

**EVALUACION PRODUCTIVA DE TRES ESPECIES DE ABEJAS F2, F3 Y F4,
RAZA CRIOLLA O NATIVA (*Apis mellifera mellifera*) Y AFRICANIZADA (*Apis
mellifera scutellata*), EN LA VEREDA GUATIGUARÁ – FINCA EL ANGAR
(UIS), MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER.**

**ANGELA VANESA PEÑATES GONZALEZ
DORY ELISA SUAREZ LATORRE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2011**

**EVALUACION PRODUCTIVA DE TRES ESPECIES DE ABEJAS F2, F3 Y F4,
RAZA CRIOLLA O NATIVA (*Apis mellifera mellifera*) Y AFRICANIZADA (*Apis
mellifera scutellata*), EN LA VEREDA GUATIGUARÁ – FINCA EL ANGAR
(UIS), MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER.**

**ANGELA VANESA PEÑATES GONZALEZ
DORY ELISA SUAREZ LATORRE**

**Trabajo de Investigación realizado como requisito para optar el título de
PROFESIONAL EN PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**Directora
MARIA LUDY LAMUS DELGADILLO
Profesional En Producción Agroindustrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2011**

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Industrial de Santander por su receptividad y apoyo, al proveernos los medios para la realización del proyecto, que permitió una verdadera formación integral.

Al personal de la Granja de la Universidad que con su apoyo hizo posible este proyecto.

A la Dra. María Ludy Lamus Delgadillo, Directora del Proyecto, además de Profesional en Gestión Agroindustrial de Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED, quien nos orientó con sus mejores aportes académicos, su dedicación, paciencia, conocimiento, logrando despertar en nosotras transformación, motivos de trabajo y amor por el proyecto.

DEDICATORIA

A Dios como ser supremo por la oportunidad y esperanza que me dio para terminar un ciclo en mi vida.

A mi esposo Orlando por su paciencia, apoyo y participación.

A mis padres Ciro (Q E P D), que desde el cielo se vanagloria por mi triunfo y Ana Belén, por su amor, comprensión y paciencia.

A mis hijos, por su espera

A mis hermanas, por sus ánimos

A mi compañera Cecilia Galvis por su gran colaboración

Dory Elisa Suárez Latorre

A Dios primero que todo por darme la vida y la oportunidad de haber realizado mi sueño de terminar mi carrera profesional.

A mi madre por su apoyo incondicional en todos los sentidos.

A mi padrastro porque sin su apoyo económico no hubiera podido participar de este lindo proyecto.

Y a Cecilia Galvis por su gran colaboración.

Ángela Vanessa Peñates González

RESUMEN

TITULO: EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE TRES ESPECIES DE ABEJAS F2, F3 Y F4, RAZA CRIOLLA O NATIVA (*Apis mellifera mellifera*) Y AFRICANIZADA (*Apis mellifera scutellata*), EN LA VEREDA GUATIGUARÁ – FINCA EL ANGAR (UIS), MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER.

AUTORES: SUÁREZ LATORRE DORY ELISA, PEÑATES GONZÁLEZ ANGELA VANESSA
PALABRAS CLAVES: APICULTURA, ABEJA, AMBIENTAL, RAZAS, EFECTIVIDAD, EXPLOTACIÓN, BENEFICIOS, APICULTOR.

Resumen del Contenido:

En este documento se plasma y se propone una Evaluación productiva de tres diferentes razas de abejas, en la Vereda Guatiguará del Municipio de Piedecuesta Santander. Como instrumento para demostrar la efectividad y viabilidad de alguna (s) de estas razas para su uso en la Apicultura de la Región, lo que pretende fortalecer el desarrollo integral de la misma. Y por ende demostrar el beneficio económico y ambiental de dicha explotación.

El trabajo se sostiene en la argumentación teórica de conceptos referentes a la Apicultura y a las abejas en sí, y en el trabajo de campo el cual se realiza mediante la construcción e implementación de un Apiario pequeño, con tres razas diferentes de Abejas, ubicado en la Finca el Angar, Vereda Guatiguará del Municipio de Piedecuesta Santander.

Haciendo referencia al compromiso ambiental y social con el cual se busca establecer una cultura apícola que favorezca la incorporación de esta explotación en la región, el retorno de la inversión traducido en dinero y beneficios ambientales, y los este trabajo aporta una nueva forma de ver a las abejas, su contribución al medio ambiente (el 80% de los polinizadores son abejas) y a los beneficios económicos que aportan a los apicultores.

¹ Trabajo de Investigación

² Universidad Industrial de Santander, Instituto de Proyección y Educación a Distancia, Director: Maria Ludy Lamus Delgadillo

SUMMARY

TITLE: PRODUCTION EVALUATION OF THREE SPECIES OF BEES F2, F3 AND F4, RACE CREOLE OR NATIVE. (APIS MELLIFERA MELLIFERA) AND AFRICANIZED (APIS MELLIFERA SCUTELLATA), IN THE VILLAGE GUATIGUARÁ- FINCA THE ANGARA (UIS), SANTANDER PIEDECUESTA.*

AUTHORS: SUÁREZ LATORRE DORY ELISA, PEÑATES GONZÁLEZ ANGELA VANESSA **

KEYWORDS: BEEKEEPING, BEE, ENVIRONMENTAL, TYPES, EFFECTIVENESS, EXPLOITATION, BENEFITS, BEEKEEPER.

Summary:

This work is about the proposal of an evaluation of three types of bees, in la Vereda Guatiguará del Municipio de Piedecuesta Santander. As an instrument to demonstrate the effectiveness of one of the three types of bees for their use in the beekeeping from the region, this seeks to strengthen the development of the same. And this shows the economic and environmental benefits of that exploitation.

The work is based in the theoretical argumentation regarding the concept and bees bee keeping itself, and in which field work is done by building and implementing a small Apiary, with three different races of bees, situated in the Finca the Angar Vereda Guatiguará of Municipio Piedecuesta Santander.

Referring to environmental and social commitment which seeks to establish a culture that promotes beekeeping incorporation of this exploitation in the region, the ROI resulted in money and environmental benefits, and this study provides a new way of seeing bees, their contribution to the environment (80% of pollinators are bees) and economic benefits to beekeepers.

* Research Work

** University Industrial of Santander, Design and the Institute of Distance Education, Director: Maria Delgadillo Lamus Delgado

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 16 |
| 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | 17 |
| 1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA | 17 |
| 1.1.1 Delimitación Espacial..... | 17 |
| 1.1.2 Delimitación Conceptual. | 17 |
| 1.1.3 Delimitación Cronológica. | 17 |
| 3. OBJETIVOS..... | 20 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL | 20 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 20 |
| 4. MARCO DE REFERENCIA..... | 21 |
| 4.1 MARCO CONTEXTUAL | 21 |
| 4.1.1 Origen y generalidades de las abejas..... | 21 |
| 4.2 MARCO TEÓRICO | 60 |
| 4.2.1 Antecedentes | 60 |
| 4.3 MARCO CONCEPTUAL | 79 |
| 4.3 MARCO GEOGRÁFICO | 85 |
| 4.4 MARCO LEGAL | 86 |
| 5. DISEÑO METODOLÓGICO..... | 91 |
| 5.1 Hipótesis | 91 |
| 5.2 Tipo de estudio | 91 |
| 5.3 Sistema de variables o de Presupuestos y categorías de análisis | 91 |
| 5.4 Población y Muestra | 93 |
| 5.4.1 Población | 93 |
| 5.4.2 Muestra | 93 |
| 5.4.3 Instrumentos | 93 |
| 5.4.4 Equipos | 93 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 5.4.5 | Instalaciones..... | 94 |
| 5.4.6 | Procedimiento..... | 95 |
| 5.4.7 | Ficha Técnica de análisis y procesamiento de información..... | 99 |
| 5.4.8 | Consideraciones éticas..... | 100 |
| 6. | ASPECTOS ADMINISTRATIVOS..... | 102 |
| 6.1 | Recurso Humano..... | 102 |
| 6.2 | Tabla 6. Presupuesto..... | 103 |
| 7. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 108 |
| 7.1 | Preparación del Terreno y materiales..... | 108 |
| 7.1.1 | Materiales para la preparación del terreno..... | 108 |
| 7.1.2 | Preparación del terreno..... | 108 |
| 7.1.3 | Adquisición de materiales para el montaje del Apiario..... | 109 |
| 7.1.4 | Preparación del apiario..... | 110 |
| 7.1.5 | Proceso de conteo y revisión en cada uno de los núcleos..... | 110 |
| 7.1.6 | Pasos a seguir para el conteo y revisión de los núcleos..... | 110 |
| 7.1.7 | Trasiego a las cámaras profundas..... | 111 |
| 7.1.8 | Registro de datos en cada variable y porcentajes de cada Colmena..... | 112 |
| 7.1.9 | Resultados..... | 113 |
| 7.1.10 | Resumen general de datos de cada colmena con todas las variables..... | 118 |
| 7.2 | Estiramiento de Cera..... | 119 |
| 7.2.1 | Agresividad..... | 119 |
| 7.2.2 | Calidad de Postura..... | 119 |
| | CONCLUSIONES..... | 120 |
| | BIBLIOGRAFIA..... | 122 |
| | ANEXOS..... | 123 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. INDIVIDUOS DE LA COLONIA | 31 |
| Tabla 2. Ciclo de vida de la abeja reina | 32 |
| Tabla 3. Ciclo de vida de la abeja obrera | 1 |
| Tabla 4. Ciclo de vida del zángano | 38 |
| Tabla 5. Operacionalización de las variables de investigación | 92 |
| Tabla 6. Presupuesto | |
| 103 | |
| Tabla 7. Cronograma | 105 |
| Tabla 8. Registro de datos en cada variable y porcentajes de cada Colmena | 112 |
| Tabla 9. Porcentaje de la toma de datos de Cría abierta | 113 |
| Tabla 10. Porcentaje de la toma de datos de Cría Cerrada | 114 |
| Tabla 11. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Polen | 115 |
| Tabla 12. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Néctar | 116 |
| Tabla 13. Porcentaje de la toma de datos de Postura | 117 |
| Tabla 14. Resumen general de datos de cada colmena con todas las variables | 118 |

LISTA DE GRAFICAS

| | |
|---|-----|
| Gráfica 1. Porcentaje de la toma de datos de Cría abierta | 113 |
| Gráfica 2. Porcentaje de la toma de datos de Cría Cerrada | 114 |
| Gráfica 3. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Polen | 115 |
| Gráfica 4. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Néctar | 116 |
| Gráfica 5. Porcentaje de Postura | 117 |
| Gráfico 6. Resumen general de datos de cada colmena con todas las variables | 118 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo a. PREPARACIÓN DEL TERRENO | 127 |
| Anexo b. LLEGADA DE LOS NÚCLEOS | 128 |
| Anexo c. UBICACIÓN DE LOS NÚCLEOS | 129 |
| Anexo d. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD CARETA, OVEROL Y GUANTES | 130 |
| Anexo e. MARCOS ALAMBRADOS, CERA ESTAMPADA, ALIMENTADORES | 131 |
| Anexo f. REVISION JUNIO 29 DEL 2011 | 132 |
| Anexo g. TOMA DE DATOS 2 DE JULIO DEL 2011 | 133 |
| Anexo h. TOMA DE DATOS 9 DE JULIO DEL 2011 | 134 |
| Anexo i. TRASIEGO 16 DE JULIO DEL 2011 | 135 |
| Anexo j. TOMA DE DATOS 20 DE JULIO DEL 2011 | 136 |
| Anexo k. TOMA DE MUESTRAS 26 DE JULIO DE 2011 | 137 |
| Anexo l. TOMA DE MUESTRAS 4 DE AGOSTO DEL 2011 | 138 |
| Anexo m. TOMA DE MUESTRA 09 DE AGOSTO DEL 2011 | 139 |
| Anexo n. TOMA DE MUESTRAS 16 DE AGOSTO DEL 2011 | 140 |
| Anexo o. REVISIÓN 21 DE AGOSTO POSTURA DE LA SEGUNDA CÁMARA | 141 |
| Anexo p. TOMA DE MUESTRAS 28 DE AGOSTO DEL 2011 | 142 |
| Anexo q. DISTRIBUCIÓN DEL APIARIO | 135 |

INTRODUCCIÓN

por éstas asombrosas características, la apicultura en Colombia y Santander se ha convertido en una fuente de ingreso adicional para la población rural, como fuente de sustento diario, de baja inversión, instalaciones económicas, accesible a pequeños productores, de fácil manejo y no requiere de gran cantidad de mano de obra el cual puede ser familiar para su completo desarrollo.

El propósito de este proyecto es el montaje de tres colmenas, permitirá realizar una investigación comparando la especie de abeja más adecuada para ser implementada en esta zona; y así IMPULSAR EL CULTIVO DE ABEJAS, de igual forma para dar a conocer sus innumerables ventajas con respecto al impacto positivo al medio ambiente en el mantenimiento de los ecosistemas y de los agroecosistemas. Y para lograr esto se debe recurrir al registro regular de las tres diferentes colmenas determinando los porcentajes de: Postura, cría abierta, cría cerrada, estiramiento de cera, recolección de polen, recolección de néctar, comportamiento. La adaptabilidad de cada una de las razas investigadas a su entorno y condiciones ambientales. Y la raza de abejas que tenga mayor eficiencia y desarrollo.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Delimitación Espacial.

El estudio a nivel de campo se desarrollará en la Vereda Guatiguará – Finca el Angar (UIS), Municipio de Piedecuesta Santander.

1.1.2 Delimitación Conceptual.

Esta investigación se enmarca como cuantitativa prospectiva y experimental. Esto porque se quiere conocer la evaluación productiva de tres especies de abejas F2, F3 y f4, raza criolla o nativa (*apis mellifera mellifera*) y africanizada (*apis mellifera scutellata*)

1.1.3 Delimitación Cronológica.

Para desarrollar el proyecto se propone un periodo de 2 meses a partir de la aprobación del anteproyecto.

2. JUSTIFICACIÓN

"La miel es un producto alimenticio producido por las abejas que a partir del néctar de las flores o de su savia (maná), que liban, transforman, combinan con sustancias específicas y propias que acumulan y dejan madurar en los panales de la colmena"¹. Es una sustancia muy dulce, con poder edulcorante, con virtudes dietéticas y terapéuticas, tiene entre sus componentes: carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales y enzimas², son productos con altos contenidos de calorías, proteínas, aminoácidos y anticuerpos que le proporcionan al hombre inmunidad contra variedad de enfermedades. Además del polen, propóleos, cera, jalea real tienen múltiples usos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y como componentes de medicamentos. Precisamente por éstas asombrosas características, la apicultura en Colombia y Santander se ha convertido en una fuente de ingreso adicional para la población rural, como fuente de sustento diario, de baja inversión, instalaciones económicas, accesible a pequeños productores, de fácil manejo y no requiere de gran cantidad de mano de obra el cual puede ser familiar para su completo desarrollo.

El propósito de este proyecto es el montaje de tres colmenas, permitirá realizar una investigación comparando la especie de abeja más adecuada para ser implementada en esta zona; y así IMPULSAR EL CULTIVO DE ABEJAS, de igual forma para dar a conocer sus innumerables ventajas con respecto al impacto positivo al medio ambiente en el mantenimiento de los ecosistemas y de los agroecosistemas, ya que cerca del 70-95% de los polinizadores son los himenópteros,

¹ DEFINICIÓN DE LA MIEL. [07 de Febrero de 2011]. Disponible en internet: <http://www.lunedemiel.tm.fr/es/01.htm>.

² MIEL DE ABEJA. [07 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <http://www.pronara.com.mx/productos/enciclopedia/miel.html>.

siendo uno de los más eficaces en la labor de polinización, y en cuanto su rentabilidad.

Estas son algunas de las razones por las cuales se hace necesario fomentar esta actividad apícola demostrando que es un buen proyecto y además es un instrumento de transformación tecnológica.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la raza de abeja que tiene mayor productividad y mejor adaptación a esta región de las razas: F2, F3 Y F4 Criolla o Nativa (*Apis mellifera mellifera*) Y Africanizada (*Apis mellifera scutellata*), sometidas a las mismas condiciones, ambientales, de alimentación y de refugio, en la vereda Guatiguará – finca el Angar, Municipio de Piedecuesta, Santander.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar para cada colmena porcentajes de: Postura, cría abierta, cría cerrada, estiramiento de cera, recolección de polen, recolección de néctar, comportamiento.
- Determinar la adaptabilidad de cada una de las razas investigadas a su entorno y condiciones ambientales.
- Determinar que raza de abejas tiene mayor eficiencia y desarrollo.

4. MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia de este proyecto, se encuentra distribuido en: Marco Contextual, Marco Teórico, Marco Conceptual, Marco Geográfico y Marco Legal.

4.1 MARCO CONTEXTUAL

4.1.1 Origen y generalidades de las abejas

La Apicultura

La **apicultura** se dedica al estudio y a la cría de las abejas; está orientada a prestarles los cuidados necesarios para obtener productos que ellas son capaces de elaborar y recolectar³:

- miel
- polen

³ ¿QUÉ ES LA APICULTURA?. [08 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/cs_sociales/080311_apicultura/un_poco_de_historia.html>

- propóleo
- jalea real
- Apitoxina (veneno)
- cera
- Reinas o abejas

Un poco de historia⁴

La historia nos habla de la relación entre abejas y hombres desde que este fue capaz de representar escenas de su vida cotidiana, como por ejemplo en la Cueva de la Araña, en Bicorp (Valencia, España), las cuales fueron realizadas hacia el año 6.000 a.C. aproximadamente, o bien las de las cuevas y refugios de las Montañas Drakensberg (Natal, Sudáfrica), de gran parecido unas con otras a pesar de la gran distancia geográfica que las separa.

Al transformarse de cazador nómada en agricultor y pastor sedentario, se proveyó de troncos de árboles, que ya ahuecados de forma natural o bien tras un laborioso trabajo de vaciado, se convertirían en un perfecto sucedáneo de las viviendas originales de las abejas. De poseer algunas colonias aisladas unas de otras a reunir las y formar con ellas un colmenar o apiario solo había un paso, puesto que así se simplificaba mucho las labores de vigilancia de las mismas para protegerlas de sus enemigos (animales salvajes, otros hombres, etc.), proveerlas de protección contra los elementos naturales (vientos, excesivo calor o frío, incendios, etc.) o simplemente para facilitar la captura de nuevos enjambres para aumentar el número de colonias o reemplazar las que habían muerto o desaparecido por otras causas.

Así pues, dado el salto de recolector a cultivador, comienza una nueva etapa en la historia de la apicultura, con el desarrollo, invención o descubrimiento de nuevas técnicas de manejo, de observaciones sobre la biología de la abeja, y con un aumento de la producción de miel y cera, dos de los productos mas valiosos y apreciados de los elaborados por estos insectos.

⁴ LA HISTORIA DE LA APICULTURA. BEBY GARCÍA, José Miguel. [Enero del 2001]. [08 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <http://www.qsl.net/ea8ald/HISTORIA%20DE%20LA%20APICULTURA.htm#HISTORIA>

Uno de los pueblos de la antigüedad que con mayor detalle nos legaron sus técnicas apícolas fueron los Egipcios. En sus bajorrelieves describen con detalle tanto el tipo de colmena utilizada como la forma de extracción de la miel y los métodos de almacenamiento y conservación de esta. Para dar una idea de la importancia de este producto en la farmacopea de la época, baste decir que de los aproximadamente 900 remedios o fórmulas medicinales que usaban habitualmente, más de 500 contenían miel entre sus componentes. También en ésta lista estuvieron los Griegos y los Romanos.

Generalidades de las abejas en Colombia

RAZAS O ESPECIES DE ABEJAS EN COLOMBIA⁵

De buena cuenta la historia de la apicultura en Colombia se remonta al reconocido trabajo del sacerdote Remigio Rizardi de la comunidad Saleciana, quien marcó un paso el desarrollo técnico de la actividad. El gobierno Nacional, a través del Ministerio de Agricultura, a finales del siglo XIX Y primeros años del siglo XX, dio comienzo a la importación de abejas de razas Italianas, Alemana, Holandesa, Caucásiana, Carniola y otras; con estas razas se inició el fomento de esta industria en nuestro país, las abejas que se adaptaron a partir de los cruces naturales silvestres dieron origen a las mal denominadas abejas criollas.

Anatomía de la abeja⁶

El cuerpo de la abeja adulta se divide en tres partes:

Cabeza: Allí encontramos los órganos de la visión (un par de ojos compuestos y tres ojos simples), el aparato bucal con el que la abeja se alimenta a sí misma y a la cría, recoge néctar y agua, transfiere néctar de una abeja a otra (trofalaxis). Las

[⁵] NOTICIAS APÍCOLAS. ESPECIES Y SUBESPECIES DE ABEJAS 1ra PARTE. [10 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.noticiasapicolas.com/especies.htm>>

⁶ MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

antenas con las que resuelve cuestiones sensoriales del tacto, olfato y oído. Y finalmente sistemas glandulares y el protocerebro.

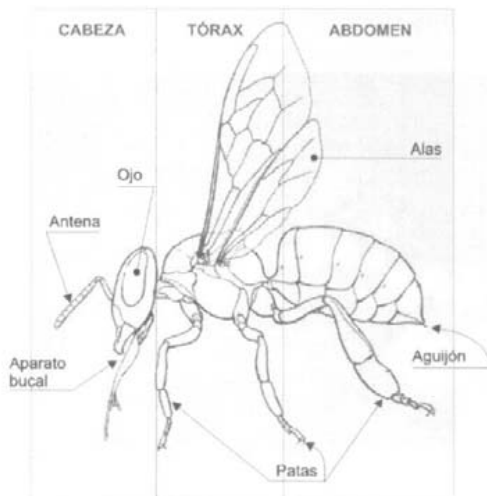
Tórax: En él se encuentran los miembros locomotores de la abeja.

Dos pares de alas y tres pares de patas.

Las patas no solo le permiten trasladarse, sino que además cumplen una función de limpieza (cepillos) y en el par de patas posterior cuenta con cestillas para acopiar polen o propóleos.

Abdomen: Encontramos el buche melario, los órganos sexuales, el aparato vulnerador en obrera y reina, y diferentes tipos de glándulas: nasanoff, cereras, etc.

Ilustración 1. Anatomía de la abeja



Sistema glandular⁷

Dada su importancia, el sistema glandular de la abeja merece un capítulo aparte. Para facilitar su estudio trataremos cada individuo en forma independiente.

⁷ MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

En la reina, la glándula lactífera, segrega feromonas que controlan el comportamiento de la familia. Mantiene unidos a los individuos de una misma colmena e inhibe la postura de las obreras.

En ella esta glándula se encuentra sumamente desarrollada. Cuenta también con una glándula ácida y otra alcalina en el aparato vulnecedor. Esto es de gran importancia, ya que a partir de la secreción de la glándula alcalina, los huevos son recubiertos de una sustancia pegajosa mediante la cual se adhieren al fondo de la celda.

Las obreras, también cuentan con un sistema glandular complejo. El desarrollo de las diferentes glándulas en la obrera es el responsable de los cambios de rol a lo largo de su vida como insecto adulto.

Entre las glándulas de secreción externa, en la cabeza se encuentran las glándulas lactíferas (hipofaríngeas y supra cerebrales) que producen la jalea real con que alimentan a la reina y las crías.

Ordenadas alrededor del cerebro se componen de un gran número de células secretoras. En las obreras jóvenes son de forma globosa. La secreción de jalea real está asociada a la digestión de miel y polen. Por eso, frecuentemente, cuando disminuye la entrada de alimento a la colmena o en caso de existir parasitaciones internas la producción de jalea disminuye considerablemente afectando el desarrollo general de la familia. La máxima secreción se encuentra entre el 8º y el 12º día de vida de la abeja. Estas glándulas comienzan a disminuir su producción hasta hacerse prácticamente nula. A los diez y ocho días, las glándulas se vuelven pequeñas y encogidas.

Paralelamente con esta atrofia, comienzan a desarrollarse las glándulas productoras de cera.

Estas se alojan en la parte ventral sobre los cinco últimos segmentos abdominales. Son cuatro pares que entre los días 12 al 20 adquieren estructura glandular. Estas glándulas son simplemente partes especializadas de la epidermis. La cera es secretada dentro de los sacos o bolsillos cereros en forma de fluido a través de poros.

Este, en contacto con el aire, se solidifica rápidamente con forma de escama semitransparente. Su entrada en funcionamiento, está íntimamente vinculada a la disponibilidad de alimento (miel y polen). Una colonia para producir un kilogramo de cera, necesita consumir más de 10 kilogramos de miel.

A partir del vigésimo día de vida de la abeja estas glándulas se atrofian y baja su producción de ácidos grasos. En ese momento las glándulas degeneran convirtiéndose en una capa achatada de células.

También en el abdomen, pero en la zona dorsal, se aloja la glándula odorífera (Nasanoff).

Emite el olor particular y distintivo de cada familia de abejas. Mediante ella son reconocidos los individuos pertenecientes a una misma colmena, sirve para orientar a las obreras jóvenes en sus primeros vuelos, durante la enjambrazón para dar cohesión al enjambre, y para marcar la posición de la colmena a las reinas vírgenes que salen en sus vuelos de orientación y fecundación. Es frecuente ver cantidad de abejas en el frente de la colmena con el abdomen levantado dejando expuesta esta glándula de color blanquecino y batiendo fuertemente las alas.

En las obreras y en la reina encontramos el aparato vulnerador. Está formado por un par de glándulas: una que secreta una solución ácida y otra de reacción alcalina. Tienen forma de saco alargado y se unen en la “bolsa venenífera”. Allí también descarga otra glándula que produce una sustancia lubricante y todo el conjunto termina en el aguijón propiamente dicho.

El aguijón consta de un par de estiletes o lancetas quitinosas de superficie aserrada que se encuentran dentro de una vaina. Cuando el aguijón es clavado, las lancetas se mueven con rapidez accionadas por poderosos músculos.

En el caso de penetrar la piel del ser humano, los estiletes se traban en la epidermis y no pueden ser retirados por la abeja. Cuando esta intenta volar, se desprende todo el aparato vulnerador (bolsa de veneno, músculos, etc.) y al cabo de algunas horas la abeja muere. Los músculos siguen accionando las lancetas y continúan introduciendo el veneno. Por eso es necesario actuar con celeridad y retirar el aguijón desde la base.

La combinación de las glándulas ácidas y alcalinas, dan como resultado un veneno sumamente activo capaz de producir serios trastornos en el organismo humano, a pesar de su ínfima cantidad (0,3 mg).

Finalmente describiremos las glándulas salivares. Existen un par situadas en la cabeza y otras en la parte ventral del tórax. Todas desembocan en el salivario situado en la base del labio del aparato bucal. Segregan enzimas destinadas a desdoblar los azúcares del néctar.

Comportamiento y hábitos de la abeja⁸

Básicamente, como ya dijimos, la mayor diversidad de tareas es realizada por las obreras. La reina y los zánganos tienen función reproductiva.

Hay una relación entre el tipo de actividad que realiza la obrera y su edad. Resumiendo, podemos decir que las tareas internas son desarrolladas por las obreras jóvenes y las externas por las más viejas.

Las obreras tienden a realizar grupos de tareas en el interior de la colonia pautado por el siguiente orden cronológico:

- Limpieza de celdas medianas: 6-15 días
- Atención de crías y reina jóvenes: 1-5 días
- Recepción de néctar vieja: mayor a 60 días
- Almacenamiento de polen vieja: mayores 60 días
- Construcción de panales medianos: 16-21 días
- Limpieza general del interior de la colmena (deyecciones, restos, etc.)

Estas tareas son sucedidas por las externas a la colonia: mayor a 60 días

- Ventilación: zángano
- Guardia
- Pecoreo

Comportamiento higiénico

Aunque la mayoría de las abejas mueren en el campo, las que lo hacen en el interior de la colmena, ya sean larvas o adultos, son retiradas y arrojadas lejos de ella. Este comportamiento es determinante para una mayor resistencia a las enfermedades, ya que de ésta manera, reducen los riesgos de diseminación de

⁸ MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

agentes patógenos en la colonia. Por tal motivo, constituye una de las características a seleccionar en programas de mejoramiento genético.

Comportamiento recolector

Las abejas pueden recolectar polen, agua, néctar o propóleos. La recolección de cada uno de estos elementos depende de las necesidades específicas de la colonia en cada momento de su evolución.

El polen es recolectado por abejas jóvenes, cuyos pelos se encuentran en buen estado. Al visitar las flores y entrar en contacto con las anteras, las abejas quedan cubiertas de polen.

Detectan las fuentes de alimento inicialmente por el color. A medida que se acercan a la fuente, el aroma y la forma comienzan a jugar un rol importante. Cada pecoreadora visita varias flores para completar su carga.

El agua es requerida en el interior de la colmena para diluir la miel para alimentar a las larvas, así como para en el enfriado y humidificación del nido.

Finalmente, la recolección de propóleos se realiza en días calurosos por pecoreadoras especializadas en esta tarea.

Tabla 1. INDIVIDUOS DE LA COLONIA⁹
La reina¹⁰

95% obreras - 5% zánganos - 1 reina

En su aspecto, la reina difiere de las obreras por su abdomen alargado, que debido al desarrollo de los ovarios y espermateca, no alcanza a ser cubierto por sus alas. Tiene un aguijón curvo que solo emplea en la lucha contra otras reinas. Su cabeza es acorazonada y las patas son más largas que las de las obreras.

Funciones de la abeja reina

- La reina es directamente responsable de la marcha de toda colmena. Por lo tanto, la conducta de los demás integrantes dependerá de: El caudal genético de la reina
- Las sustancias producidas por la reina (feromonas que inhiben el desarrollo sexual de las obreras)

Ciclo biológico de la abeja reina¹¹

Será la madre de todas las abejas obreras y de la mayoría de los zánganos que la habitan, es la única con capacidad de poner huevos fecundados, eventualmente podremos encontrar varias durante los nacimientos masivos de reinas (entre 3 y hasta 15), que ocurren por reemplazo de la vieja soberana.

[⁹] VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011]. Disponible en internet:<<http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>>

[¹⁰] MASSACCESI, César A. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

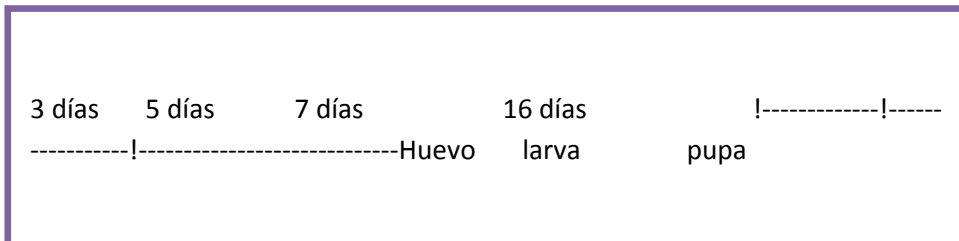
[¹¹] VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011]. Disponible en internet:<<http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>>

La reina nacerá de un huevo fecundado al que solo se lo alimentará con Jalea real durante toda se etapa de larva, y demorará de 15 a 16 días su nacimiento. Una vez que nace es inmediatamente atendida por la corte real: obreras nodrizas que le dan calor y la alimentan con jalea real en grandes cantidades.

Otra de las particularidades es que las celdas destinadas a reinas tienen posición vertical, el diámetro de las mismas es de 0,8 cm y un largo que oscila entre 1,5 y 2,5 cm.

El ciclo biológico de la abeja reina se inicia con la postura de un huevo que tarda 3 días y 5 horas en eclosionar. Así se inicia la etapa larval que dura 5 días. Momento en que es operculada la celda para iniciar la etapa de pre pupa y pupa que dura 7 días hasta nacer.

Tabla 2. Ciclo de vida de la abeja reina¹²



Al segundo día de nacida la reina comienza a salir en vuelos cortos de reconocimiento y alcanza la madurez sexual entre el quinto y décimo día después de su nacimiento. Por esa fecha realiza sus primeros vuelos de orientación.

[¹²] VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011]. Disponible en internet:< <http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>>

Según algunos autores, realiza su vuelo nupcial a más de 2 km de distancia del lugar de nacimiento, cuando la temperatura es superior a 20°C y con vientos menores de 15 km/h. Durante el vuelo es servida por varios zánganos (entre 10 y 17), los que no están dispersos al azar en la región, sino que se congregan en áreas determinadas. Luego comienza la postura que al día 14 ya debe observarse.

Una vez fecundada la reina regresa a la colmena, a veces con los genitales del último zángano que copuló con ella adheridos a su vagina, siendo esto una señal de fecundación. Las obreras la ayudan a quitarse esta señal.

A los pocos días (siempre menos de 20) inicia la postura. Es habitual que durante los primeros días ponga más de un huevo por celda. Las nodrizas se encargan de retirar los restantes; con el tiempo esta deficiencia se corrige. La reina no vuelve a salir de la colmena, salvo en caso de enjambrazón

El semen de los zánganos permanece en perfectas condiciones en la espermateca de la reina, siendo utilizado para la fecundación de huevos durante varios años. Si bien la reina puede vivir hasta seis años, luego del segundo comienza a declinar la postura y a tener cierta tendencia enjambradora y aumenta la producción de zánganos.

Las obreras¹³

Son las hembras de la colonia y forman la mayor parte de la población nacen con sus ovarios sin desarrollo, por lo que mientras estén en presencia de la reina jamás podrán llegar a ovar y en falta de ella por un tiempo prolongado (30 días o

[¹³] VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011]. Disponible en internet:<<http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>>

más, y sin presencia de cría abierta) podrán comenzar a poner huevos, pero sin fecundar¹⁴.

Son los habitantes más numerosos de la colonia. Su tamaño es menor que el del zángano y la reina¹⁵.

Clases de obreras¹⁶:

Nodrizas: Alimentan los hijos o larvas de la colmena, al principio con una sustancia glandular lechosa conocida como **jalea real** y más tarde con una mezcla de **miel y polen**.

Aseadoras: Limpian la colmena, sacan las larvas y abejas muertas, eliminan de la colmena cualquier objeto raro que en ella encuentren.

Ventiladoras: Ventilán la colmena para mantener estable la humedad, la temperatura interna de la colmena. Las crías para desarrollarse necesitan entre 34 y 36° C y humedad de 65 a 75%.

Constructoras: Fabrican panales. La construcción de panales tiene dos etapas:

El operculado: está a cargo de las obreras constructoras jóvenes.

La construcción de los panales: está a cargo de las obreras más viejas.

[¹⁴] VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011]. Disponible en internet:<
<http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>>

[¹⁵] MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

¹⁶ SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA-DICTA. MANUAL TÉCNICO DE APICULTURA. [Tegucigalpa, M:D:C 2005, Honduras, C.A] [julio de 2011]. Disponible en Internet. <http://www.culturapicola.coma>.

La cera de construcción de los panales es producida por el cuerpo de las abejas.

Guardianas: Protegen la colmena. Es una etapa previa la pecoreo, su función es evitar la entrada de abejas de otras colmenas, insectos y otros animales ajenos a la colmena.

Pecoreadoras: El pecoreo consiste en salir de la colmena a coleccionar polen, néctar, agua y propóleos. El polen y el propóleos lo cargan en una cestilla ubicada en las patas traseras y el néctar en el estómago.

Exploradoras: Buscan fuentes de alimento y nuevas casas, son las obreras más viejas de la colmena. Cuando encuentran alimento agua o nueva morada regresan a la colmena y avisan a sus semejantes por medio de danzas.

Ciclo biológico de la abeja obrera

Las obreras se originan a partir de huevos fecundados puestos en celdas comunes. Para nacer roen el opérculo en su parte central¹⁷

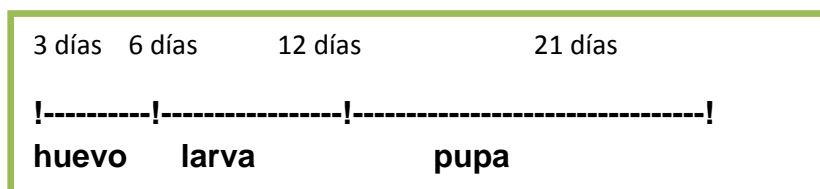
Una vez nacen, a los 21 días de puesto el huevo, se convierten en **NODRIZAS**, siendo sus funciones limitadas dentro de la colmena, deberán alimentar a las larvas (Con la segregación de sus glándulas hipo faríngeas), limpiar las celdas para la postura de la reina, retirar las larvas muertas, etc., hasta los 15 días de vida cuando ascienden de categoría, convirtiéndose en **ABEJAS CERERAS**, es decir se dedican a fabricar o reparar los panales con la segregación de sus glándulas cereras ubicadas bajo su abdomen, luego a los 21 días se trasladan a la

[¹⁷] VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011]. Disponible en internet:<<http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>>

piquera, donde ejercerán funciones de guardia, por un período de 10 días, dependiendo de la cantidad de individuos disponibles, es decir a mayor cantidad menores los tiempos de estas etapas, alcanzando luego la etapa final, es decir la de pecoreadora o recolectora, un gran porcentaje de la colonia se dedicará a acopiar miel (aproximadamente el 80 %) y el resto recolectará polen y propóleos.

En la abeja obrera, el ciclo comienza con la postura del huevo que tarda 3 días y 5 horas en nacer y pasar así al estado larval o de “cría abierta”. Este periodo dura 6 días hasta que es operculada la celda y pasa al tercer estadio de pre pupa y pupa. Este estadio dura 12 días, durante el cual va tomando forma la abeja hasta nacer. El ciclo biológico total desde que es depositado el huevo hasta que nace la abeja obrera dura 21 días.

Tabla 3. Ciclo de vida de la abeja obrera¹⁸



La abeja obrera vive en el periodo activo de primavera-verano de 45 a 60 días y en el periodo de receso invernal hasta 180 días.

Las abejas van cumpliendo distinta tarea a medida que van pasando los días a partir de su nacimiento¹⁹:

- de 1 a 2 días de vida limpian las celdas y calientan el nido.

[¹⁸] VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011]. Disponible en internet:< <http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>>

[¹⁹] VALEGA, Orlando. [1995-2005]. [actualizado: 17 de Marzo del 2001]. [01 de Mayo del 2011]. MULTIPLICACIÓN DE APIARIOS Y CRIA DE ABEJAS. Disponible en internet: <<http://www.apiservices.com/articulos/multiplicacion.htm>>

- De 3 a 5 días alimentan a las larvas mayores con miel y polen.
- De 6 a 10 días alimentan a las larvas menores y a la reina con jalea real.
- De 11 a 18 días Producen la cera, construyen los panales y maduran la miel.
- De 19 a 21 días protegen y ventilan la colmena, hacen vuelos de ejercicio y orientación para aprender a volar y a encontrar la colmena.
- De 21 hasta su muerte se dedican a recolectar polen o propóleos, es decir, se convierten en pecoreadoras.

Los zánganos

Casta esta por muchos años despreciada por los apicultores por no encontrarle sentido alguno, es decir se desconocían sus actividades, estos son los únicos que tienen acceso irrestricto a cualquier colmena, ellos pueden entrar y salir con total libertad, lo que representa cierto riesgo sanitario en lo referente a transmisión de enfermedades, mientras que los demás deben respetar la regla de oro, que dice: **“que para entrar se debe traer algo y para salir no se puede llevar nada”**, es decir que si una abeja de otra colmena intenta entrar y trae miel en su buche melario o polen o propóleos, podrá pasar sin problemas, si una vez dentro intenta salir con su carga por haberse dado cuenta de su error, si no deja su cargamento será matada por las guardianas, ahora si deja su carga y sale podrá regresar a su colmena de origen, siempre y cuando que recargue antes para poder entrar²⁰.

Su cuerpo es grueso y pesado. El abdomen es más corto y redondeado que el de la reina. Sus ojos grandes le permiten detectar a distancia a la reina durante el vuelo nupcial. Su cerebro es el menos desarrollado de todos los individuos, su lengua es corta, por lo que no puede buscar alimento por sus propios medios y

²⁰ MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

apenas puede tomar algo de miel. No posee aguijón. Solo salen cuando la temperatura exterior es agradable. Su olfato es delicado y sensible²¹.

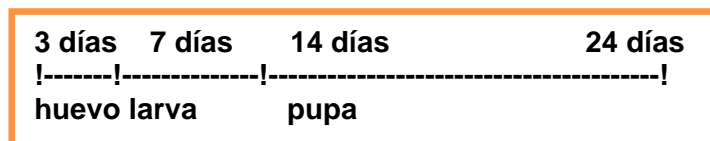
Funciones del zángano²²

- Aparearse con la reina
- Colaboran en la ventilación y control de temperatura del nido de cría

Ciclo biológico del zángano²³

El zángano se origina de un huevo no fecundado proceso llamado partenogénesis. El óvulo tiene un periodo de tres días hasta eclosión y pasar a la etapa larval que dura 7 días. Luego la celda es operculada y pasa al periodo de pupa y pre pupa para nacer a los 14 días. El ciclo biológico total desde que es depositado el óvulo hasta que nace el zángano dura 24 días.

Tabla 4. Ciclo de vida del zángano²⁴



²¹ MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

²² MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

²³ *Ibíd*em

[²⁴] VALEGA, Orlando. [1995-2005]. [actualizado: 17 de Marzo del 2001]. [01 de Mayo del 2011]. MULTIPLICACIÓN DE APIARIOS Y CRIA DE ABEJAS. Disponible en internet: <<http://www.apiservices.com/articulos/multiplicacion.htm>>

Las celdas de las que nacerán son de mayor tamaño y poseen opérculos convexos que sobresalen de la superficie del panal. Al nacer el zángano roe el opérculo al igual que la reina de forma circular. En general es alimentado por las obreras.

Si se separa de las obreras sucumbe rápidamente. Los zánganos que han alcanzado la madurez sexual se reúnen en zonas llamadas "áreas de congregación de zánganos". A estas áreas se dirigen las reinas en su vuelo de fecundación.

Solo pueden fecundar a la reina en pleno vuelo, pues para evertir sus órganos sexuales deben tener sus sacos aéreos llenos de aire. Después de la cópula mueren, pues sus órganos sexuales no vuelven a su posición original. Conjuntamente con el semen vierten una sustancia pegajosa (mucus) que se endurece al entrar en contacto con el aire y forma una especie de tapón. Este tapón, conjuntamente con parte de los genitales del macho, son la señal de fecundación.

En una colmena normal la cría de zánganos se inicia a mediados de la primavera y mueren durante el otoño. Solamente conservarán zánganos fuera de temporada aquellas colonias que perdieron la reina por algún motivo.

Productos Apícolas

Miel²⁵: La miel es la materia dulce, elaborada por las abejas, con los jugos nectaríferos o de otra índole que toman de partes de plantas vivas, modificándolos en su cuerpo, almacenándolos en los panales y dejándolos madurar en ellos.

²⁵ PRODUCTOS APICOLAS. OTROS PRODUCTOS DE LA COLMENA. Copyright Jorge J. Rodriguez y Ana M^a Sanchez. de su libro Salud y larga Vida por la Alimentacion. Colección Terapion. Disponible en internet: <<http://www.sanmarcossierras.com/productosapicolas.htm>>

Es una fuente alimenticia para la abeja y es almacenado en la colmena para los meses de escasez invernal. El metabolismo de la miel por la abeja produce calor, lo cual mantiene la temperatura de la colmena en 17-34 grados. La colonia necesita aproximadamente 200 libras de miel anuales para sobrevivir. Es utilizada por los humanos como alimento, medicina y en cosméticos y artículos de tocador.

Cera de abejas²⁶: Segregada por ocho pequeñas glándulas situadas bajo el abdomen de la abeja. La suave cera es vertida en ocho bolsas situadas debajo de las glándulas donde se solidifica. Entonces es recogida y pasada a la boca donde es trabajada en forma de celdas hexagonales llamadas panales que son empleados para formar la estructura básica de la colmena. Se emplea en cosmética, artículos de tocador, farmacéuticos, abrillantadores y velas.

Propóleo²⁷: Es una sustancia resinosa recogida de los árboles por las abejas. Lo usan para rellenar agujeros, barnizar y reforzar la colmena. También lo emplean como antibiótico natural, agente antiviral y anti hongos. Los humanos lo recogen bien raspándolo de la colmena o reuniéndolo en moldes especiales. Se emplea como medicina y suplemento dietético. A veces se le conoce como 'cola de abeja'.

Polen²⁸: Recogido en las flores y llevado a la colmena como una carga en las patas traseras. Es fuente de alimento para la abeja y se almacena en la colmena. Una colonia necesita aproximadamente 60 libras de polen al año para sobrevivir. La recolección de polen requiere la instalación de trampillas especiales en la

[²⁶] LAS ABEJAS Y LA MIEL. [11 de Febrero de 2011]. Disponible en internet: <<http://www.ivu.org/ave/abejas.html>>

[²⁷] Ibídem

[²⁸] LAS ABEJAS Y LA MIEL. [11 de Febrero de 2011]. Disponible en internet: <<http://www.ivu.org/ave/abejas.html>>

colmena. Estas trampillas se lo arrancan y su abertura es la justa para dejar pasar a la abeja a través de ellas. El polen se emplea como suplemento dietético.

Jalea Real²⁹: Es un fluido pegajoso color crema-blanquecino, es una mezcla de dos secreciones de las glándulas de las abejas obreras. Es la única fuente de nutrición para la reina durante toda su vida. Debido a que la jalea real permite a una abeja convertirse en reina, hay quien piensa que comiéndola pueden recuperar su juventud perdida. China, donde se han ideado técnicas reductoras de costes para su recolección, es el principal exportador de jalea real. Los detalles de los métodos de recolección son guardados bajo riguroso secreto. A veces se la conoce como 'leche de abeja'.

Veneno³⁰: La picadura de la abeja y su recolección requieren la instalación de una membrana cargada eléctricamente delante de la colmena. Cuando las abejas chocan con ella reciben una descarga eléctrica y pican la membrana, depositando el veneno. El veneno se valora por sus supuestas cualidades medicinales.

Sanidad Apícola³¹: Últimamente se ha revertido totalmente el preconcepto de la estrategia terapéutica para tratar enfermedades dando paso a un criterio mucho más amplio que tiene que ver con la prevención y el equilibrio de la colmena.

Para comprender y aplicar esta nueva concepción, hay que tener en cuenta a la colmena como una gran familia con una estrecha relación y dependencia entre los individuos que la componen.

[²⁹] Idídem

[³⁰] LAS ABEJAS Y LA MIEL. [11 de Febrero de 2011]. Disponible en internet: <<http://www.ivu.org/ave/abejas.html>>

[³¹] MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

La sanidad de una colonia puede interpretarse como el equilibrio entre el organismo y el ambiente. Cuando por algún factor se rompe este equilibrio, nos encontraremos frente a alteraciones de los procesos fisiológicos normales, y estas alteraciones dan como resultado la aparición de enfermedades.

Cuando el hombre interviene en el estado natural de una familia de abejas, le brinda un hábitat para que pueda desarrollarse, logra que la misma alcance poblaciones mucho más grandes de lo normal, utiliza diferentes productos químicos, y las somete a situaciones de estrés (traslados, altibajos en las reservas de alimentos, revisiones periódicas, etc.), predispone de cierta forma el desequilibrio mencionado.

Normalmente, antes de la aparición de los síntomas clínicos, ya hubo pérdidas de producción y un decaimiento de la colmena que llevará tiempo revertir. Recordemos que el pasaje entre la salud y la enfermedad es un proceso progresivo con toda una gama de estados intermedios.

Para favorecer la profilaxis, se parte de la base que un individuo con un adecuado estado fisiológico, genera una respuesta global eficiente ante la aparición de agentes patógenos. Hay dos factores que inciden favorablemente en el fortalecimiento de la profilaxis, uno está relacionado con la genética (genotipo con resistencia a patógenos), y el otro es el referido a la nutrición. Particularmente en este último punto debemos tratar de evitar los altibajos de alimentos.

Los desarreglos en la alimentación predisponen a un mal funcionamiento glandular y un estado de debilitamiento general que es la puerta de acceso de las enfermedades.

Es decir, mantener un nivel nutricional y realizar un manejo racional de la colmena permiten sostener un estado óptimo y mejorar la producción.

Mecanismos de defensa propios de la abeja

Hay una serie de mecanismos que permiten a la abeja defenderse de enfermedades y parásitos. A continuación los enumeramos sintéticamente ya que los mismos serán abordados en profundidad cuando tratemos cada enfermedad en particular.

Comportamiento higiénico: Las adultas encargadas de cuestiones sanitarias retiran larvas o pupas enfermas de la colmena para evitar su putrefacción, eliminando al mismo tiempo la fuente de contagio.

Mecanismo de limpieza entre abejas adultas: Es un mecanismo de defensa contra parásitos que ha comenzado a desarrollar frente a los elevados grados de infestación. Consiste en que las abejas altamente parasitadas, reaccionan con sacudidas extrañas, y otras abejas reconociendo esta forma anormal de actuar colaboran con ella removiéndole los parásitos.

Reposición de la pérdida de población: En algunas situaciones, la reina obra aumentando su régimen de postura para hacer frente a la mortandad de la cría.

Comportamiento de fuga: Con esta modalidad, la colonia se aleja de un nido altamente parasitado o enfermo interrumpiendo la cadena de infección.

Reacciones inmunológicas: Cada miembro de la colonia desarrolla individualmente reacciones de su sistema inmunológico, con la formación de anticuerpos en la hemolinfa.

Proventrículo: En las abejas adultas este hace las veces de filtro que permite remover sustancias sólidas, esporas de bacterias y hongos del buche, evitando la diseminación de patógenos.

Producción y uso de sustancias antibióticas: Son de vital importancia para la defensa contra microorganismos. En la colmena encontramos condiciones estériles en las celdas de cría, paredes, alimento larval y también en las reservas. Las enfermedades que afectan a las abejas son de origen bacteriano, parasitario, viral y también podemos incluir como patologías la acción de enemigos naturales y predadores.

Para tratar este punto de vital importancia en la producción apícola, hemos dividido su estudio en tres módulos donde abordaremos las enfermedades bacterianas, los parásitos (internos y externos) y finalmente virosis, hongos y otras problemáticas.

Enfermedades bacterianas³²

Son enfermedades propias de la cría. La mayor parte de las veces están asociadas a cuestiones de manejo, estrés o de la pérdida del equilibrio en la colmena. Es sumamente importante detectarlas con celeridad para evitar males mayores. Su dispersión en el colmenar puede ser sumamente veloz.

- **Loque Europea:**

1. **Causante:** *Streptococcus pluton* acompañado por agentes secundarios (*B. alvei*, *B. Orpheus*, *B. eurydice*, *S. apis*).

[³²] MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

2. **Síntomas:** Opérculos oscuros, hundidos y en algunos casos perforados; Mucha cantidad de larvas muertas de color marrón oscuro y penetrante olor a putrefacción.
3. **Consecuencias:** La muerte de la larva que sobreviene al 4^o-5^o día de vida. Y bajas en la postura de la reina, bajas en la producción y en el número de individuos.
4. **Prevención o tratamiento:** Buena alimentación, buena ventilación, evitar estrés y materiales en buenas condiciones o aplicación de oxitetraciclina a razón de 1.1 gramo por cada 44 gramos de azúcar impalpable.

- **Loque Americana:**

1. **Causante:** (Paenibacillus larvae W.)
2. **Síntomas:** opérculos color marrón oscuros, hundidos y de aspecto grasoso. Las larvas afectadas tienen la particularidad de un aspecto elástico, pudiéndose estirar hasta tres centímetros. Olor característico a “cola de pescado”, y presencia de escamas marrones, casi negras, adheridas fuertemente a la pared inferior de las celdas.
3. **Consecuencias:** La pérdida de áreas de cría que va debilitando la colmena hasta terminarla
4. **Prevención o tratamiento:** evitar el suministro de alimentos contaminados con las esporas de ésta bacteria, realizarles el cepillado a la colmena que consiste en el pasaje de las abejas afectadas a una cámara de cría con cuadros con cera estampada, y alimentar con jarabe y antibiótico durante tres semanas. En el caso del paqueteado, las abejas permanecerán confinadas en el paquete durante 72 horas alimentadas con jarabe con antibiótico. Luego se las pasa a una cámara de

Parásitos internos y externos³³

De igual manera que en las enfermedades de origen bacteriano, la intervención humana es responsable de la ruptura del equilibrio en la colmena. La manipulación irresponsable de las abejas, sumado a cuestiones de manejo, trajeron aparejado la aparición de problemáticas tales como la Varroasis y la dispersión de la nosemosis. Ambas enfermedades tienen una incidencia sumamente importante en la producción apícola.

- **Varroasis:**

1. **Causante:** es un ácaro (*Varroa jacobsoni* Oudemans) que parasita tanto a la abeja adulta como a la cría. Se alimenta de hemolinfa.

2. **Características del causante: Hembra-** es de forma lenticular, de alrededor de 1-1,5 mm, y color castaño rojizo. Deposita sus huevos en celdas a punto de ser operculadas, notándose una marcada preferencia por las de zánganos. **Macho-** es de menor porte que la hembra (0,8-0,9 mm) y posee un color gris claro. No tiene capacidad de alimentarse, por lo que luego de fecundar a la hembra muere.

Síntomas: malformaciones como alas raídas y abdómenes reducidos, y abandono de colmenas por parte de las abejas.

[³³] MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

3. **Consecuencias:** caída del número de la población debido a la infestación en adultos y en las crías. Y un posible exterminio de la colmena cuando la infestación es elevada.

4. **Prevención o tratamiento:** Realizar un diagnóstico ocular a partir de la observación de la presencia de ácaros sobre las abejas adultas y la apertura e inspección de celdas de zánganos, tratando de localizar varroas sobre la larva o en el fondo y paredes de la celda. Fluvavinato untado en algún soporte que haga contacto con las abejas para que éstas lo impregnen en el ácaro, o el uso de ácidos como el oxálico, láctico y fórmico y aceites esenciales. La ventaja de estos es que no dejan residuos nocivos y su principal desventaja es cierta dificultad para aplicarlos.

- **Nosemosis:**

1. **Causante:** es un protozoario (*Nosema apis* Zander) que se aloja en intestino de la abeja y parasita las células epiteliales del mismo.

2. **Características del causante:** Este microorganismo tiene una forma esporulada resistente siendo esta su forma de dispersión.

3. **Síntomas:** Familias debilitadas, con abejas que se mueven con gran lentitud y dificultad al comienzo de la temporada, pueden estar parasitadas por nosema. A raíz del debilitamiento pierden la capacidad de vuelo. Se puede realizar un test sencillo que consiste en desprender el aguijón, junto con las glándulas de veneno y el ventrículo (intestino). En caso de estar altamente parasitado por nosema éste último tendrá un color blanco lechoso y apreciaremos que carece de tono muscular.

4. **Consecuencias:** Con rapidez el ventrículo de la abeja llega a infestarse totalmente, provocando daños significativos. Este órgano pierde su tono muscular y también su coloración normal (marrón verdoso), volviéndose flácido y blanquecino. La abeja parasitada ve disminuida su capacidad de digestión de miel y polen, por lo que debe aumentar el consumo de estos alimentos. Por esta misma situación comienzan a atrofiarse las glándulas hipofaríngeas reduciéndose la cantidad de jalea real, y consecuentemente aumentando el riesgo de aparición de enfermedades bacterianas y merma en la postura de la reina.

5. **Prevención o tratamiento:** Es imprescindible la desinfección del material. Pisos, alzas, entretapas y techos pueden flamearse. También es posible desinfectar el material con vapores de ácido acético glacial. fumagilina en jarabe (antibiótico).

También están las enfermedades virales como la causada por el virus (Morator acetulae Holmes) y que causa que los tejidos de la larva se disuelvan y se vuelvan líquidos y por ende la larva no se convierte en pupa si no que se adhiere fuertemente a la pared de la celda.

O las enfermedades causadas por hongos como (Ascosphaera apis), donde es la cría yesificada y Las larvas son atacadas por esta micosis durante el 3º y 4º día de vida muriendo después del operculado. Se cubren con el micelio blanquecino del hongo de consistencia algodonosa, ocupando la totalidad del espacio de la celda. Aquí las larvas toman el aspecto de momias. También hay otros problemas como las polillas de la cera (Achozia grisella), que hacen galerías en los panales dejándolos inutilizables.

RAZAS O ESPECIES DE ABEJAS EN COLOMBIA³⁴

De buena cuenta la historia de la apicultura en Colombia se remonta al reconocido trabajo del sacerdote Remigio Rizardi de la comunidad Saleciana, quien marcó un paso el desarrollo técnico de la actividad. El gobierno Nacional, a través del Ministerio de Agricultura, a finales del siglo XIX Y primeros años del siglo XX, dio comienzo a la importación de abejas de razas Italianas, Alemana, Holandesa, Caucasiona, Carniola y otras; con estas razas se inició el fomento de esta industria en nuestro país, las abejas que se adaptaron a partir de los cruces naturales silvestres dieron origen a las mal denominadas abejas criollas

RAZA CRIOLLA O NATIVA³⁵ (*Apis mellifera mellifera*)

Ilustración 2. *Apis mellifera mellifera*



Foto: Common Backyard
Insects of Tucson, Arizona
(Page copyright © 2007 [Chris A. Schmidt](#))

Llamada en general abeja negra o abeja local. Son pequeñas, de color oscuro, que suelen recibir el nombre de abeja negra alemana o abeja negra europea, y que tienen la reputación de picar a personas y animales sin ser molestadas. Algunas colonias son tan agresivas que los apicultores consideran difícil trabajar

[³⁴] NOTICIAS APÍCOLAS. ESPECIES Y SUBESPECIES DE ABEJAS 1ra PARTE. [10 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.noticiasapicolas.com/especies.htm>>

³⁵ ELEMENTOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LA APICULTURA EN COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE QUÍMICA-FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DEL TOLIMA.[1995-2004]. [04 de Julio]. Disponible en internet: <http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/elementos_apicultura_colombia.htm>

con ellas. Esta característica no es original a la abeja negra europea sino engendrada, porque fueron descritas como abejas de fácil trato, dóciles, aunque menos mansas que la *Apis mellifera* cárnica.

Se trata de la abeja más explotada en Francia y en España. Cuando no está demasiado “contaminada” genéticamente por otras razas de importación, se adapta considerablemente bien a su zona geográfica, si es que el entorno no es demasiado reducido.

Entre sus cualidades destacaremos:

- Rusticidad.
- Resistencia a las enfermedades, a pesar de una especial sensibilidad a las micosis.
- Ausencia de problemas en la invernada.
- Capacidad de adaptación.
- Por lo que se refiere a sus defectos, señalaremos:
- Tendencia a la enjambrazón en ciertos ecotipos.
- Mala permanencia en el cuadro.
- Frecuente agresividad.
- Su pequeña lengua (6,3 mm) hace que sea menos eficaz en mieladas como la de acacia o la de alfalfa.
- Difícilmente acepta las reinas durante las mieladas de girasol y de lavanda.

Por todas las razones citadas, aparece como una abeja ideal para una apicultura extensiva, dedicando un mínimo de tiempo de trabajo a la colmena

ABEJA AFRICANIZADA³⁶

Ilustración 3. *Apis mellifera scutellata*



Foto: wikipedia.³⁷

Apis mellifera scutellata, 1804 o africanizada: Originarias del este de África, son más productivas, pero mucho más agresivas. Es la raza más reciente en llegar a Colombia, se caracteriza por tener glosa corta (5.9 a 6.24 mm), con bandas amarillas en sus 4 tergitos anteriores. Esta abeja muestra unos tonos amarillentos, es la más pequeña de la especie, con pilosidad. Presentan una alta tendencia enjambradora aunada a su capacidad defensiva aumentada por la fácil excitabilidad, son buenas pecoreadoras. Sus celdas son de menor dimensión que las de abejas europeas. Las abejas obreras tienen un ciclo más precoz de 18,5 a 19 días, que las abejas europeas que es de 21 días, esto le confiere una ventaja adaptativa tanto en la producción de abejas, como en la tolerancia al ácaro Varroa destructor. Tienen una respuesta más rápida y eficaz a la feromona de alarma. Atacan en masa, son persistentes y sucesivas, pudiendo estimular a obreras de colonias vecinas. No almacenan tanto alimento como las europeas, convierten el alimento rápidamente en crías, aumentando la población y liberando varios

³⁶ ELEMENTOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LA APICULTURA EN COLOMBIA. DEPARTAMENTO DE QUÍMICA-FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DEL TOLIMA.[1995-2004]. [04 de Julio]. Disponible en internet: <http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/elementos_apicultura_colombia.htm>

³⁷ APIS MELLIFERA SCUTELLATA. [26 de junio del 2011] [04 de julio del 2011]. Disponible en internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Apis_mellifera_scutellata>

enjambres en una estación. Tienen hábitos migratorios, ante condiciones medioambientales no favorables. Presentan una variabilidad genética mayor, y son influenciadas por factores ambientales internos y externos.

El efecto de africanización de las abejas en el país, es el resultado de su expansión desde Brasil. El grado de defensividad en África es muy variable. Las hibridaciones han dado origen a una abeja cuya defensividad es elevada en la F2, entre tanto la producción de miel es un 30% superior.

MANEJO DE LOS ENJAMBRES³⁸

ENJAMBRE

Es un grupo de abejas que sale de una colonia (una reina, varios zánganos y obreras entre 10.000 a 30.000) llegando a alojarse en sitios como: arboles, debajo de los tejados, debajo de placas de concreto, paredes, automóviles, alcantarillas, campanarios, parques infantiles, barrancos.

Para la movilización de los enjambres necesitan de condiciones climáticas favorables; es decir, un día soleado sin lluvia, siendo la hora más propicia entre las 10:00 de la mañana y las 3:00 de la tarde.

Se transportan por medio de sonidos conocidos como la danza del enjambre. Cada miembro del enjambre emite un sonido diferente, por el cual se trasladan de un sitio a otro, al distorsionar esta danza los enjambres aterrizan en el lugar. Por ejemplo las abejas al escuchar un ruido como una campana o el pito de un carro, el sonido de una lata, se dirigen al sitio que lo origina.

Un enjambre puede interrumpir su vuelo y aterrizar, debido al cansancio de las abejas, o a condiciones climáticas.

[³⁸] *Ibidem*.

ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL³⁹

Toda alimentación suministrada por el hombre, de manera individual o colectiva por medio de la utilización de alimentadores.

La alimentación artificial persigue diversos fines:

1. Para estimular el desarrollo de la cría.
2. Para suministrar reservas en épocas de escasez de alimento.
3. Para suministrar medicamentos en el combate de enfermedades.
4. Para desarrollar núcleos hasta colmenas en producción.
5. Para obtener colmenas fuertes antes de la cosecha y así aprovechar al máximo el flujo nectarario.
6. Para la cría de reinas y la producción de jalea real.
7. Para la producción de miel Express.
8. Para el transporte de colmenas de un lugar lejano a otro.

INSTALACIÓN DE APIARIOS⁴⁰

Factores que se deben tener en cuenta:

1. **La Vegetación:** Plantas con flores nectíferas y poliníferas y especies productoras de propóleo, lo más cerca posible de las colmenas. Se considera que las pecoreadoras pueden alejarse más de 2 kilómetros de su colmena en busca de alimento. La capacidad melífera de la vegetación del área geográfica donde se

[³⁹] BAZZURRO, Daniel INSTALACION DEL APIARIO. Disponible en Internet: <http://www.mgap.gub.uy/DirecciondeLaGranja/Apicultura/InstalacionApiario.pdf>, [abril de 2011].

[⁴⁰] APICULTURA (APARTADOS DEL 4 AL 5). [2002]. [01 de Mayo del 2011]. Disponible en internet: <http://www.abcagro.com/agriculturas_alternativas/apicultura3.asp>

Entonces: Aquella zona con una buena flor melífera se recomienda una carga de 4 colonias/ hectárea, en apiario de 20 – 30 colmenas.

Cuando la zona es pobre en flora melífera, se recomienda una carga de 2 colonias/ hectárea, en apiario de 12 – 15 colmenas.

Estos valores están limitados porque se recomienda que no estén juntas más de 50 colmenas/ apiario.

Cuadro 1. Inventario melífero y polinifero de la Zona de Guatiguará

| ESPECIE | APORTE | FLORACION |
|-------------------|----------------|-----------------------|
| Chispiador | Néctar y polen | Diciembre |
| Guamo | néctar | Noviembre - diciembre |
| Naranja, limón | Néctar | Marzo – abril |
| Ahuyama | Néctar y polen | Todo el Año |
| Aro –Nacedero | Néctar | Diciembre |
| Brachiaria | Polen | Todo el año |
| Matarraton | Polen y néctar | Enero |
| Mango | Polen | Febrero |
| Hierba de marrano | Néctar y polen | Febrero |
| Pata de vaca | Néctar | Marzo |
| Ortiga | Néctar y polen | Marzo – abril |

| | | |
|----------------|----------------|-------------|
| Lechuguilla | Néctar y polen | Todo el año |
| Escobilla | Néctar y polen | Todo el año |
| Dormidera | Néctar y polen | |
| Botón de oro | Néctar y polen | Todo el año |
| Eucalipto | Néctar | |
| caracolí | Néctar | Febrero |
| Diente de león | Néctar y polen | Todo el año |
| Maní forrajero | polen | Todo el año |

2. Agua disponible: Hay que tener en cuenta la disponibilidad de agua en las cercanías, si no existe agua hay que disponer de bebederos. Las necesidades de agua de una colmena en verano son de 1 litro / diario/colmena y en invierno 45 cc/diario/ colmena.

3. Terreno: Preferiblemente plano, de manera que facilite el transporte de cargas relativamente pesadas. En el caso de existir bajos en la zona se debe preferir para el montaje del apiarios estas áreas, lo cual aumenta el tiempo de vida productiva de las abejas.

4. Presencia de Sol: se deben ubicar en lugares en donde el sol haga presencia las mayores horas del día así mantendrá la temperatura de la colmena y proporcionara los primeros rayos de luz para que así las pecoreadoras madruguen a trabajar.

5. Orientación: Se deben tener en cuenta la dirección de los vientos dominantes para así no caer en el error de ubicarlas en su dirección ocasionando pérdidas en el tiempo de vida de las abejas, y causando enfriamiento en la colmena y por consiguiente la aparición de enfermedades. Además los vientos dificultan la entrada y salida de las abejas de la colmena.

6. Protección del Apiario: El apiario se debe cercar para controlar el ingreso de personas o animales y, en lo posible, sembrar barreras vivas que obliguen a las abejas a elevar su línea de vuelo; la cerca se debe colocar a unos 30 mts en contorno del apiario además, si se trabaja con tela verde de nailon se manejaran distancias de 1 a 2 metros. colocar árboles cerca de la colmena ayuda a las abejas a localizarse con mayor facilidad.

7. Fácil acceso: El apiario debe poseer buenos caminos, cortos y bien distribuidos que permitan el tránsito de las cargas en cualquier momento; en lo posible tener dos caminos, uno de entrada y otro de salida.

8. Colocación de las colmenas: Se deben colocar separadas de 1 a 2 metros para así facilitar el trabajo del apicultor y la orientación de las abejas a sus colmenas. Cuando se colocan varias filas de colmenas deben estar separadas a una distancia mínima de 4 a 5 metros. La colmena debe colocarse en forma horizontal respecto al suelo y con una leve inclinación hacia la piquera; de esta forma se favorece la salida de agua y ayuda a las abejas limpiadoras a arrojar partículas extrañas fuera de la colonia. La colonia se debe aislar del suelo para evitar humedad y limpiar zonas de malezas para evitar los posibles enemigos. La piquera debe quedar a una distancia de 30 cm. del piso por lo menos para así evitar la presencia de animales dentro de la colmena.

7. Distancia límites de las instalaciones: No se debe ubicar las colmenas cerca de instalaciones de explotación pecuaria como galpones, establos, caballerizas, otro tipo de instalación la distancia mínima es de **500 metros** de distancia de viviendas, carreteras, industrias, caminos, escuelas, trapiches, linderos, etc.

8. Distancia límite entre apiarios: Se debe tener conocimiento de la presencia de otros apiarios en la zona para así respetar su ubicación el límite de distancia debe ser por lo menos de 2 kilómetros.

RECOMENDACIONES⁴¹

1. No se debe instalar apiarios en sitios con neblina constante.
2. Se deben ubicar lejos de líneas eléctricas de alta tensión.
3. Se debe evitar la cercanía a cultivos fumigables.
4. Las zonas con fuertes vientos son poco productoras de néctar y polen.
5. Se recomienda que las colmenas reciban el sol durante la mañana y parte de la tarde.
6. Se debe evitar instalar las colmenas en partes altas; pues desgasta más a la ABEJA.
7. Evitar la cercanía con trapiches, pues la miel que allí se produce resulta de mala calidad y mueren demasiadas abejas.
8. Evitar zonas húmedas y demasiado sombreadas ya que las abejas antes mansas pueden tornarse agresivas, el néctar tarda más tiempo en convertirse en miel, siendo esta más acuosa poco dulce.

[⁴¹] GARNICA SILVA, Diego; ARCOS DORADO, Adriana Lucía; GOMEZ DIAZ, José Antonio. MANUAL AMBIENTAL APÍCOLA. [01 de Mayo del 2011]. Disponible en internet: <http://www.biocomerciosostenible.com/Documentos/GUIA_APICOLA%5B1%5D.pdf>

9. Los mejores sitios son los de temperaturas algo elevadas, con vientos no muy fuertes y lluvias moderadas, los cuales proporcionen floración durante varios meses del año.

CLASES DE ENJAMBRES⁴²

Primarios: Es aquel en el que la reina por orden determina cuales de las obreras debe abandonar la colonia con un gran número de abejas obreras viejas y zánganos. Su tamaño y peso es de acuerdo a la población existente, dicho peso oscila entre dos kilos, su forma es de guanábana y su tamaño puede tener 50 cm de largo por 30 cm de diámetro con una población de hasta 40.000 abejas.

Mediano o Secundario: Es el producto de una o más reinas sobrantes a la nueva soberana de selección natural que regirá la colmena y que solo ella como soberana continuara con su ciclo natural. Este enjambre cambia de tamaño según el número de seres o reinas sobrantes, después de abandonar la colonia puede ser en forma de guanábana, de balón, o ramillete de uvas, entre otras. Su peso puede ser de uno a dos kilos y su población es de aproximadamente de 10.000 a 15.000 abejas.

Pequeño: sus características son similares al enjambre secundario pero varía el número de población que oscila entre 2.000 y 5.000 abejas.

Enjambre masivo: Con características iguales al enjambre primario, se abandona totalmente la colmena por causa de ruidos, malos olores (insecticidas), presencia de humo (por incendios forestales). Está compuesta aproximadamente por 50.000 a 150.000 abejas.

[⁴²] INTRODUCCIÓN A LA APICULTURA. MÓDULO I. [01 de Mayo del 2011]. Disponible en internet:< http://www.info-bee.com.ar/files/docs/Manual_de_Apicultura.pdf>

COLMENAS⁴³

Revisión de colmenas

Siempre debe realizarse entre dos personas como mínimo, para que una se encargue del humo y la otra de sacar y revisar los cuadros. La revisión debe ser:

- La persona que porta el ahumador debe entrar en primera posición y salir en últimas.
- Debe tenerse en cuenta no transitar por frente de las colmenas sino por la espalda.
- Se debe revisar una colmena sin interrupciones.
- Los movimientos deben ser lentos y pausados. De esta manera las abejas no se sentirán agredidas y nos permitirán trabajar tranquilos.
- Una colmena a la vez, con una frecuencia de 15 a 21 días.
- En horas en que las abejas pecoreadoras estén fuera de la colmena, en días soleados (9 a.m. – 4 p.m.).

Los pasos a seguir en la REVISIÓN DE COLMENAS SON⁴⁴:

- Aplicar humo en todo el apiario al entrar, y en especial en la piquera de las vecinas de la colmena que se va a revisar, empezando por la última.
- Situarse atrás o a los lados de la colmena a revisar y aplicar humo sobre la piquera.
- Quitar el techo y con la palanca levantar lentamente la entretapa, aplicando suaves porciones de humo sobre los cuadros a una altura de 15 – 20cm de los cuadros.

[⁴³] REVISIÓN DE COLMENAS. [01 DE Mayo de 2011]. Disponible en internet: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/medellin/b4040/lecciones/cap03/3-4.html>

[⁴⁴] ibídem

- Iniciar la revisión sacando el primer cuadro, de uno de los extremos, levantándolo pausadamente hasta la altura de los ojos, de manera que le dé bien la luz, y procurando mantenerlo verticalmente, observando los adultos, luego se sacude (una sola vez), para retirar la abejas adultas y así observar la cría y las reservas de alimento.
- Este cuadro se deja por fuera recostado, contra la base; para revisar con mayor comodidad los siguientes cuadros.
- El segundo cuadro, después de revisado toma el lugar del primer cuadro y así los siguientes; regresando de último el cuadro que sacamos de primero.
- Con un cepillo o una escobilla improvisada con hojas frescas se barren las abejas para así evitar aplastarlas al sacar e introducir los cuadros.
- Se coloca la entretapa y el techo, y así hemos terminado la revisión de colmenas.

“Por último, si durante la revisión las colonias se ponen muy defensivas, se debe cerrar la colmena que se está revisando aplicar humo a todo el apiario y alejarse”.

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 Antecedentes

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL CON UNA Y TRES REINAS POR COLMENA EN LA ZONA DE NUEVA IMPERIAL, CHILE⁴⁵

[⁴⁵] Ramón Rebolledo R.; Carmen Gloria Guíñez V.; Ximena Araneda D.; Alfonso Aguilera P. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL CON UNA Y TRES REINAS POR COLMENA EN LA ZONA DE NUEVA IMPERIAL, CHILE. [2008]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292008000200004&script=sci_arttext

RESUMEN

En la Región de La Araucanía se han realizado ensayos donde se comparó la producción de miel de colmenas doble reina y colmenas de una sola reina, con resultados alentadores. Esto motivó la realización de este estudio en la zona de Nueva Imperial, el cual comparó la producción de miel de sistemas de triple reina y sistemas convencionales con una reina por colmena. Para la realización de este estudio se utilizaron 12 colmenas, de las cuales nueve se agruparon para formar los sistemas triple reina, y las tres restantes con una reina fueron utilizadas como testigo. La investigación comenzó el 4 de noviembre del 2004, con visitas semanales, para controlar los factores que pudieran incidir en la producción de miel. La cosecha se realizó el 11 de enero de 2005, alcanzándose producciones promedio de 85 kg de miel para los sistemas triple reina, lo cual fue significativamente mayor a la producción lograda por los sistemas con una sola reina que alcanzaron 19,17 kg de miel promedio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las abejas utilizadas en el ensayo correspondieron a la raza ítalo-canadiense, provenientes de un apiario particular, de propiedad de la empresa Araneda e Hija Ltda. Este apiario es manejado en forma tradicional, similar a lo realizado por la mayoría de los apicultores de la región de La Araucanía. La investigación de campo se desarrolló entre las ciudades Imperial-Carahue, específicamente a 9 km de Carahue, en el sector Lolocura, cuyas coordenadas georreferenciadas mediante GPS marca Garlin modelo III son HUSO 180666767, UTM 5714087, a 10 m.s.n.m.

El apiario estaba distribuido linealmente, orientado de Oeste a Este, distribución que no fue modificada. Las piqueras de las colmenas tenían una orientación 160° Sureste. El lugar seleccionado presentaba floración de pradera natural, algunas

plantaciones, árboles frutales y bosque nativo. La zona de Nueva Imperial corresponde al secano, en el sector poniente de la Región de La Araucanía (Romero y Demanet, 1988). La zona seleccionada para la actividad experimental está clasificada como Macroárea II por Rouanet (1982).

Para el estudio se seleccionaron 12 colmenas tipo Langstroth, de dos cuerpos cada una. El experimento se llevó a cabo utilizando abejas que salen del invierno, tal como las mantiene el apicultor en la zona, con el objeto de no llevar el trabajo a un plano que no correspondiese a la realidad.

Para la instalación del sistema triple reina se tomaron nueve colmenas de dos cuerpos tipo Langstroth, dejando tres como testigo, agrupadas horizontalmente de tres en tres, al mismo nivel, una junto a la otra, con las piqueras de las orillas orientadas 160° Sureste, mientras que la piquera central fue orientada en el sentido contrario. El cambio de disposición de las piqueras se realizó para evitar que ocurriera deriva entre las colmenas que formaron parte del sistema.

Entre las tres colmenas se montó una malla de plástico, y sobre éstas dos alzas con marcos con cera estampada. La función de esta malla es suprimir temporalmente el paso de las abejas hacia las alzas recién puestas y facilitar que se mezclen los olores característicos de cada reina y obreras (feromonas), de manera que al final existiera un olor común en toda la colmena, evitando con esto que ocurrieran posteriores peleas y muerte entre las abejas al retirar la malla y ser reemplazada por la rejilla excluidora de reinas. Así se logró que las tres colonias pudieran funcionar más adelante como una sola unidad.

Se confeccionaron, además, seis medios techos y seis medios entretechos para proteger los espacios laterales que quedaron descubiertos.

Pasado seis días (10 de noviembre de 2004), se retiraron las mallas plásticas, las que fueron reemplazadas por excluidores de reinas, lo que permitió el libre tránsito

de las abejas desde las tres cámaras hacia las alzas superiores. En este momento comenzó a funcionar el experimento como tal.

Para el establecimiento de las colmenas testigos fueron seleccionadas tres colmenas tipo Langstroth de dos cuerpos, una a cada lado del sistema triple reina, para que los resultados fueran lo más representativos posibles. Estas se manejaron de manera tradicional, similar al procedimiento realizado con el sistema triple reina. Se les agregaron alzas en la medida que se fueron necesitando, y marcos con cera estampada en las cámaras de cría para dar lugar a la postura de la reina.

Es importante mencionar que tanto a las colmenas testigos como a las triple reina se les agregaron alzas con marcos con cera estampada y no estirada, lo que obligó a las abejas a un mayor trabajo, ya que deben estirar la cera antes de utilizarlas.

El manejo realizado a las colmenas consistió en una revisión periódica, una vez por semana, desde el montaje del sistema, el 4 de noviembre de 2004, hasta la fecha de la cosecha. Las colmenas fueron revisadas con la finalidad de controlar aquellos factores que pudieran incidir en la producción de miel. Las labores realizadas en los sistemas triples de reina y en las colmenas testigo fueron las mismas, para no llevar el experimento a condiciones que no corresponden a la realidad. Estas labores consistieron principalmente en:

Es importante mencionar que tanto a las colmenas testigos como a las triple reina se les agregaron alzas con marcos con cera estampada y no estirada, lo que obligó a las abejas a un mayor trabajo, ya que deben estirar la cera antes de utilizarlas.

El manejo realizado a las colmenas consistió en una revisión periódica, una vez por semana, desde el montaje del sistema, el 4 de noviembre de 2004, hasta la

fecha de la cosecha. Las colmenas fueron revisadas con la finalidad de controlar aquellos factores que pudieran incidir en la producción de miel. Las labores realizadas en los sistemas de triple reina y en las colmenas testigo fueron las mismas, para no llevar el experimento a condiciones que no corresponden a la realidad. Estas labores consistieron principalmente en:

- Destrucción de las celdillas reales que se encontraban en los marcos. Esto se realizó tanto en los sistemas triple reina como en los sistemas convencionales o testigos.
- Se facilitó espacio mediante la colocación de alzas a medida que lo fueron necesitando. La primera alza fue puesta cuando se estableció el sistema. Ésta fue la misma utilizada para la homogeneización de olores. La segunda alza común fue instalada el 18 de noviembre, o sea, ocho días después que comenzó a funcionar el sistema triple reina como tal.
- Facilitar espacio a la reina para su postura, realizando un traslado de marcos con cría y abejas a la segunda alza común, para incentivar el ascenso de las abejas desde las cámaras inferiores y estimular la producción de miel. En la cámara de cría y primera alza individual de cada colmena, los marcos retirados fueron reemplazados con marcos con cera estampada, para dar más espacio a la reina para su postura.

La cosecha se realizó el 11 de enero del 2005, cuando se verificó que más del 75% de las celdillas estaban operculadas. En los marcos no operculados, si al sacudirlos la miel no gotea, es señal de que está madura y puede ser cosechada.

Los marcos fueron puestos en alzas vacías y éstas rotuladas, para posteriormente trasladarlas a la sala de cosecha, ubicada en la ciudad de Nueva Imperial. Allí las alzas fueron pesadas con todos los marcos en su interior, luego los marcos fueron puestos en la máquina desoperculadora, centrifugados y la miel puesta en

tambores. Los marcos, luego de ser centrifugados, se pusieron nuevamente en las alzas, y éstas pesadas. Se obtuvo el rendimiento de miel por diferencia de peso. La actividad de cosecha se realizó una sola vez y no se practicó transhumancia en ninguno de los sistemas. Aunque las colmenas pudieran eventualmente ser cosechadas una segunda vez, esto no se realizó por necesidades del dueño del apiario. Además, una segunda cosecha muy tarde en la temporada expone a las colonias a falta de alimento para el invierno por el término de la floración y riesgo de pillaje.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con dos tratamientos, colonias simples con una reina por colmena, y colonias triple reina con tres reinas por colmena. Cada tratamiento contó con tres repeticiones. Para el análisis de los datos se recurrió a la estadística no paramétrica, empleándose la prueba U de Mann-Whitney (Siegel, 1983).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se destaca una clara superioridad en el rendimiento de las colmenas triple reina que alcanzaron una producción promedio de 85 kg de miel, comparado con los 19 kg de miel obtenidos por las colmenas testigo con una diferencia de 66 kg entre ambos sistemas, lo que fue estadísticamente significativo. Lo anterior significó un 82% del total obtenido en la cosecha del sistema triple reina contra el 18% restante del sistema de producción tradicional. Estos resultados coinciden con Susaeta (1968), González (1979), Villarroel *et al.* (1988), Gutiérrez y Rebolledo (2000) y Gris *et al.* (2004) quienes encontraron que el sistema plurirreina produce más miel por unidad, aunque ellos trabajaron con sistemas de doble reina.

No hubo diferencias en el tiempo de maduración entre ambos sistemas, ya que al momento de la cosecha, tanto las colonias testigo como las triple reina se encontraban en similares condiciones. En los sistemas triple reina se observó una

mayor población de abejas, considerablemente superior a los sistemas de reina única. Esto hace suponer una posible producción de núcleos superior al sistema tradicional consiguiendo con ello una mayor rentabilidad por unidad. En este respecto, García (2002) señala como conclusión de varias experiencias realizadas en Argentina, que la producción de núcleos es una alternativa viable con colmenas plurirreinas.

En las diferentes visitas realizadas durante el estudio se comprobó que el tiempo empleado en revisar las colmenas de una sola reina es mucho más breve y menos agotador, debido a que el sistema triple reina presenta mayor número de unidades a mover. Otro aspecto que demandó mucho esfuerzo fue la prevención de la enjambración, que resultó mucho más complicado en el sistema triple reina, inclusive cuando se trasladaron panales con huevos a las alzas mielarias, es decir, aquellas que estaban sobre las rejillas excluidoras, las abejas estiraron celdillas reales que fue necesario destruir, situación que se remedió agregando panales con cría operculada. A pesar de la revisión periódica, de todas formas una de las unidades del triple reina enjambró, específicamente la colmena número 2. Aun a pesar de ello, esta colmena triple reina logró una producción de 82 kilogramos.

Otra de las dificultades que presentó el sistema triple reina fue ubicar la reina, aspecto importante en este estudio. Por tanto, un requisito esencial para un buen manejo de este sistema es marcar las reinas de la temporada para facilitar la prevención del enjambre. Finalmente, es necesario señalar que el sistema de triple reina requiere necesariamente de entrenamiento para llevarlo a escala comercial.

CONCLUSIÓN

Del presente trabajo y bajo las condiciones en que se realizó la investigación se concluye que el sistema triple reina produce significativamente más miel que el sistema convencional de una reina por colmena. No existen diferencias en el tiempo de maduración de la miel. El sistema triple reina demandó mayor número de labores que el sistema testigo de una sola reina por colmena y se estima la necesidad de marcar las reinas para el manejo eficaz del sistema.

INDUCCION DE LA ALIMENTACION DE LAS ABEJAS MELIFERAS AL EFECTO DE MEJORAR LA POLINIZACION DE ACTINIDIA DELICIOSA⁴⁶

⁴⁷Resumen

Una buena polinización es esencial para obtener frutos de kiwi de gran tamaño. Si es cierto que las abejas melíferas son los polinizadores más importantes del kiwi, el polen puede ser transferido a las flores femeninas también por el viento u otros insectos. Hay zonas en Italia con problemas de polinización, por la floración simultánea de otras plantas, que resultan más atractivas para las abejas melíferas. Con el objeto de evaluar el efecto de los distintos tratamientos sobre el crecimiento y la calidad de los frutos de kiwi, se efectuaron experimentos en los años 1998 y 1999 y luego en 2001 y 2002 para: 1) valorar la contribución relativa de la polinización anemófila y entomófila; 2) aumentar la atraktividad de las abejas melíferas hacia las flores de kiwi; 3) mejorar la polinización artificial y

4) contrarrestar las consecuencias desfavorables de una polinización incompleta con reguladores de crecimiento. Antes de que ocurriera la floración, se ensacaron algunas yemas frutales, para permitir solamente la polinización anemófila.

⁴⁶ INDUCCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DE LAS ABEJAS MELÍFERAS AL EFECTO DE MEJORAR LA POLINIZACIÓN DE ACTINIDIA DELICIOSA. [11 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.apimondiafoundation.org/foundation/files/428s.pdf>>

⁴⁷ *Ibidem*

Material y métodos

Los experimentos se llevaron a cabo en Italia, en dos huertos comerciales de kiwi (*Actinidia deliciosa* - A. Chev.), cv Hayward, contando como polinizador con cv. Matua (5:1). Campos de *Trifolium incarnatum* rodeaban los huertos de kiwi. Las características vegetativas y reproductivas de los dos huertos de kiwi eran muy parecidas.

Conclusiones

La correcta polinización de las flores de kiwi es vital para la obtención de un fruto de tamaño y forma convenientes.

La polianización anemófila es minimal, de manera que los insectos resultan imprescindibles para una polinización efectiva. Las abejas melíferas se revelaron polinizadores eficaces al ser incentivadas con jarabe de azúcar con contenido de polen de *Actinidia* (alimentación inducida). También la polinización manual y los reguladores de crecimiento mejoraron la polinización y el crecimiento del fruto.

La alimentación inducida de las colonias de abejas melíferas combinó la mejora significativa de la polinización con un bajo costo de la aplicación, que, según parece, potenció la eficacia de la polinización.

La polinización manual resultó muy eficaz pero también muy costosa. Habría que emplearse solamente cuando las condiciones para una buena polinización sean muy críticas. La pulverización de la suspensión de polen con ayuda de un atomizador da buenos resultados y reduce los costos de aplicación.

La utilización del tratamiento TDZ influye significativamente en el crecimiento de los frutos, contrarrestando una polinización deficiente. Pero el empleo de semejantes sustancias químicas tiende a modificar la forma del fruto y podría alterar la salubridad del producto.

Jalea real. Calidad y estándar⁴⁸

A.G. Sabatini y M.F. Caboni.

La jalea real se presenta como una materia blanquecina, de consistencia gelatinosa, muy ácida (pH =3,6 a 4,2), y de sabor y olor muy característicos. Es parcialmente soluble en agua y tiene una densidad de 1.1 g/ml. Las investigaciones realizadas en Italia permiten definir los criterios de composición para evaluar su valor comercial. El contenido de agua de la jalea real varía entre un 60 y 70 %. El residuo seco está constituido por proteínas, lípidos y glúcidos. La jalea real también contiene ciertas cantidades de minerales, vitaminas y enzimas. La fracción proteica representa entre un 30 y un 45 % y consta, mayormente, de aminoácidos pertenecientes a la serie levógira, de los cuales los más importantes son la prolina y la lisina.

El contenido total en lípidos varía entre un 5 y un 15 %. Es la fracción lipídica la que confiere a la jalea real sus características peculiares y distintivas. Los ácidos grasos libres representan entre el 80 y 90 % de todos los lípidos de la jalea real, y de estos ácidos grasos libres, los ácidos 10-hidroxidecanoico y 10-hidroxidecenoico representan un 75 %.

[⁴⁸] APIMONDIA 2003. COMUNICACIONES Y CONFERENCIAS. JALEA REAL, CALIDAD Y ESTÁNDAR. A.G. Sabatini y M.F. Caboni. Rushdy Hasan. [2003]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet:< http://www.sada.org.ar/Boletin-Gaceta/GC%2.0592/apimondia_2003.htm>

Los glúcidos constituyen entre el 20 y 50 % del peso seco. Están representados principalmente por la glucosa y la fructuosa. También hay otros azúcares que se pueden encontrar bajo forma de trazas.

IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LA VIDA Y EL RENDIMIENTO DE LAS COLONIAS DE ABEJAS⁴⁹

Rushdy Hasan

La importancia del agua para las distintas actividades de la colonia de abejas se examinó por medio de cinco experimentos. El primero mostró que el confinamiento de las abejas, sin cría, pero con reservas de candi, causó la muerte del 34 % de éstas en dos días nada más, del 20 % de obreras en las provistas de reservas de miel y de un 4 % para aquellas que sólo dispusieron de agua. En este mismo periodo no se registró ninguna mortandad entre las abejas que dispusieron de jarabe de azúcar o candi y agua, o bien de miel y agua.

Por otro lado, el confinamiento de las abejas con cría, en el marco del segundo experimento, causó la sensible reducción de la longevidad tanto en las abejas como en la cría.

En el tercer experimento, la medición de la cantidad de agua consumida diariamente en colonias situadas a distintas distancias de fuentes naturales de agua, y a lo largo de distintos meses del año, evidenció que la mayor cantidad de agua fue utilizada por colonias situadas a 867 m de distancia de la fuente natural de agua, en el mes de abril.

[⁴⁹]G Ibídem

En el cuarto experimento los resultados indicaron que las abejas de viejas colonias eran capaces de atraer a las abejas hacia una nueva fuente de agua, pero en menor medida que una colmena de fecha reciente, y que mayor número de abejas visitaron los lugares con agua al sol antes que los situados a la sombra.

Los resultados mostraron, además, que de las distintas soluciones de agua que se suministraron a los apiarios experimentales, las abejas mostraron mayor preferencia al agua con anís, frente al agua con sal o algas verdes.

En el quinto experimento los resultados parecerían indicar que el suministro de agua en el interior de la colonia contribuye efectivamente a la reducción del número de abejas aguadoras, contribuyendo a la vez al crecimiento del número de pecoreadoras de néctar y polen, hecho que repercutió positivamente sobre la cría y la producción de miel.

Explorando la longevidad de la abeja reina⁵⁰

(NC&T) La investigación se ha centrado en la interacción entre tres factores conocidos por su rol en la reproducción, crecimiento y/o longevidad. El primero de estos, la vitelogenina, es una proteína de la yema del huevo, importante para la reproducción, pero que se ha visto que contribuye también a la longevidad en las abejas obreras. El segundo factor, hormona juvenil, contribuye al crecimiento y a la maduración. El tercero, una ruta de señalización del IGF-1, regula el envejecimiento, la fertilidad y otros procesos biológicos importantes tanto en los invertebrados como en los vertebrados. El estudio explora estos tres factores en las reinas de las abejas melíferas. Los investigadores querían averiguar cómo la reina logra alcanzar tal longevidad en comparación con sus hermanas, y más cuando dedica tantas energías a la reproducción.

[⁵⁰] EXPLORANDO LA LONGEVIDAD DE LA ABEJA REINA. (NC&T). 2003-2009]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.solociencia.com/biologia/07061108.htm>>

Muchas veces, la manera en que los organismos alcanzan una mayor longevidad es sacrificando la reproducción. En general, las formas de vida que posponen la reproducción hasta una fase más tardía en la vida, logran vivir más tiempo. Pero la abeja reina es un caso diferente: ella es una máquina de poner huevos. Pone 2.000 al día. Y vive 10 veces más que las abejas obreras que nacieron con el mismo genoma y que no se reproducen.

Como la Vg es sintetizada en las células de grasa corporal en las abejas melíferas, el equipo responsable del nuevo estudio decidió prestar mayor atención a la expresión de la vitelogenina en la cabeza y el tórax, además de en el abdomen.

Esto condujo a un importante descubrimiento. La expresión de la vitelogenina es alta en el abdomen en las reinas jóvenes, disminuyendo con el paso del tiempo, pero se incrementa con la edad en la cabeza y el tórax. Las reinas viejas exhiben una expresión mucho mayor de vitelogenina que las reinas jóvenes.

Si es éste el mecanismo que realmente permite a las abejas reina alcanzar tanto una elevada fertilidad como una gran longevidad, es algo que aún está por ver. En cualquier caso, este estudio sugiere que la vitelogenina desempeña un papel vital en la longevidad de la abeja reina, en especial porque las abejas melíferas carecen de muchos antioxidantes comúnmente presentes en otras especies.

EFFECTO DE LA AFRICANIZACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MIEL, COMPORTAMIENTO DEFENSIVO, Y TAMAÑO DE LAS ABEJAS MIELÍFERAS (Apis mellifera L.) EN EL ALTIPLANO MEXICANO⁵¹.

Materiales y métodos⁵²

Este estudio se llevó a cabo en el altiplano mexicano (segunda zona apícola en importancia en México por producción de miel y número de colmenas), en los municipios de Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Ixtapan de la Sally Tonicato, Estado de México, México. Las abejas africanizadas fueron identificadas por vez primera en esta región en 1990. Los municipios del área de estudios se localizan al suroeste del Estado de México, situados a 18° 58' de latitud Norte y a 99° 38' de longitud Oeste, a 1900 msnm. Estos municipios cuentan con un clima templado subhúmedo (w), con lluvias en verano y temperatura promedio de 14°C. Colindan al norte con Tenango del Valle, Temascaltepec y Calimaya; al oeste con Tescaltitlán; al este con Tenancingo, todas estas poblaciones en el Estado de México; y al sur con Pilcaya, Guerrero.

Registro de datos⁵³

Se tomaron registros sobre producción de miel y comportamiento defensivo, además de muestras de abejas obreras para determinar su longitud de a la anterior y tipo de ADN, de 416 colonias comerciales escogidas al azar en dos

[⁵¹] EFECTO DE LA AFRICANIZACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MIEL, COMPORTAMIENTO DEFENSIVO Y TAMAÑO DE LAS ABEJAS...URIBE RUBIO, José Luis. [2003]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol34-01/RVM34105.pdf>>

[⁵²] Ibídem

[⁵³] Ibídem

zonas, una alta y una baja. La zona alta tiene colonias establecidas a 2.200 y 2.600 msnm, mientras que la zona baja tiene colonias a 1.400 y 1.600 msnm.

Producción de miel⁵⁴

La producción de miel se midió durante la floración de otoño (octubre y noviembre), siguiendo la metodología de Estrada y Guzmán-Novoa modificada por Guzmán-Novoa y Prieto.

Comportamiento defensivo⁵⁵

Este comportamiento se midió durante la floración de otoño, mediante dos repeticiones de una prueba tradicional de campo que se basa en el conteo del número de agujones dejados por las abejas en un parche de cuero, después de una exposición sobre el nido de cría por un tiempo breve.

Resultados⁵⁶

Los resultados muestran que 57 (13.7%) de las 416 colonias experimentales resultó con mitotipo africano y el resto con mitotipos europeos, aunque la mayoría

[⁵⁴] EFECTO DE LA AFRICANIZACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MIEL, COMPORTAMIENTO DEFENSIVO Y TAMAÑO DE LAS ABEJAS...URIBE RUBIO, José Luis. [2003]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol34-01/RVM34105.pdf>>

[⁵⁵] Ibídem

[⁵⁶] Ibídem

de las colonias (395 o 70.91%) tuvo mitotipo del este de Europa. A pesar de que más de la mitad de las muestras (228 o 55%) provinieron de la zona alta, esta última contribuyó con solamente 31.6% del total de las muestras que resultaron con mitotipo africano. Las abejas de colonia con mitotipo africano fueron significativamente menos productoras de miel, y de menor longitud de ala que las abejas de colonias con mitotipo Europeo del este fueron las menos defensivas y de mayor longitud de al. Las abejas con mitotipo del oeste de Europa fueron significativamente más defensivas y de menor longitud de ala que las que poseían mitotipo del este de Europa, aunque no hubo diferencias en cuanto a su producción de miel.

Hubo efecto de los mitotipos de abejas, de las zonas, e interacción entre mitotipos y zonas para las variables medidas, con excepción de las zonas sobre la producción, la cual no fue diferente entre las zonas baja y alta, las abejas en general picaron significativamente más y fueron de menor tamaño en la zona baja, aunque la producción media de miel no fue diferente entre la zona baja y la zona alta. Sin embargo, las abejas con mitotipo africano produjeron significativamente menos miel en la zona alta que en la baja y su longitud de ala también fue significativamente mayor en la zona alta que en la baja.

Conclusiones⁵⁷

[⁵⁷] EFECTO DE LA AFRICANIZACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MIEL, COMPORTAMIENTO DEFENSIVO Y TAMAÑO DE LAS ABEJAS...URIBE RUBIO, José Luis. [2003]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol34-01/RVM34105.pdf>>

Se encontró que la mayoría de las colonias comerciales muestreadas tenían ADN, del este de Europa, lo que demuestra influencia de razas de abejas como la Italiana (*Apis mellífera ligústica*) y la Carniola (*Apis mellífera cárnica*). La integración de genes africanos a las poblaciones de abejas comerciales en el altiplano mexicano disminuye significativamente su producción de miel y su tamaño y aumenta significativamente su respuesta defensiva (aguijoneo).

La producción de miel no estuvo relacionada ni con el tamaño de las abejas ni con su comportamiento defensivo. Esto significa que se pueden encontrar colonias muy defensivas y productivas y colonias muy defensivas y poco productivas y viceversa. Esto es bueno para el mejoramiento genético, ya que al no estar ligadas estas características, es posible seleccionar abejas productivas y con baja respuesta defensiva.

El comportamiento defensivo y el tamaño de las abejas estuvieron negativamente correlacionados. Colonias con abejas de menor longitud de ala picaron más que aquellas que tuvieron abejas con alas de mayor tamaño. Por eso se recomienda seleccionar abejas con alas de mayor longitud para criar colonias con una menor respuesta defensiva.

El grado de africanización y la respuesta defensiva de las colonias muestreadas fue mayor en la zona baja que en la zona alta, por lo que se recomienda establecer los criaderos de abejas reinas en zonas altas para aumentar la frecuencia de apareamientos deseables de las reinas.

PROYECTOS DE INVESTIGACION ACERCA DE LAS ABEJAS

I ENCUENTRO COLOMBIANO SOBRE ABEJAS SILVESTRES⁵⁸

El Laboratorio de Investigaciones en Abejas (LABUN) fue creado en 1976 con el propósito de iniciar estudios en genética de Abejas. Sin embargo desde sus comienzos se evidenció un claro déficit en el conocimiento de muchos aspectos de la biología de las Abejas de Colombia, en particular las abejas silvestres. Así, se hacía necesario saber cuántas y cuáles son las abejas silvestres de Colombia, como y donde nidifican y qué relación tienen con la vegetación, etc. Iniciamos muestreos en las regiones cercanas a nuestra sede de trabajo (altiplano cundiboyacence) y poco a poco a fuimos extendiendo nuestra tarea a otros sitios del país. Con la colaboración del Prof. Adolfo Molina Pardo de la U.N. de Medellín se reforzaron los conocimientos en taxonomía y se impulsó con más fuerza el estudio de las abejas del país. Es claro que no podemos decir que tengamos cubiertas todas las áreas, pero si tenemos especies representantes de todas las regiones Naturales de Colombia. Con la bibliografía disponible en el país podemos determinar con seguridad todas las familias presentes en Colombia, alrededor del 60% de los géneros y cerca del 25% de las especies. En los últimos años se ha hecho especial énfasis en las abejas silvestres y sus usos potenciales. Los principales colaboradores de este laboratorio son estudiantes de pregrado de la carrera de Biología y algunos de la carrera de Zootecnia, quienes terminan haciendo sus respectivos trabajos de Grado en alguno de los temas Apoideológicos de forma tal que contribuyen a aumentar el conocimiento de estos organismos en el país.

[⁵⁸] I ENCUENTRO COLOMBIANO SOBRE ABEJAS SILVESTRES. LIBRO DE RESÚMENES. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. [25 y 26 de Noviembre del 2002]. [16 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <http://www.estadistica.unal.edu.co/biologia/LABUN/Memorias/Memorias%20IEncuentro.pdf>

En el LABUN ha trabajado fundamentalmente en las siguientes áreas: Biosistemática, Etología, Interacción planta-abeja, Cría y manejo y Citogenética

Enmarcados dentro estas líneas se han realizado y actualmente se realizan los proyectos que se enuncian a continuación:

Proyectos realizados:

Proyectos de investigación:

- Comportamiento reproductivo en *Apis mellifera*

CONTROL BIOLÓGICO DE *VARROA DESTRUCTOR* PARA REDUCIR LOS RIESGOS DE RESIDUOS INHERENTES A LOS TRATAMIENTOS CONTRA ESTE ÁCARO: SELECCIÓN DE POBLACIONES DE *APIS MELLIFERA IBERIENSIS* TOLERANTES AL PARÁSITO Y CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE DICHO PROCESO⁵⁹.

Objetivos

- Reducción de los residuos inherentes a los tratamientos frente al ácaro varroa, utilizando la selección genética de abejas tolerantes al parásito.
- Estudio de diferentes características biológicas que inducen la tolerancia de las abejas melíferas *Apis mellifera iberiensis* a *Varroa destructor*.

[⁵⁹] MEMORIA FINAL SUBPROYECTO DE CÓRDOBA. Programa Nacional de Medidas de Ayuda a la Apicultura (Proyecto API06-010) (Orden PRE/4097/2005). [2005]. [17 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.uco.es/apicultura/proyecto06.htm>>

- Selección de líneas de abejas con una mayor tolerancia natural al ácaro *Varroa destructor*.
- Mantenimiento e incremento de las poblaciones de abejas seleccionadas por su tolerancia a Varroa.
- Caracterización molecular de las poblaciones del ácaro *Varroa destructor* y de abejas domésticas *Apis mellifera iberiensis* involucradas en el proceso de selección de poblaciones de abejas ibéricas tolerantes a la varroosis.
- Búsqueda de genes con expresión diferencial relacionados con las tareas realizadas por las abejas (desoperculación y limpieza de celdilla) en relación con la tolerancia a enfermedades.
- Puesta en marcha de un sistema de control remoto de vigilancia de las colmenas.

4.3 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se describen los términos y conceptos relacionados con este trabajo:

- **Abeja obrera:** Es la hembra de la colonia que forman la mayor parte de la población, nacen con sus ovarios sin desarrollo y en presencia de la reina jamás podrán ovar y en ausencia de ella, ponen huevos pero sin fecundar.
- **Abeja reina:** Única hembra fértil que produce huevos fecundados dando origen a abejas obreras infértiles y pone huevos no fecundados que dan origen a zánganos fértiles, por un mecanismo denominado partogénesis.
- **Abeja:** Insectos himenópteros, sin ubicación en categoría taxonómica, dentro de la superfamilia Apoidea, que vive en colmenas y produce miel y cera.

- **Aguijón:** Órgano que usan las abejas para defender la colonia, con él inyectan el veneno.
- **Ahumador:** Es un aparato muy importante, con el cual se hace humo para calmar las abejas.
- **Alzas:** Cajas que se ponen sobre la cámara de cría para que las abejas almacenen la miel.
- **Apiario:** Conjunto de colmenas instalados en un lugar determinado.
- **Apicultor:** Personas que crían abejas por gusto ó buscando un beneficio económico.
- **Apicultura:** Actividad agropecuaria dedicada a la crianza de abejas , orientada a prestarles los cuidados necesarios con el objeto de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar.
- **Aseadoras:** Limpian la colmena.
- **Bastidor:** Cuadro de madera donde se pone alambre y cera estampada para que las abejas estiren el panal.
- **Cámara de Cría:** Caja de la colmena donde se realiza la postura de la reina.
- **Celda de las obreras:** Celdas destinadas para las obreras y también utilizadas para el almacenamiento de la miel y polen.

- **Celda o celdilla:** Cada uno de los compartimentos de una panal.
- **Cera Estampada:** Cera que el apicultor procesa, convirtiéndola en láminas finas, las cuales las celdillas le sirven de guía para la construcción de los panales.
- **Cera:** Producto segregado por las abejas entre 12 y 30 días de edad , en forma de escamas pequeñas redondeadas.
- **Colmena:** Soporte material donde viven las abejas, puede ser naturales o artificial.
- **Colonia:** Conjunto de todos los individuos que viven en un mismo lugar, organizados para sobrevivir y defenderse de los ataques de otras especies.
- **Constructoras:** Fabrican panales.
- **Cría abierta:** Cría que no es operculada por las abejas.
- **Cría cerrada:** Crías cuyas celdas han sido selladas por las abejas adultas con una cobertura porosa para completar su metamorfosis.
- **Cría:** Abejas en crecimiento que no han salido de las celdas. Huevos, larvas y pupas antes de convertirse en adultos.
- **Danza de las abejas:** Baile que las abejas pecoreadoras hacen en los panales para indicar a las otras abejas donde está la fuente de alimento.

- **Desoperculado:** Operación de retirar o romper el opérculo que cierra las celdas de la miel, se puede realizar con un trinche o diferentes útiles.
- **Enjambrazón:** Forma natural de la propagación de las colonias de abejas.
- **Enjambre: Conjunto** de abejas obreras, zánganos y reina que abandonan su colonia original, para establecer una colonia nueva.
- **Enjambre:** Conjunto de abejas que parte de una colonia y se establece en otro lugar.
- **Exploradoras:** Buscan fuentes de alimento y nuevas casas, son las obreras más viejas de la colmena. Cuando encuentran alimento agua o nueva morada regresan a la colmena y avisan a sus semejantes por medio de danzas.
- **Guantes:** parte del equipo de protección del apicultor, para proteger las manos de los piquetes.
- **Guardianas:** Protegen la colmena. Es una etapa previa la pecoreo, su función es evitar la entrada de abejas de otras colmenas, insectos y otros animales ajenos a la colmena.
- **Larva:** Segunda parte de la metamorfosis de la abeja.
- **Miel:** Fluido dulce y viscoso, producido por las abejas a partir del néctar de las flores o las partes vivas de la planta.
- **Nodrizas:** Son las que alimentan los hijos o larvas de la colmena.

- **Núcleo:** Denominación genérica de las mini colmenas que se usan en el transporte de enjambres propiciados por el apicultor.
- **Operculado:** Cerramiento de la celdillas de donde nacerán las reinas, abejas, zánganos y miel.
- **Overol:** Traje de una sola pieza, generalmente de color claro que los apicultores utilizan para protegerse.
- **Partogénesis:** Es cuando la reina no ha sido fecundada en los primeros quince días, de sus huevos solo nacen machos (individuos haploides)
- **Pecoreadoras:** El pecoreo consiste en salir de la colmena a coleccionar polen, néctar, agua y propóleos.
- **Pillaje:** Robo de miel de una colonia por abejas extrañas que puede culminar en un ataque violento e inclusive en la destrucción total de la colonia agredida.
- **Piquera:** Cualquier abertura de la colmena que permite el paso de las abejas.
- **Piquete o picadura:** Acción de la abejas defensoras al meter el aguijón en la piel de una persona o animal.
- **Polen:** Minúsculos granos que emiten las anteras de las flores de las cuales una vez recolectados y agrupados por las abejas, adoptan una apariencia diferente al original, denominado también pan de abeja.

- **Propóleo:** Sustancia elaborada por la abejas, gomosa y de composición compleja.
- **Realera:** Es la celda especial que sirve de cuna a la reina.
- **Tapa:** Parte superior de la colmena que cierra el último cajón.
- **Trasiego:** Transferencia de abejas y panales de una colmena rústica a una movable.
- **Velo:** Parte del equipo del apicultor que sirve para protección de la cabeza.
- **Veneno de abejas:** Sustancia secretada por ciertas glándulas conectadas con el aguijón de las abejas.
- **Ventiladoras:** Ventilán la colmena para mantener estable la humedad, la temperatura interna de la colmena.
- **Vuelo de fecundación:** Vuelo de una reina virgen durante el cual se aparea con uno o más zánganos, durante dos o más vuelos de fecundación.
- **Vuelos de orientación:** Vuelos cortos efectuados por las abejas jóvenes frente a la colmena y por sus alrededores para aprender a conocer el medio que las rodea.
- **Zángano:** Son la abejas machos de la colmena, se desarrollan en celdas más grandes que las obreras, proceden de huevos sin fecundar (partogénesis).

4.3 MARCO GEOGRÁFICO

Ilustración 4. Mapa de Colombia.⁶⁰



Ilustración 5. Piedecuesta en el Mapa de Santander⁶¹



⁶⁰ PEQUEÑOS LECTORES-EL MAPA DE COLOMBIA EN COLORES. [04 de Julio del 2009]. [03 de Agosto del 2011]. Disponible en internet. <<http://www.google.com.co/imgres?q=mapa+de+colombia&um=.....>>

⁶¹ PIEDECUESTA-SANTANDER. [24 de Julio del 2011]. [03 de Agosto del 2011]. Disponible en internet: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:MunsSantander-piedecuesta.png>>

4.4 MARCO LEGAL

MARCO LEGAL DE LA APICULTURA EN COLOMBIA⁶²

La legislación colombiana sobre la producción agropecuaria, busca normalizar el óptimo avance técnico y tecnológico de las actividades productivas, brindando todo tipo de herramientas para el desarrollo agrícola y agroindustrial propenda por la conservación de la biodiversidad.

La apicultura colombiana, no cuenta con una ley apícola que regule exclusivamente el desarrollo de la actividad y que adopte medidas específicas para el manejo y el control de las abejas y sus productos. No obstante, existen otras normas de carácter general, que se relaciona con el manejo de algunas de las actividades desarrolladas en las diferentes fases del proceso productivo.

Por otro lado, las abejas melíferas (*Apis mellifera*) son clasificadas como animales domésticos y la práctica de la apicultura no requiere en nuestro país, no requiere ninguna autorización por parte de las autoridades ambientales. Sin embargo, la clasificación como animales domésticos presenta una inconsistencia, dado que las abejas desarrollan un comportamiento llamado enjambrazón, el cual se manifiesta con el abandono de la colmena por el desplazamiento de la colonia. Basados en lo anterior, se puede deducir que las abejas pasan de ser animales domésticos a silvestres, luego de que estas enjambran, abandonan el apiario y se instalan libremente en el ambiente.

Las entidades que mediante la legislación ambiental regulan o administran los recursos naturales, en especial la fauna silvestre, no incluyen a las abejas melíferas en sus protocolos; por lo tanto, las abejas sin importar el medio en donde se cultiven, desarrollen o se capturen, siguen siendo animales domésticos. Frente a esa apreciación no hay claridad jurídica y por ello la legislación para

⁶² MARCO LEGAL DE LA APICULTURA EN COLOMBIA. CADENA PRODUCTIVA DE LAS ABEJAS Y LA APICULTURA EN COLOMBIA. CPAA. Disponible en internet: <<https://sites.google.com/site/cpaaabejascolombia/calendar>>

fauna silvestre no puede ser aplicada a esta especie. El marco normativo que de alguna manera se encuentra relacionado con la apicultura, se agrupa en dos bloques normativos: un marco general, el cual involucra las normas de interés ambiental y un marco legal específico para la apicultura.

➤ **CONSTITUCIÓN POLÍTICA COLOMBIANA**⁶³

La Constitución Política Colombiana, es el marco legal de carácter supremo y global que recoge en gran parte todos los enunciados sobre el manejo y conservación del ambiente en el país. La Carta Política asigna la obligación del Estado de proteger el patrimonio ecológico y ambiental, el cual es propiedad de todos. De esta manera se expresa en el Título II, de los Derechos, las Garantías y los Deberes: Capítulo 3, de los Derechos Colectivos y el Ambiente.

La Constitución Política de 1991, estableció un conjunto importante de derechos y deberes del Estado, las instituciones y los ciudadanos, en materia ambiental, enmarcados en los principios de desarrollo sostenible. De igual forma, esta iniciativa promovió la creación del Sistema Nacional Ambiental SINA y del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la expedición de la ley 99 de 1993.

El SINA involucra las normas, estrategias, recursos, programas e instituciones que permiten la implementación de los principios ambientales. A este sistema lo conforman las autoridades ambientales y todas aquellas instituciones relacionadas con la gestión ambiental en el país.

➤ **LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ÍNDOLE AMBIENTAL**

- **Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente – Decreto – Ley 2811 de 1974:** El objeto de esta

⁶³ MARCO LEGAL GENERAL. CADENA PRODUCTIVA DE LAS ABEJAS Y LA APICULTURA EN COLOMBIA. CPAA. [01 de Agosto]. Disponible en internet: <https://sites.google.com/site/cpaaabejascolombia/calendar/marco-legal-general-1>

- **Código Sanitario Nacional – Ley 9 de 1979:** Por la cual se dictan medidas sanitarias y se fijan algunas disposiciones de la protección al medio ambiente; suministro de aguas; salud ocupacional; saneamiento de edificaciones: alimentos; drogas;, medicamentos, cosméticos y similares; vigilancia y control epidemiológico; desastres; defunciones, traslado de cadáveres, inhumación y exhumación, trasplante y control de especímenes; artículos de uso domestico; medidas de control y vigilancia y relativas de los derechos y deberes de la salud.
- **Decreto 1594 de 1984:** Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI Parte III Libro II y el Título III Parte III Libro I del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- **Estatuto Nacional de Protección a los animales – Ley 84 de 1989:** A partir de la promulgación de la presente Ley, los animales tendrán todo el territorio nacional especial protección contra el sufrimiento y el dolor, causados directa o indirectamente por el hombre. La expresión animal utilizada genéricamente en este Estatuto, comprende los silvestres, bravíos o salvajes y los domésticos y domesticados, cualquiera que sea el medio físico en que se encuentren o vivan, en libertad o cautiverio.
- **Ley 99 de 1993:** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambienta SINA y se distan otras disposiciones.
- **Ley de Desarrollo Agropecuario - Ley 101 de 1994:** Esta ley desarrolla los artículos 64,65 y 66 de la Constitución Política del 91 y su fundamento es proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales.
- **Incentivo Forestal - Ley 139 de 1994:** Crea el certificado de Incentivo Forestal - CIF, como un reconocimiento del Estado a las externalidades

positivas de la reforestación en tanto los beneficios ambientales y sociales generados son apropiables por el conjunto de la población. Su fin es el de promover la realización de inversiones directas en nuevas plantaciones forestales de carácter protector- productor en terrenos de aptitud forestal.

- **Ley de Biodiversidad - Ley 165 de 1994:** Por medio de la cual se aprueba el " Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Rio de Janeiro el 5 de junio de 1992. Los objetivos de este Convenio, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante el acceso adecuado a esos recursos y la transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como una financiación apropiada. _
- **Ahorro y uso eficiente de agua - Ley 373 de 1997:** Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. _
- **Ley de Ordenamiento Territorial - Ley 388 de 1997:** Esta ley permite el establecimiento de los mecanismos que permitan el municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional de suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.
- **Seguro ecológico- Ley 491 de 1999:** El propósito de esta Ley es crear los seguros ecológicos como un mecanismo que permita cubrir los perjuicios económicos cuantificables a personas determinadas como parte o como consecuencia de daños al ambiente y al los recursos naturales y la reforma al Código Penal en lo relativo a los delitos ambientales, buscando mejorar la operatividad de la justicia en este aspecto.
- **Resolución 0074 de 2002:** Establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de los productos agropecuarios ecológicos. _

- **Resolución 0148 de 2004:** Por la cual se crea el sello de alimento ecológico, reglamentando su otorgamiento y sus condiciones de uso.
- **Decreto 1220 de 2005:** Por la cual se adoptan las guías ambientales como un instrumento de autogestión y autorregulación.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 HIPÓTESIS

EL HÍBRIDO F4 SERÁ LA RAZA DE MAYOR EFICIENCIA Y ADAPTABILIDAD, REFLEJADA EN SU REPRODUCCIÓN Y EN SU RECOLECCIÓN DE NÉCTAR, POLEN, PROPÓLEO. DEBIDO A QUE ES UN HÍBRIDO MUY MEJORADO POR LA CANTIDAD DE VECES QUE HA SIDO CRUZADO.

5.2 TIPO DE ESTUDIO

Experimental debido a que se toma una variable experimental no comprobada en condiciones rigurosas controladas⁶⁴ como la alimentación y refugio de las abejas y se refiere a la observación en éste caso del comportamiento de cada una de las colmenas, en el Municipio de Piedecuesta, Guatiguará-Finca El Angar, sin influir positiva o negativamente en los resultados de la investigación.

5.3 SISTEMA DE VARIABLES O DE PRESUPUESTOS Y CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Las variables

La Variable Independiente:

- La alimentación que se les suministrará a las 3 colmenas, la cual será una preparación de miel, con sal mineral y cola granulada. Las tres colmenas recibirá el mismo alimento en la misma cantidad a la misma hora del día.

⁶⁴⁶⁴ Síntesis de "*Estrategia de la investigación experimental*" en *Manual de técnica de la investigación educativa* de Debold B. Van Dalen y William J. Meyer. LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL [22 de Septiembre del 2006]. [04 de noviembre del 2011]. Disponible en internet: <<http://noemagico.blogia.com/2006/092201-la-investigacion-experimental.php>>

La Variable dependiente:

- La postura de cada una de las reinas de las diferentes colmenas.
- La Cría abierta de cada una de las colmenas
- La Cría Cerrada de cada una de las colmenas
- La recolección de néctar de cada una de las colmenas
- La recolección de polen de cada una de las colmenas
- Estiramiento de cera de cada una de las colmenas.

La Variable Interviniente:

- Condiciones climáticas de la zona.

Tabla 5. Operacionalización de las variables de investigación

| Variables | Subvariable | Medición |
|---|---|--|
| Cría abierta, cría cerrada, recolección de néctar, recolección de polen y postura | Porcentaje de cada una de las variables, en cada colmena. | Se tomarán los datos de cada cuadro de cera lado por lado. Estos datos serán especificados para cada colmena. |
| Alimentación | Preparación de miel, con sal mineral y cola granulada. | Las tres colmenas recibirán el mismo alimento en la misma cantidad a la misma hora del día |

Fuente: Los Autores

5.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

5.4.1 Población

Apiario ubicado en el Municipio de Piedecuesta, cada uno conformado inicialmente con 3 especies de abejas reinas, ubicadas inicialmente en portanúcleos que son colmenas pequeñas, que constan de 5 a 6 panales aproximadamente de los cuales 2 corresponden a los de alimento y los demás a las crías cerradas y abiertas.

5.4.2 Muestra

Dado que el tamaño del apiario es manejable, la muestra será igual a la población.

5.4.3 Instrumentos

El instrumento a utilizar es la observación y la toma de datos haciendo un conteos en porcentajes cada semana de cantidad de huevos puestos por la Reina de cada una de las especies, en cada una de las celdas de la colmena., estiramiento de las laminas de cera, pecoreo, Cantidad de recolección de néctar y polen, cría cerrada y abierta fuerza de la colmena.

5.4.4 Equipos

El equipo a utilizar para este proyecto son overoles, caretas, guantes, botas de caucho, espátula o palanca, ahumador, excluidores, marcos alambrados, resistencia, laminas de cera, porta núcleos, alimentadores, cámaras profundas, bases, piqueras, tapas, entretapas, cámara fotográfica, formatos para recolección de la información, tela verde de fibra, cabuya, alambre, puntillas, estacas, postes, paladraga, asadón, pica, pala, machete.

5.4.5 Instalaciones

Los apiarios deben estar cercados para evitar el paso de animales o transeúntes que generalmente pueden causar accidentes o daño al apiario, el cercado debe ir de una manera natural o artificial (fibra, plástico, lona), con el fin de proteger las abejas de la fuerza del viento y obligarlas a elevar su línea de vuelo, reduciendo así la defensividad. El cercado debe hacerse en un radio de 30 mts de las colmenas.

Las barreras naturales o cercas vivas, se deben plantar alrededor del apiario, utilizando flora apícola como fuente de alimento.

- Es recomendable que el apiario se pueda instalar en un sitio de fácil acceso de vehículos, para las operaciones de carga de productos y descarga de materiales; generalmente esta medida se aplica para casos de producción en grandes volúmenes, dependiendo de las condiciones topográficas.
- Cuando se dispone de una sola entrada, se aconseja adecuar una salida opuesta o cercana como vía de evacuación en caso de emergencia.
- También es necesario señalizar el apiario para evitar que las personas corran el riesgo de ser picados por las abejas, bien sea por presentarse trabajando en cercanías del apiario ó por desplazarse alrededor del mismo.
- Se recomienda que el apiario no esté totalmente cubierto por árboles de sombrío, pues impide la penetración de la luz y calor del sol, además puede aumentar los niveles de humedad entre las colmenas.

- Es necesario ubicar las fuentes de agua cercanas al apiario, pero no dentro del él; esto puede ocasionar inundaciones y pérdidas económicas o de las instalaciones en épocas de invierno.
- Las zonas para la instalación de apiarios deben disponer de buenas condiciones ambientales, evitando así, el riesgo de contaminación por afluentes de aguas residuales o basuras, la perturbación por ruido o la alteración de la calidad del aire, entre otros.
- Los apiarios deben disponer de suficiente espacio interior para la instalación de las colmenas según la distribución preparada y a su vez, del espacio para el manejo y movilidad de los apicultores, así como de los materiales y los productos⁶⁵.

5.4.6 Procedimiento⁶⁶

Se llevarán a cabo diferentes actividades

- Selección de zonas y adecuación del apiario:

Selección de las zonas, determinación de la magnitud del apiario, delimitación y cercado del apiario, explanación para colocar las bases de las colmenas.

- selección y adquisición de materiales, elementos y equipos apícolas.

[⁶⁵] GUIA AMBIENTAL APICLO. SILVA GARNICA diego, ARCOS DORADO Adriana Lucía, GOMEZ DIAZ Jose Antonio, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, ALEXANDER VON HUMBOLDT. [2006], [febrero de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.biocomerciosostenible.com/Documentos/GUIA_APICOLA%5B1%5D.pdf>

[⁶⁶] Íbidem

- Fabricación o adquisición de colmenas
- Preparación del equipo de protección
- Demarcación de colmenas
- Selección de las abejas reinas
- Preparación de núcleos
- Traslado e instalación de núcleos
- Colocación de las bases para las colmenas
- Instalación de los porta núcleos
- Alimentación del núcleo

- Trasiego de panales a la cámara definitiva.
- Colocación de laminas de cera
- Alimentación cada 3 días y toma de datos
- Análisis de postura, estiramiento de laminas de cera.

Estas son otras actividades que se hacen adicionalmente para mantener el apiario en buenas condiciones, para que de ésta manera la investigación no se vea afectada por factores externos:

- Control de plagas
- Mantenimiento del apiario
- Mantenimiento de colmenas
- Mantenimiento de instalaciones
- Limpieza, poda y deshierbe

➤ **ALIMENTACIÓN DE DESARROLLO**

-Jarabe:

2 kilos de azúcar por 1 litro de agua

Se le adiciona:

1 gramo de multivitamínico

3 gramos de sal mineralizada

Unas gotas de limón

Este jarabe se puede hervir para sea más uniforme a excepción de las vitaminas que se pueden desnaturalizar.

Esta concentración se debe utilizar en el desarrollo de núcleos y actividades de producción de cera, jalea real, reinas y núcleos. Además de los tratamientos de enfermedades nos asegura que las abejas consumen los medicamentos.

➤ **ALIMENTACION ESTIMULANTES:**

Se debe utilizar en colmenas formadas en donde se requiera mantener buenos niveles de cría y en la producción de polen.

Se debe suministrar 2 meses antes de la gran floración para estimular la postura de la reina y obtener mejores cosechas.

Fórmula:

1.5 kilos de azúcar por 1 litro de agua

Adición: 750 cc de miel de abejas

660 gramos de leche

3 gramos de sal mineralizada

1 gramo de m multivitamínico

¼ de libra de hojas de pino

5.4.7 Ficha Técnica de análisis y procesamiento de información

| FECHA | CA | CC | RN | RP | PP | EC | CP | AC | Observaciones |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Fuente: Los Autores

Fecha: corresponde al día de la revisión

CA: Cría abierta

CC: Cría cerrada

EC: Estiramiento de cera

RP: Recolección de polen

RN: Recolección de néctar

CP: calidad de la postura de la reina (Mala-Regular-Buena-Muy Buena)

PP: Porcentaje de postura

AC: agresividad de la colonia. Se usa cuando necesitamos seleccionar por mansedumbre (0=mansa, 1= levemente agresiva, 2= agresiva, 3= muy agresiva)

Observaciones: todo dato de interés referido a la colmena, por ejemplo cuestiones sanitarias, fecha de cebado de las celdas reales, estado de operculación de los cuadros, materiales a reemplazar o acciones a realizar en la próxima revisión.

5.4.8 Consideraciones éticas

La ética en la actividad apícola puede definirse como un conjunto de normas y principios que tienen la finalidad de regular ampliamente y más allá del simple sentido legal, las actividades de los apicultores como profesión o rubro productivo.

Los apicultores que se dedican a este trabajo, obtienen sus variados productos, asegurando que estos sean inocuos y de buena calidad, para ello es importante un progreso ético, intelectual, social y profesional, que permita mejorar relaciones entre asociados que desarrollen la misma actividad y a su vez interactúen con

otros apicultores para así conozcan el respeto por el medio ambiente y la consideren más que una propiedad privada un bien común.

6. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

6.1 RECURSO HUMANO

Para llevar a cabo este proyecto se requiere de los siguientes recursos:

- **Angela Vanessa Peñates**

Estudiante de décimo semestre de Producción Agroindustrial

Dirección Laboral: Piedecuesta

Participación: investigadora

- **Dory Elisa Suárez Latorre**

Estudiante de décimo semestre de Producción Agroindustrial

Dirección Laboral: Carrera 25 No. 30 32 San Juan Girón

Participación: investigadora

- **María Ludi Lamus Delgadillo**

Título académico:

Dirección laboral: Universidad Industria de Santander Insed

Participación: Director del proyecto.

6.2 TABLA 6. PRESUPUESTO

| DETALLE | UNIDADES | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL |
|----------------------|----------|----------|----------------|-------------|
| Equipos | | | | |
| Overol | Unidad | 2 | 70000 | 140000 |
| caretas | Unidad | 2 | 35000 | 70000 |
| Botas | Par | 2 | 35000 | 70000 |
| Guantes | Par | 2 | 3500 | 7000 |
| Ahumador | Unidad | 1 | 85000 | 85000 |
| Palanca alza cuadros | Unidad | 1 | 35000 | 35000 |
| Cepillo | Unidad | 1 | 25000 | 25000 |

| | | | | |
|---------------------------|------------|----|--------|---------------|
| Subtotal | | | | 432000 |
| Materiales | | | | |
| Núcleos con porta núcleos | Unidad | 3 | 150000 | 450000 |
| Cámaras profundas | Unidad | 6 | 22000 | 132000 |
| Alimentadores | Unidad | 3 | 15000 | 45000 |
| Marco alambra | Unidad | 30 | 2000 | 60000 |
| Láminas de cera estampada | Unidad | 30 | 2000 | 60000 |
| Piqueras | Unidad | 3 | 15000 | 45000 |
| Tapas | Unidad | 3 | 15000 | 45000 |
| Bases | Unidad | 3 | 3000 | 9000 |
| Techos | Unidad | 3 | 17000 | 51000 |
| Azúcar | kilogramos | 18 | 2600 | 46800 |
| Sal mineral | Gramos | 54 | 1 | 54 |
| Multivitamínico | Gramos | 18 | 22.5 | 405 |
| carbón | bolsa | 14 | 1200 | 16800 |
| velas | unidad | 15 | 300 | 4500 |

| | | | | |
|----------------------------|---------|-----|-------|----------------|
| fósforos | caja | 7 | 150 | 1050 |
| Resistencia | unidad | 1 | 3000 | 3000 |
| Subtotal | | | | 969609 |
| Material de oficina | | | | |
| Hojas | Unidad | 30 | 50 | 1500 |
| Lapiceros | Unidad | 2 | 1000 | 2000 |
| Impresiones | Unidad | 400 | | 150000 |
| Subtotal | | | | 153500 |
| Transporte | | | | |
| Personal | Pasajes | 40 | 1500 | 60000 |
| Colmenas | Fletes | 1 | 80000 | 80000 |
| Otros | | | | 50000 |
| Subtotal | | | | 190000 |
| TOTAL | | | | 1745109 |

Fuente: Investigación de los Autores

Tabla 7. Cronograma

| Actividades | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1. Selección de tema y elaboración de la propuesta. | X | | | | | | | | | |

| Actividades | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 2. Revisión Bibliográfica inicial | X | X | | | | | | | | |
| 3. Elaboración y corrección del anteproyecto | | X | X | | | | | | | |
| 4. Estructura del método experimental | | | | | | | | | | |
| 5. Selección y adecuación del lugar para el apiario | | | X | | | | | | | |
| 6. Medición y delimitación | | | X | | | | | | | |
| 7. Preparación del terreno | | | X | X | X | | | | | |
| 8. Adquisición de núcleos y materiales. | | | | | X | | | | | |
| 9. Elaboración de instrumentos para investigación | | | | X | | | | | | |
| 10. Instalación de los porta núcleos en el lugar definitivo | | | | | | X | | | | |

| Actividades | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 | M10 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 11. Revisión y alimentación de núcleos. | | | | | X | X | X | X | | |
| 12. Trasiego de panales a la cámara definitiva | | | | | | | X | | | |
| 13. Revisión y alimentación de colmenas y toma de datos. | | | | | X | X | X | X | | |
| 14. Análisis e interpretación de datos. | | | | | | | | X | X | |
| 15. Tabulación y graficación de datos. | | | | | | | | X | X | |
| 16. Elaboración y revisión del informe final de la investigación. | | | | | | | | X | X | |
| 17. Socialización de los resultados de la investigación | | | | | | | | | | X |

Fuente: Investigación de los Autores

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación del Plan Operativo consiste en la forma como las investigadoras pusieron en práctica el Pla Operativo planteado.

7.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MATERIALES

La preparación del terreno se llevó a cabo en las instalaciones de la Granja El Angar-Guatiguará de la Universidad Industrial de Santander

7.1.1 Materiales para la preparación del terreno

- Veinticuatro metros de tela verde
- Cuatro horcones de 1.2 metros
- Un decámetro
- Pita
- Barra
- Paladraga
- Tres bases plásticas
- Lapicero
- Calculadora
- Libreta de apuntes

7.1.2 Preparación del terreno

- Se ubicó el lugar dentro de la granja el Angar de la Universidad, alejado de la presencia de personas y animales, el cual está rodeado de cercas vivas, se

², esta medición se realizó con el decámetros y pita.

- Seguidamente se hizo la limpieza del lugar, se abrieron los huecos para enterrar los horcones, se puso la tela verde para encerramiento del lugar, fue asegura con puntillas y alambre
- Colocación del letrero
- Esta labor se lleva a cabo en tres días.

7.1.3 Adquisición de materiales para el montaje del Apiario

Se adquirieron los siguientes materiales:

- Tres núcleos con portanúcleos
- Tres cámaras profundas
- Tres alimentadores
- Treinta Marcos alambrados
- Treinta láminas de cera estampadas
- Tres piqueras
- Tres tapas
- Tres bases
- Tres techos

7.1.4 Preparación del apiario

Después de preparado el terreno se procedió a instalar los núcleos, el cual se dejaron en descanso seis días para su adaptación. Luego se procedió a destapar las piqueras para el proceso de pecoreo de las abejas.

La primera toma de datos de inició a los diez días de la instalación de los núcleos en el apiario.

7.1.5 Proceso de conteo y revisión en cada uno de los núcleos

Esta actividad se llevó a cabo utilizando los implementos necesarios de protección y además de otras herramientas como ahumador, palanca alza cuadros, cepillo, lapicero y libreta de apuntes.

7.1.6 Pasos a seguir para el conteo y revisión de los núcleos

Se realizó con la ayuda de tres personas, una de ellas con el ahumador en la mano y encendido, echando humo, pasando por atrás de los núcleos para evitar que se dificulte la entrada y salida de las abejas, provocando su defensibilidad y resultando difícil la revisión de la misma.

La actividad de revisión se hizo para saber cómo se encontró la colonia, la existencia de la reina, postura y calidad de la reina, estiramiento de cera, la cantidad de cría abierta y cerrada, posibles enfermedades, plagas, cantidad de provisiones, necesidad de alimentación, falta de espacio en cámaras de cría y peligro de enjambrazón. A continuación se describen los pasos:

1. Se echó el humo necesario en las piqueras dentro y fuera de los núcleos para que las abejas no se alteraran demasiado.

2. Se quitó la tapa y se colocó en el suelo hacia arriba
3. Se levanto con cuidado la tapa con la ayuda de la palanca alza cuadros, echando humo por la boca del núcleo que se abrió y se siguió con el humo hasta levantar la tapa por completo colocándola a un lado de la colmena en el suelo hacia arriba.
4. De igual forma se procedió a levantar los marcos alambrados con cera o bastidores se sacaron con firmeza, cuidado y sin movimientos bruscos.
5. Se revisó el primer marco alambra con cera ó bastidores, buscando la reina para poder poner el marco o bastidores en el suelo.
6. Seguidamente se procedió a sacar y revisar cada uno de los marcos o bastidores siguientes haciendo el conteo de todas las variables por lado y lado, echando humo cuando fue necesario y teniendo cuidado de no dejar los marcos mucho tiempo al aire libre para evitar que murieran las crías.
7. Ya revisado el núcleo y acomodados todos los marcos alambrados o bastidores tal como estaban inicialmente, se sacudieron las abejas que estaban en la tapa dentro del núcleo, se puso un plástico igual al tamaño del núcleo para proveer temperatura adecuada a la colmena, luego se procedió a colocar las tapas con cuidado para no aplastar las abejas y siempre echando humo.
8. Finalmente se echa el humo dentro del apiario y se deja tal y como se encontró por primera vez.

7.1.7 Trasiego a las cámaras profundas

Esta actividad se llevó a cabo en la quinta semana. Este proceso se realizó con la ayuda del equipo de protección, ahumador y palancas alza cuadros.

En este proceso se llevaron a cabo los mismos pasos de revisión y conteo que al inicio.

Exceptuando traslado de los cuadros alambrados o bastidores a las cámaras vacías, echando bocanadas de humo, donde se procedió a realizar conteo de las variables y revisión de toda la colmena, se realizó el proceso de alimentación debido a las constantes lluvias, utilizando el equipo y materiales necesarios como las cámaras vacías las tapas, techos, plásticos, cuadros alambrados o bastidores y cera estampada

Ya terminado el proceso de trasiego y alimentación se procedió a colocarles el plástico y la tapa.

7.1.8 Registro de datos en cada variable y porcentajes de cada Colmena

Tabla 8. Registro de datos en cada variable y porcentajes de cada Colmena

| COLMENAS | VARIABLES | JULIO 2-11 | JULIO 9-11 | JULIO 20-11 | JULIO 26-11 | AGOSTO 4-11 | AGOSTO 9-11 | AGOSTO 16-11 | AGOSTO 28-11 |
|----------|-----------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1 F2 | CRÍA ABIERTA | 1% | 35% | 0% | 4% | 0% | 1% | 1% | 2% |
| | CRÍA CERRADA | 36% | 35% | 24% | 7% | 13% | 2% | 8% | 14% |
| | RECOLEC. POLEN | 21% | 6% | 6% | 4% | 1% | 2% | 1% | 2% |
| | RECOLEC. NECTAR | 15% | 15% | 7% | 17% | 12% | 12% | 17% | 23% |
| | POSTURA | 16% | 7% | 0% | 0% | 0% | 9% | 7% | 8% |
| | TOTAL | 89% | 98% | 37% | 32% | 26% | 26% | 34% | 49% |
| 2 F4 | CRÍA ABIERTA | 19% | 30% | 14% | 12% | 22% | 26% | 20% | 14% |
| | CRÍA CERRADA | 38% | 28% | 40% | 31% | 37% | 28% | 25% | 41% |
| | RECOLEC. POLEN | 11% | 15% | 7% | 5% | 3% | 9% | 10% | 15% |
| | RECOLEC. NECTAR | 10% | 17% | 19% | 34% | 22% | 30% | 24% | 10% |
| | POSTURA | 22% | 10% | 20% | 18% | 16% | 7% | 10% | 10% |

| | | | | | | | | | |
|------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | TOTAL | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 89% | 90% |
| 3 F3 | CRIA ABIERTA | 10% | 44% | 12% | 13% | 7% | 22% | 9% | 8% |
| | CRIA CERRADA | 30% | 20% | 30% | 36% | 39% | 40% | 55% | 36% |
| | RECOLEC. POLEN | 15% | 6% | 7% | 4% | 5% | 5% | 2% | 2% |
| | RECOLEC.NECTAR | 16% | 16% | 2% | 24% | 22% | 27% | 3% | 17% |
| | POSTURA | 16% | 14% | 19% | 15% | 16% | 6% | 8% | 14% |
| | TOTAL | 87% | 100% | 70% | 92% | 89% | 100% | 77% | 77% |

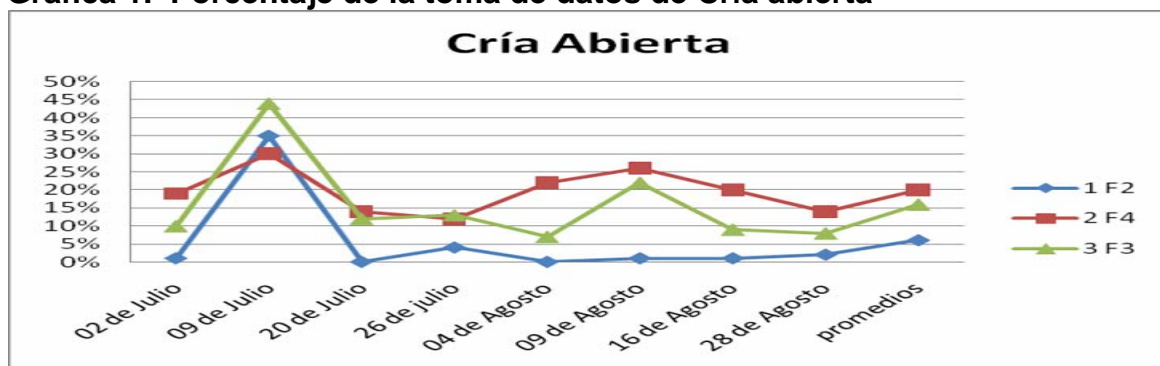
Fuentes: Investigación de los Autores

7.1.9 Resultados

Tabla 9. Porcentaje de la toma de datos de Cría abierta

| COLMENAS | 02 de Julio | 09 de Julio | 20 de Julio | 26 de julio | 04 de Agosto | 09 de Agosto | 16 de Agosto | 28 de Agosto | promedios |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 F2 | 1% | 35% | 0% | 4% | 0% | 1% | 1% | 2% | 6% |
| 2 F4 | 19% | 30% | 14% | 12% | 22% | 26% | 20% | 14% | 20% |
| 3 F3 | 10% | 44% | 12% | 13% | 7% | 22% | 9% | 8% | 16% |

Gráfica 1. Porcentaje de la toma de datos de Cría abierta



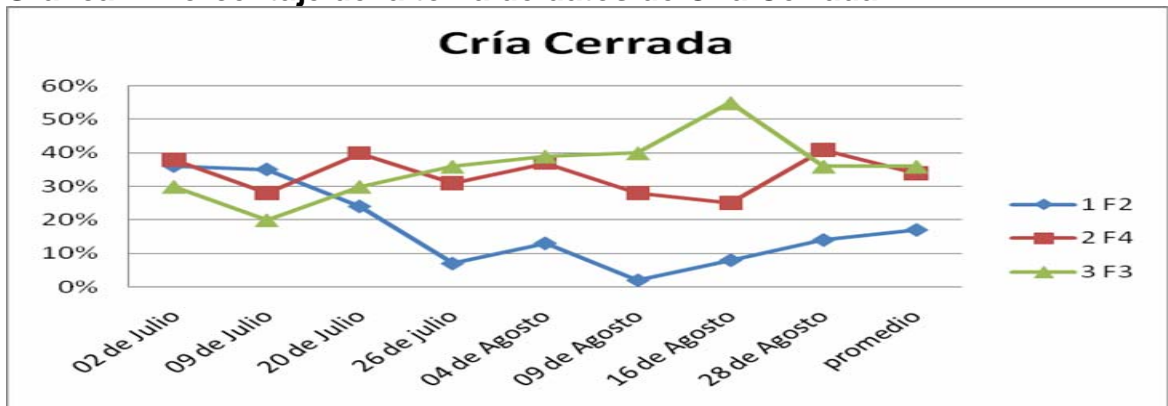
Fuente: investigación autores

De acuerdo con la grafica los mejores porcentajes de cría abierta los presento F4, ya que durante las diferentes tomas de datos presentaron los porcentajes más altos, el 9 de julio con el 30%, 04 de agosto con el 22%, el 9 de agosto con el 26%, para un promedio del 20%, seguida de la F3 con porcentajes altos el 9 de julio con el 44% el 9 de agosto con el 22%, para un promedio del 16% y en último lugar la F2 con porcentajes bajos, el 9 de julio con el 35% y el 26 de julio con el 4%, para un promedio del 6%, lo anterior implica que las tres colmenas fueron sometidas a las mismas condiciones, ambientales, de alimentación y de refugio y el mejor promedio fue el de la F4 del 20% de Cría abierta.

Tabla 10. Porcentaje de la toma de datos de Cría Cerrada

| COLMENAS | 02 de Julio | 09 de Julio | 20 de Julio | 26 de julio | 04 de Agosto | 09 de Agosto | 16 de Agosto | 28 de Agosto | promedio |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| 1 F2 | 36% | 35% | 24% | 7% | 13% | 2% | 8% | 14% | 17% |
| 2 F4 | 38% | 28% | 40% | 31% | 37% | 28% | 25% | 41% | 34% |
| 3 F3 | 30% | 20% | 30% | 36% | 39% | 40% | 55% | 36% | 36% |

Gráfica 2. Porcentaje de la toma de datos de Cría Cerrada



Fuente: investigación autores

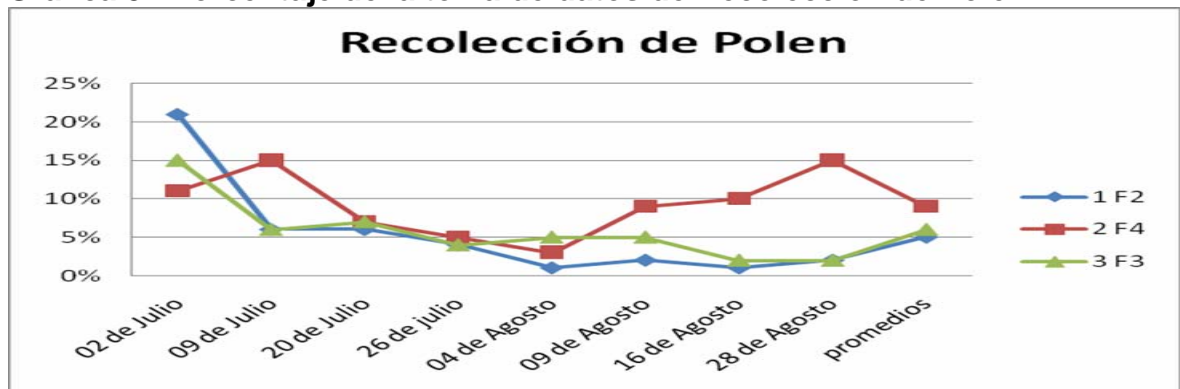
De acuerdo con la grafica los mejores porcentajes de cría cerrada los presento F3, ya que durante las diferentes tomas de datos se presentaron los porcentajes más

altos, el 4 de agosto con el 39%, el 09 de agosto con el 40% y 16 de agosto con el 55% para un promedio del 36%, seguida de la F4 con porcentajes altos el 2 de julio con el 38% el 20 de julio con el 40%, el 4 de agosto con el 37% y el 28 de agosto con el 41%, para un promedio del 34% y en último lugar la F2 con porcentajes bajos, el 2 de julio con el 36% y el 09 de julio con el 35%, para un promedio del 17%, lo anterior implica que las tres colmenas fueron sometidas a las mismas condiciones, ambientales, de alimentación y de refugio el mejor promedio fue el de la F3 con el 34% de Cría Cerrada.

Tabla 11. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Polen

| COLMENAS | 02 de Julio | 09 de Julio | 20 de Julio | 26 de julio | 04 de Agosto | 09 de Agosto | 16 de Agosto | 28 de Agosto | promedios |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 F2 | 21% | 6% | 6% | 4% | 1% | 2% | 1% | 2% | 5% |
| 2 F4 | 11% | 15% | 7% | 5% | 3% | 9% | 10% | 15% | 9% |
| 3 F3 | 15% | 6% | 7% | 4% | 5% | 5% | 2% | 2% | 6% |

Gráfica 3. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Polen



Fuente: investigación autores

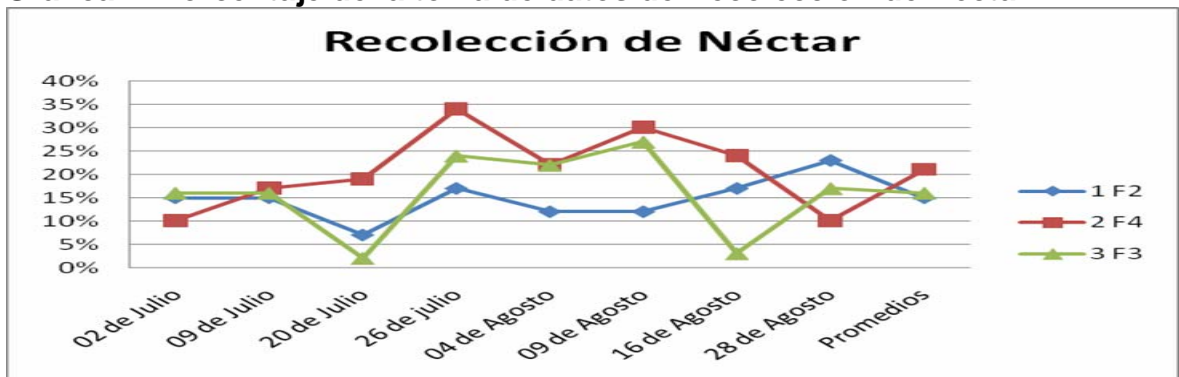
De acuerdo con la grafica los mejores porcentajes de Recolección de Polen los presento F4, ya que durante las diferentes tomas de datos se presentaron los porcentajes más altos, el 2 de julio con el 11%, el 9 de julio con el 15%, 20 de julio con el 7%, el 09 de agosto con el 9%, el 16 de agosto el 10% para un promedio

del 9%, seguida de la F3, con porcentajes altos el 02 de julio el 15% y el 20 de julio el 20%, para un promedio del 6%, y en último lugar la F2 con porcentajes altos el 2 de julio con el 21% el 9 y 20 de julio con el 6%, para un promedio del 5%, lo anterior implica que las tres colmenas fueron sometidas a las mismas condiciones, ambientales, de alimentación y de refugio y el mejor promedio fue el de la F4 con el 9% como recolectora de polen .

Tabla 12. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Néctar

| COLMENAS | 02 de Julio | 09 de Julio | 20 de Julio | 26 de julio | 04 de Agosto | 09 de Agosto | 16 de Agosto | 28 de Agosto | Promedios |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 F2 | 15% | 15% | 7% | 17% | 12% | 12% | 17% | 23% | 15% |
| 2 F4 | 10% | 17% | 19% | 34% | 22% | 30% | 24% | 10% | 21% |
| 3 F3 | 16% | 16% | 2% | 24% | 22% | 27% | 3% | 17% | 16% |

Gráfica 4. Porcentaje de la toma de datos de Recolección de Néctar



Fuente: investigación autores

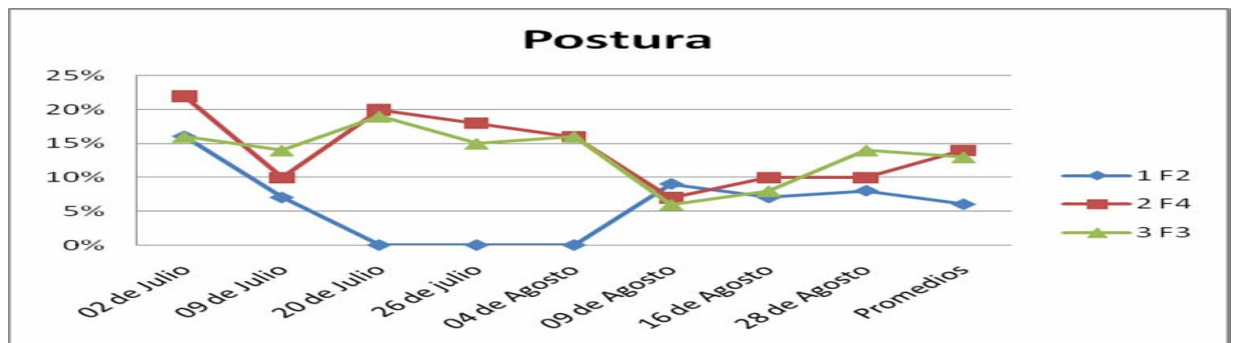
De acuerdo con la grafica los mejores porcentajes de Recolección de Néctar los presentó la F4, ya que durante las diferentes tomas de datos se presentaron los porcentajes más altos, el 9 de julio con el 17%, el 20 de julio con el 19%, 26 de julio con el 34%, el 09 de agosto con el 30% y el 16 de agosto con el 24%, para un promedio del 21%, seguida de la F2 con porcentajes altos, el 2 y 9 de julio con el 16 % el, 26 de julio con el 24 %, el 09 de agosto con el 27% para un promedio del 16%, por último la F3 con porcentajes bajos el 09 de julio el 14%, el 26 de julio

el 24%, el 04 de agosto el 22% el 09 de agosto del 27% y el 28 de agosto del 17% para un promedio del 15% lo anterior implica que las tres colmenas fueron sometidas a las mismas condiciones, ambientales, de alimentación y de refugio y el mejor promedio fue el de la F4 con el 21% como recolectora de néctar.

Tabla 13. Porcentaje de la toma de datos de Postura

| COLMENAS | 02 de Julio | 09 de Julio | 20 de Julio | 26 de julio | 04 de Agosto | 09 de Agosto | 16 de Agosto | 28 de Agosto | Promedios |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 F2 | 16% | 7% | 0% | 0% | 0% | 9% | 7% | 8% | 6% |
| 2 F4 | 22% | 10% | 20% | 18% | 16% | 7% | 10% | 10% | 14% |
| 3 F3 | 16% | 14% | 19% | 15% | 16% | 6% | 8% | 14% | 13% |

Gráfica 5. Porcentaje de Postura



Fuente: investigación autores

De acuerdo con la grafica los mejores porcentajes de Postura los presentó la F4, ya que durante las diferentes tomas de datos se presentaron los porcentajes más altos, el 2 de julio con el 22%, el 20 de julio con el 20%, 26 de julio con el 18%, el 04 de agosto con el 16%, para un promedio del 14%, seguida de la F3 con porcentajes altos, el 2 de julio con el 16 % el 20 de julio con el 19%, 04 de agosto con el 16 %,para un promedio del 13%, por último la F2 con porcentajes bajos el 02 de julio el 16%, el 09 de agosto el 09%, el 28 de agosto el 8%, para un promedio del 6% lo anterior implica que las tres colmenas fueron sometidas a las

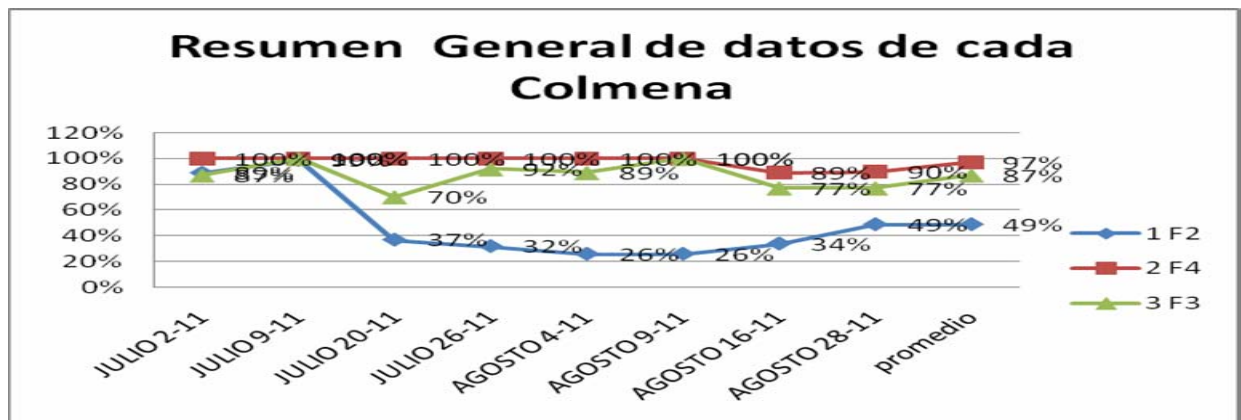
mismas condiciones, ambientales, de alimentación y de refugio y el mejor promedio fue el de la F4 con el 14% de Postura.

7.1.10 Resumen general de datos de cada colmena con todas las variables

Tabla 14. Resumen general de datos de cada colmena con todas las variables

| COLMENAS | JULIO 2-11 | JULIO 9-11 | JULIO 20-11 | JULIO 26-11 | AGOSTO 4-11 | AGOSTO 9-11 | AGOSTO 16-11 | AGOSTO 28-11 | promedio |
|----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|----------|
| 1 F2 | 89% | 99% | 37% | 32% | 26% | 26% | 34% | 49% | 49% |
| 2 F4 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 89% | 90% | 97% |
| 3 F3 | 87% | 100% | 70% | 92% | 89% | 100% | 77% | 77% | 87% |

Gráfico 6. Resumen general de datos de cada colmena con todas las variables



Fuente: investigación autores

De acuerdo con la grafica resumen los mejores porcentajes acumulados de Cría Cerrada, Cría Abierta, Recolección de Polen, Recolección de Néctar y Postura los presentó la F4, ya que durante las diferentes tomas de datos se presentaron los porcentajes más altos, el 2 de julio con el 100%, el 9 de julio con el 100%, 20 de julio con el 100%, el 26 de julio con el 100% y el 04 de agosto con el 100%, el 4 y 9 de agosto con el 100% para un promedio del 97%, seguida de la F3 con porcentajes altos, el 9 de julio con el 100 % el 26 de julio con el 92%, 04 de

agosto 89%, 09 de agosto con el 100% para un promedio del 87%, por último la F2 con porcentajes altos el 02 de julio el 89%, el 09 de agosto el 99%, el 28 de agosto el 49%, para un promedio del 49% lo anterior implica que las tres colmenas fueron sometidas a las mismas condiciones, ambientales, de alimentación y de refugio y el mejor promedio fue el fue la F4 con el 91% de Cría Abierta, Cría Cerrada, Recolección de Polen, Recolección de Néctar y Postural.

7.2 ESTIRAMIENTO DE CERA

Se observó que durante el desarrollo del proyecto, la mejor en estiramiento de cera fue la F4, seguida de la F3 y por último la F2.

7.2.1 Agresividad

Durante el desarrollo del proyecto, se observó que la colmena que presentaba mayor calma a la hora de su manipulación fue la F4, la F3 se mostraba levemente agresiva y la F2 era agresiva pero dentro de los parámetros para razas africanizadas.

7.2.2 Calidad de Postura

Durante el desarrollo del proyecto se observó que la calidad de postura fue la F4 y F3 con un alto porcentaje.

CONCLUSIONES

La colmena F4

- Durante el desarrollo del proyecto fue la mejor con todas las variables, excelente estiradora de cera, calidad de postura y se adaptó al medio, es muy mansa y mejor en cuanto a producción de propoleo. Fue la colmena con mayor porcentaje de población de las tres especies.
- A futuro es muy rentable en términos de inversión, debido a su capacidad de adaptación a las condiciones ambientales de la región, de recolección de alimento, excelente postura de la reina, una mansedumbre que la hace de fácil manejo, y gran fuerza de trabajo; todo esto a pesar de que se presentaron algunos inconvenientes por factores externos ambientales como las constantes lluvias.

La colmena F3

- Durante el desarrollo del proyecto ocupó el segundo lugar con todas las variables, muy buena estiradora de cera, buena calidad de postura y se adaptó al medio, levemente agresiva en la últimas tomas de datos se encontraron zánganos, lo cual indicaba un posible deseo de la colmena de reemplazar la reina existente.
- Es una especie de abeja con muy buenas características adaptativas que la hacen rentable ante los ojos de un apicultor.

La colmena F2

- Durante el proceso ocupó el último lugar en comparación con las otras colmenas, ya que presentó indicios de enjambrazón, no se adaptó al medio, el

- Debido a su mayor tendencia a enjambrar y por condiciones climáticas no muy acordes con sus preferencias, tiene un mayor riesgo al fracaso económico que las demás colmenas, pues al verse expuestas a condiciones generalmente difíciles suele abandonar el lugar con gran parte de la colmena, lo cual no es nada favorable para el apicultor que invertiría en algo en lo que no es segura su rentabilidad.

BIBLIOGRAFIA

- QUÉ ES LA APICULTURA?. [08 de Febrero del 2011][08 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/cs_sociales/080311_apicultura/un_poco_de_historia.html>, [marzo de 2011]
- APICULTURA (APARTADOS DEL 4 AL 5). [2002]. [01 de Mayo del 2011]. Disponible en internet: <http://www.abcagro.com/agriculturas_alternativas/apicultura3.asp>[, [Marzo de 2011].
- APIMONDIA 2003. COMUNICACIONES Y CONFERENCIAS. JALEA REAL, CALIDAD Y ESTÁNDAR. A.G. Sabatini y M.F. Caboni. Rushdy Hasan. [2003]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet:<http://www.sada.org.ar/Boletin-Gaceta/GC%2.0592/apimondia_2003.htm>
- BAZZURRO, Daniel INSTALACION DEL APIARIO. Disponible en Internet: <http://www.mgap.gub.uy/DirecciondeLaGranja/Apicultura/InstalacionApiario.pdf>, [abril de 2011].
- DEFINICIÓN DE LA MIEL. [07 de Febrero de 2011]. Disponible en internet: <http://www.lunedemiel.tm.fr/es/01.htm>. [Abril de 2011].
- EXPLORANDO LA LONGEVIDAD DE LA ABEJA REINA. (NC&T). 2003-2009]. [14 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.solociencia.com/biologia/07061108.htm>>
- FUNDACIÓN AMIGOS DE LAS ABEJAS. LA POLINIZACIÓN "PARA LA ABEJA UNA FLOR ES UN FUENTE DE VIDA..... [07 De Febrero del 2011]. Disponible en internet: http://www.abejas.org/polinizacion/la_polinizacion.htm
- GARNICA SILVA, Diego; ARCOS DORADO, Adriana Lucía; GOMEZ DIAZ, José Antonio. MANUAL AMBIENTAL APÍCOLA. [01 de Mayo del 2011].

Disponible en internet:
<http://www.biocomerciosostenible.com/Documentos/GUIA_APICOLA%5B1%5D.pdf>

- HONEY OF BEE: MIEL DE ABEJAS. [Julio 17 de 2009] [4 de febrero de 2011]. Disponible en Internet: < <http://abejitasaprendices.blogspot.com/>>
- INDIVIDUOS DE LA COLONIA. LAMUS, Ludy. [08 de Febrero del 2011]. Documento Microsoft Word.
- INDUCCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DE LAS ABEJAS MELÍFERAS AL EFECTO DE MEJORAR LA POLINIZACIÓN DE ACTINIDIA DELICIOSA. [11 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.apimondiafoundation.org/foundation/files/428s.pdf>>
- INTRODUCCIÓN A LA APICULTURA. MÓDULO I. [01 de Mayo del 2011]. Disponible en internet:< http://www.info-bee.com.ar/files/docs/Manual_de_Apicultura.pdf>
- LA HISTORIA DE LA APICULTURA. BEBY GARCÍA, José Miguel. [Enero del 2001]. [08 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <<http://www.qsl.net/ea8ald/HISTORIA%20DE%20LA%20APICULTURA.htm##HISTORIA>>
- LAMUS D, María Ludi, CURSO DE APICULTURA SENA, INSTALACIÓN DE APIARIOS. [09 de Febrero del 2011]. Documento de Microsoft Word.
- LAS ABEJAS Y LA MIEL. [11 de Febrero de 2011]. Disponible en internet: <<http://www.ivu.org/ave/abejas.html>>
- MASSACCESI, César A. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].

- MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].
- MASSACCESI, CÉSAR ALFREDO. APICULTURA EN LA PATAGONIA ANDINA. APICULTURA GENERAL.pdf. LAGO PUELO [2002]. [05 de Febrero del 2011].
- MIEL DE ABEJA. [07 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <http://www.pronara.com.mx/productos/enciclopedia/miel.html>.
- NOTICIAS APÍCOLAS. ESPECIES Y SUBESPECIES DE ABEJAS 1ra PARTE. [10 de Febrero del 2011]. Disponible en internet: <http://www.noticiasapicolas.com/especies.htm>
- PRODUCTOS APICOLAS. OTROS PRODUCTOS DE LA COLMENA. Copyright Jorge J. Rodriguez y Ana M^a Sanchez. de su libro Salud y larga Vida por la Alimentacion. Colección Terapion. Disponible en internet: <http://www.sanmarcoessierras.com/productosapicolas.htm>
- REVISIÓN DE COLMENAS. [01 DE Mayo de 2011]. Disponible en internet: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/medellin/b4040/lecciones/cap03/3-4.html>.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA-DICTA. MANUAL TÉCNICO DE APICULTURA. [Tegucigalpa, M:D:C 2005, Honduras, C.A] [julio de 2011]. Disponible en Internet. <http://www.culturapicola.coma>.
- VALEGA, Orlando. [1995-2005]. [actualizado: 17 de Marzo del 2001]. [01 de Mayo del 2011]. MULTIPLICACIÓN DE APIARIOS Y CRIA DE ABEJAS. Disponible en internet: <http://www.apiservices.com/articulos/multiplicacion.htm>>VALEGA, Orlando. LA VIDA EN LA COLMENA. CICLO DE LA OBRERA, EL

ZÁNGANO Y LA REINA.[16 de Junio del 2006]. [01 de mayo del 2011].
Disponible en internet:<
<http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/ciclo-de-la-abeja.htm>> .

ANEXOS

Anexo a. PREPARACIÓN DEL TERRENO



Anexo b. LLEGADA DE LOS NÚCLEOS



Anexo c. UBICACIÓN DE LOS NÚCLEOS



Anexo d. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD CARETA, OVEROL Y GUANTES



Anexo e. MARCOS ALAMBRADOS, CERA ESTAMPADA, ALIMENTADORES



AHUMADOR

ALIMENTO



Anexo f. REVISION JUNIO 29 DEL 2011



Anexo g. TOMA DE DATOS 2 DE JULIO DEL 2011



Anexo h. TOMA DE DATOS 9 DE JULIO DEL 2011



Anexo i. TRASIEGO 16 DE JULIO DEL 2011



Anexo j. TOMA DE DATOS 20 DE JULIO DEL 2011



Anexo k. TOMA DE MUESTRAS 26 DE JULIO DE 2011



Anexo I. TOMA DE MUESTRAS 4 DE AGOSTO DEL 2011



Anexo m. TOMA DE MUESTRA 09 DE AGOSTO DEL 2011



Anexo n. TOMA DE MUESTRAS 16 DE AGOSTO DEL 2011



Anexo o. REVISIÓN 21 DE AGOSTO POSTURA DE LA SEGUNDA CÁMARA



Anexo p. TOMA DE MUESTRAS 28 DE AGOSTO DEL 2011



Anexo q. Distribución del Apiario

