HAAS MANZANERO** Habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo de residencia titulado, **EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEÍCA EN *Apis mellífera* SOBRE PRODUCCIÓN DE MIEL EN EL APIARIO ITZM DE JUAN SARABIA 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.



ING. RICARDO HAAS MANZANERO

Juan Sarabia. Quintana Roo, Junio, 2016

Contenido

I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	4
2.1. Social	4
2.2. Cultural	4
2.3. Económico.....	4
2.4. Ecológico.....	5
III. LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO	6
3.1. Ubicación geográfica.....	6
IV. OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	8
4.1. Objetivo General	8
4.2. Objetivos específicos	8
V. MATERIALES Y METODOS.....	9
5.1. Equipo e insumos utilizados en el manejo del apiario del ITZM.....	9
5.1.1. Material biológico	9
5.1.2. Equipo apícola de protección	9
5.1.3. Equipo y material apícola de manejo	9
5.1.4. Equipo de cosecha	10
5.1.5. Equipo de limpieza del apiario.....	10
5.1.6. Insumos	10
5.2. Actividades desarrolladas.....	10
5.2.1. Visita al apiario.....	10
5.2.2. Orientación y colocación de las colmenas.....	11
5.2.3. Revisión de colmenas	12
5.2.4. Reforzamiento de las colmenas	12

5.3. Alimentación con sustitutos de polen y miel	13
5.3.1. Alimentación artificial con jarabe de azúcar	13
5.3.2. Alimentación artificial con suplemento de polen.....	14
5.4. Control de la Maleza, limpieza y llenado de piletas	15
5.4.1. Revisión de presencia de enfermedades en las colonias	15
5.4.2 Manejo zoonosanitario de la colmena (control de Varroa y prevención de enfermedades).	15
5.5. Cosecha	16
5.5.1. Desabejar	17
5.5.2. Pesaje de cuadros con miel	18
5.5.3. Desoperculado	19
5.5.4. Extracción.....	19
5.5.5. Filtración y decantación	20
5.5.6. Envasado	21
5.6. Procesamientos de datos recabados (hoja de Excel)	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
6.1. Producción de miel por efecto de la suplementación de proteína (Levadura de cerveza)	22
6.2. Cuantificación de la producción mensual de miel	24
6.3. Producción total de miel	25
VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES.....	26
VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS.....	27
8.1. Competencias instrumentales	27
8.2. Competencias interpersonales.....	28
8.3. Competencias sistémicas	28
IX. CONCLUSIONES.....	29

X. RECOMENDACIONES	30
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
XI. ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de localización del apiario del ITZM.....	6
Figura 2 Visita de inspección del apiario del ITZM.....	10
Figura 3 Se orientaron las colmenas del apiario del ITZM.....	11
Figura 4 Revisión semanal realizada en las colmenas del apiario del ITZM.....	12
Figura 5 Se fortalecieron las colmenas débiles del apiario del ITZM.....	13
Figura 6 Se alimentó con jarabe de azúcar y torta de proteína a base de levadura de cerveza a las colmenas del ITZM.....	14
Figura 7 Se alimentó con un sustituto de polen a las colmenas del ITZM... 	14
Figura 8 Limpieza y mantenimiento del apiario del ITZM.....	15
Figura 9 Control de varroa de las colmenas del apiario del ITZM.....	16
Figura 10 Se cosecho los panales de miel operculada del apiario del ITZM.....	17
Figura 11 Desabejado de los panales de miel del apiario del ITZM.....	18
Figura 12 Se pesaron los cuadros con miel operculada.....	18
Figura 13 Se cortó el sello de será (operculado) de los cuadros del apiario del ITZM.....	19
Figura 14 Se extrajo la miel con el extractor del apiario del ITZM.....	20
Figura 15 Se filtró la miel extraída del apiario del ITZM.....	20
Figura 16 Se llenaron de miel garrafas de 20 litros del apiario del ITZM....	21
Figura 17 Se capturaron los datos de los apuntes que se tomaron en el apiario del ITZM en el programa de Excel.....	21

Figura 18 Producción de miel en kg por períodos en días del apiario del ITZM.....23

Figura 19 Cuantificación mensual de miel del apiario ITZM.....24

Figura 20 Producción total de la cosecha de miel del apiario del ITZM.....25

I. INTRODUCCION

La apicultura es una rama de la zootecnia que representa una gran fuente de riqueza por los múltiples beneficios que se pueden obtener a través de la explotación artesanal o industrial. Además de que proporciona miel como producto principal, con la apicultura también se puede producir polen, cera, jalea real, propóleo y veneno de abejas (Salas, 2000.) y se pueden obtener ingresos adicionales en la venta de núcleos, colmenas, reinas y alquiler de colmenas para polinización.

Todo ecosistema está integrado por elementos bióticos y no bióticos que se encuentran en equilibrio en forma natural. Una colmena es un ecosistema en equilibrio, en un determinado espacio se desarrolla una población de abejas que crece en primavera, se estabiliza en verano y decrece en otoño e invierno hasta la próxima primavera. Una colonia no solo es un conjunto de abejas, presentan una organización perfectamente adaptada para cubrir todos los requerimientos que le permite a esta familia no solo sobrevivir, sino también producir sus propias reservas de alimentos, reproducirse, conservar la especie y difundirse geográficamente.

Apis mellifera L. al igual que cualquier ser vivo, requiere de proteínas, lípidos, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y agua para sobrevivir (De Groot 1953, Haydak 1967, Herbert et al., 1977). Los hidratos de carbono los obtienen principalmente de la miel (Somerville, 2000, Avilez y Araneda 2007); las proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, son obtenidos a partir de la ingesta de polen (Doull, 1974, Herbert, 1992, Rogala y Szymas, 2004, Mussen, 2006, Avilez y Araneda, 2007), indispensable para el crecimiento, desarrollo y reproducción de la colmena (McNally et al., 1965, Haydak, 1967, Somerville y Collins, 2007).

La nutrición de las abejas es un área de investigación en desarrollo dentro de la industria apícola. Es así como no se ha podido encontrar con exactitud los

requerimientos básicos de las mismas, existiendo muchos estudios que dan información sobre distintos experimentos al respecto pero que no llegan a una conclusión determinante (Somerville, 2005, Somerville y Collins, 2007), debido a la cantidad de factores que influyen en el desarrollo y comportamiento de una colonia y la dificultad existente para controlar todos estos factores (clima, genética de las reinas, costos, comportamiento de las abejas, contaminación, etc.).

Para ello cada miembro de la colonia realiza una actividad sumamente especializada, una colonia es un sistema es decir un conjunto de elementos que interactúan tan estrechamente unos con otros que resultan interdependientes. De acuerdo a lo anterior Quintana Roo se constituye como uno de los ecosistemas con mayor oportunidad para el incremento de la producción por colmena ya sea de manera convencional u orgánica.

En México Gómez et al. (2010) reporta un inventario para el ciclo 2007/2008 de 37,455 colmenas certificadas, para el año 2009 se estimó en México un total de 61,634 colmenas certificadas bajo manejo orgánico, con un promedio de producción de 40 kg por colmena por año por lo que se estima una producción total de 4,465.3 toneladas de miel orgánicas certificadas.

En los años setenta, México fue desplazado del primer lugar mundial como exportador de miel por China, en 1996 la FAO y el Banco de Comercio Exterior reportan un volumen exportado de 28,910 toneladas y en 1997, se exportaron 26,900 ton, La alternativa más viable pero difícil de realizar, es producir una miel de alta calidad, que cumpla con todos los requisitos de calidad, que esté libre de todo tipo de contaminantes, para que pueda ser desplazada en los mercados alternativos, especialmente de Europa (FLO, Máx. Havelar, etc.), que tienen precios de garantía por arriba de los precios convencionales (Guzmán, et al., 1997).

La limitante en la producción de colmenas tiene un especial énfasis en los problemas ambientales como las sequías los huracanes el fenómeno del Niño, el exceso de lluvia, contaminación, deforestación, insecticidas etc., también se debe a la africanización, de la abeja africana, a los parásitos y enfermedades, al igual que los diferentes aspectos técnicos de manejo, a la poca capacitación de los productores. Y se ha observado que el abandono de esta actividad de parte de algunos apicultores es por no contar con el equipo apropiado, y por el mal manejo técnico.

La producción de miel depende de un ambiente sano para las abejas y proveedor de abundante floración. Al mismo tiempo, a través de la producción de miel, las abejas permiten la valorización del ambiente y de la biodiversidad y se vuelven soporte de desarrollo ambiental, económico y social.

El trabajo de manejo e investigación que se llevó acabo, fue el efecto de la suplementación proteica en *Apis mellífera* sobre producción de miel en el apiario de Juan Sarabia, Quintana Roo, en la que se utilizaron 25 colmenas las cuales se les proporcionó un tratamiento proteico y energético a base de levadura de cerveza y jarabe de azúcar, suministrándolo en la temporada de escasas de néctar y polen (enero-marzo), con el fin de obtener un incremento de población en cada una de las colmenas para obtener así una mayor producción de miel en la temporada de cosecha (abril- mayo), de los cuales se llevó un registro de las 25 colmenas durante todo el ciclo (enero-junio), para su análisis estadístico.

La finalidad de este proyecto de investigación es demostrar que la apicultura es una actividad sustentable, que puede iniciarse sin necesidad de un capital importante, la persona más humilde y sin muchos conocimientos en esta área productiva puede convertirse en un apicultor aficionado, capturando enjambres silvestres o colocando una caja trampa (MACE, 1991) suplementando con sustitutos de miel y polen aumentando a si su producción reduciendo sus costos de inversión.

II. JUSTIFICACION

El presente Informe Final de Residencia Profesional tiene como finalidad cumplir con el requisito del plan curricular de la carrera de Ingeniería en Agronomía. Durante el desarrollo de este trabajo se puso en práctica los conocimientos, habilidades, experiencias y competencias profesionales adquiridas en los nueve semestres, para resolver la problemática que afecta al sector apícola.

2.1 Social

Se considera que este trabajo beneficiaria de manera directa a los productores apícolas, una vez demostrada las ventajas y desventajas de cada una de las formas de manejo en la alimentación con sustitutos de polen y energía con levadura de cerveza y jarabe de azúcar respectivamente, este mismo les ayudara a tomar decisiones de producción y posteriormente de comercialización de miel.

2.2 Cultural

La apicultura es actividad de gran importancia que se practica desde hace miles de años, por sus características y propiedades de los diferentes productos derivados de las abejas (miel, polen, jalea real, propoleo y cera) por ello la importancia de fomentar esta actividad en la sociedad.

2.3 Económico

Este trabajo plantea demostrar la efectividad del manejo nutricional, mismo que brindara herramientas necesarias para que los productores decidan continuar en la producción apícola, una vez que se les brinde la información sobre las formas de manejo que permiten aumentar la producción por colmena ahorrando costos de inversión, esto a su vez repercutirá en un aumento de sus ingresos económicos.

2.4 Ecológico

Por su naturaleza la apicultura es una actividad altamente ecológica, sustentable y sobre todo mantiene en equilibrio los ecosistemas flora y fauna, ya que participa en el proceso de reproducción de la vegetación, de esta manera la producción apícola se suma como una técnica de producción ecológicamente sustentable.

III. LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

La Residencia Profesional se llevó a cabo en el apiario del instituto tecnológico de la zona maya en el ejido de Juan Saravia Quintana Roo.

3.1 Ubicación geográfica

El instituto tecnológico se encuentra ubicado en la carretera federal Chetumal – Escárcega kilómetro 21.5 en el ejido de Juan Sarabia Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, coordenadas 16 Q 342862.73 M E, 2047930.64 M N (figura 1).



Figura 1. Mapa de localización del apiario del ITZM.

El apiario del ITZM está ubicado en el área forestal de las instalaciones del instituto, Coordenadas 16 Q 342726.51 M E, 2048936.51 M N.

El municipio se encuentra en la zona sur del estado, entre las coordenadas extremas $19^{\circ} 19'$ y $17^{\circ} 50'$ de latitud norte y a los $87^{\circ} 15'$ y $89^{\circ} 25'$ de longitud oeste. Tiene como colindancias, al norte con los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos, al este con el Mar Caribe, al Sur con Belice y Guatemala y al oeste con el estado de Campeche.

IV. OBJETIVO DEL ESTUDIO

4.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la suplementación proteica en *Apis mellifera* sobre la producción de miel en el apiario del ITZM del Ejido Juan Sarabia, Quintana Roo.

4.2 Objetivos específicos

- Medir la producción de miel en cada una de las 25 colmenas suplementadas con fuente de proteína (Levadura de cerveza).
- Cuantificar la producción mensual de miel obtenida en el apiario entre el período enero-mayo/2016 del apiario del ITZM.
- Determinar la producción total de miel durante el período comprendido del mes de enero al mes de mayo del 2016

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Equipo e insumos utilizados en el manejo del apiario del ITZM

Los materiales y métodos utilizados en la Residencia Profesional que se llevó a cabo en el apiario del instituto tecnológico de la zona maya en el ejido de Juan Sarabia Quintana Roo se describen a continuación.

5.1.1 Material biológico

En el trabajo de manejo e investigación se utilizaron 25 colmenas de *Apis mellifera L.* las cuales se les dio un tratamiento proteico y energético a base de levadura de cerveza y jarabe de azúcar respectivamente, durante la temporada de escasa y nula floración (enero-marzo), con el fin de obtener un mantener e incremento de población en cada una de las colmenas para obtener así una mayor producción de miel en la temporada de cosecha (abril- mayo).

5.1.2 Equipo apícola de protección

Velo, overol, guantes, espátula, ahumado y combustible (aserrín).

5.1.3 Equipo y material apícola de manejo

Cajas vacías para alzas y divisiones, bastidores, láminas de cera estampada y alimentadores.

5.1.4 Equipo de cosecha

Extractor y banco desoperculador de acero inoxidable, cuchillo desoperculador, cajas bacías, charolas de recolección, cubetas, cepillo, garrafas de 20 litros, balanza y equipo de protección.

5.1.5 Equipo de limpieza del apiario

Machete, rastrillo y bolsas para basura

5.1.6 Insumos

Un bulto de 20 kg de levadura de cerveza con un 45% de PC como sustituto de polen, así como 50 kg de azúcar y agua para la preparación del jarabe.

5.2 Actividades desarrolladas

Las actividades de manejo e investigación que se desarrollaron semanalmente durante la Residencia Profesional (enero-junio) en el apiario del Instituto Tecnológico de la Zona Maya son las que se describen a continuación.

5.2.1 Visita al apiario

Esta actividad se realizó cada 8 días, con la finalidad de conocer el estado de la que guarda la reina en la postura, la presencia de huevecillos, larvas, cría cerrada y fortaleza de las 25 colmenas del apiario (figura 2).



Figura 2. Visita de inspección del apiario del ITZM.

5.2.2 Orientación y colocación de las colmenas

El apiario se orientó hacia el este para que los primeros rayos del sol den a las piqueras, lo que incentivará a las abejas a salir a pecorear. Esta alineación también facilitará el regreso de las pecoreadoras con el viento a su favor.

Evitando de esta manera que se presenten enfermedades por enfriamiento de las crías (larvas). Esa orientación impide el ingreso de aire frío ocasionado por los temporales de los nortes y época de frío (figura 3).



Figura 3. Se orientaron las colmenas del apiario del ITZM.

5.2.3 Revisión de colmenas

Esta actividad se realizó con periodicidad para saber cómo se encuentra la colonia de abejas en su población y su fortaleza, con la finalidad de proporcionarle lo necesario para su crecimiento y desarrollo. Se observó la postura de la abeja reina, si su ovoposición es la correcta, si tiene alimento, que tipo de alimento requiere, cuantos cuadros de cría tiene, si requiere cera estampada para trabajar, si presenta alguna enfermedad, las necesidades de un cambio de reina, si falta espacio en las cámaras de cría: si requiere de alzas, peligros de enjambrazón, si existe la posibilidad de cosechar entre otras actividades (figura 4).



Figura 4. Revisión semanal realizada en las colmenas del apiario del ITZM.

5.2.4 Reforzamiento de las colmenas

Esta actividad se realizó de acuerdo a la revisión hecha a las colmenas para saber cuáles son las colonias débiles, las cuales serán reforzadas con cría en sus diferentes etapas de crecimiento, que se tomaron de colonias fuertes. De igual manera se fortalecieron las colmenas débiles con población de abeja adulta, moviendo de lugar la colmena débil hacia otro lugar que ocupa una colmena fuerte. De esta manera las abejas pecoreadoras de la colmena fuerte entraron a reforzar la población de la colmena débil (Figura 5).



Figura 5. Se fortalecieron las colmenas débiles del apiario del ITZM.

5.3 Alimentación con sustitutos de polen y miel

5.3.1 Alimentación artificial con jarabe de azúcar

En esta actividad se proporcionó jarabe de azúcar (dos partes de azúcar por una de agua), a todas las 25 colmenas del apiario del ITZM cada 8 días, esto se realizó en la época de escasez de polen y néctar que generalmente coincide con otoño invierno, que es en la temporada de lluvias y frío (figura 6).



Figura 6. Se alimentó con jarabe de azúcar y torta de proteína a base de levadura de cerveza a las colmenas del ITZM.

5.3.2 Alimentación artificial con suplemento de polen

En esta actividad se proporcionó cada 8 días una torta de alimento proteico elaborado con levadura de cerveza como fuente de proteína, administrando 100 g por cada colmena para sustituir la deficiencia de polen. El alimento que se proporcionó en este periodo se le conoce como alimentación de estímulo que es una fuente de proteína para la nutrición y el buen funcionamiento de las colmenas (figura 7).



Figura 7. Se alimentó con un sustituto de polen a las colmenas del ITZM.

La torta de proteína de cerveza se elaboró con 60 g de levadura de cerveza con un contenido de 45% de proteína cruda y 40 gramos de azúcar añadiéndole agua para formar la torta.

5.4 Control de la Maleza, limpieza y llenado de piletas

Se realizó esta actividad con el fin de que el apiario debe permanecer limpio de malezas y basura orgánica e inorgánica, la limpieza permite a las abejas pecoreadoras llegar a su colmena con menos dificultades. El llenado de piletas se realizó para que las abejas tengan una fuente de suministro de agua y al mismo tiempo evitar el ataque de las hormigas a las colonias (Figura 8).



Figura 8. Limpieza y mantenimiento del apiario del ITZM.

5.4.1 Revisión de presencia de enfermedades en las colonias

Se realizó la revisión de manera manual evaluando colonia por colonia para detectar los daños que estos estén causando. Reportándolo para las siguientes actividades

5.4.2 Manejo zosanitario de la colmena (control de Varroa y prevención de enfermedades).

Esta actividad consistió en realizar una estimación de Varroa directamente a las colmenas por medio de muestreos en la población de abejas para saber el nivel de infestación de cada colmena. Si el resultado fue mayor a un 3% de infestación de este ácaro se les aplico un tratamiento a base de timol a una dosis de 4 gramos por colmena, suministrando a la 6:00 pm este acaricida orgánico directamente en

el extremo derecho de la piquera, para evitar que los vapores dañaran los huevecillos, la cría abierta y se evite una posible enjambrazón (Figura 9).



Figura 9. Control de varroa de las colmenas del apiario del ITZM.

5.5 Cosecha

De acuerdo a las condiciones climáticas y de disponibilidad de néctar y polen, fue hasta el mes de abril que se inició la cosecha de miel de las 25 colmenas del ITZM, tomado como criterio que los cuadros de miel de las colmenas estuvieran en su mayoría operculados en un 90% con cera y que las colmenas tuvieran suficientes cuadros para ser cosechados.

En las revisiones que se efectuaron en épocas de cosecha, sobre todo días antes de esta, se colocaron en las alzas los cuadros de miel madura (operculada). La miel que está en período de maduración también se subió a las últimas alzas para que las abejas la acaben de opercular y a la cámara de cría se le da espacio con panales apropiados para la postura de la reina. (Figura 10).



Figura 10. Se cosecho los panales de miel operculada del apiario del ITZM.

5.5.1 Desabejar

Durante el manejo de la cosecha se les proporcionó humo para tranquilizar las abejas y se levantaron los marcos con miel madura operculada, y se sacudieron con un cepillo para ahuyentar las abejas de los cuadros y evitar excesiva muerte de las mismas y que la miel cosechada este lo más limpia posible (figura 11).



Figura 11. Desabejado de los panales de miel del apiario del ITZM.

5.5.2 Pesaje de cuadros con miel

Se identificaron y pesaron los cuadros con miel de cada colmena antes del desoperculado y la extracción, para posteriormente ya vacíos los cuadros, se volvieron a pesar y la diferencia existente se consideró como producción de miel, registrando esta producción por cada colmena del apiario del ITZM (figura 12).



Figura 12. Se pesaron los cuadros con miel operculada.

5.5.3 Desoperculado

Este proceso se realizó con un cuchillo característico de acero inoxidable apoyados en el banco se retira el sello de los panales esto en ambos lados del marco para permitir posteriormente la extracción de la miel (Figura 13).



Figura 13. Se cortó el sello de será (operculado) de los cuadros del apiario del ITZM.

5.5.4 Extracción

Se realizó y utilizó un equipo especial, el extractor hecho de acero inoxidable, por medio de la fuerza centrífuga para sacar la miel de ambos lados de los marcos desoperculados (figura 14).



Figura 14. Se extrajo la miel con el extractor del apiario del ITZM.

5.5.5 Filtración y decantación

Se filtró la miel para separar abejas y ceras que se encuentren en la miel (figura 15).



Figura 15. Se filtró la miel extraída del apiario del ITZM.

5.5.6 Envasado

Se utilizaron garrafas de 20 litros para su manejo, conservación y almacenaje (figura 16).



Figura 16. Se llenaron de miel garrafas de 20 litros del apiario del ITZM.

5.6 Procesamientos de datos recabados (hoja de Excel)

Se registraron los datos recabados para producción de miel por cada colmena para tener un historial y control de las colmenas del apiario, para su posterior uso en el informe final de la Residencia Profesional (figura 17).



Figura 17. Se capturaron los datos de los apuntes que se tomaron en el apiario del ITZM en el programa de Excel

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Producción de miel por efecto de la suplementación de proteína (Levadura de cerveza)

La proteína y el energético tienen como finalidad mantener e incrementar la población de las colmenas en temporadas de escasos recursos (otoño invierno) para obtener mejores resultados en la producción de miel, polen, será, propoleo y jalea real, en la primavera y verano cuando hay abundancia de floración y el clima es perfecto para las abejas y otras especies polinizadoras de la región.

La producción de miel para este el año 2016, se presentó de manera errática debido a una serie de factores como es el clima que afectó significativamente la producción de miel en los apiarios, esto debido a un exceso de calor, frío o una abundante precipitación que tuvo efectos negativos sobre el inicio de cosecha de miel.

En total se realizaron tres cosechas de miel con un intervalo de días entre cosecha y cosecha de 20.7 ± 2.1 .

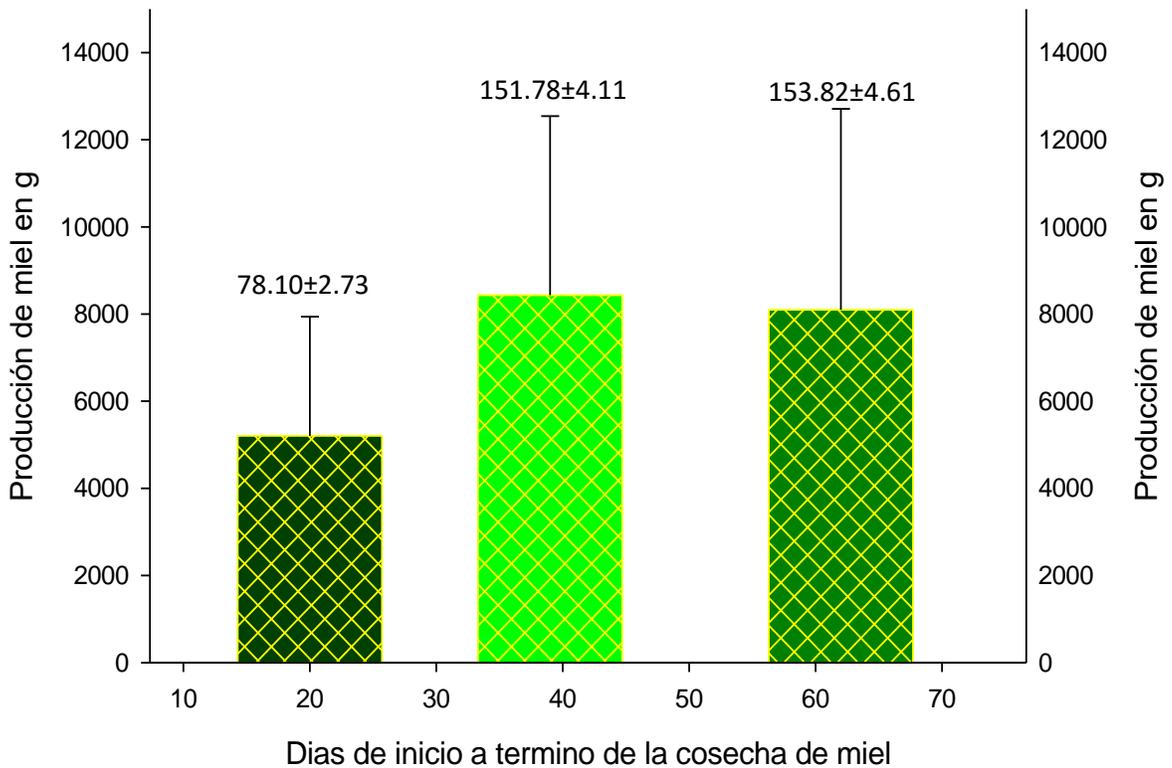


Figura 18. Producción de miel en kg por períodos en días del apiario del ITZM.

Para la primera cosecha se obtuvo 78.10 ± 2.73 kg de miel. Incrementándose un 48.54% para la segunda cosecha y presentando un aumento de 49.23% en la tercera cosecha en relación a la primera (Figura xxx).

En base a los resultados obtenidos en la producción de miel, se puede constatar que ante la disponibilidad de una fuente proteica, los niveles de proteínas totales, junto con la expresión génica de *Vg* presentan un máximo en la edad correspondiente a la obrera nodriza, para luego decrecer paulatinamente en concordancia con lo propuesto por numerosos autores (Fluri et al., 1982; Amdam et al., 2006)

6.2 Cuantificación de la producción mensual de miel

En total se realizaron tres cosechas de miel con un intervalo de días entre cosecha y cosecha de 20.7 ± 2.1 . Con una producción neta de 383.7 ± 11.45 kilogramos de miel.

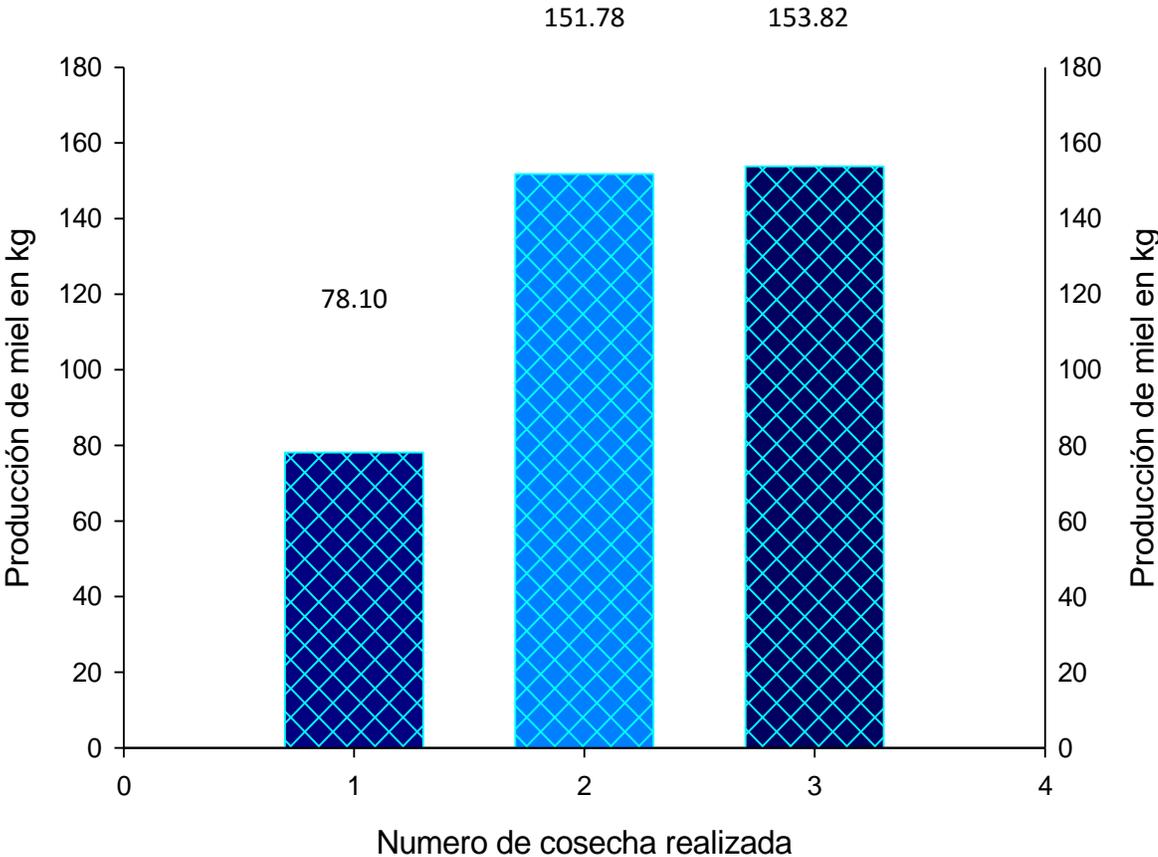


Figura 19: Cuantificación mensual de miel del apiario ITZM

6.3 Producción total de miel

De acuerdo a la actual temporada de cosecha de miel (abril-junio 2016) se realizaron 3 extracciones de miel en las colmenas del apiario del ITZM. Con una producción neta de 383.7 ± 11.45 kilogramos.

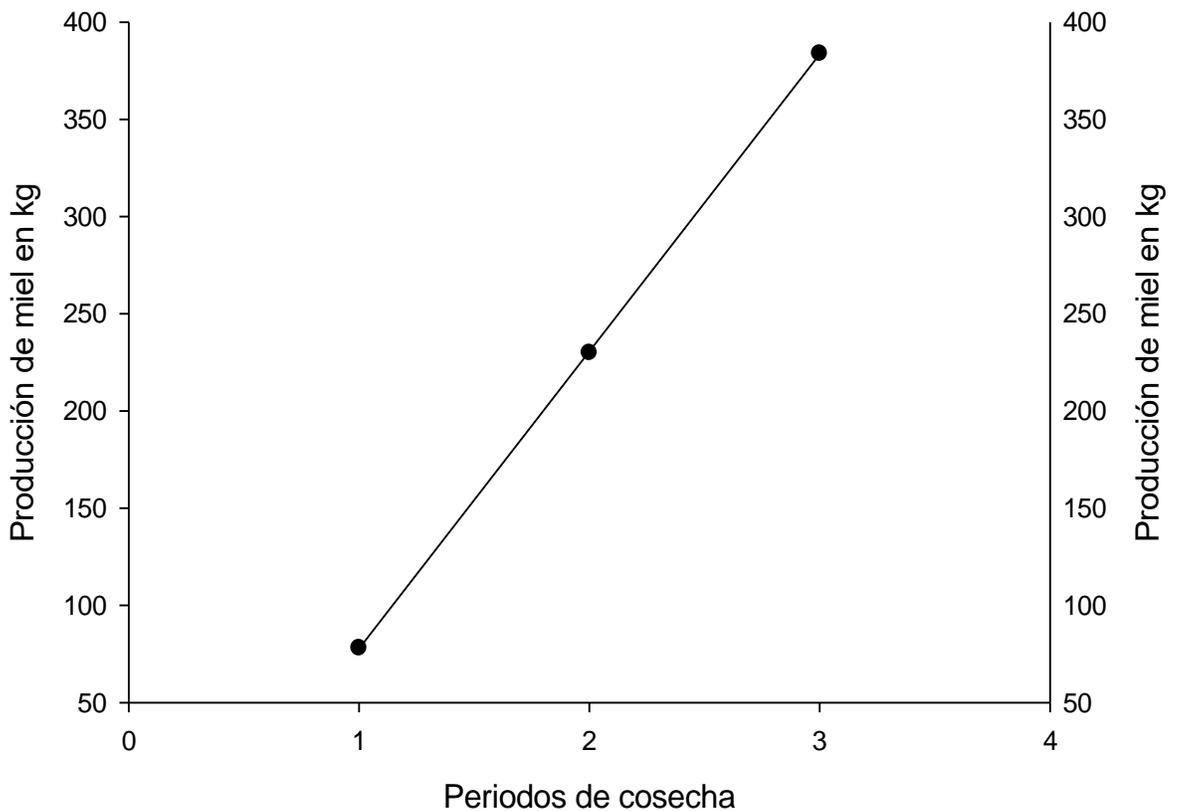


Figura 20: Producción total de la cosecha de miel del apiario del ITZM

Cabe señalar que a finales del año pasado la sequía estuvo causando estragos en la vegetación y posteriormente al inicio de año el frío en conjunción con los nortes afectó de manera drástica a las colmenas ya que la floración se vio afectada por el fenómeno del niño, se veía la floración pero esta se encontraba seca no producía néctar ni polen.

VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES

Las problemáticas resueltas en el apiario del ITZM fue sustituir una torta de proteína por polen y jarabe de azúcar como fuente de energía para realizar una etapa de estímulo en las colmenas e incrementar la fortaleza de la población de abejas en las 25 colmenas del apiario, realizándose este manejo en la temporada de escasos recursos (polen y néctar) causadas por el medio y los fenómenos meteorológicos. La longevidad de las abejas, la cría, producción de miel, polen, jalea real y la resistencia a las enfermedades son parámetros que se reducen cuando la disponibilidad de proteínas y fuentes de energía es inadecuada o escasa. La implementación de suplementos de polen y miel adecuados en abejas asegura el alimento, y por tanto, la supervivencia de la especie, durante las épocas en que no hay flores en el campo o las inclemencias del tiempo que no les permiten salir a recolectar néctar ni polen.

Las limitantes fueron y son, la escases de vegetación debido a la deforestación en la zona, a la aplicación de insecticidas químicos en los cultivos que se encuentran en el radio de pecoreo de las abejas y fenómenos meteorológicos, son factores limitantes que afectan a las colmenas del ITZM y que se ve reflejado en la producción.

VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS

El Propósito de este este trabajo de residencia profesional fue realizar una evaluación del rendimiento de miel por efecto de la nutrición artificial con sustitutos de polen y néctar en el apiario del Instituto Tecnológico de la Zona Maya, para aplicar las técnicas de manejo que se emplearon durante la investigación fueron en relación a todos los conocimientos adquiridos durante la carrera las cuales son las siguientes:

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 propagación y destrucción de microorganismos
- Conocimiento de los sistemas de producción pecuaria
- Planear las estrategias e implementar las técnicas de prevención y control de las enfermedades.
- Evaluar las repercusiones sociales y económicas de las enfermedades apícolas.

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

El trabajo desarrollado en el apiario del ITZM demostró que el buen manejo, la nutrición con fuentes de proteína y energético son factores necesarios para mejorar la salud de las abejas, aumentando las reservas corporales de tejido adiposo para sobrevivir a los fenómenos meteorológicos, ayudando a un buen desarrollo de las glándulas hipofaríngeas necesarias para alimentar a las crías entregarles energía suficiente para polinizar, producir miel y otros productos, aumentar la capacidad de enfrentarse a situaciones de estrés causadas por déficit de polen, enfermedades, parásitos, enemigos fitosanitarios en general.

Se obtuvo un buen desarrollo en la población de las 25 colmenas en la temporada de escasas de alimento (polen y néctar) debido a la suplementación artificial que se le suministro dio como resultado una mayor producción mensual de miel por colmena en la temporada de cosecha.

Se observó un aumento en la producción de miel en las colmenas en los meses de abril-junio dando un total de producción de 383.7 ± 11.45 kilogramos.

X. RECOMENDACIONES

Se debe considerar la forma de garantizar la conservación de la apicultura como un recurso natural vivo. Que sirva como fuente de alimento y polinizador de plantas, tanto aquellas de importancia agrícola.

Se debe reconocer la importancia de la apicultura, como uno de los mayores organismos en aportar en el desempeño de la dinámica de las plantas, dentro de los procesos de polinización.

Es necesario un estudio más a fondo incluyendo las nuevas técnicas en el análisis de diversidad, para tener una idea más clara sobre la nutrición de las especies existentes de abejas de la Península de Yucatán y de esta manera aportar en el desarrollo de la apicultura en la zona.

El empleo de las abejas nativas es significativo para mejorar el desarrollo de la apicultura y fomentar la conservación de las reservas forestales al igual que el uso de estas en plantaciones de cultivos agrícolas para su polinización. Sin embargo el agricultor tiene que establecer técnicas de cultivos orgánicos para garantizar la salud y calidad de la miel de la abeja *Apis mellífera*.

La investigación ayudara a los apicultores de la zona a tener las herramientas necesarias para garantizar las mejores condiciones en el proceso de manejo, producción y extracción de miel, polen, jalea real y otros productos que produce la abeja *mellífera*, de manera eficiente higiénica obteniendo un alimento de calidad que permitirá nuevas oportunidades para el sector apícola como mejor precio, disminución de costos de inversión y menor mortandad de colmenas.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colli, U.w. 1998. La mercadotecnia como herramienta para la comercialización de xunanka´ ab (Meliponabeechii) en Quintana Roo tesis de licenciatura.ITA 16, C Chetumal , Quintana Roo . México.
- De Groot , A. P. 1953. Protein and amino acid requirements of the honey bee (Apis mellifera L.), 3, 197 – 285. *Physiologia Comparata et Oecologia* 3:197-285.
- Haydak , M. H. 1967. Bee nutrition and pollen substitutes . *Apiacta* 1 : 3 - 8 .
- Haydak , M. H. 1970. Honey bee nutrition . *Annual Review of Entomology*. 15 : 143 - 156 .
- Salas Roberto. 2000. Manual de apicultura para el manejo de abejas africanizadas. Programa para el desarrollo de la pequeña y mediana industria apícola en Honduras. Honduras. EAP-Zamora. 65 pag.
- Somerville , D. C. 2004. e floral resources of New South Wales of primary importance to commercial beekeeping . Ph.D . Dissertation, Australian National University . 255 pp.
- Somerville , D. C. and H. I. Nicol. 2006 . Crude protein and amino acid composition of honey bee-collected pollen pellets from south-east Australia and a note on laboratory disparity . *Australian Journal of Experimental Agriculture* 46 : 141 - 149 .

XI. ANEXOS

Evidencia fotográfica de las actividades desarrolladas en el manejo de residencia profesional en el apiario del ITZM.



Preparación de tortas de proteína base de levadura de cerveza.



División de colmenas en el apiario del ITZM.



Se colocaron nuevos cuadros consera estanpada en el apiario del ITZM.



Revisión semanal del apiario del ITZM.

