



Unidad de Estudios a
Distancia

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

ADAPTACIÓN DE ENJAMBRES NATIVOS DE ABEJAS (*Apis mellifera*) CON CUATRO DIETAS DE ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN QUININDE, 2014.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR

CRISTHIAN FERNANDO CHÁVEZ VARGAS

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS.M.S, c

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo Cristhian Fernando Chávez Vargas, bajo juramento declaro que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Cristhian Fernando Chávez Vargas

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc., en calidad de directora de tesis, certifica: que el señor, Cristhian Fernando Chávez Vargas, realizó la tesis titulada: ADAPTACION DE ENJAMBRES NATIVOS DE ABEJAS (*Apis. Mellifera*) CON CUATRO DIETAS DE ALIMENTACION EN EL CANTÓN QUININDE, 2014. Bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

**Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc.
DIRECTORA DE TESIS**



Unidad de Estudios a
Distancia

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA
TEMA DE TESIS

ADAPTACIÓN DE ENJAMBRES NATIVOS DE ABEJAS (*Apis mellifera*) CON CUATRO DIETAS DE ALIMENTACIÓN EN EL CANTÓN QUININDE, 2014.

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención del título de

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Lauden Rizzo Zamora M.Sc.,
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Ronald Cabezas Congo M.Sc.,
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Geovanny Suarez Fernández M.Sc.,
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2015

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a:

- ✓ A la Universidad Técnica estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

A las autoridades de la Universidad

- ✓ Al Ing. Roque Vivas Moreira, M.Sc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad Universitaria.
- ✓ A la Ing. Dominga Rodríguez Angulo, Directora de la UED
- ✓ A la Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc. por brindarme su experiencia y su apoyo incondicional en la realización de la presente investigación en calidad de DIRECTORA DE TESIS.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar más en todo momento, a mi familia, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo fundamental en todo momento, mis amigos que de una u otra manera brindaron su apoyo.

El Autor

INDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiv
EXECUTIVE SUMMARY	xv
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. General	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipótesis	4
CAPITULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1. Fundamentación teórica	6
2.1.1. Origen de la abeja.....	6
2.1.2. La vida de la abeja melífera	7
2.1.3. Funciones de las abejas	8
2.1.3.1. Reina	8
2.1.3.2 Zángano.....	9
2.1.3.3 Obrera o Trabajadora	10
	vii

2.1.4. Razas de abejas	10
2.1.4.1 Apis dorsata: Abeja gigante	10
2.1.4.2 Apis florea: Abeja diminuta de la India.....	10
2.1.4.3 Apis Cerena	11
2.1.4.4 Apis melífera	11
2.1.5. Tipos de colmenas.....	11
2.1.5.1. La colmena natural (silvestre).....	11
2.1.5.2. Colmenas rusticas	12
2.1.5.3. Colmenas estándar (=moderna-estilo de Langstroth).....	12
2.1.6. Producto de la colmena	12
2.1.6.1. Polen.....	12
2.1.6.2 La miel	14
2.1.6.3 Enjambrazón natural.....	14
2.1.6.3.1 Adaptabilidad de enjambres para el control en la colmena.....	15
2.1.6.4. Propóleo	16
2.1.6.5. Jalea real	16
2.1.6.6. El veneno	17
2.1.6.6.1. Funciones del veneno para la colonia de abejas	17
2.1.6.6.2. Definiciones del veneno de abejas	17
2.1.6.6.3. Composición del veneno de abejas	17
2.1.7. Plagas y enfermedades	18
2.1.7.1. Plagas.....	18
2.1.7.1.1.Ácaros.....	18
2.1.7.1.2. Varroa destructor o Varroa jacobsoni	19
2.1.7.1.3. Escarabajos	20
2.1.7.1.4. Alevillas o polilla de la cera.....	21
2.1.7.2. Enfermedades.....	23
2.1.7.2.1. Loque Americana o American Foulbrood (AFB)	23
2.1.7.2.2. Nosemiasis	24
2.1.8. Alimentación artificial de las abejas	24
2.2. Investigaciones relacionadas	28

CAPITULO III	32
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1. Materiales y métodos	33
3.1.1. Localización y duración del experimento	33
3.1.2. Condiciones meteorológicas	33
3.1.3. Materiales y equipos	33
3.1.4. Factores en estudio	34
3.1.5. Diseño experimental	35
3.1.6. Delineamiento Experimental	35
3.1.7. Variables evaluadas.....	36
3.1.7.1. Reproducción patrones de postura (RPP)	36
3.1.7.2. Numero de marcos con crías (NMC)	36
3.1.7.3. Número de enjambres adaptados (NEA)).....	37
3.1.7.4. Producción de miel por tratamiento (PMT)	37
3.1.7.5. Costo por tratamiento (CPT).....	37
3.1.8. Manejo del experimento.....	37
3.1.8.1. Selección del sector a estudio	38
3.1.8.2. Construcción de materiales.....	38
3.1.8.3. Ubicación y captura de enjambre.....	39
3.1.8.4. Toma de datos	39
3.1.8.5. Alimentación artificial a las colmenas	39
CAPITULO IV	42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. Resultados y discusión	43
CAPÍTULO V	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
5.1. Conclusiones	50
5.2. Recomendaciones	51

CAPÍTULO VI	52
BIBLIOGRAFÍA.....	52
6.1. Bibliografía.....	53
CAPITULO VII	55
ANEXOS.....	55

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Duración del ciclo de vida de la abeja: Adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. Mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.	8
Cuadro 2. Composición nutricional de la harina de soya en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. Mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.	26
Cuadro 3. Composición nutricional del azúcar en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. Mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.	27
Cuadro 4. Condiciones meteorológicas de la zona bajo estudio en Adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. Mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.	33
Cuadro 5. Materiales y equipos utilizados en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.	34
Cuadro 6. Tratamientos usados en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.	35
Cuadro 7. Esquema del análisis de varianza (ADEVA) en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.	35
Cuadro 8. Dosis de los suplementos utilizados por cada tratamiento durante la investigación para la adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé-2014.	41
Cuadro 9. Reproducción patrones de postura en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé 2014.	44

Cuadro 10. Numero de marcos con crías en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé 2014.	45
Cuadro 11. Número de enjambres adaptados en adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé 2014.....	46
Cuadro 12. Producción de miel por tratamiento en la adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé-2014.....	47
Cuadro 13. Costo por tratamientos para la adaptación de enjambres nativos de abejas (<i>Apis. mellifera</i>) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé. 2014.	48

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Estadística varianza	56
Anexo 2. Fotografías.....	58

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se llevó a cabo en la propiedad del Sr. Raúl Chávez correspondiente al cantón Quinindé Provincia de Esmeraldas, bajo las coordenadas geográficas 0°6" longitud norte 77°61" w 00°26"85". La investigación tuvo una duración de 365 días calendario en época de invierno.

Entre los objetivos específicos se tiene a.- Evaluar las respuestas productivas y reproductivas de los enjambres en estudio.- Establecer el número de enjambres adaptado.- Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos.

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, utilizando 16 enjambres nativos en un área de terreno de 240 metros cuadrados.

Se registró que las dietas de alimentación, tuvieron efectos positivos en la parte productiva y reproductiva del T2 en reproducción patrones de postura 39.11. Con una dosis de pasta de soya con azúcar, frente al T1 con 11.34 reproducción patrones de postura como testigo.

Lo que demuestra que los enjambres con mayor adaptación se reflejaron en el T2 3.0 frente al T1 0.0 enjambres adaptados en el tiempo de investigación.

Se registró que en las unidades experimentales sometidas a investigación los costos se ven reflejados con mayor costo en el T2 39,4 dólares y con menor costo en el T1 con 31,4 dólares por colmena en mantenimiento de alimentación en la época invernal.

EXECUTIVE SUMMARY

This research took place on the property of Mr. Raul Chavez Quinindé for the Province of Esmeraldas, under the geographical coordinates 0°6 'North longitude 77°61 "w 00°26" 85 ". The investigation lasted 180 calendar days in winter time.

Among the goals you specified has a.- evaluate the productive and reproductive responses of swarms in estudio.- Set the number of swarms adaptado.- Conduct economic analysis of each of the treatments.

A design was completely randomized (DCA) with four treatments and four replications, using 16 native swarms on a land area of 240 square meters.

It was reported that feeding diets had positive effects on productive and reproductive patterns of the T2 posture 39.11. With a dose of soybean meal with sugar, per month 11.34. versus T1 <postural patterns as a witness.

This shows that most adaptation swarms were reflected in T2 compared to T1 3.0 0.0 swarms adapted research time.

It was recorded that in the experimental units under investigation costs are reflected in higher cost in \$ 39.4 T2 and T1 lower cost with \$ 31.4 per hive in keeping food in the winte

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

En algunas temporadas del año, el recurso floral y el clima son tan incierto para desarrollar la apicultura, por lo que se tienen que vencer factores climáticos adversos. Y lo más importante. Es la alimentación por tal motivo, es necesario conocer los distintos tipos de alimentos que se pueden dar. En las abejas en las diferentes temporadas del año.

Al iniciarse una colmena se encuentra con una gran cantidad de abejas desgastadas y procreadoras jóvenes en poca población en estas dos últimas facetas son donde más interesa proporcionar un alimento con alta calidad de proteínas para que el desarrollo de las larvas sea excelente y complemente su desarrollo, las abejas jóvenes recién emergidas la formación adecuada de las glándulas y sobre todo la formación de los tejidos adiposos que sirven como reserva corporal para la nueva temporada, esto también servirá para aumentar la longevidad de las abejas y podemos iniciar el ciclo con colmenas bien pobladas.

Las abejas al igual que la mayoría de los seres vivos pluricelulares no son formadoras sino son transformadores de energía y materia, por lo tanto igual que la mayoría de los individuos, ingerir alimento con todo los nutrientes para el almacenamiento de todas las funciones vitales del organismo. Dentro de las sustancias que son imprescindibles para la abeja están: Los hidratos de carbono (azúcares), las proteínas, lípidos (grasas), el agua y los minerales.

El objetivo básico de suplementación energética dentro del manejo apícola es la sustitución del alimento energético natural producido por las abejas (miel) para que cumpla con los requisitos nutricionales con mayor eficiencia en la empresa. También se los utiliza con el objeto de estimular a las colonias, se trata de un jarabe más diluido que viene a representar el ingreso del néctar luego de varios años de trabajos en el campo que este objetivo es muy fácil lograrlo, siempre y

cuando se realice un plan de trabajo, programado ejecutado, cada una de las acciones requeridas en tiempo y forma lo fundamental es que se realice como cualquier práctica dentro de nuestra empresa.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar la Adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. mellifera*) con cuatro dietas de alimentación.

1.2.2. Específicos

- Evaluar las respuestas productivas y reproductivas de los enjambres nativos en estudio.
- Establecer el número de enjambres nativos adaptados.
- Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos.

1.3. Hipótesis

- Con los tratamientos en estudio obtendremos respuestas en la parte productiva y reproductiva con las diferentes dietas de alimentación.
- Con la alimentación artificial obtendremos mejor adaptabilidad de los enjambres en estudio.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Origen de la abeja

Las abejas fueron en su origen avispas que abandonaron la actividad depredadora para pasar al aprovisionamiento de polen, miel y colaborar en el cuidado de las crías. Estas avispas eran capaces de ingerir néctar y recoger polen y fue hace aproximadamente unos 100 millones de años cuando comenzaron a divergir de las verdaderas avispas predadoras. La distribución geográfica del género *Apis* muestra mayor diversidad en la India y regiones adyacentes, por ello es en esta región donde se acepta que surgió este género de abejas. **(Rodríguez, 2010).**

Existen datos históricos que señalan la existencia de prácticas apícolas a través de distintos períodos, es así que se observan pinturas que datan de 7.000 y 8000 años de antigüedad donde muestran escenas de recolección de miel de colmenas silvestres.**(<http://www.algoalternativo.com.ar/>).**

Las avispas que dieron origen a la abeja melífera eran carnívoras; sin embargo, durante el proceso de divergencia evolutiva y durante el dominio de las angiospermas, se empiezan a ver cambios en los hábitos alimenticios en el antecesor de las abejas. Esto se presume, ocurrió, dá la abundancia de proteína vegetal que se hizo disponible durante esta época. Una muestra de polen arroja valores entre el 15.35% de proteínas. Las plantas florecientes abundan en esta época, siendo una fuente de polen accesible. De esta manera se hizo más fácil obtener alimento evitando el tener que esperar que pase una presa a tener que perseguirla. El polen es muy bajo en carbohidrato; sin embargo, estos se encuentran en abundancia en el néctar de las flores. Ambos recursos en la mayoría de los casos, se encuentran en la misma planta. **(Terranova, 2009).**

La apicultura es la ciencia y arte que estudia el cultivo y manejo de la abeja melífera de género *Apis*. No obstante se consideran otras especies de himenópteros con potencial de polinización y de producción de miel. La especie *Apis melífera* (y sus- sub especies o eco tipos) es de interés especial por ser la más productiva y como consecuencia de esto, la más manejada en apicultura a nivel mundial. **(Terranova, 2009)**.

La palabra melífera significa que lleva o que tiene miel, reflejando el hecho que la planta genera, el néctar y la abeja lo recolecta y lo procesa en miel. Este insecto social utiliza el néctar de las flores como su, fuente de carbohidratos y el polen como su fuente de proteína, vitaminas, minerales y grasas. **(Mundo apícola, 2011)**.

2.1.2. La vida de la abeja melífera

Las abejas pasan por 4 fases en su ciclo de vida. La reina pone los huevos en forma de salchichas, parecidos a las semillas de las amapolas, en el panal. Tres días después se abren para darle paso a la larva. Las abejas trabajadoras alimentan a las larvas con pan, que es una mezcla de miel, polen y leche. La larva entonces teje un capullo alrededor de su cuerpo. El estado de larva va desde el día 4 al 9. El estado de pupa ocurre desde el día 10 al 23. La larva dentro del capullo se transforma en pupa. Desarrolla patas, alas y ojos. Cuando logra su crecimiento total, sea del capullo como una abeja adulta, mordiéndolo. **(Producción de pequeña escala, 2001)**.

Cuadro 1. Duración del ciclo de vida de la abeja: Adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. Mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.

DURACIÓN DEL CICLO DE VIDA (EN DIAS)			
ESTADO	REINA	OBRAERA	ZANGANO
Huevo	3	3	3
Larva	5,5	6,5	6,5
Pre pupa	1	1	1
Pupa	6,7	9,5	13,5
Adulto	15-16	19-20	24

<http://www.ehowenespanol.com/ciclo-vida-abejas>

2.1.3. Funciones de las abejas

2.1.3.1. Reina

Las reinas jóvenes dejarán el panal y copularán con más de 10 zánganos durante varios días. Guardan todo el esperma, que les va a durar por el resto de su vida, en una esperma teca. No habrá más copulaciones; ella usa el esperma almacenado para poner los huevos hasta que lo usa todo y comienza a poner huevos no fértiles. Las reinas se reemplazan sólo en emergencias, como por ejemplo cuando una tiene problemas de salud, cuando pone huevos infértiles o por enjambración. Las nuevas reinas se crean en una célula especial de cera; son 8 huevos fertilizados. Los huevos y las larvas son cubiertos de jalea real, que es una sustancia viscosa rica en hormonas y vitaminas que transforma a una abeja común en reina. La primera de las reinas que emerge trata de destruir a sus hermanas reinas picando y matando a la reina original, si todavía está viva. La enjambración es el método usado por los panales para reproducir una nueva colonia en un nuevo lugar. (Carón, 2010).

La reina es considerada la abeja más importante en la colonia. Ella tiene la función de poner huevos y propagar la especie. Ellas secretan feromonas especiales que producen en sus glándulas mandibulares y otras glándulas, que son la goma social de la colonia porque consolidan la unión y cohesión de su familia y que controlan ciertos aspectos de la fisiología y comportamiento de las obreras. Ellas viven 8 meses en áreas tropicales y casi 2 años en áreas templadas, Normalmente solo hay una reina dentro una colmena pero durante épocas de su reemplazo a veces hay la reina, una o más hijas (reinas vírgenes), y reinas crías dentro las celdas reales. **(Carón, 2010).**

La forma de la reina difiere de las demás abejas, pues su cuerpo es más largo, sus alas parecen más cortas en relación al tamaño del cuerpo, sus patas desprovistas de herramientas y cepillos lucen más largas. Tiene un aguijón curvo y listo que solo utiliza en lucha contra otra reina. No tiene glándulas cereras ni canasta (corbícula) en la tercera pata para transportar polen. Su abdomen (la tercera parte de su cuerpo) es de color dorado o a veces más oscuro, sin anillos de color diferente. Sus movimientos son lentos y vivaces y es capaz de poner alrededor de 1,500 huevos diarios. **(Carón, 2010).**

La reina pone 2 tipos de huevos: huevos fecundados (que producirá una hembra – otra reina o una obrera según la alimentación que se les dará durante el estado de larva) y huevos sin fecundar (nacerá un zángano = tipo de desarrollo nombre patogénesis). Durante la primera semana de su vida adulta, sale la reina virgen al vuelo nupcial y obtiene espermatozoides desde algunos (una docena o más) zánganos para guardar en su espermática dentro su cuerpo para todo su vida. **(Carón, 2010).**

2.1.3.2 Zángano

Los zánganos (masculinos) son de un tamaño bastante grande en comparación a las trabajadoras o a la reina. No ayudan a juntar comida, ni a hacer cera, limpiar o

cuidar a los jóvenes y no pueden volar bien. Su único propósito en la vida es copular con la reina. Se pasan la mayor parte del día congregados en sus lugares designados, esperando copular con la reina. Luego de hacerlo la reina los mata. Generalmente los machos sólo viven unos 50 días y para conservar la comida en el otoño, todos los machos son desalojados del panal por las trabajadoras. **(Carón, 2010).**

2.1.3.3 Obrera o Trabajadora

A las abejas trabajadoras se las llama así con razón porque literalmente trabajan desde que nacen hasta que mueren. A las que nacieron para ser de la clase trabajadora, se les asigna una serie de tareas basadas en la edad y sus habilidades, entre las que se incluye limpiar el panal, hacer celdas, almacenar la miel, darle de comer a los jóvenes, juntar la miel y el polen o vigilar la entrada al panal. La vida de una trabajadora puede ser de unas 6 semanas. Con las variadas tareas que desempeñan incansablemente, eventualmente se mueren. Sus alas se hacen jirones hasta que no pueden ni volar ni juntar comida. **(Carón, 2010).**

2.1.4. Razas de abejas

2.1.4.1 Apis dorsata: Abeja gigante

Emigran fácilmente, distribución en Asia, construyen un solo panal en el exterior (gigante), no admite ser mantenida en colmena y las mismas la construyen a 40 metros de altura. **(Sánchez, 2003).**

2.1.4.2 Apis florea: Abeja diminuta de la India.

Emigran fácilmente, distribución en Asia, construyen un solo panal en el exterior (pequeño), no admite ser mantenida en colmenas. **(Sánchez, 2003).**

2.1.4.3 Apis Cerena

Distribución natural extendida por toda Asia, construyen múltiples panales paralelos y protegidos en la intemperie en cavidades, admite manejos productivos. (Sánchez, 2003).

2.1.4.4 Apis melífera

Tamaño aproximado de 12 a 20 mm. Distribución natural cosmopolita, construyen múltiples panales paralelos y protegidos de la intemperie en cavidades, admite manejos productivos.

Raza europea

Raza oriental

Raza africana

Si bien como conocimiento puede servirnos hablar de todas las razas, hemos mencionado solamente de aquellas que tienen algún valor económico para la selección ya sea como raza pura o como base para hibridación, no queriendo dar por hecho que las demás razas, en un futuro, puedan usarse con algunos de estos fines. Quedan entonces cuatro razas europeas de valor económico y las africanas, que a partir de su introducción en el continente, tienen gran importancia su desarrollo. (Ravazzi, 2000).

2.1.5. Tipos de colmenas

2.1.5.1. La colmena natural (silvestre)

Es la que forman las abejas en orificios de los árboles, entre piedras, etc. Estos no sirven para la apicultura, solo se puede robar la miel o para tratar el trasiego a una colmena estándar. (Carón, 2010).

2.1.5.2. Colmenas rusticas

Canastos, cajones de manzana, cavidades en recipientes de plástico, etc. La colmena rustica no tiene panales móviles y las posibilidades de manejo por el apicultor son menores sin la posibilidad de trasiego a una colmena estándar. Sin embargo, hay muchas colmenas en el campo que son rustica y los apicultores con experiencia pueden obtener una cosecha en forma básica si es posible remover un lado o el techo de 29 recipiente – El apicultor destruirá los panales de cera con miel a cosechar pero permitiendola continuación de la colonia en la misma caja. **(Carón, 2010).**

2.1.5.3. Colmenas estándar (=moderna-estilo de Langstroth)

Son las que surgieron a partir del descubrimiento del “espacio abeja” (un espacio de 7 a 9 mm que Langstroth entendió en el año 1851 - este espacio que permitió construir marcos de madera móviles para ser colocados en los cuerpos de la colmena). Marcos móviles, este es el único desarrollo que permitió el avance de la cultura apícola. Si entre las piezas de la colmena (marcos, marco y pared, etc.) el espacio es menor, las abejas las unen con propóleos, y si es mayor, construyen panales intermedios, evitando la movilidad. **(Carón, 2010).**

2.1.6. Producto de la colmena

2.1.6.1. Polen

El polen es la secreción de la parte masculina de la flor (las anteras), el equivalente al espermatozoide en los animales. Cuando los granos de polen caen sobre el pistilo (órgano femenino de la flor) se produce la polinización.

A la polinización colabora en gran medida la abeja que para llevar a su colonia néctar y polen, hunde su cabeza en las corolas de las flores, saliendo espolvoreada de gametos que depositara en la siguiente flor que visite. A cambio recibe una recompensa; el buche lleno de néctar y las cestas de polen de las patas repletas.

En el caso del polen que no ocupan, las abejas la abeja lo humedece con saliva y néctar, dando la forma de pequeñas bolas de 6 a 8 mg hasta llenar las bolsas de las patas que pesan unos 20 mg y llevan unos cuatro millones de granos de polen.

Si nos fijamos la abeja pecoradora de polen (no son las mismas que las de néctar) en una flor, vemos como se limpia el cuerpo como si fuera un gato lavándose y va elaborando las pelotas que introduce en las bolsas.

Una vez que nuestra abejilla llega a la colmena rodean el nido de cría y lo recubre de miel. Así se forman el pan de abeja, alimento principal de la colonia. Este pan de abeja no es el producto que nosotros consumimos; los apicultores les arrebatamos las bolas de polen a las abejas antes de que las introduzcan a la colmena. **(Philippe, 2013)**.

Composición del polen

Contiene los siguientes principios nutritivos:

- Proteínas: 20 por 100.
- Hidratos de carbono: 25-40 por 100.
- Aminoácidos esenciales.
- Vitaminas.

Las abejas utilizan el polen para alimentar a la cría los tres últimos días, de los seis de cría enroscada, y también para nutrir a las abejas jóvenes. Sólo éstas, llamadas nodrizas, producen, por medio de sus glándulas, jalea real durante los 10

primeros días de vida para alimentar a las larvas; si les falla el suministro de polen, dejan de producir jalea real.

En cambio, la abeja vieja se alimenta a base de miel. Si la colmena está formada por abejas jóvenes y larvas, necesitará aporte de polen.. **(Prost, 2008)**.

2.1.6.2 La miel

Es el producto dulce elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores y de exudaciones de otras partes vivas de las plantas. Las abejas recogen estos ingredientes, los transforman y combinan con otras sustancias específicas y almacenan la miel en la colmena.

La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa. Además contiene proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgánicos, sales minerales, polen y otras sustancias.

Su producción depende de la flora melífera de la comarca, estación del año, temperatura, humedad, altitud del terreno, y luminosidad. Contiene todos los elementos nutritivos requeridos por las abejas.

La cosecha de néctar es más abundante en la primavera, cuando la temperatura está entre 27° y 34° C., el cielo está cubierto y existe gran humedad en el ambiente.. **(Prost, 2008)**.

2.1.6.3 Enjambrazón natural

La enjambrazón natural se produce durante la mielada en el momento en que las colonias podrían almacenar néctar.

La enjambrazón es la salida para siempre de la reina, parte de los zánganos y más o menos la mitad de las obreras de la colmena. Esto obedece al instinto y única forma de multiplicación natural de colmenas.

La enjambrazón ocurre cuando la colmena se encuentra abarrotada o sea completamente llena de abejas, alimento y sin posibilidades de más espacio.

Para un productor principiante la enjambrazón es desconcertante y catastrófica debido a que la productividad programada se reduce a la mitad.

Posibles Causas de la Enjambrazón

- Inseguridad en la colmena
- Falta de espacio
- Ventilación insuficiente
- Necesidad de sombra
- Temperatura elevada
- Perturbaciones en la cámara de cría
- Vejez de la reina
- Poca actividad pecoreadora por no haber espacio donde colocar el alimento
- Agrupación de abejas afuera de la colmena, grupos de abejas colgantes en la piquera
- Mayor cantidad de zánganos en la colmena

2.1.6.3.1 Adaptabilidad de enjambres para el control en la colmena

La enjambrazón no se la puede controlar es una causa natural que sucede en la apicultura se la puede prevenir con revisiones constantes de la colmena por el apicultor.

La adaptación de enjambres silvestre de abejas se la puede realizar mediante una alimentación artificial, la más común y utilizada por los apicultores es el jarabe de azúcar el cual estimula el incremento de postura y población en los enjambres.

Por medio de esta realimentación, se puede hacer que los enjambres logren adaptarse suministrándole alimentación artificial para lograr así incrementar las colonias adaptadas en el apiario, con el fin de obtener mejores soluciones para la adaptación de enjambres, .(**Carón, 2010**).

2.1.6.4. Propóleo

Fuente de salud para el mal tiempo (también llamado pro polis) es una sustancia resinosa utilizada en las abejas para cubrir y proteger la colmena. Las abejas obtienen esta sustancia a partir de las yemas y corteza de algunos árboles.

El propóleo es rico en bioflavonoides y aceites esenciales, además de contener oligoelementos, vitamina y aminoácidos, tiene decena de propiedades saludables, entre otras, nos protege de los temidos resfriados ocasionados por el cambio de tiempo. (**Philippe, 2013**).

2.1.6.5. Jalea real

Es un líquido producido por una mezcla de las secreciones de las glándulas de las abejas obreras. Es el único alimento que consume la reina durante toda su vida.

Es una valiosa fuente de vitamina del complejo B y aporta grandes cantidades de oligoelementos y sustancia con capacidad hormonal. Posee ácidos grasos insaturados y flavonoides, poderosos antimicrobianos que protegen al producto de su descomposición. (**Carón, 2010**).

2.1.6.6. El veneno

El veneno de las abejas, también llamado apitoxina, viene siendo estudiado desde hace varias décadas y usado para finalidades terapéuticas, principalmente en Europa y Rusia.

2.1.6.6.1. Funciones del veneno para la colonia de abejas

Las abejas utilizan el veneno para defenderse de sus enemigos. A las dos semanas de vida, una abeja obrera ha producido suficiente apitoxina para llenar su saco con 0.30 mg de veneno, el cual le alcanza para unas 30 picadas con su aguijón inserta una gota de veneno. **(Prost, 2008)**.

2.1.6.6.2. Definiciones del veneno de abejas

El veneno de abejas también se conoce como apitoxina (del latín Apisque significa abeja, y del griego toxikonque significa veneno), y a diferencia de otros venenos, se trata de un veneno medicinal.

2.1.6.6.3. Composición del veneno de abejas

El veneno secretado por las abejas es un líquido acuoso, con aproximadamente 88% de agua, transparente, de sabor amargo y ácido, con densidad mayor a la del agua. El veneno deshidratado es color crema y puede oscurecerse hasta tonalidades pardas debido a la oxidación de algunas proteínas. Contiene ácido fórmico, clorhídrico y orto fosfórico, volátiles; y enzimas como la fosfolipasa A, la hialuronidasa, la lisofosfolipasa y la α -glucosidasa. Otras proteínas y péptidos incluyen la melitina, la apamina, el péptido de granulación de los mastocitos, la secapina, la procamina y un inhibidor de proteasas; también contiene aminoácidos. Entre sus aminos activas contiene histamina, dopamina y

noradrenalina. Sus cenizas son ricas en fosfato de magnesio. También contiene glucosa y fructosa, fosfolípidos y aceites volátiles, los cuales causan dolor cuando se evaporan en el lugar de la picada con el aguijón, (**Jean, 2008**).

2.1.7. Plagas y enfermedades

2.1.7.1. Plagas

2.1.7.1.1. Ácaros

Los ácaros son artrópodos, parientes de las arañas, no son insectos ya que tienen 4 pares de patas y los insectos tienen 6 pares. Existen, por lo pronto, cuatro especies de ácaros que son de importancia para la industria Apícola.

- **Acarapis woodi**

Este ácaro se alberga en el primer par de tráqueas del tórax de las abejas. Todas las etapas del ácaro, huevo, larva, ninfa y adultos pueden ser encontrados en las tráqueas del tórax, indicando que hay crianza de los mismos durante todo el año.

Cuando la infestación es marcada los ácaros se pueden llegar a encontrar en los sacos de aire de la cabeza. Nunca se han encontrado en el sistema traqueal del abdomen. Con frecuencia las infestaciones unilaterales ya que las tráqueas no se interconectan. Según progresa la infestación, las tráqueas se van tornando más y más oscuras. Esto puede ser percibido a simple vista desprendiendo el primer par de patas y el tórax, del resto del tórax. Una inspección en el microscopio de disección corroborará la presencia de los ácaros. La acarosis llega a ser una enfermedad muy seria en algunos apiarios mientras que apiarios contiguos pueden no ser afectados con tanta severidad. Esto ha traído un sin número de conflictos argumentativos sobre su importancia y su mecanismo de control.

Definitivamente la enfermedad es una de cuidado ya que las poblaciones de abejas mermam y por ende la producción de miel y los servicios de polinización se ven afectados adversamente. **(Prost, 2008)**.

❖ Control

Lo más recomendado es utilizar una mezcla de manteca vegetal (Crisco) y azúcar blanca granulada. Mezcle ambos ingredientes hasta que esté todo uniforme, a razón de dos partes de manteca y una de azúcar. Coloque $\frac{1}{4}$ del libra de la mezcla entre papel encerado o parafinado y coloque sobre el nido de cría. **(Carón, 2010)**.

Otro tratamiento es colocar 50 gramos de mentol leve rotatorio en una bolsita porosa. Coloque la bolsita en el centro del piso de la colmena entre la mitad y una cuarta parte de la distancia de la parte tercera de la colmena. El mentol que se consigue en la farmacia o botica no es el indicado y puede resultar en una alta mortalidad para las abejas. Puede obtener el mentol para apicultura de una casa apícola reconocida. En áreas tropicales el uso de mentol no es recomendado ya que las altas temperaturas ambientales se evapora el mentol muy rápido y causa mortandades significativas en las abejas y en las larvas. Abejas seleccionadas hacia el comportamiento de higiene de la celda exhiben infestaciones menores de este ácaro interno.

Para el control de ácaros en las colmenas se debe utilizar tabaco colocándolo dentro del aumador y luego se procede a rosear la colmena y así lograremos controlar el acaro en los apiarios. **(Prost, 2008)**.

2.1.7.1.2. Varroa destructor o Varroa jacobsoni

Este ácaro es un parásito externo de la abeja adulta, pero se desarrolla en las larvas de la abeja. La hembra deposita huevos en una celda que contenga una larva que esté desarrollándose y en la etapa de pre pupa, o sea, que la celda esté a punto de

ser operculada. Las ninfas de los ácaros se alimentan de la hemolinfa de la larva de la abeja que obtienen al penetrar el integumento de la pupa con sus partes bucales. No todas las larvas infestadas mueren, pero se pueden ver deformaciones morfológicas, si la infestación por larva es muy elevada. Las abejas parasitadas como pupas, tienden a no ser funcionales para la colonia. El ácaro adulto es grande y se puede ver a simple vista, usualmente en la parte superior del tórax, área donde por lo general se encuentra el mismo. La población del ácaro puede incrementar al punto que debilita la población de abejas de la colonia y la cosecha de miel se ve reducida significativamente. (Philippe, 2013).

❖ Control

Al momento no existe ningún método de control efectivo, se está ensayando con diferentes acaricidas fumigantes como el cloro benceno fenotizina, naftaleno, tabaco, azufre. El éxito entre uno y otro varía mucho, indicando que todavía no hay un producto de acción adecuada. El mejor método al igual que para Varroa es hacer una identificación y selección del material resistente. Puede detectar a *Tropilaelaps* igual que *Varroa* en larvas de zánganos y obreras o en el material de desecho de la colonia en el piso de la cavidad o colmena. (Carón, 2010).

2.1.7.1.3. Escarabajos

- **Aethinatumida**

Es un escarabajo de la Familia: Nitidulidae que fue introducido al estado de la Florida y ya se encuentra en varios estados del sur de los Estados Unidos de Norte América. El caculo es oriundo de África del Sur y en esa área es una plaga problemática ocasional de la colmena de *Apis Mellifera*. El adulto del caculo es redondo-ovalado, con espinas quebradizas en su dorso, de unos 5mm de ancho, de color oscuro, negro y marrón. El adulto, de una tercera parte del tamaño de una obrera, se mueve rápido y hace túneles.

En los panales para alimentarse de polen y de miel. Esta actividad resulta en:(1) la muerte de las larvas y (2) de las pupas de las abejas y (3) en daño mecánico al panal. La infestación puede ser severa y frecuentemente resulta en el abandono de la colmena por parte de la colonia de abejas, lo que facilita aún más la multiplicación del parásito.

Las larvas del parásito serán encontradas en la miel, en ocasiones, en cantidades impresionantes. La miel desarrolla un olor desagradable a cítrica fermentada y tiene que ser descartada o dañará el lote de miel al que se incorpora. Las pupas se encuentran en el suelo debajo de la colmena y en el suelo alrededor del área donde se extrae la miel. Una generación se puede desarrollar entre 38 a 81 días. Puede que *Aethina* es más problemático en un área tropical húmeda como la nuestra ya que el cálculo no tiene las limitaciones de crecimiento poblacional impuestas por la época fría del ciclo anual de áreas templadas. Además, como parásito *Aethina* es más agresivo que la polilla de la cera, *Gallería mellonella* y hace grandes estragos a los panales de colonias fuertes, lo que se le hace imposible a *Gallería* que las mismas abejas eliminan las larvas. (Prost, 2008)

❖ Control

Examine sus colonias y esté alerta a la presencia de los adultos de *Aethina*. Las larvas son parecidas a las de *Gallería*, usualmente se encuentran en mayor número en áreas con miel y polen. (Prost, 2008).

2.1.7.1.4. Alevillas o polilla de la cera

Este lepidóptero causa, todos los años, grandes estragos a los apicultores dañando panales. El adulto de la alevilla entra a la colmena y deposita los huevos en lugares inaccesibles a las abejas. La larva de la alevilla emerge, sube a los panales y hace túneles en éstos, alimentándose de polen, de néctar, de miel, rompiendo la cera mientras come. *Gallería* hace estragos en condiciones bajo

las cuales la colonia se debilita y no hay suficientes abejas para cubrir todos los panales o en situaciones en que las abejas abandonan la colmena o cuando el apicultor deja panales expuestos. Una colonia con una población moderada de abejas mantiene a raya al lepidóptero ya que tan pronto las larvas del lepidóptero emergen, las abejas se dan a la tarea de removerlas de la colmena. En otras palabras cuando encontramos problemas con *Galleria* es el resultado de mal manejo por parte del apicultor. Las larvas de *Galleria* son criadas en forma controlada con dietas especiales, y vendidas y utilizadas en la pesca deportiva (Prost, 2008).

❖ Control

El mejor tratamiento es el mantener la colonia con una población de obreras adecuadas. La misma colonia repelerá la infestación de la alevilla. Si hay panales expuestos, o sea no cubiertos por abejas, se puede evitar daño alguno utilizando un agente biológico como *Bacillus thuringiensis* el cual es sumamente efectivo. Este bacilo ataca el sistema digestivo de las larvas de todos los lepidópteros, por lo que no pueden ingerir alimento. Controla la población de lepidópteros al punto que los panales pueden ser dejados a la intemperie sin daños considerables (por los lepidópteros). De no utilizar este agente biológico los panales deben ser encerrados en un cuarto especial, que esté herméticamente cerrado y fumigado con paradiclorobenceno (si permitido). Exponiendo los panales a temperaturas de -7°C por 5 horas o de -15°C por 2 horas se eliminan todas las etapas de la alevilla.

Esto es muy efectivo en el control de las larvas de las alevillas en la producción de miel en panal. De esta forma se elimina completamente el problema de la alevilla sin tener que exponer los panales a ningún producto químico. Los panales son puestos en bolsas plásticas colocados en el congelador y luego pueden ser removidos y almacenados por tiempo considerable, siempre y cuando no se abran las bolsas o estas no se rompan. (Carón, 2010).

2.1.7.2. Enfermedades

2.1.7.2.1. Loque Americana o American Foulbrood (AFB)

La Loque Americana es la enfermedad más devastadora de la colonia de Abejas. Está causada por una bacteria, el bacilo esporofítico *Paenibacillus Larvae* larva, organismo microaerofílico, gram-positivo, en forma de bastón. Esta bacteria se caracteriza por atacar la cría de las abejas en la etapa de larva. La susceptibilidad a la Loque Americana disminuye según la larva. Aumenta en edad, larvas de más de 53 horas de nacidas no se contaminan luego de ser alimentadas con esporas de este bacilo. Una espora es suficiente para infectar la larva, una ingestión de más de 35 esporas causa la muerte de la larva. Cada larva contaminada tiene la capacidad de producir millones de esporas.

La Loque Americana es una enfermedad altamente contagiosa y persistente ya que sus esporas son viables hasta de 35 a 50 años en o fuera del material apícola. Si la misma no es detectada y manejada a tiempo se puede diseminar por todo el apiario e inclusive a otros apiarios a una velocidad desconcertante. Irónicamente la invención de la colmena moderna con sus cuadros intercambiables ha contribuido grandemente a su diseminación por todo el mundo. Un apicultor que no reconozca la enfermedad puede dispersarla misma por todo el apiario en un corto lapso de tiempo si intercambia cuadros, material apícola, e inclusive alimentadores, entre las colmenas enfermas y las sanas. (**Prost, 2008**).

❖ Control

El método más efectivo a largo plazo es la eliminación del material apícola contaminado combinado con una remoción del material genético susceptible. Inicialmente, esto implica la quema de todo aquel material o equipo contaminado o sospechoso de contaminación con *Paenibacillus larvae*. El método de quema tiene innumerables atractivos, todos ellos de mucho peso positivo. El más

importante es que al eliminar el material dedesecho que esté en los alrededores del apiario, así como las colmenas con today sus abejas que estén en un estado avanzado de infección, lleva a unalimpieza del área lo que claramente reduce los focos de re-infección. Tambiense está eliminando la “sangre” o material genético que es más susceptible a labacteria por lo que nos vamos quedando con material genético resistente a laenfermedad. Eventualmente un por ciento mayor de las colonias del apiariosera resistente a la enfermedad, evitando las consecuencias tan negativas y los gastos económicos elevados del uso de productos agro-químicos. (Carón, 2010).

2.1.7.2.2. Nosemiasis

Es causada por un protozoo llamado **nosemaasis**. Se localiza en el intestino de las abejas, provocando diarreas. Un síntoma claro es cuando en la parte frontal de las colmenas aparece manchado por deyecciones como hilitos. Este trozo esta normalmente en la colmena, y desencadena la enfermedad cuando se debilita el enjambre. (Sánchez, 2003).

❖ Control

Para el control se debe utilizar fulmidil B. este se aplica disolviendo en el jarabe de agua con azúcar, es suficiente una aplicación cuando recién empieza la enfermedad y tres, cuando es grave.

Dos tratamientos eliminan esta enfermedad: una después de una última cosecha de miel antes del comienzo de la floración. (Sánchez, 2003).

2.1.8. Alimentación artificial de las abejas

Las necesidades biológicas de la colonia de abejas están cubiertas con la recolección de néctar, polen y agua por parte de las obreras. Las abejas provocan

la maduración del néctar y lo almacenan en grandes cantidades en forma de miel, que constituye la fuente de hidratos de carbono. También pueden almacenar polen en los panales, sobre todo cerca del nido de cría, pero no suelen hacerlo en la misma magnitud que la miel. El polen satisface normalmente los requerimientos nutricionales de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Aunque las abejas pueden almacenar cierta cantidad de agua en forma de pequeñas gotas, no es muy frecuente y habitualmente las necesidades de agua son cubiertas cuando surgen. En condiciones normales, las abejas recogen suficiente néctar y polen para el funcionamiento de sus colonias.

Como no encuentran fuentes de polen y néctar durante todo el año, la colonia hace acopio de las reservas necesarias para soportar las épocas de escasez y vive en armonía con el clima y la vegetación circundantes. Sin embargo, el hombre manipula las colmenas para cosechar parte de su miel y polen, y con ello introduce un factor de distorsión en la vida de las colonias de abejas. La alimentación artificial de las colmenas surge como una técnica apícola que intenta corregir las distorsiones producidas por las cosechas de miel y de polen extraídas por el apicultor. Pero no solo esto, además de actuar como suplemento de las reservas de las colonias después de una cosecha o durante una época de gran escasez (por ejemplo un duro invierno o una sequía), la alimentación artificial también puede servir como estimulante para acelerar el crecimiento primaveral de las colmenas. **(Carón, 2010).**

Tomando en cuenta el irrefutable hecho de que el alimento complemento de las abejas es la miel, debemos considerar otras alternativas alimentarias que según las circunstancias nos pueden ayudar a solucionar un problema nutricional de la familia, evitándole así situaciones de hambre que comprometan la integridad de las abejas o bien para estimular la postura que esté retrasada por parte de la reina.

La administración de la alimentación artificial en las familias es un problema que se debe en gran medida a un inadecuado manejo del apicultor quien en forma desmedida cosecha la miel, sin dejarle a la familia, las reservas adecuadas para pasar un buen invierno y poder contar con reservas para la primavera. Se debe tomar la decisión de alimentar artificialmente a las abejas cuando la cámara de cría contenga menos de 10 kilos, de miel de reserva (aproximadamente 4 marcos de miel operculada).A continuación detallaremos la preparación de algunos alimentos como sustituto para las abejas: web@infogranja.com.ar (2013).

Cuadro 2. Composición nutricional de la harina de soya en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. Mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.

Composición Nutricional De La Harina De Soya					
por cada 100g:					
Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad
Energía	447	Fibra (g)	10,7	Vitamina C (mg)	0
Proteína	36,8	Calcio (mg)	210	Vitamina D (UG)	0
Grasa total (g)	23,5	Hierro (mg)	6,9	Vitamina E (mg)	1,50
Colesterol (mg)	0	Yodo (ug)	0	Vitamina B12 (ug)	0
Glúcidos	23,5	Vitamina A (MG)	0	Folato (ug)	345

Fuente funiber 2014

Cuadro 3. Composición nutricional del azúcar en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. Mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.

Composición Nutricional Del Azúcar				
Componentes	Por 100g de porción comestible	Por cucharada. Postre colmada (8g)	Recomendaciones día hombres	Recomendaciones día mujeres
Energía (Kcal)	398	32	3.000	2.300
Proteínas (g)	0	0	54	41
Lípidos totales (g)	0	0	100-117	77-89
AG saturados (g)	0	0	23-27	18-20
AG monoinsaturados	0	0	67	51
AG polinsaturados (g)	0	0	17	13
w-3 (g)	0	0	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (w-6)	0	0	10	8
Colesterol (mg/1000)	0	0	300	230
Hidrato de carbono (g)	99.5	8	375- 413	288- 316
Fibra (g)	0	0	35	25
Agua (g)	0,5	0	2.500	2.000
Calcio (mg)	2	0,2	1.000	1.000
Hierro (mg)	0	0	10	18
Yodo (ug)	0	0	140	110
Magnesio (mg)	Tr	Tr	350	330
Zinc(mg)	0	0	15	15
Sodio (mg)	Tr	Tr	2.000	2.000
Potasio (mg)	0.2	0,2	3.500	3.500
Fósforo	0,3	0	700	700
Selenio (ug)	Tr	Tr	70	55
Tiamina (mg)	0	0	1,2	0,9
Riboflvina (mg)	0	0	1,8	1,4
Equivalente niadna	0	0	20	15
Vitamina B6 (mg)	0	0	1,8	1,4
Folatos (ug)	0	0	400	400
Vitamina B 12 (Ug)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	0	0	60	60
Vitamina A: eqRetinol	0	0	1000	800
Vitamina D (ug)	0	0	15	14
Vitamina, E (mg)	0	0	12	12

Fuente: (EFSA, 2010)

2.2. Investigaciones relacionadas

Con el objetivo de evaluar el efecto de la alimentación artificial sobre el desarrollo de los habitantes de la colmena, en tres municipios de la Región Costa de Oaxaca durante los meses de agosto a septiembre de 2007 se realizó el presente estudio en las localidades de San José Quequestle (Apiario A); San José Manialtepec (Apiario B) y Santos Reyes Nopala (Apiario C). Se seleccionaron cinco colmenas a evaluar en cada uno de los apiarios mismas que fueron identificadas con las letras A, B y C respectivamente.

El diseño experimental fue un completo al azar con el análisis de varianza y comparación de medias (Tukey) se realizó con el programa estadístico SAS (Versión 2001).

Las variables evaluadas fueron cría uno (huevo), cría dos (larva) y cría tres (pupa), encontrándose efecto significativo ($P < 0.05$) por el factor apiario (localidad) en la variable cría uno, se observó un valor mayor para apiario A (33.33%) y menor para apiario C (13.40%). Para la variable cría dos el apiario C presentó un mayor valor (38.80%) y el apiario A el valor menor (25.33%), en la cual no se presentó diferencia significativa ($P > 0.05$), para la cría tres tampoco se presentó diferencia significativa ($P > 0.05$) entre apiarios, teniéndose valores alrededor de 40%.

En cuanto al efecto mes se observó diferencia significativa ($P < 0.05$) para la variable cría uno, teniéndose el valor más alto para el mes de septiembre con respecto al mes de agosto (29.04% vs 15.20% respectivamente). Sin embargo para las variables cría dos y tres no se presentó diferencia significativa ($P > 0.05$) entre el mes de agosto y el mes de septiembre.

Con base a los resultados obtenidos se concluye que el jarabe de azúcar es recomendable para la alimentación de las abejas durante la etapa crítica, pero que

su proporción también lo es, ya que afecta significativamente el desarrollo de los habitantes de la colonia en todo su proceso. *Palabras clave:* Apiarío, Cría, Colonia, Alimentación, Manejo (**Perez, 2008**).

Los objetivos para el desarrollo de la presente investigación fueron los siguientes: determinar la incidencia de la alimentación suplementaria en la producción y productividad de la apicultura, determinar el mejor suplemento alimenticio (glucosa de maíz o sacarosa), determinar el volumen de alimento suplementario consumido por cada colmena, evaluar la producción de miel en cada tratamiento, establecer la productividad de cada tratamiento, observar el desarrollo y mantenimiento poblacional de la colmena, evaluar el mejor periodo prefloración (60, 45 y 30 días) que incide en la producción.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con siete tratamientos y tres repeticiones con arreglo factorial $A \times B + 1$; $(3 \times 3 + 1)$, en el que A corresponde a periodos de alimentación y B corresponde a fuentes energéticas más un testigo sin suplemento alimenticio.

En esta investigación se evaluaron dos factores: tres periodos de alimentación: $p_1 = 60$ días, $p_2 = 45$ días, $p_3 = 30$ días y dos fuentes energéticas: $f_1 =$ Jarabe de sacarosa 54

Para evaluar el estudio se utilizaron las siguientes variables: alimento consumido, rendimiento en la producción de miel en cada tratamiento, análisis de productividad por tratamiento, desarrollo y mantenimiento poblacional de la colmena (Observación).

Los resultados fueron sometidos al análisis de varianza y se utilizó Polinomios Ortogonales para periodos, DMS para fuentes energéticas y pruebas de Duncan al 5% para los 6 tratamientos de factorial; y los 7 tratamientos totales.

Las colmenas se adquirieron en la zona y tuvieron un período de adaptación de dos semanas donde se estandarizaron con la introducción de reinas jóvenes recién fecundadas para lograr una postura de huevos homogénea en las unidades experimentales.

Posteriormente se instaló cada una de las unidades experimentales en el lugar definitivo para el ensayo distribuidas por tratamientos y repeticiones ubicadas completamente al azar, a dos metros de distancia entre tratamientos y tres metros entre repeticiones.

Cada unidad se identificó con letreros de lona donde se señaló: tratamiento y repetición respectivamente.

En la tercera semana, se inició la alimentación suplementaria (antes de la floración zonal, blooming) de las unidades experimentales semana a semana, en las que se emplearon las dos fuentes energéticas, la que duraron ocho semanas distribuidas en tres períodos determinados: P1: 60 días, P2: 45 días, P3: 30 días.

La alimentación se realizó en alimentadores de madera tipo marco que permanecieron internos en la cámara de cría.⁵⁵ El consumo de alimento se registró semanalmente, tomando en cuenta la cantidad consumida y la rechazada.

En la duodécima semana se inicia la recolección de la producción generada por cada unidad experimental durante nueve semanas en intervalos de tres semanas cada una. Los datos generados de esta actividad se plasmaron en el anexo de registro de producción.

Todos los tratamientos se revisaron cada dos semanas normalmente como cualquier explotación apícola para evitar nacimientos de nuevas reinas; observando el desarrollo y balance poblacional de la colmena.

El alimento suplementario jarabe de sacarosa es el mejor ya que obtuvo buenos resultados en alimento consumido, producción de miel y en el análisis de costos.

El mejor tratamiento para rendimiento en la producción fue el T4 (glucosa de maíz + 60 días) con 45.97 kg, mientras que el Testigo (sin suplemento alimenticio) alcanzó un promedio de 8.87 kg, por lo tanto la alimentación suplementaria influye directamente en la producción.

El alimento suplementario que obtuvo mejor resultado para rendimiento en la producción fue el jarabe de glucosa de maíz con un promedio de 36.11 kg, en comparación con el jarabe de sacarosa con 32.17 kg.

El mejor tratamiento desde el punto de vista económico fue el T1 (sacarosa + 60 días) ya que por un dólar invertido se consiguió una producción de 7,01 kilos de miel.

En la observación del tratamiento de control (testigo), se demuestra a los pequeños productores apícolas que sin una alimentación suplementaria adecuada se puede llegar a perder las colmenas, situación que representa una pérdida significativa en su apiario. 56. En agua (relación 1:1), f2=Jarabe de glucosa de maíz en agua (relación 1:1) y el adicional que constituyó el testigo sin suplemento alimenticio. **(Lastra, 2009)**

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

Esta investigación se realizó en la propiedad del Sr. Raúl Chávez correspondiente al Cantón Quinindé, bajo las coordenadas geográficas 0°6" longitud Norte 77°61'W 00°26'85''. La investigación tuvo una duración de 360 días calendario en época de Invierno. Desde el 13 de diciembre del 2013 al 13 de diciembre del 2014.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 4. Condiciones meteorológicas de la zona bajo estudio en Adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. Mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.

PARAMETROS	PROMEDIO
Temperatura (°C)	25,5
Humedad (%)	75,5
Precipitación mm	1766
Heleofania(horas/luz/mes)	839,5
Topografía	plana
P, H	g6,5
Zona Ecológica	Bh-T
Altitud. m. s. n. m	215

Fuente: Estación agro meteorológica de INAMHI, 2014

3.1.3. Materiales y equipos

Los materiales usados en esta investigación fueron:

Cuadro 5. Materiales y equipos utilizados en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.

Descripción	Cantidad
Abejas	16
Terreno	1
Tablas	25
Clavos (lb)	2
Clavos(lb.p)	4
Pintura (L)	4
Tablones	3
Brocha	1
Pincel	1
Piola (rollo)	1
Overol	2
Velo	2
Ahumador	1
Guantes	2
Blanca	1
Flexo metro	1
Zinc (hojas)	4
Pizarra	1
Azúcar (Kg)	14
Vita soya (1800 g)	1800
Esferográfico	1
Gasolina	5
Maya (m)	3
Escuadra	1
Espátula	1

3.1.4. Factores en estudio

Esta investigación se estudió cuatro tratamientos y cuatro repeticiones con las siguientes dietas de alimentación.

Cuadro 6. Tratamientos usados en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.

Tratamientos	Ingredientes
T-1	Floración Nativa
T-2	Pasta de Soya con jarabe de azúcar
T-3	Vita soya
T-4	Jarabe de azúcar

3.1.5. Diseño experimental

En la presente investigación se realizó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones cada uno. Para determinar la diferencias, entre la media se aplicó los rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

Cuadro 7. Esquema del análisis de varianza (ADEVA) en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el Cantón Quininde, 2014.

Fuentes de variación	Grado de Libertad
Tratamiento	T-13
Error	T(R-1)12
Total	(T.R)-115

3.1.6. Delineamiento Experimental

Manteniendo el criterio del diseño experimental se utilizó la cantidad de 16 enjambres nativos (colmenas) con cuatro tratamientos y 4 repeticiones.

Número de repeticiones	4
Número de tratamientos	4
Número total de enjambres	16
Longitud entre colmenas m ²	3
Distancia entre bloques m ²	5
Área total m ²	240

3.1.7. Variables evaluadas

3.1.7.1. Reproducción patrones de postura (RPP)

Procedimiento para la toma de campo:

- Los patrones de postura se expresan en número de larvas puestas por la reina en el día (larvas/días).
- Identificar las líneas de alveolos emitidos o creados por las obreras.
- Después de la identificación contabiliza líneas de alveolos trázales y rectos para la contabilidad total de postura.

Determinación matemática

$$\text{Patrones de postura} = \frac{\text{N}^{\circ}\text{larvas}}{\text{N}^{\circ}\text{ días transcurridos}}$$

3.1.7.2. Numero de marcos con crías (NMC)

Procedimiento para la toma de campo:

- Los marcos de cría se expresan en el número de marcos o cuadros de crías llenos.

- Reconocer el marco numerado de la toma anterior.
- Determinar el cuadro completo de postura.

Determinación matemática

Nº marcos

Marcos de crías = -----

Nº días transcurridos

3.1.7.3. Número de enjambres adaptados (NEA)

- Se expresa en el número de enjambres capturados.
- Determinación del mejor enjambre adaptado.

3.1.7.4. Producción de miel por tratamiento (PMT)

- Se expresa la producción de miel de la alimentación usada en la investigación

3.1.7.5. Costo por tratamiento (CPT)

- Se expresa en costo de cada una de las unidades experimentales.

3.1.8. Manejo del experimento

El manejo de la investigación se realizó las siguientes actividades que se detallan a continuación.

3.1.8.1. Selección del sector a estudio

Una vez seleccionado el sitio se procedió a la limpieza manual de escombros, basura y demás obstáculos en el lugar; luego de esto se realizó el sorteo correspondiente de las unidades experimentales.

Para instalar las unidades que se evaluaron, se recorrió la región en busca de enjambre nativos asentados en las diferentes plantaciones de cacao palma naranjo entre otras para la respectiva captura de cada enjambre. Seguido de la identificación de los mismos la construcción de cajones de captura denominados núcleo, colocación de mayas para luego iniciar la recolección de cada enjambre sometidos a estudio.

3.1.8.2. Construcción de materiales

Se utilizó tabla de madera cepillada canteada, luego la conducción de los (núcleos) de captura, los cuales tienen las siguientes medidas. 49 cm de largo, x 21 cm de ancho, y su altura 23 cm, con una entre tapa de 49 cm x 23 cm. Cada núcleo está constituido con 5 marcos, la medida de cada uno de estos marcos es de 49 cm de largo x 16 cm de ancho que se encuentran en la parte interna. (Cámara de cría) está constituida por una base y sus medidas son, 53 cm x 42 cm de ancho con una división de lado y lado de 2 cm para verano y para invierno de 1 cm. Cámara de cría es de 49 cm de largo x 42 cm de ancho y su altura de 23 cm con 10 marcos que tienen las mismas dimensiones de los núcleo, la entre tapa es de 49 cm de largo x 42 cm de ancho, luego de esto a medida que avanza la población viene el (alza) que es donde las obreras colocan la miel y está constituida por una rejilla plástica de 49 cm de largo x 42 cm de ancho luego va el alza que mide 49 cm de largo x 42 cm de ancho y la altura de 16 cm sus cuadros cambian el ancho de 11 cm. Toda estas medidas son manejables en una colmena con medidas estándar.

3.1.8.3. Ubicación y captura de enjambre

Se capturo enjambre con los cuales se desarrolló la presente unidades de investigación. Se tomaron las siguientes prevenciones. Agresividad, tamaño, posibles infecciones, ubicación del enjambre, ahumador encendido y se procedió a la captura, una vez que se intervino se localizó la reina la cual se la colocoen una caja de fosforo para colocarla dentro del núcleo, una vez dentro se procedió a los amares de los respectivos panales de cría, el traslado al sitio definitivo es de vital importancia evitar asfixia por lo cual se usó una rejilla para la ventilación, una vez que se llegó al sitio definitivo se esperó unos 30 minutos roseo un poco de agua para evitar expansión de las abejas luego se procedió a la abertura de la piquera.

3.1.8.4. Toma de datos

Estos se los realizó en la presente investigación cada 15, se evaluó el comportamiento de cada uno de los enjambres capturados, la temperatura del día, por lo general se las tomo a la 12 del día en adelante con días soleados, para evitar un cambio brusco de temperatura en el nido. Medidas en centímetro en el marco, luego se lo dividió para 0.5cm que mide el alveolo y multiplicado por dos que le da el resultado real de la cantidad de postura que pone la reina. Para tomar medidas exactas se numeraron cada uno de los marcos esto nos permitió tener un punto real de la producción de postura en desarrollo.

En cada revisión se realizó un monitoreo de problemas sanitarios, durante los meses de investigación no se ha detectado ningún inconveniente.

3.1.8.5. Alimentación artificial a las colmenas

La alimentación se la realizo cada quince días debido a posibles enjambrazón ya que hay especies enjambraderas, que para las cuales se tomaron otras medidas de precaución, como corte de las alas a las reina, piquera para ingreso de obreras.

Esto nos permitió identificar el comportamiento de cada uno de los enjambre en estudio.

Para lo cual se usaron las siguientes metodología y dosis por cada tratamiento las cuales se detallan a continuación:

T1, en este tratamiento se consideró la floración nativa del lugar como fuente de alimentación los néctares y polen de las siguientes plantas de la zona; Leguminosas, bromelia, heliconia, musaceae, ciperáceas, ingas, pasiflora, entre otras etc.

T2, en este tratamiento se realizó una mezcla de harina de soya y azúcar, en las siguientes mezclas: 1lt, de agua, 1kg de azúcar, 1kg de harina de soya. Mezcla los tres ingredientes hasta formar una pasta luego para luego llevarla al horno por una hora, luego dejar que repose 30 minutos para retirar del molde y realizar las porciones adecuadas para cada colmena.

T3, en este tratamiento se usó vita soya presentación comercial la ubicación de este producto se la coloco en platos desechables en la base de la colmena.

T4, este tratamiento se usó azúcar con agua en una mezcla de 1lt de agua en un 1 kg de azúcar blanca, llevada al fuego por una hora mezclando hasta tomar una forma viscosa acaramelada, colocada en botellas de 500cc con un orificio en la tapa para el goteo , en la entrada de la piquera de cada unidad experimental.

Cuadro 8. Dosis de los suplementos utilizados por cada tratamiento durante la investigación para la adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé-2014.

Fechas	T- 1 gr	T- 2 Kg	T-3 Kg	T- 4 Kg
Mes I	0.0	1	0,500	2
Mes II	0.0	2	1	2
Mes III	0.0	4	1	2
Mes IV	0.0	4	1,5	2
Mes V	0.0	4	1,5	2
Mes VI	0.0	5	1,5	2
Total	0.0	20	7	14

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

Los promedios de la variable reproducción patrones de postura en adaptación de enjambres nativos de abejas se presentan en el cuadro 9. Al realizar el análisis de varianza de la reproducción patrones de postura alimentados con pasta de soya más jarabe de azúcar reportó diferencias estadísticas en todos los tratamientos evaluados

Según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad los tratamientos T2(Pasta de soya con jarabe de azúcar), T3 (Vita soya) y T4 (Jarabe de azúcar) no presentaron diferencias estadísticas, mientras que el tratamiento T2 es superior estadísticamente al T1 (Floración nativa o testigo), la mayor reproducción de patrones de postura la reportó el tratamiento T2, con un promedio de 39.11 de huevos puesto por la abeja reina, la menor producción de huevos la registró el T1 con un promedio de 11.34 de huevos respectivamente.

Al utilizar como suplente alimenticio en época de invierno pasta de soya con jarabe de azúcar en alimentación de abejas con agujón, mejora la reproducción de huevos puesto por la abeja reina por lo cual requiere de fuentes nutricional de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, como es la soya y el azúcar, estos resultado concuerda con Carón, (2010). Alimentación artificial de las colmenas surge como una técnica apícola que intenta corregir las distorsiones producidas por las cosechas de miel y de polen extraídas por el apicultor. Pero no solo esto, además de actuar como suplemento de las reservas de las colonias después de una cosecha o durante una época de gran escasez (por ejemplo un duro invierno o una sequía), la alimentación artificial también puede servir como estimulante para acelerar el crecimiento primaveral de las colmenas.

Cuadro 9. Reproducción patrones de postura en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé 2014.

Tratamientos	reproducción patrones de postura
T1 Floración Nativa	11,34 b
T2 Pasta de soya con jarabe de azúcar	39,11 a
T3 Vita soya	16.39 a b
T4 Jarabe de azúcar	20,18 a b
CV %	53,86

Letras distintas difieren estadísticamente según tukey (al 5% de probabilidad)

Los promedios de la variable número de marcos con crías en adaptación de enjambres nativos de abejas se presentan en el cuadro 10. Al realizar el análisis de varianza en número de marcos con crías no se reportó diferencias estadísticas en todos los tratamientos evaluados.

Según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad los tratamientos T1 (flor nativa o testigo), T2 (Pasta de soya con jarabe de azúcar), T3 (Vita soya) y T4 (Jarabe de azúcar) no presentaron diferencias estadísticas, mientras que el tratamiento T2, con un promedio de 9.00 marcos con crías puesto por la abeja reina, mientras que el menor número de marcos con crías la registró el T1 con un promedio de 4.50 de marcos respectivamente.

Al utilizar como suplente alimenticio en época de invierno pasta de soya con jarabe de azúcar en alimentación de abejas con aguijón, mejora el reproducción de huevos puesto por la abeja reina por lo cual requiere de fuentes nutricionales de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, como es la soya y el azúcar, estos resultados concuerdan con Carón, (2010). Alimentación artificial de las colmenas surge como una técnica apícola que intenta corregir las distorsiones producidas

por las cosechas de miel y de polen extraídas por el apicultor. Pero no solo esto, además de actuar como suplemento de las reservas de las colonias después de una cosecha o durante una época de gran escasez (por ejemplo un duro invierno o una sequía), la alimentación artificial también puede servir como estimulante para acelerar el crecimiento primaveral de las colmenas.

Cuadro 10. Numero de marcos con crías en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé 2014.

Tratamientos	número de marcos con crías
T1 Floración Nativa	4,50 a
T2 Pasta de soya con jarabe de azúcar	9,00 a
T3 Vita soya	6,00 a
T4 Jarabe de azúcar	6,50 a
CV %	38.19

Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según tukey (al 5% de probabilidad)

Los promedios para la variable número de enjambres adaptados en adaptación de enjambres nativos de abejas se presentan en el cuadro 11. Al realizar el análisis de varianza de número de enjambres adaptados alimentados con pasta de soya más jarabe de azúcar reportó diferencias estadísticas en todos los tratamientos evaluados.

Según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad los tratamientos T2 (Pasta de soya con jarabe de azúcar), T3 (Vita soya) y T4 (Jarabe de azúcar) no presentaron diferencias estadísticas, mientras que el tratamiento T2 es superior estadísticamente al T1 (Floración nativa o testigo), con el mayor número de enjambres adaptados la reportó el tratamiento T2, con un promedio de 3.00

enjambres adaptados , mientras que el menor número de enjambres adaptados lo registro el T1 con 0.0 enjambres adaptados.

Al utilizar como suplemento alimenticio en época de invierno pasta de soya con jarabe de azúcar en alimentación de abejas con aguijón, mejora la adaptación de los enjambres por lo cual subministrándole la alimentación artificial, fuentes nutricional de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, como es la soya y el azúcar, estos resultado concuerda con Carón, (2010).Por medio de esta realimentación, se puede hacer que los enjambres logren adaptarse subministrándole dietas alimenticias para lograr así incrementar las colonias adaptadas en el apiario, con el fin de obtener mejores soluciones para la adaptación de enjambres y así prevenir la pérdida de las colonias.

Cuadro 11. Número de enjambres adaptados en adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé 2014.

Tratamientos	número de enjambres adaptados
T1 Floración Nativa	0,00 b
T2 Pasta de soya con jarabe de azúcar	3,00 a
T3 Vita soya	1,00 a
T4 Jarabe de azúcar	1,00 a
CV %	40.56

Letras distintas muestran estadísticamente según tukey (al 5% de probabilidad)

Los promedios de la variable producción de miel por tratamiento en adaptación de enjambres nativos de abejas se presentan en el cuadro 12. Al realizar el análisis de varianza de producción de miel por tratamiento alimentados con pasta de soya

más jarabe de azúcar reportó diferencias estadísticas en todos los tratamientos evaluados

Según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad los tratamientos T2 (Pasta de soya con jarabe de azúcar) y T4 (Jarabe de azúcar) no presentaron diferencias estadísticas, mientras que el tratamiento T2 es superior estadísticamente al T1 (Floración nativa o testigo) y T3 (vita soya) y con el mayor número de producción de miel la reportó el tratamiento T2, con un promedio de 2.63 litros por colmena , mientras que el menor número de producción de miel lo registro el T1 con 0.0 litros por colmena.

Al utilizar como suplente alimenticio en época de invierno pasta de soya con jarabe incrementa la producción de miel. El alimento suplementario que obtuvo mejor resultado para rendimiento en la producción fue el jarabe de azúcar Lastra, (2009) en la suplementación de la colmena al inicio del invierno.

Cuadro 12. Producción de miel por tratamiento en la adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé-2014.

Tratamientos	producción de miel por tratamientos
T1 Floración nativa	0.00 b
T2 Pasta de soya con jarabe de azúcar	2,63 a
T3 Vita soya	0.00 b
T4 Jarabe de azúcar	0.63 a
CV%	138,16

Letras distintas muestran estadísticamente probabilidad, según tukey (al 5%)

Cuadro 13. Costo por tratamientos para la adaptación de enjambres nativos de abejas (*Apis. mellifera*) con cuatro dietas de alimentación en el cantón Quinindé. 2014.

RUBRO	Unid	Cant	Valor un USD	Valor total USD	T1	T2	T3	T4
Materiales								
Tablas	T	64	3,50	224	56	56	56	56
Tablones	T	4	5,00	20	5	5	5	5
Cepillada y canteada	S	68	0,50	34	8,5	8,5	8,5	8,5
Clavos	Lb	7	0,35	2,45	0,61	0,61	0,61	0,61
Blancola	Lt	1	1,80	1,8	0,45	0,45	0,45	0,45
Maya	Mt	8	0,85	6,8	1,7	1,7	1,7	1,7
Tachuela	Lb	1	2,00	2	0,5	0,5	0,5	0,5
Ahumador	A	1	50,0	50	12,5	12,5	12,5	12,5
Viruta	Kg	5	0,30	1,5	0,37	0,37	0,37	0,37
Piola	rOII0	1	1,20	1,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Herramientas								
Martillo	M	1	2,50	2,5	0,63	0,63	0,63	0,63
Serrucho	S	1	3,00	3	0,75	0,75	0,75	0,76
Fluxómetro	F	1	2,00	2	0,5	0,5	0,5	0,5
Escuadra	E	1	1,50	1,5	0,37	0,37	0,37	0,37
Suplementos								
Azúcar	Kg	14	1,00	14	0	0	0	14
Harina de soya y azúcar	Kg	20	1,60	32	0	32	0	0
Harina de soya	Kg	7	1,40	9,8	0	0	9,8	0
Mano de obra	J	10	15,0	150	37,5	37,5	37,5	37,5
Costo total por tratamiento USD					126	158	135	140
Unidad experimental por tratamiento					4	4	4	4
Costo /colmena/dólares					31,4	39,4	33,9	34,9

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los enjambres en estudio que se sometieron al análisis de varianza muestra diferencia estadística para las variables, reproducción patrones de postura, numero de enjambres adaptados, numero de marcos con cría y producción de miel en el T2 frente al testigo T1 el cual no hubo adaptabilidad de los enjambres.

Las dietas de alimentación, tuvieron efectos positivos en la parte productiva y reproductiva del T2 Incrementando la población de obreras dentro de las unidades experimentales, con una dosis de pasta de soya con azúcar.

Podemos concluir que en las unidades experimentales sometidas a investigación los costos se ven reflejados con mayor costo en el T2 39,4 dólares y con menor costo en el T1 con 31,4 dólares por colmena en mantenimiento de alimentación en la época invernal.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda:

Usar el suplemento, pasta de soya con jarabe de azúcar que estimula la postura de la reina el cual tuvo mayor aceptación en los enjambres estudiados.

Continuar con la investigación ya que el comportamiento productivo de una colmena se refleja en la época de verano, entre los meses de junio a diciembre donde se puede comprobar los resultados del trabajo realizado en la época que se usó en suplemento (invierno).

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

- Carón (2010) Funciones de las colmenas. Manual práctico de apicultura edición 5. P 55. Zángano y sus funciones, Manual práctico de apicultura edición 3. P 66. Obrera o Trabajadora, Manual práctico de apicultura edición 3. P 55. La colmena natural (silvestre). Manual práctico de apicultura edición 3. P 58. Colmenas estándar (=moderna-estilo de Langstroth). Desde la piquera. Edición 2. P 4. Producto de la colmena (veneno) Manual práctico de apicultura edición 3. P 77. Plagas y enfermedades (control) Manual práctico de apicultura edición 3. P 85. Control, Gallería mellonella Manual práctico de apicultura edición 3. P 89. Control, Loque Americana o American Foulbrood (AFB) Manual práctico de apicultura edición 3. P 92.
- Lastra (2009).- incidencia de la alimentación suplementaria en la producción y productividad de la apicultura (*Apis mellifera*), colimbuelacotacahi, pag. 8
- Mundo apícola, 2011) Distribución geográfica. Conservación y manejo de la colmena edición 3. P 33
- Pérez (2008) .- Evaluación a la respuesta de la alimentación artificial de las abejas(*Apis mellifera*), en la región de a costa del estado de Oaxaca. P6.
- Philippe, (2013).- Varroa destructor o Varroajacobsoni. Manual de funciones edición 5 p 5, Producto de la colmena. Apicultura y conocimiento de la abeja y conocimiento. Edición 1 p 54.
- Prost 2008. Funciones del veneno para la colonia de abejas, manual de funciones edición 4 p 3. Composición del veneno de abejas, manual de funciones edición 4 p 5. Plagas y enfermedades (Acarapiswoodi), manual de funciones edición 4 p 10. Plagas y enfermedades (control),

manual de funciones edición 4 p 15, Escarabajos, manual de funciones en la colmena edición 4 p 20. Alevillas o polilla de la cera, Galleria mellonella manual de funciones edición 4 p 26, Producción de pequeña escala, 2001. La vida de la abeja melífera. Manual de campo edición 1. P 35, Control. Manejo y control de plagas y enfermedades de la colmena. Edición 2. P 66, Loque Americana o American Foulbrood (AFB) Manejo y control de plagas y enfermedades de la colmena. Edición 2. P 78.

Ravazzi (2000) Apis melífera. Artículo buena miel, edición manual de campo. 7 pagina 5.

Rodríguez (2010).- Origen y distribución de la abeja, edición 2 página 20

Sánchez (2003) Apis dorsata: Abeja gigante. Origen y descendencia de las abejas apis melíferas y su emigración. Apis florea: Abeja diminuta de la India. Apis Serena. Distribución, manual de campo p. 23. Nosemiasis, síntomas, causas y control, manual de campo p.10.

Silvestres (<http://www.algoalternativo.com.ar/>). Origen y distribución de la abeja africana.

Terranova (2009). Distribución geográfica, histórica en asentamientos y rasgos de procedencia de la abeja.

web@infogranja.com.ar (2013) Alimentación artificial de las abejas, manual de nutrición de la colmena. Edición 3. P 12.

<http://www.ehowenespanol.com/ciclo-vida-abejas> Duración de ciclos de vida en días.

CAPITULO VII
ANEXOS

Anexo 1. Estadística varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Reproducción patrones de p..	16	0,54	0,37	53,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	1765,51	4	441,38	3,21	0,0561	
Tratamientos	1762,91	3	587,64	4,28	0,0313	
Repeticiones	2,60	1	2,60	0,02	0,8930	-0,36
Error	1510,17	11	137,29			
Total	3275,68	15				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=24,93463

Error: 137,2882 gl: 11

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	11,34	4	5,86 A
3	16,39	4	5,86 A B
4	20,18	4	5,86 A B
2	39,11	4	5,86 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de marcos con cria	16	0,38	0,16	38,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	42,20	4	10,55	1,71	0,2172	
Tratamientos	42,00	3	14,00	2,27	0,1371	
Repeticiones	0,20	1	0,20	0,03	0,8603	-0,10
Error	67,80	11	6,16			
Total	110,00	15				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,28329

Error: 6,1636 gl: 11

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	4,50	4	1,24 A
3	6,00	4	1,24 A
4	6,50	4	1,24 A
2	9,00	4	1,24 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de enjambres adapta..	16	0,87	0,83	40,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	19,31	4	4,83	18,78	0,0001	
Tratamientos	19,00	3	6,33	24,64	<0,0001	
Repeticiones	0,31	1	0,31	1,22	0,2937	0,13
Error	2,83	11	0,26			
Total	22,14	15				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,07892

Error: 0,2570 gl: 11

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	0,00	4	0,25 A
3	1,00	4	0,25 A
4	1,00	4	0,25 A
2	3,00	4	0,25 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Producción de miel por tra..	16	0,59	0,44	138,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	20,08	4	5,02	3,98	0,0309	
Tratamientos	18,56	3	6,19	4,91	0,0210	
Repeticiones	1,51	1	1,51	1,20	0,2967	0,28
Error	13,86	11	1,26			
Total	33,94	15				

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,38897

Error: 1,2602 gl: 11

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1	0,00	4	0,56 A
3	0,00	4	0,56 A
4	0,63	4	0,56 A B
2	2,63	4	0,56 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

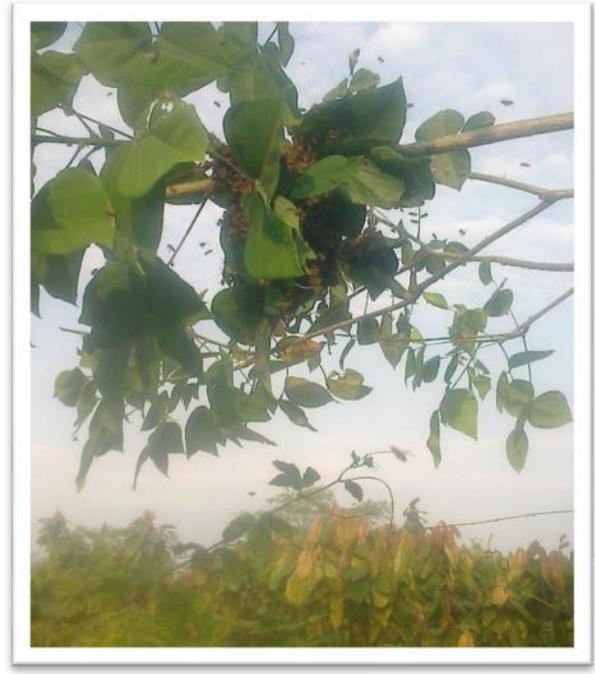
Anexo 2. Fotografías



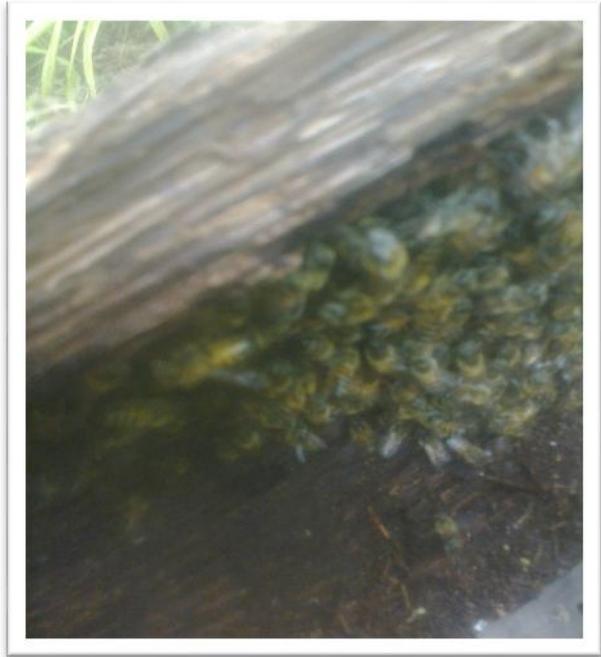
Planificación y construcción de núcleos de captura



Núcleos y marcos terminados



Localización e identificación de enjambre



Captura de enjambres nativos



Identificación de reina



Transformación de enjambre a colmena



Sitio definitivo de las unidades experimentales



Alimentación de las unidades experimentales



Marcos con crías



Visita de la ing. Carmen Samaniego
Directora de Tesis



Revisión de colmena y cosecha de miel



Producción de miel