

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



EFFECTOS DE LA ALIMENTACION ARTIFICIAL EN
ABEJAS PARA LA REPRODUCCION
DE COLMENARES.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
EN LA ESPECIALIDAD DE EXTENSION AGRICOLA

P R E S E N T A

MARCO ANTONIO BAÑUELOS BECERRA

GUADALAJARA, JALISCO. 1984



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Mayo 24, 1933.

C. PROFESORES

ING. M.C. DANIEL A. SANTANA COVARRUBIAS, Director.

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI, Asesor.

M.V.Z. FELIX BERUNDEI ELCHES, Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EFECTOS DE LA ALIMENTACION ARTIFICIAL EN ABEJAS PARA LA REPRODUCCION DE COLMEVARES."

presentado por el PASANTE MARCO ANTONIO CAJUELOS BOCERRA han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRAJAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al contestar este oficio sirvaso citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Mayo 24, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

MARCO ANTONIO BAÑUELOS BECERRA

titulada,

"EFECTOS DE LA ALIMENTACION ARTIFICIAL EN ABEJAS PARA LA REPRODUCCION
DE COLMENARES."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. M.C. DANIEL A. SANTANA COVARRUBIAS

ASESOR

ING. M.C. LEONEL GONZALEZ BAUREGUI.

ASESOR

M.V.Z. FELIX BERUMEN FLORES.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Antonio Bañuelos Herrera

Blandina Becerra de Bañuelos

A MIS HERMANOS:

Margarita

Celia

Adan

Guadalupe

Bertha

Alfonso

A MIS MAESTROS:

Ing. M.C. Leonel González Jáuregui

Ing. M.C. Daniel A. Santana Covarrubias

A MI UNIVERSIDAD

A MI ESCUELA

I N D I C E

| | Pág. |
|--------------------------------------------------|------|
| 1. INTRODUCCION ----- | 1 |
| 1.1 OBJETIVOS ----- | 3 |
| 2. REVISION DE LITERATURA ----- | 4 |
| 2.1 BREVE HISTORIA DE LAS ABEJAS ----- | 4 |
| 2.1.1 DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS ABEJAS - | 6 |
| 2.1.2 TAXONOMIA DE LAS ABEJAS ----- | 7 |
| 2.2 LA ABEJA REINA ----- | 8 |
| 2.3 LA ABEJA OBRERA ----- | 11 |
| 2.3.1 FUNCIONES DE LA ABEJAS OBRERAS ----- | 13 |
| 2.4 EL ZANGANO O EL MACHO ----- | 15 |
| 2.5 MORFOLOGIA EXTERNA DE LA ABEJA ----- | 16 |
| 2.6 ANATOMIA INTERNA DE LAS ABEJAS ----- | 21 |
| 2.6.1 APARATO DIGESTIVO ----- | 21 |
| 2.6.2 APARATO RESPIRATORIO ----- | 22 |
| 2.6.3 SISTEMA CIRCULATORIO ----- | 23 |
| 2.6.4 SISTEMA MUSCULAR ----- | 24 |
| 2.6.5 SISTEMA NERVIOSO ----- | 24 |
| 2.6.7 SISTEMA REPRODUCTOR ----- | 25 |
| 2.6.8 GLANDULAS DE LA ABEJA MELIFERA ----- | 26 |
| 2.7 LA CERA ----- | 28 |
| 2.7.1 COMPOSICION DE LA CERA ----- | 28 |
| 2.8 LA MIEL ----- | 31 |



INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Pág.

| | | | |
|--------|-------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 2.8.1 | ACIDOS DE LA MIEL | ----- | 33 |
| 2.9 | EL POLEN | ----- | 36 |
| 2.10 | LA MIELADA | ----- | 42 |
| 2.10.1 | EL AGUA | ----- | 43 |
| 2.10.2 | EL NECTAR | ----- | 43 |
| 2.10.3 | PROPOLEOS | ----- | 44 |
| 2.11 | LA JALEA REAL | ----- | 45 |
| 2.11.1 | MANERA DE OBTENER JALEA REAL | ----- | 47 |
| 2.12 | RAZAS DE ABEJAS | ----- | 48 |
| 2.12.1 | RAZA AMARILLA O ITALIANA | ----- | 49 |
| 2.12.2 | LA ABEJA NEGRA U HOLANDESA | ----- | 50 |
| 2.12.3 | LA ABEJA GRIS O CAUCASICA | ----- | 51 |
| 2.13 | PARTES DE UNA COLMENA | ----- | 52 |
| 2.14 | EQUIPO DE PROTECCION Y UTENSILIOS PARA EL MANEJO DE UN APIARIO | ----- | 54 |
| 2.15 | EXTRACTORES | ----- | 55 |
| 2.16 | INVENTORES Y DESCUBRIDORES | ----- | 56 |
| 2.17 | TIPOS DE ALIMENTADORES | ----- | 57 |
| 2.18 | ENJAMBRAZON | ----- | 58 |
| 2.19 | COMO ATRAPAR UN ENJAMBRE | ----- | 59 |
| 2.20 | PRECAUCIONES PARA EL MANEJO DE UNA COLMENA | ----- | 60 |
| 2.21 | ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS ABEJAS | ----- | 62 |
| 2.21.1 | ENFERMEDADES DE LA ABEJA ADULTA | ----- | 62 |

| | | |
|--------|--------------------------------------------|----|
| 2.21.2 | ENFERMEDADES DE LA CRIA ----- | 62 |
| 2.21.3 | PLAGAS DE LAS ABEJAS ----- | 63 |
| 2.21.4 | SINTOMAS DE ENVENENAMIENTO CON PARASITIDAS | 64 |
| 2.21.5 | CARACTERISTICAS DE LA CRIA SACCIFORME -- | 65 |
| 2.21.6 | CARACTERISTICAS DE LA LOQUE AMERICANA --- | 66 |
| 2.21.7 | CARACTERISTICAS DE LA LOQUE EUROPEA ---- | 67 |
| 2.21.8 | TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES DE LA ABE | |
| | JA ----- | 68 |
| 2.22 | CALENDARIO APICOLA ----- | 69 |
| 3. | MATERIALES Y METODOS ----- | 72 |
| 3.1 | LUGAR DEL EXPERIMENTO ----- | 72 |
| 3.2 | TRATAMIENTOS ESTUDIADOS ----- | 72 |
| 3.3 | DESARROLLO DEL EXPERIMENTO ----- | 72 |
| 3.4 | VARIABLES A MEDIR ----- | 73 |
| 4. | RESULTADOS Y DISCUSION ----- | 74 |
| 5. | CONCLUSIONES ----- | 80 |
| 5.1 | ANALISIS DE TIPO CUALITATIVO ----- | 80 |
| 5.2 | ANALISIS DE TIPO CUANTITATIVO ----- | 81 |
| 6. | CALCULO Y ANALISIS DE RESULTADOS ----- | 82 |
| 6.1 | MEDIA ARITMETICA ----- | 82 |
| 6.2 | VARIANZA ----- | 82 |
| 6.3 | DESVIACION STANDAR ----- | 83 |

Pág.

6.4 COEFICIENTE DE VARIACION ----- 84

6.5 INTERVALO DE CONFIANZA ----- 84

BIBLIOGRAFIA ----- 85

| | | |
|---------------|-----------------------------------------|----|
| CUADRO No. 1 | COMPOSICION DE LA MIEL ----- | 33 |
| CUADRO No. 2 | VALOR ENERGETICO DE LA MIEL ----- | 34 |
| CUADRO No. 3 | MINERALES DE LA MIEL ----- | 35 |
| CUADRO No. 5 | COMPOSICION DEL POLEN ----- | 37 |
| CUADRO No. 6 | AMINOACIDOS DEL POLEN ----- | 38 |
| CUADRO No. 7 | MINERALES DEL POLEN ----- | 39 |
| CUADRO No. 8 | VITAMINAS EN EL POLEN ----- | 40 |
| CUADRO No. 9 | SUSTITUTOS DEL POLEN ----- | 41 |
| CUADRO No. 10 | COMPOSICION QUIMICA DE LA MIELADA ----- | 42 |
| CUADRO No. 11 | COMPOSICION DEL PROPOLEN ----- | 44 |
| CUADRO No. 12 | ANALISIS DE LA JALEA REAL ----- | 46 |
| CUADRO No. 13 | VITAMINAS EN LA JALEA REAL ----- | 46 |

| | | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>GRAFICA No. 1</p> | <p>RELACION DE DIAS TRABAJADOS CON RESPECTO A BASTIDORES CON ALIMENTACION EN BASE A AZUCAR -----</p> | <p>78</p> |
| <p>GRAFICA No. 2</p> | <p>TOTAL DE DIAS EMPLEADOS EN TRABAJAR AL - 100% LOS BASTIDORES DE UNA COLMENA, 4 -- ENJAMBRES, ALIMENTANDOSE A BASE DE AZUCAR Y AGUA -----</p> | <p>79</p> |

1. INTRODUCCION

En México la apicultura se practica desde hace siglos en la actualidad el aprovechamiento efectivo del potencial melífero del país se limita a solo una cuarta parte, debido, en buena medida, a que en gran parte del territorio nacional todavía se utilizan colmenas rústicas y técnicas rudimentarias. Sin embargo, esta actividad es muy floreciente, de tal suerte que México constituye el cuarto productor mundial y hasta 1978, el primer exportador del mundo.

La apicultura es una fuente significativa de divisas y empleo. Adicionalmente, es una actividad redituable que no requiere de tecnología complicada y costosa. Se dedican a ella 40,000 apicultores, y tiene considerables efectos multiplicadores directos e indirectos. Cerca del 95% los apicultores son campesinos. Algunos de ellos practican esta actividad en forma complementaria, otros le dedican todo su tiempo, sobre todo en las zonas donde los recursos para el desarrollo de la agricultura son escasos, como es el caso de la península de Yucatan.

En el país hay cinco regiones apícolas, de conformidad con el clima, la vegetación, la estacionalidad e intensidad de la producción y con los sistemas empleados en la cría y explotación de abejas: Norte, centro, pacífico, golfo y sureste.

(comercio exterior noviembre 1981).

La producción de miel ascendió a 65,244 800 Kg. con una población apícola de 2 282 876 colmenas y una producción de cera de 8 284 201 Kg.

(estadística del sub-sector pecuario S.A.R.H. 1980)

Las exportaciones de miel representan del 85-90% de la producción nacional.

(comercio exterior febrero 1982).

Muchos de los apicultores no aplican adecuadamente el uso de la alimentación artificial por desconocer sus ventajas, ya que actualmente la usan solo en casos de supervivencia, pero su uso se extiende a la reproducción, mantenimiento y control de plagas y enfermedades de una colmena.

1.1 OBJETIVOS

1. Encontrar las ventajas y desventajas de la alimentación artificial en la explotación de apiarios.
2. Definir cuales alimentos asimilan mejor las abejas.
3. Obtener costos y rendimientos en la utilización de la alimentación artificial en la cría de abejas.
4. Saber el tiempo que tarda un enjambre en trabajar y poblar una colmena.
5. Describir los beneficios que se pueden obtener con una adecuada explotación apícola.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 BREVE HISTORIA DE LAS ABEJAS

Aristóteles, Solón y Virgilio dejaron documentos en los cuales hacen algunos comentarios de las abejas.

Por el año 1587, aparece un tratado sobre agricultura, en este se hace mención en forma muy relativa a la vida y costumbres de las abejas, dicho tratado está escrito por Luis Méndez de Torres que fué la primer persona que identificó a la reina dentro de su colmena.

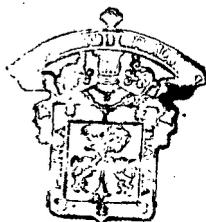
El primer cargamento de abejas a América se efectuó por el año de 1621 por la compañía Virginia de U.S.A., por estas mismas fechas se utilizó la primer colmena de barro cocido, originaria de Egipto, tumbas egipcias así lo demuestran.

Hubo grandes adelantos cuando los inventores del microscopio pudieron determinar en forma más concreta el sexo y anatomía de las abejas. Esto ayudó a Swammendar, Raymuth y Amaraldi a que escribiesen algunos tratados sobre la vida de los insectos en el cual dedican un capítulo especial.

Aquí en México fué en la época de la dictadura, por el año 1924-1930 cuando en la Escuela Nacional de Agricultura (Chapingo), se explotaron abejas y se pudieron hacer las observaciones necesarias para su estudio y reproducción de apiarios.

El primer encargado de la atención de éstas colmenas fué el Doctor Boeek.

(Nuñez 1980)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.1.1 DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS ABEJAS.

a) Apicultura: es el conjunto de técnicas o formas que el hombre ha venido usando para tratar de manera -- adecuada a las abejas y así obtener mayor beneficio de la explotación de los productos que ellas mismas producen, como son: miel, jalea real, cera y polen.
(González 1978)

b) Apicultura: Significa etimológicamente Apis-abeja- y cultura cultivo; palabra derivada de dos vocablos Griegos.
(Núñez 1980)

c) Apicultura: Es la ciencia y el arte de cultivar -- abejas en forma racional, obteniéndose de ellas el máximo de rendimiento en miel, cera, polen y jalea-real, con un mínimo de esfuerzo y gastos de parte - del apicultor.
(Núñez 1980).

2.1.2 TAXONOMIA DE LAS ABEJAS

| | |
|-----------|----------------|
| Reino | Animal |
| Orden | Himenópteros |
| Sub-Orden | Apócritos |
| Familia | Apidae |
| Género | Apis |
| Especie | Apis Mellífica |

(Núñez 1980)

2.2 LA ABEJA REINA

La reina es la figura más importante de la colmena, sin ella no sería posible su existencia, ya que está especialmente constituida para ser fecundada y sus huevecillos que pone dentro de las celdillas de los panales, son los únicos que pueden producir obreras, zánganos y reinas.

Por éste motivo en algunos lugares la llaman madre, machiega maesa o maestra. Alcanza en pleno desarrollo de 14 - 20 mm. de largo y de 5 - 6 mm. de diámetro, su cuerpo es esbelto, - su andar majestuoso en medio de la corte de abejas que la acompañan. Se diferencia porque tiene el abdomen mucho más grande, la colocación de sus anillos del abdomen (vellosidades) según su edad y sobre todo el que sus alas no cubran la última tercera parte de su cuerpo hacen que sea verdaderamente inconfundible, - aún para aquellas personas que jamás la hayan visto (González -- 1980).

Es dócil y muy tímida, con tendencia a esconderse cuando es joven y completamente inofensiva, aunque tiene aguijón solamente lo utiliza para pelear con otras reinas, nunca lo clava a quien la maneja, ni a las obreras en caso de ser atacada por ellas.

No hay más que una sola reina en cada enjambre, solamente en casos especiales las obreras y ella misma tolera la presencia de otra reina por corto tiempo.

Es la única hembra perfecta de la colmena, solo ella - tiene desarrollados los órganos genitales o reproducción, para ser fecundada por los zánganos. La reina o abeja madre tiene - su origen igual que las obreras, proceden de huevecillos fecundados con espermatozoides del zángano, la diferencia entre reinas y obreras se debe a la alimentación que reciben, la reina - es alimentada con una alimentación especial que se conoce con el nombre de jalea real, durante su desarrollo larvario; en cambio las obreras son alimentadas sólo en el principio (3 días) - con jalea real y después solamente con miel y polea.

Por sus propiedades de alimento pre-digerido, la reina se desarrolla el doble de una obrera, pero su cuerpo carecerá - de los órganos necesarios para la recolección y elaboración de la cera pero su aparato reproductor funcionará normalmente.

Escogida la larva, las obreras empiezan a ensanchar la celda y a prolongarla en sentido vertical, sellándola por último con el material que utilizaron en la construcción de la misma cera. Por su robusticidad y color nos da la apariencia de - un cacahuate.

Tarda en su metamorfosis completa 16 días, desde pueto el huevecillo hasta insecto perfecto, una vez nacida y para poder desempeñar eficazmente su misión, es necesario que sea fecundada por los zánganos, acto que se efectúa durante el vuelo nupcial de los 4-6 días de nacida. Solo un macho llega a la reina-

este deberá ser el más tenaz, el más fuerte y el más decidido para resistir las dificultades. Los vuelos de apareo los efectúa la reina en las primeras horas de la tarde, en días soleados y con temperatura agradable llegado este momento no abandona para nada su colmena excepto en casos de enjambrazón. Tres o cinco días después de haber sido fecundada inicia la postura de huevecillos y sólo la suspenderá durante los inviernos fríos o sequías extremas.

Las buenas reinas jóvenes están capacitadas para poner hasta unos 2,500 huevecillos en 24 horas. Una buena reina durante el curso de su vida puede depositar unos 800,000 huevecillos, cifra bastante importante, tomando en cuenta que su longevidad es de 3-5 años y que puede guardar en su espermateca de 4-25 millones de espermatozoides. Su capacidad reproductiva empezará a decrecer a partir del segundo año.

El celo de la reina dura aproximadamente 10 días, en caso que no se fecunde puede llegar a tener descendencia, ya que se verifica en ella el fenómeno de la reproducción virginal, o sea la partenogénesis, nada más que estos huevecillos nacerán zánganos raquíticos y pequeños, con signos manifiestos de anomalía.

(González 1978, Núñez 1980)

2.3 LA ABEJA OBRERA

Son las que mejor se distinguen, ya que son la mayoría del enjambre, normalmente cuando pequeñas son de un color más claro que cuando llegan a la mayoría de edad.

Su abdomen es menos puntiagudo que el de la reina y -- sus movimientos son rápidos y nerviosos, alcanza 12 mm. de largo por 4.5 mm. de diámetro y pesa aproximadamente 0.1 gr., estando la abeja en reposo.

Su vida es corta en climas templados y cálidos, vive de 6 a 8 semanas, mientras que en climas fríos o del norte viven de 8 a 12 semanas.

Son las encargadas de los trabajos materiales de la colonia, labor que termina hasta que por agotamiento físico muere siguiendo sus instintos.

La metamorfosis de la abeja obrera dura 21 días, nace dotada de un verdadero arsenal de instrumentos de trabajo desde la cabeza hasta sus tres pares de patas, tiene infinidad de órganos que le sirven para desempeñar múltiples trabajos.

Posee dispositivos especiales en forma de glándulas generadoras de sustancias especiales y necesarias para la vida de estos insectos, ahí mismo llevan el aguijón, arma defensiva que al utilizarlo lo hace parecer más tarde.

El aparato reproductor lo tiene atrofiado, más sin embargo si se les suministra jalea real como alimento, este entra en funciones sucediendo entonces la partenogénesis con resultados iguales que de la reina no fecunda (zánganos raquíticos). (González 1978, Núñez 1980).



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.3.1 FUNCIONES DE LA ABEJA OBRERA

- a) Aseadoras. Limpian meticulosamente la colmena.
- b) Necrofogas. Se llevan los cadáveres que pueda haber en la colmena.
- c) Nodrizas. Estan destinadas a alimentar las larvas y cuidar de las ninfas.
- d) Damas de Honor. Son obreras jóvenes que se ocupan de la nutrición y defensa de la reina.
- e) Cerreras. Producen cera para la construcción de panales.
- f) Ventiladoras. Son las encargadas de airear, refrescar o calentar la colmena.
- g) Arquitectas. Preparan los panales.
- h) Albañiles. Emplean cera y propoleos para proporcionar mayor seguridad al panal.
- e) Escultoras. Cooperan en la construcción de los panales.
- j) Químicas. Las abejas inyectan una gotita de veneno, utilizando el aguijón antes de sellar el operculo de la celdilla de miel, para su conservación.
- K) Operculadoras. Estan encargadas de tapar las celdillas.

- l) Guardianas. Se encargan de la defensa de la colmena
contra el pillaje.
- m) Pecoreadoras. Salen al campo en busca de néctar, po
len y propóleos.
- n) Aguadoras. Transportan el agua a la colmena.

| | | | | |
|--------------|----|---|----|-------|
| Aseadora | 1 | - | 3 | Días. |
| Alimentadora | 4 | - | 7 | Días. |
| Nodriz | 8 | - | 11 | Días. |
| Constructora | 12 | - | 19 | Días. |
| Guardiana | 20 | - | 21 | Días. |
| Pecoreadora | 22 | - | 40 | Días. |

(González 1978)

2.4 EL ZANGANO O EL MACHO

La función que le corresponde al zángano es únicamente la de fecundar a la reina. Acto que una sola vez se verifica y que le cuesta su propia vida. Al tiempo de efectuarse la cópula, por la conformación de su órgano genital queda tan adherido a los órganos de la reina que ya no puede desprenderse por si solo y al hacer el esfuerzo lo pierde con parte de sus entrañas produciéndole esto la muerte.

Los machos que quedan se vuelven completamente inútiles y se les tolera solo si el tiempo es bueno y abundante la cosecha. - En cambio si las flores empiezan a faltar y las reservas alimenticias escasean, las obreras sacan a los zánganos del nido y no los dejan regresar provocándoles la muerte por inanición, o bien en caso extremos los matan.

No se encuentran en todo tiempo en la colmena, generalmente aparecen cuando llega la primavera y desaparecen al finalizar el otoño.

Su volumen es mayor que el de la obrera y la reina, al volar emite un sonido más grave y muy perceptible.

Mide aproximadamente 18 mm., de largo y 5 mm., de diámetro.

No tiene los útiles de trabajo de la obrera y en lugar de aguijón lleva los organos de su sexo.

(González 1978, Núñez 1980)

2.5. MORFOLOGIA EXTERNA DE LA ABEJA

El cuerpo de las abejas va recubierto de un extracto - protector llamado Exoesqueleto, provisto de cerdas o de pelos - robustos.

El Exoesqueleto consta de tres partes: La Cutícula, la Epidermis y la Membrana Basal.

La cabeza y el tórax se distinguen claramente del abdomen por la existencia de un estrechamiento que tiene lugar después del primer segmento abdominal. La cabeza es en forma de empuñadura; de forma ovoidea en la reina, burdamente triangular - en la obrera y redondeada en el zángano. La cabeza lleva insertas las antenas, los ojos y el aparato bucal.

Las antenas tienen forma cilíndrica y van insertas en unas pequeñas cavidades de la frente, llamadas Tóbulos; los miembros de las antenas son 12 en la reina y en las obreras, 13 en los zánganos. De estos miembros, el primero va inserto en la fosa central, los demás todavía más cortos forman el Flagelo, - que está provisto de pelos.

El Flagelo es móvil y es la sede de órganos de orientación de tipo tangoreceptor y quimiorreceptor.

Los ojos son de dos tipos: Simples y compuestos: los ojos simples u ocelos, son en número de tres y forman un triángulo en la frente, en medio de los largos pelos del vértice de

la cabeza, su función es la de ver los objetos muy próximos y en zonas poco iluminadas.

Hay dos ojos compuestos, situados a cada lado de la cabeza, su superficie está compuesta de miles de fasetas, variando su número de estas según la especie o individuo de que se trate, el zángano llega a tener hasta 13,000 fasetas, la reina 4,300 y las obreras 6,200. Los utilizan para ver a larga distancias. Están recubiertos por numerosos pelos y formados por miles de elementos lenticulares de forma hexagonal, llamadas Omatidias, que les permite la obtención de una imagen nítida.

El aparato bucal está situado en el vértice inferior de la cabeza y consta del labio superior, de las mandíbulas y del labio inferior, que en su conjunto forman el aparato de succión.

Las mandíbulas de la abeja tienen por ejem., diferentes cometidos: Asir fragmentos y residuos, amasar la cera, agarrar los adversarios, masticar, abrir opérculos, etc.

La lengua es, pues, el apéndice más largo de una especie de proboscidio formado por las antenas y lóbulos labiales, lo cual le sirve a las abejas para lamer y chupar. La lengua del zángano está menos desarrollada que la de la obrera, como también es mucho más corta la de la reina.

El tórax, llamado también Cosetele, va recubierto de numerosos pelos que disimulan la segmentación, va unido con la cabeza a través del cuello, que es delgado y corto. El tórax --

consta de tres segmentos llamados Protórax, Mesotórax, y Metatórax, formado cada uno de éstos por cuatro partes: Una lámina -- dorsal, una ventral y dos laterales.

En el Protórax encontramos el primer par de patas, así como el primer respiradero traqueal.

En el Mesotórax, el cual es el segmento más desarrollado del tórax, encontramos el primer par de alas y el segundo par de patas.

En el Metarórax, encontramos el segundo par de alas y el tercer par de patas, así como el segundo par de Espiráculos-traqueales y del tórax.

Las alas son membranosas, de forma sub-triangular, las atraviesan numerosas nervaduras y ganchillos que confieren solidez a las alas. La superficie del ala va recubierta de numerosos pelos cortos. Las alas posteriores son menores que las delanteras y llevan en su borde superior cierto número de ganchitos llamados Hamulos que se enganchan al borde trasero escleroso del ala delantera, formando durante el vuelo una sola cosa. Por eso el insecto vuela como si, en lugar de 4, tuviera solo 2 alas grandes, lo cual puede desarrollar gran resistencia y una velocidad de 50 Km/h. y las vibraciones pueden ser de 500 por segundo.

Poseen tres pares de patas; anteriores, medias y traseras. Constan las patas de una serie de segmentos articulados --

que son: Coxa o anca, trocánter, fémur, tarso y pretarso cubiertos de pelos.

El pretarso lleva dos robustos ganchos llamados también uñas bilobulares, entre los cuales se encuentra la ventosa llamada empodio que permite a la abeja caminar superficies lisas.

El abdomen o vientre consta morfológicamente de diez -- segmentos que, sin embargo parecen siete. El abdomen es pedunculado y el primer segmento llamado propódico aparece incorporado al Metatórax.

Al primero siguen luego los otros seis segmentos visibles, divididos en otros doce medios segmentos, seis superiores o dorsales, doblados en arco y siete ventrales o inferiores que se unen lateralmente a aquellos. Todos los segmentos van revestidos de una substancia llamada Quitina. En los costados de cada segmento, hay dos agujeros traqueales o estigmas, que sirven para la respiración.

El abdomen de la reina es mucho más desarrollado, en particular después del vuelo nupcial.

El último anillo del abdomen, salvo en el zángano, está provisto de aguijón, arma defensiva y ofensiva, que también le sirve para aplicarle a la miel madura un poco de ácido para su conservación. El aguijón de la reina tiene forma de sable que emplea contra otras reinas y que no tiene ganchitos, al contrario de las obreras. El sable lleva tres dentículos reducidos.

El armazón genital va montado entre el penúltimo y el antepenúltimo segmento abdominal, en tanto que el orificio anal tiene su desembocadura en el décimo y último segmento.

También en el abdomen se encuentran las glándulas de la cera, son unas células hipodérmicas de función glandular. La reina y el zángano carecen de éstas glándulas.

El aguijón forma parte del armazón genital y está constituido por un puñal largo, hueco y delgado, que va estrechándose hacia la extremidad.

El puñal está formado a su vez, por una vaina y dos es tiletes terminados en diez pequeños dientes vueltos hacia atrás. A los lados del puñal hay dos valvas provistas de pequeñas espinas y de sensorios. Unos músculos especiales mueven el aguijón que va empalmado al aparato venenífero, el cual consta de dos glándulas: La glándula ácida y la glándula alcalina.

(Núñez 1980).

2.6 ANATOMIA INTERNA DE LAS ABEJAS

2.6.1 Aparato Digestivo

El Aparato Digestivo empieza en la abertura bucal y termina en el orificio anal.

El Tubo Digestivo consta de tres partes:

Intestino anterior (Entomodeo), Intestino medio (Mesenterio), Intestino posterior (Proctodeo).

El Intestino anterior comprende: La faringe, el esófago el buche o bolsa melaria, el ventrículo y proventrículo. En el intestino medio tiene lugar la digestión y absorción, porque carece de íntima.

El intestino posterior se divide en intestino delgado e intestino grueso. Justamente al inicio del intestino posterior, cerca de la válvula pilórica, desembocan los tubos de Malpighi, o Riñones, que forman parte del aparato Excretorio.

En la reina y los zánganos no se encuentra el Estómago de la miel o buche, porque sus actividades a desarrollar no lo requieren, en cambio en las abejas obreras es un órgano de mucha importancia, ya que en el transportan el néctar de las flores a sus colmenas y está provisto de unos músculos que funcionan a voluntad y que sirven para oprimir este órgano y devolver el néctar en el lugar elegido.

La abeja puede tener completamente lleno el buche el -

tiempo indispensable o necesario según las circunstancias, ya que hay ocasiones por ejemplo cuando van a enjambrar que, como una medida preventiva por tener que emigrar a lo desconocido sa len con éste organo lleno de miel.

El proceso de digestión de la miel y el polen, se efectúa en la forma siguiente: El polen es retenido por unos pelos-duros que se encuentran en el interior de la parte más estrecha del buche, donde es atacado por los jugos Gástricos y más tarde por el Pancreático, enseguida pasa al intestino delgado, en donde es atacado por jugos que segregan infinidad de pequeñas Glán dulas en forma de ramificaciones y que son los llamados Tubos - de Malpighí.

En esta forma queda el alimento de las abejas en condiciones de ser asimilado. Los residuos pasan al intestino grueso para ser expulsado por el ano en forma de excremento, que es acuoso y amarillento.

La abeja siempre se desembaraza de estos residuos en el aire.

2.6.2 Aparato Respiratorio

El Aparato Respiratorio está formado por 5 pulmones -- contráctiles llamados Tráqueas, 2 se localizan en el abdomen, 2 en el Tórax y 1 en la cabeza, conectados estos entre sí.

Las Tráqueas están constituidas por formaciones tubula res elásticas mantenidas en tensión por unas esclerificaciones-

en espiral llamadas Ctenidi, y que comunican con el exterior a través de 9 pares de pequeños agujeritos o aberturas llamadas - Estigmas; 6 pares de estos agujeritos se localizan en el abdomen y son propiamente por donde respira la abeja; los tres pares que se encuentran en el tórax son fijos; el último par de - estos es por donde desalojan el aire viciado, los dos anteriores están obstruidos que son los que corresponden a las alas.

Los Estigmas están provistos de válvulas especiales - que permiten su cierre y que, por lo tanto, pueden evitar fenómenos de asfixia, caso de encontrarse la abeja en ambiente -- cerrados y falto de aire.

Los Túbulos Traqueales convergen en dos grandes Tráqueas que forman el nombre de sacos Aéreos, los cuales están - conectados entre sí. De estas parten otras Tráqueas que se sub - dividen en Tráqueolas para llevar el oxígeno a los tejidos.

2.6.3 Sistema Circulatorio

El Sistema Circulatorio es en parte vasal y en parte - lagunar; es decir, que la sangre circula por entre los vasos - durante cierto período y por el resto por el Lagunoma, sistema de lagunas del cuerpo. El corazón es un vaso de naturaleza con - tráctil, dividido en dos partes: La anterior llamada Aorta, di - rigida hacia la cabeza y la posterior dividida por un estrangulamiento que toma el nombre de Ventrículo, éste se subdivide - en 4 cámaras que se comunican entre sí llamados Ventrículitos;

está cerrado por su extremo y la sangre penetra en los Ventriculitos a través de unas aberturas laterales llamadas Ostiolos. - La sangre es una substancia fluida de consistencia lechosa e incolora que se pone en contacto con todos los tejidos llevándoles substancias alimenticias y oxígeno a todas las Células.

2.6.4 Sistema Muscular

La abeja está formada por fibras musculares estriadas, rodeadas de una membrana transparente y elástica llamada Sarcolema.

Es el Tórax el que ofrece el mayor desarrollo muscular, por que en el radican los órganos de locomoción de la abeja -- (alas y patas).

2.6.5 Sistema Nervioso

El Sistema Nervioso consta del Sistema Nervioso Central del Sistema simpático Visceral y del Sistema Nervioso Periférico.

El Sistema Nervioso Central está representado por el - Cerebro, resultado de la fusión de las tres primeras parejas de Ganglios.

Del Sistema Nervioso Central, toman sus nervios los -- ojos, los ocelos, las antenas, las mandíbulas, los maxilares, - el labio inferior, etc.

El Sistema Nervioso Visceral parte también del Cerebro comprende el Sistema Simpático Dorsal, del cual toman los ner--

vios el intestino, el corazón y el Sistema Simpático Ventral - que da nervios a los Estigmas y a las Tráqueas. El Sistema Nervioso Simpático a las funciones de la vida vegetariana.

El Sistema Nervioso Periférico está formado por Células nerviosas esparcidas por varias partes del cuerpo, unidas por medio de derivaciones de Células nerviosas (Neuritos). Inerva los órganos de los sentidos y por ello se le llama también - Sistema Sensorial.

2.6.7 Sistema Reproductor

El Aparato Reproductor femenino (Reina) lo forman dos ovarios que constan de hasta 150 ovariolas, de los ovarios parten 2 ovioductos o gonoductos pares que convergen con el Gonoducto impar, cuyo extremo se alarga para formar la Vagina. Emplumada al aparato Genital femenino hay una especie de bolsa -- llamada Espermateca, en la cual se vierte la Secreción de una Glándula Alcalina llamada Esper mófila, que permite conservar la vitalidad de los Espermias del macho, además la cámara de recopilación, los Ganchos, el Gatillo y la Vulva.

El Aparato Reproductor masculino (zángano) consta de - dos testículos, Tubos Seminíferos, Vesícula Seminal, la Cámara de Recopilación, los Ganchos y el Órgano Copulador o Pene.

Los Órganos Reproductores del zángano no funcionan si está en reposo.

(Núñez 1980).

2.6.8 GLANDULAS DE LA ABEJA MELIFERA

La abeja adulta tiene seis grupos de glándulas pares, localizadas en la cabeza y el tórax. Su función depende de la edad y el trabajo que realizan.

Las glándulas labiales están asociadas al conducto alimenticio, depositan sus secreciones en la base del labro.

Las glándulas Hipofaríngeas o de alimento de cría producen la substancia llamada jalea real. Igualmente suministran alimento a la reina adulta.

Las glándulas Mandibulares son estructuras únicas, abolsadas localizadas inmediatamente encima de las mandíbulas, son extremadamente grandes en la reina, más pequeñas en las obreras y rudimentarias en los zánganos. Las secreciones de estas glándulas en las reinas, contienen un compuesto llamado substancia de la reina, que es esencial para la unidad social de la colonia. Esta substancia no se halla en las secreciones glandulares de las obreras.

Su función primordial de las glándulas Post-Cerebrales que se localizan en la parte de atrás de la cabeza, es suministrar las enzimas necesarias para la digestión de las sustancias alimenticias que ingiere la abeja.

Las glándulas Torácicas o Salivales en la parte de atrás del tórax secretan una substancia que desdoblan los Carbohidratos, invertasa, en grandes cantidades.

Se desconoce la función de las glándulas Post-Genia--

nas situadas en la parte inferior interna de la cabeza, así como la de las Sublinguales en la base de la lengua.

Dos pares de glándulas rectales o gránulos a los lados del recto tienen relación con la absorción de grasas.

La cera es segregada por células especializadas llamadas glándulas Ceríferas, que se encuentran en la parte de abajo del abdomen de la obrera.

(McGregor 1976).

2.7 LA CERA

En el abdomen de la abeja obrera se encuentran las glándulas de cera, la cual al ser segregada, ésta es fluida y, tras atravesar la cutícula se solidifica el aire, formando unas laminillas delgadísimas. Es un derivado del metabolismo y sigue directamente a la digestión de grandes cantidades de néctar u otros azúcares.

La abeja para producir 1 Kg., de cera, necesita 14 Kg., de néctar o bien 7 Kg., de miel.

Las abejas utilizan la cera para formar las celdas del panal en las que se desarrollan las crías y se almacenan miel y polen.

Cuando se necesita cera para construir el panal, las abejas de 16 - 24 días de edad, llenan sus estómagos melíferos, luego permanecen unidos en pliegos o guirnaldas verticales, segregan las escamas de cera, luego las levantan con las patas traseras y se las ponen en la boca, donde las amasan con las mandíbulas y, en seguida, las aplican a la orilla del panal.

(Núñez 1980).

2.7.1 COMPOSICION DE LA CERA

Por lo común, suele entrar en la composición de la cera de los panales el 92 - 95% de cera pura, consistiendo el resto -

en propóleos y polen.

La composición es compleja; con todo hay en ella hidrocarburos superiores: Ceroleina, Miricina, Palmitos y Substancias colorantes.

a) Características de la Cera

La estructura es compacta y ligeramente granular, se reblandece a 35 °C y se funde a la temperatura de 60-62 °C. Es insoluble al agua, soluble en éter sulfúrico, en bencina y en petróleo. Tiene un sabor dulce y, si es pura es blanca, si la coloración tiende al amarillo, es que hay propóleos.

b) Constantes de Interes Químico de la Cera

| | | | | |
|--------------------------|-------|-------|---|-------|
| Peso específico a 15 °C | ----- | 0.964 | - | 0.975 |
| Indice de saponificación | ----- | 88 | - | 107 |
| Indice de ésteres | ----- | 72 | - | 76 |
| % de insaponificable | ----- | 50 | - | 55% |
| Punto de fusión | ----- | 63 | - | 65 °C |
| Indice de acidez | ----- | 16.8 | - | 22 |
| Indice de yodo | ----- | 3.6 | - | 11 |

(Núñez 1980)

c) Usos de la Cera

La Iglesia es gran consumidora de cera, el Ejército, - la Marina, en Farmacología y en Apicultura.

d) Tipos de Cera

De origen animal, son propiamente las abejas y las --

meliponas (cera de Campeche) de origen vegetal o de carnioga, -
la candelilla y la cera mineral, como derivada del petróleo y -
la parafina.

e) Blanqueo de la Cera

Se hace por medio del sol, agregando agua constantemen
te y se estará removiéndolo contra los rayos solares. Una forma -
más rápida es agregando por cada 10 Kg. de cera derretida o ca
liente 3 Cms.³ de ácido sulfúrico.

2.8 MIEL

a) Definición: Es el producto natural alimenticio, de forma fluida y viscosa, cuyos componentes en su mayoría son azúcares, procedente de la recolección de los nectarios de las flores, y transformada por varias especies de insectos, especialmente por la *ápis mellífica* y que le sirve de alimento a ella y sus crías.

Todos hemos observado como revolotean de flor en flor las abejas, recogiendo gotitas de néctar, hasta llenar su buche y luego regresan a su colmena donde éstas verten su cosecha a las receptoras que durante un corto tiempo lo guardan en su estómago de miel, donde sufre una transformación muy compleja, -- luego con la ayuda de la lengua seca y mete el néctar de 120 -- 240 veces seguidas, para luego depositarlo en una celdilla, en -- éstas condiciones el néctar contiene todavía de un 40-60% de -- humedad, es necesario transferir la gotita de néctar de celdilla, mientras un grupo de abejas baten sus alas, creando en el interior de la colmena una circulación de aire que acelera el -- proceso de la evaporación.

Para obtener 1 Kg., de miel, la abeja debe aportar de la colmena de 50,000 - 100,000 cargas de néctar, según la raza que se tenga.

Tipos de miel.- La miel puede ser de origen floral --

(néctar de las flores), o de origen animal (excreción de algunos insectos) por lo que respecta a las mieles de origen floral puede provenir el néctar de una sola especie de flor (miel monofloral) o de varias (miel plurifloral).

Las variedades de miel pueden ser de diferentes tipos, según su color, perfume y sabor, y se distinguen las mieles -- principalmente como oscuras o claras, dulce o amargas, amarilla o pardas, etc.

b) Características Físicas de la Miel

Alta viscosidad, consistencia pegajosa, gran dulzura, -- relativamente alta densidad, tendencia a absorber la humedad -- del aire, inmunidad a cierto tipo de deterioro, peso específico de 1.342 - 1.6.

c) Factores por la cual se Fermenta la Miel

- 1 Cuando tiene una humedad mayor al 19%
- 2 Alto contenido de levaduras osmofílicas
- 3 Temperatura mayor de 10 °C y menor de 26.7 °C

d) Enzimas de la Miel

Invertasa (Sicrosa), Diastasa (Amilasa), Oxidasa de -- Glucosa, Gluconolactona, Inulasa, Fosfatasa y Catalasa.

(Núñez 1980).

CUADRO No. 1

COMPOSICION DE LA MIEL

| | | | |
|-----------------------|-------|-------|-----------|
| Humedad | ----- | 13.4 | - 22.9 % |
| Levulosa | ----- | 27.25 | - 44.26 % |
| Dextrosa | ----- | 22.03 | - 40.75 % |
| Sucrosa | ----- | 0.25 | - 7.57 % |
| Maltosa | ----- | 2.74 | - 15.98 % |
| Azúcar Superiores | ----- | 0.13 | - 8.49 % |
| Indeterminados | ----- | 0 | - 13.2 % |
| P.H. | ----- | 3.42 | - 6.10 |
| Lactosa | ----- | 0 | - 18.76 |
| Acidez Total | ----- | 8.68 | - 59.49 |
| Acidez Libre | ----- | 6.75 | - 47.19 % |
| Lactosa - Acido Libre | ----- | 0 | - 0.950% |
| Cenizas | ----- | 0.020 | - 1.028% |
| Proteinas (N) | ----- | 0 | - 0.133% |
| Diastasa | ----- | 2.1 | - 61.2 % |

2.8.1 Acidos de la Miel

Los ácidos de la miel, aunque insignificantes desde el punto de vista del peso (0.5%) tienen un efecto pronunciado en el sabor y en la excelente resistencia de la miel hacia los microorganismos.

Se han descubierto por lo menos 18 ácidos orgánicos -

en la miel, los principales son: Acido Glucónico, cítrico, málico, fórmico, acético, butírico, láctico, oxálico, succínico, -- tartárico, maleíco, piroglutánico, pirúvico, ceto glutárico y glicólico.

(McGregor 1976).

La miel es de rápida asimilación y tiene un elevado valor alimenticio, ya que un gramo de miel equivale a 3.264 calorías aproximadamente en valor energético e de:

CUADRO No. 2

| | | | |
|------|-----|-------|-------------|
| 3.0 | Kg. | ----- | de carne |
| 5.51 | Kg. | ----- | de leche |
| 1.0 | Kg. | ----- | de jamón |
| 3.0 | Kg. | ----- | de platanos |
| 6.0 | Kg. | ----- | de naranjas |

(Núñez 1980).

CUADRO No. 3

MINERALES DE LA MIEL (P.P.M)

| MINERAL | MIEL CLARA | MIEL OSCURA |
|-----------------|------------|-------------|
| Potasio ----- | 205 | 1.676 |
| Cloro ----- | 52 | 113 |
| Azufre ----- | 58 | 100 |
| Calcio ----- | 49 | 51 |
| Sodio ----- | 18 | 76 |
| Fósforo ----- | 35 | 47 |
| Magnesio ----- | 19 | 35 |
| Silicio ----- | 22 | 36 |
| Hierro ----- | 2.4 | 9.4 |
| Manganeso ----- | 0.3 | 4.09 |
| Cobre ----- | 0.29 | 0.56 |

(McGregor 1976).



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.9 POLEN

El Polen se encuentra en las anteras de los estambres, órgano masculino de las plantas, lo cual es un polvillo que sirve para la fecundación de la flor, pero que también es recogido por las abejas para su alimentación.

De ahí obtienen la proteína necesaria que su cuerpo les exige para su crecimiento, desarrollo y mantención.

Un enjambre consume por año una cantidad de Polen aproximadamente de 36-38 Kg.

El color del Polen varía de acuerdo al tipo de floración y éstos son: blanco, amarillo, anaranjado, verde, morado, etc.

CUADRO No. 5

COMPOSICION DEL POLEN

| | | | |
|---------------------------|-------|-------|---------|
| Proteínas ----- | 7.02 | ----- | 29.87 % |
| Extractos Etereos ----- | 0.94 | ----- | 14.44 % |
| Azúcares Reductores ----- | 18.82 | ----- | 41.21 % |
| Azúcares no Reductores -- | 0 | ----- | 9.0 % |
| Almidón ----- | 0 | ----- | 10.61 % |
| Cenizas ----- | 0.91 | ----- | 6.36 % |
| Agua ----- | 7.01 | ----- | 16.23 % |
| Indeterminados ----- | 21.65 | ----- | 35.87 % |

(McGregor 1976)

CUADRO No. 6

AMINOACIDOS DEL POLEN

| | |
|--------------------|-------|
| Arginia ----- | 5.3 % |
| Histidina ----- | 2.5 % |
| Isoleucina ----- | 5.1 % |
| Leucina ----- | 7.1 % |
| Lisina ----- | 6.4 % |
| Metionina ----- | 1.9 % |
| Fenilalanina ----- | 4.1 % |
| Triptofano ----- | 1.5 % |
| Valina ----- | 5.8 % |

(McGregor 1976)

CUADRO No. 7

MINERALES DEL POLEN

| | | | | |
|----------|-------|------|-------|--------|
| Calcio | ----- | 1.0 | ----- | 15.0 % |
| Cloro | ----- | 0.6 | ----- | 0.9 % |
| Cobre | ----- | 0.05 | ----- | 0.08% |
| Hierro | ----- | 0.01 | ----- | 12.0 % |
| Magnesio | ----- | 1.0 | ----- | 12.0 % |
| Fosforo | ----- | 0.6 | ----- | 21.6 % |
| Potasio | ----- | 20.0 | ----- | 45.0 % |
| Silicio | ----- | 2.0 | ----- | 10.4 % |
| Azufre | ----- | 0.8 | ----- | 1.6 % |

(McGregor 1976)

CUADRO No. 8

VITAMINAS EN EL POLEN

| | (Microgramos/gramo) | |
|-------------------------|---------------------|-------|
| Acido Ascórbico ----- | 131.0 ----- | 721.0 |
| Biotina ----- | 0.19 ----- | 0.73 |
| Vitamina "D" ----- | 0.2 ----- | 0.6 |
| Vitamina "E" ----- | 0 ----- | 0.32 |
| Acido Fólico ----- | 3.4 ----- | 6.8 |
| Inositol ----- | 0.3 ----- | 31.3 |
| Acido Nicotínico ----- | 37.4 ----- | 107.7 |
| Acido Pantoténico ----- | 3.8 ----- | 28.7 |
| Piridoxina ----- | 2.8 ----- | 9.7 |
| Riboflavina ----- | 4.7 ----- | 17.1 |
| Tiamina ----- | 1.1 ----- | 11.6 |

(McGregor 1976)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO No. 9

SUSTITUTOS DEL POLEN (MEZCLA SECA)

| | |
|----------------------------|------|
| Agua Azucarada 2 X 1 ----- | 67 % |
| Harina de Soya ----- | 20 % |
| Caseína ----- | 30 % |
| Levadura de Cerveza ----- | 20 % |
| Leche Desnatada Seca ----- | 20 % |
| Yema de Huevo Seca ----- | 10 % |

(Núñez 1980)

2.10 LA MIELADA

Es un líquido dulce de origen vegetal o animal, que se considera el néctar Extrafloral.

a) Las mieladas de origen vegetal, trasudan de poros o estomas acuiféros o aéreos a consecuencia de un brusco enfriamiento de preferencia en verano muy secos.

b) Las mieladas de origen animal se deben a secreciones de los áfidos o a exudaciones vegetales producidas por picadas de insectos.

La miel con mielada aparece oscura de aspecto poco agradable y de gusto dulce al paladar.

CUADRO No. 10

COMPOSICION QUIMICA DE LA MIELADA

| | |
|---------------------------|---------|
| Agua ----- | 24.10 % |
| Azucares Invertidos ----- | 63.30 % |
| Sacarosa ----- | 3.25 % |
| Gomas y Dextrinas ----- | 8.09 % |
| Diversos ----- | 1.26 % |

(Núñez 1980)

2.10.1 Agua

El agua sirve a las abejas para diluir su alimento y para refrescar la colmena. Por lo tanto las colmenas deben estar situadas cerca de donde haya bastante agua, en ninguna circunstancia deben situarse a más de 1.5 Km. de la misma.

Se ha calculado que si las abejas desean proveerse de un litro de agua, tienen que realizar 25,000 vuelos. Una colonia de consistencia media consume alrededor de 0.5 litros de agua al día.

2.10.2 El Néctar

Es una sustancia dulce y perfumada, comúnmente líquida, que se encuentra en las flores y que es más abundante cuando en el suelo se encuentra bastante humedad para las plantas.

COMPOSICION QUIMICA DEL NECTAR

| | | | |
|--------|-------|-------|---|
| Agua | ----- | 18 | % |
| Azúcar | ----- | 18-19 | % |

Indicios de: Acido fosfórico, hierro, calcio, sulfatos carbonatos, dextrina, sustancias gomosas, etc.

(Núñez 1980)

2.10.3 Propóleos

El Propóleo es una sustancia resinosa, amarga, aromática, de consistencia pequeña, cuya temperatura de fusión oscila alrededor de los 64 - 69 °C, insoluble en agua, es soluble en éter, en alcohol caliente, en amoníaco, en esencia de Trementina y en Potasa.

El color puede variar de acuerdo con las plantas de -- origen: Amarillo, rojizo, ceniciento, verdoso, ámbar, etc.

Las abejas extraen con las mandíbulas el propóleo de -- las yemas de las piñas y de la corteza de las plantas resinosas.

Las abejas le añaden al propóleo cera, para hacerlo -- más blando y más maleable.

Las abejas emplean el propóleo para: tapar las hendiduras, fijar bastidores, reforzar celdas, para reducir la abertu--ra de la colmena, para cubrir animales muertos, etc.

CUADRO No. 11

COMPOSICION DEL PROPOLEO

| | | |
|--------------------|-------|------|
| Resinas Aromáticas | ----- | 50 % |
| Cera | ----- | 40 % |
| Aceite Esencial | ----- | 10 % |

(Núñez 1980)

2.11 JALEA REAL

Las abejas segregan una sustancia fluida, designada - con el nombre de Papila Real o Jalea Real, de color blanquecino, sabor áspero y ácido a la vez, que al contacto con el aire se espesa y hasta se solidifica, al mismo tiempo que se oscurece. Esta sustancia sólo pueden producirla las abejas jóvenes o sea de los 5 - 12 días de nacida. La destilan por unas Glándulas de la Faringe dispuestas en la parte superior de la cabeza.

Esta materia constituye el alimento de las larvas durante los dos primeros días de su existencia, después reciben únicamente el alimento corriente a base de miel, polen y agua. Desde entonces la Jalea Real queda exclusivamente reservada para las reinas y larvas destinadas a reinas.

Gracias a esta sustancia de elevado valor nutritivo, la reina, una vez fecundada dobla su peso cada día y pone dos veces su propio peso de huevos.

(Robles 1974)

CUADRO No. 12

ANALISIS DE LA JALEA REAL

| | |
|---------------------------|---------|
| Agua ----- | 66.05 % |
| Proteinas ----- | 5.46 % |
| Grasas ----- | 12.94 % |
| Hidratos de Carbono ----- | 0.82 % |
| Cenizas ----- | 2.84 % |
| Indeterminados ----- | 11.89 % |

CUADRO No. 13

VITAMINAS EN LA JALEA REAL

| | | | |
|-------------------------|-------|-------|-----------|
| Acido Pantoténico ----- | 0.200 | ----- | 0.240 mg. |
| Lactoflavina ----- | 0.008 | ----- | 0.019 mg. |
| Acido Nicotínico ----- | 0.0 | ----- | 0.083 mg. |
| Pirodixina ----- | 0.004 | ----- | 0.008 mg. |
| Inositol ----- | 0.0 | ----- | 0.100 mg. |
| Tiamina ----- | 0.002 | ----- | 0.006 mg. |

(Robles 1974)

2.11.1 Manera de Obtener Jalea Real

Es necesario realizar la cría artificial de reinas e interrumpir el proceso al tercer día después de efectuado el traslarve.

Deberá de ser envasada en frascos de color ámbar y llevarla a refrigeración o bien deberá mezclarse ésta en miel pura, no calentada en las siguientes proporciones: Niños de 2 - 15 años, de un 10 - 18%; de los 15 - 35 años, del 18 - 25% y de los 35 años en adelante, de un 10 - 20%.

Cuando se hagan los traslarves deberá utilizarse copaceldas de plástico o bien copaceldas de cera y si se desea extraerla, en el mercado existen succionadoras, si no se disponen de éstas, deberá utilizarse la cucharilla.

La composición de la Jalea Real es de: Vitaminas, sustancias nitrogenadas, glúcidos, lípidos y elementos biogénicos, (enzimas) como Diastasa, Invertasa y Catalasa.

(Núñez 1980)

2.12 RAZAS DE ABEJAS

Podemos distinguir dos tipos diferentes de abejas; las abejas negras, donde se encuentran en las regiones más frías - del Hemisferio Septentrional y las abejas amarillas, en los países más cálidos.

PRINCIPALES RAZAS DE ABEJAS:

- Negras:
- 1.- Inglesas
 - 2.- Holandesas
 - 3.- Francesas
 - 4.- Carniolanas
 - 5.- Caucásicas

- Amarillas:
- 1.- Italianas
 - 2.- Chipriotas
 - 3.- Egipcias
 - 4.- Sirias
 - 5.- Palestinas

(Núñez 1980)

2.12.1 Raza Amarilla o Italiana

Siendo ésta raza de abejas la que más debe difundirse y repartirse en todos los colmenares, nos ocuparemos de hacer resaltar sus principales cualidades ya que está considerada como superior en la especie de los insectos.

Son menos sensibles al frío que las comunes o negras, por lo tanto se adaptan mejor a cualquier clima.

Lo muy prolíferas de sus reinas es notable, tienen postura de huevecillos que hacen multiplicar la población de los enjambres en lapsos cortos, son valientes defensoras de sus colmenas.

La docilidad de su manejo se les puede manejar con tranquilidad y aún con brusquedad. Al tiempo de manejarlas casi ni se mueven de sus panales, es notable como ejecutan todos sus trabajos.

El color de la abeja italiana es amarillo ocre con variaciones de tonos.

Estas abejas en los tres primeros anillos del abdomen deberán tener perfectamente marcado el color oro, con un ribete de color oscuro.

Una de sus muchas cualidades es la velocidad con que efectúan su vuelo y por tener la lengua más alargada que las obreras de otras especies.

(Núñez 1980)

2.12.2 La Abeja Negra u Holandesa

Conocida como la abeja común y la que tanto ha predominado en México.

En el país se le conoce como la abeja criolla.

Cuando nace es de un color gris claro que va tornándose en negrusco conforme se desarrolla el individuo.

La raza de abejas de que estamos hablando tiende a desaparecer a lo menos en el Continente Americano, la sangre nueva que se necesita para refrescarla no viene ya, ni nadie se preocupa por traerla.

Es buena productora de miel, y como defectos podemos citar que es demasiado irascible, enjambradora y muy susceptible a las enfermedades.

(Núñez 1980)

2.12.3 La Abeja Gris o Caucásica

Esta raza es originaria de Rusia de la región que se encuentra entre el Mar Negro y las Montañas del Caucáso.

Es de un color gris claro tirando a plomo. Son abejas muy dóciles, casi no se les conoce en el país.

Por el año 1924-1930 hubo enjambres en la Escuela Nacional de Chapingo, en los cuales se pudieron apreciar sus buenas cualidades y facilidad de aclimatación.

La raza Caucásica son de un color muy atractivo, en la orilla de los anillos abdominales tiene una pelusa de color plomo, que es propiamente su identificación.

Son demasiado pequeñas, esto hace que sus órganos para libar no les permita visitar la gran cantidad de flores que se encuentran en el país.

Los defectos que se pueden señalar a esta raza de abejas son: Enjambra mucho y son afectas a propolisar en grado superlativo las diferentes piezas que está formada su colmena.

(Núñez 1980)

2.13 PARTES DE UNA COLMENA

1. Banco o Soporte.- Sirve de sostén a la colmena, evita la humedad del suelo, de las hierbas y de sus enemigos.
2. Fondo Reversible.- Es una tarima de madera que sirve de base a la cámara de cría.
3. Guardapiquera o Reductor.- Es una tira de madera que se acopla a la piquera y que tiene muescas para reducir la entrada a la colmena de acuerdo a la fortaleza del enjambre, o bien al clima.
4. Cámara de Cría.- Es una caja de madera sin fondo ni tapa, dentro de la cual se encuentran los bastidores con sus panales de celdillas de crías.
5. Alzas.- Son cajas de madera sin fondo ni tapa, que tienen la mitad de la altura de la cámara de cría, y sirve para que las abejas almacenen ahí la miel.
6. Tapa Interior.- Consiste en una plancha de madera que se coloca sobre la última alza de la colmena, y sirve para sellar la colmena; sin embargo tiene 2 tiras de madera que permite que halla un colchon de aire para que las abejas no se sofoquen en su casa.
7. Tapa Exterior.- Consiste en un bastidor de madera forrado de lámina galvanizada que sirve para proteger la colmena.
8. Bastidores.- Consisten en unos marcos de madera que se

colocan dentro de la cámara de cría y de las alzas para que las abejas construyan sus panales. En los bastidores hay -- unos alambres en donde se colocan las hojas de cera estampa da.

(González 1978)

2.14 EQUIPO DE PROTECCION Y UTENSILIOS PARA EL MANEJO DE UN APIARIO

Velo. Sirve para evitar las picaduras en la cara al apicultor, y consiste en una malla que rodea la cabeza, y en la parte superior lleva un elástico con un orificio para que salga la copa del sombrero. En la parte inferior lleva una jareta con un cordón para cerrarse hasta el pecho.

Ahumador. Consta de un bote metálico, lo cual tiene una boca donde sale el humo y tiene en su parte trasera un fuelle para avivar el fuego. Sirve para entretener a las abejas o bien para que llenen su buche de miel y no puedan picar.

Cuña. Es una palanca hecha de una tira de acero con dos puntas; una doblada y otra filosa que sirve para separar las Alzas, Bastidores, entretapa y limpiar propóleos.

Cepillo. Consta de un mango de madera y cerdas suaves. Sirve para retirar abejas de los Bastidores sin lastimarlas.

(González 1978)

2.15 EXTRACTORES

Son recipientes cilíndricos, con los cuales se extrae la miel de los panales de las Alzas, después de desapérculados.

Hay dos tipos de extractores:

El de Canasta Reversible y el Radial.

Los extractores de Canasta Reversible varían de tamaño 2 - 16 cuadros por carga. La miel se extrae aplicando fuerza -- centrífuga, primero a un lado del panal y luego al otro.

Los extractores Radiales, varían en tamaño de 12 - 50 cuadros por carga. Ambos lados del panal se extraen simultáneamente, mientras giran; la fuerza centrífuga actúa radicalmente a través del frente del panal.

(McGregor 1976)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.16 INVENTORES Y DESCUBRIDORES

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Panal Movable ----- | Francisco Huber |
| Extractor ----- | D. Hruschka |
| Colmena Tipo Langstroht ----- | Langstroht |
| Colmena Tipo Jumbo ----- | Daddant |
| El Ahumador ----- | Quimby |
| Cera Estampada ----- | J. Mehring |
| Partenogenesis ----- | Dzierzon |
| Inseminación Artificial ----- | L.R. Watson |
| Lenguaje de las Abejas ----- | Fresdi |

(Núñez 1980)

2.17 TIPOS DE ALIMENTADORES

- a) El Boarman, que consiste en una cajita de madera con un agujero grande en donde se acopla un frasco de vidrio boca abajo, de entrada ancha y la tapadera perforada con varios agujeritos, donde se coloca a la entrada de la piquera.
- b) El Rústico. Consiste en un botecito de hoja de lata, limpio donde se pone el alimento, con unos trocitos de madera o palitos en forma inclinada para que por ahí puedan las abejas subir o bajar a tomar el alimento y no se ahoguen. Este alimentador se coloca dentro de la colmena.

Ventajas y Desventajas:

El alimentador tipo Boarman tiene la ventaja de su fácil llenado y colocación en la colmena, pero tiene la desventaja de que propicia el pillaje y no se da uno cuenta del estado de la colmena.

El alimentador tipo Rústico tiene la ventaja de que se evita el pillaje, además de que se da uno cuenta del estado de la colmena, la desventaja es de que pierde uno más tiempo en alimentar por tener que destapar la colmena, además de correr el riesgo de que piquen las abejas.

2.18 ENJAMBRAZON

Enjambrazón. Es el fenómeno o acto natural de propagación, en el cual las abejas emigran con una reina virgen o fecundada, para poblar una nueva colmena.

CAUSAS DE ENJAMBRAZON

1. Aumento de Población.
2. Falta de espacio en la colmena.
3. Reinas viejas o defectuosas.
4. Mala colocación de la colmena.
5. Mala construcción de los cajones.
6. Cajones viejos.

(González 1980)

2.19 COMO ATRAPAR UN ENJAMBRE

Primeramente el enjambre sale de la colmena y se posa en un arbusto o rama de un árbol cercano durante 2 o 3 días, dando así tiempo a que las exploradoras regresen y el enjambre madure, o sea que se identifique con su reina, luego emprenden el vuelo para iniciar otra colonia a varios kilómetros del lugar de origen.

Cuando el enjambre se halla posado en una rama de un árbol, entonces se procede a poner un cajón debajo del enjambre y luego se da un golpe seco a la rama para que caiga, ya que el enjambre se encuentre en el cajón hay que colocar 2 bastidores con crías 1,2,3 (huevo, larva y pupa) procurando que estos tengan -- miel en la parte superior, también se coloca un bastidor con cera estampada, se tapa y se deja que el enjambre se reproduzca, procurando brindar alimentación artificial .

Se recomienda no usar humo los primeros cinco días, porque se corre el riesgo de que el enjambre se salga de su cajón y cuando el enjambre esta muy alto se puede utilizar un palo con un costal para atraparlo.

2.20 PRECAUCIONES PARA EL MANEJO DE UNA COLMENA

Son varias las precauciones que se deben tomar para evitar las picaduras de las abejas. Las más irritables suelen ser las abejas ancianas.

Para destapar una colmena conviene hacer penetrar antes en ella algunas bocanadas de humo por la piquera, con el fin de que las abejas así avisadas o asustadas se atiborren de miel y no puedan picar; o bien tenerlas entretenidas haciéndolas que saquen el humo del interior de su colmena.

Hay que operar en la colmena colocándose a un costado de la piquera para dar libre acceso a las que quieran salir o a las que están llegando.

El manejo se debe hacer de preferencia en las mañanas, en días soleados y sin nubes ni viento. No conviene moverse nerviosamente, antes al contrario, hacerlo lentamente y sin titubeos, imprimiendo siempre un sentido de seguridad en todos los movimientos; los gestos y operaciones nerviosas excitan e irritan a las abejas.

Conviene tener alejados de las colmenas a perros y caballos, porque con su coleo involuntario podrían molestar a algunas abejas que al picar incitaría a las demás a hacer lo propio.

Tampoco conviene hacer ruidos molestos cerca de las colmenas especialmente cuando uno se dispone a realizar inspecciones.

En caso de ser picado por una abeja, hay que quitarse - el aguijón o lanceta, raspando con la uña y nunca oprimiendo con los dedos porque nos inyectaríamos el veneno al apretar la bolsita que lleva el aguijón, y no reaccionar nerviosamente, ni poner se a vociferar.

No hay que aplastar abejas porque el olor del veneno excita y enfurece a las compañeras.

Al operar conviene usar ropas de color claro, de ser posible blanco de preferencia; éstas deben ser lisas, libre de pelusa. Tampoco se deben usar perfumes, porque algunos contienen - substancias que irritan a las abejas y nos pueden picar. Se recomienda el uso de botas e introducir a su interior los pantalones para evitar que se metan las abejas.

Jamás las mujeres deben entrar a un apfario con falda o vestido, a menos que se arriesgue a sufrir picaduras en las pienas.

El uso de guantes protectores, creo que no son necesarios, al contrario nos restan movilidad manual al manejar la colmena.

2.21 ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS ABEJAS

2.21.1 Enfermedades de la Abeja Adulta

1. Noschiasis (Nosema Apis Zander)
2. Acarina (Acarapis Woodi)
3. Septicemia (Pseudomonas Apiseptica)
4. Parálisis (Virus)
5. Amibiasis (Vahlkampfia Mellifica)

2.21.2 Enfermedades de la Cría

1. Loque Americana (Bacillus Larvae White)
2. Loque Europea (Streptococcus Pluton White)
3. Cría Sacciforme (Un virus)
4. Tiza (Ascophæra Apis Olive)
5. Petrea (Aspergillus Flavus)
6. Cría Purpúrea (Algunas Flores)

2.21.3 Plagas de las Abejas

1. Palomilla de la Cera
2. Hormigas
3. Las Termitas
4. Las Libélulas
5. Las Moscas
6. Las Mantas Religiosas
7. Algunas Avispas
8. Las Mofetas
9. Los Ratones
10. Pájaros
11. Sapos
12. Ranas
13. Algunos Acaros
14. El Piojo de la Abeja
15. Lagartijas.

(McGregor 1976)

2.21.4 Síntomas de Envenenamiento con Parasitidas

1. Un número excesivo de abejas muertas frente a la colonia.
2. Un número poco habitual de colonias muertas repentinamente, especialmente si contiene miel.
3. Una población escasa cuando la colonia debería ser numerosa.
4. Una interrupción súbita de almacenamiento de alimento (polen o miel).
5. Cría muerta o abandonada, con miel en la colmena.
6. Una interrupción grave en el ciclo de cría de empolla duras.
7. Abejas arrastrándose de la entrada para morir cerca.
8. Ausencia del zumbido habitual de las obreras en el aire.
9. Abejas estupefactas, paralizadas o limpiándose las alas y el cuerpo, paradas en hierbas o sobre algunos objetos del apfario.

(McGregor 1976)

2.21.5 Características de la Cría Sacciforme

Aspecto del Panal de Cría. Cría sellada, celdas irregulares con tapas perforadas, a menudo con dos agujeros.

Edad de la cría Muerta. Por lo regular las larvas selladas más viejas, ocasionalmente larvas jóvenes no selladas o ninfas jóvenes.

Color de la Cría Muerta. Grisáceo o pajiso, volviéndose marrón, negro grisáceo o negro, la punta de la cabeza más oscura.

Consistencia de la cría Muerta. Acuosa y granulada, la piel correosa tiene forma de saco.

Olor de la Cría Muerta. De ningún olor, a ligeramente -- acre.

Características. Quebradiza, textura áspera yace aplastada en el fondo de la celda; no se adhiere estrechamente a la pared de la celda, la cabeza aprominentemente abarquillada.

(McGregor 1976)

2.21.6 Características de la loque Americana

Aspecto del Panal de Cría. Crías selladas; tapas descoloridas, hundidas o perforadas.

Edad de la Cría Muerta. Generalmente las larvas selladas más viejas o las ninfas jóvenes; ocasionalmente larvas más jóvenes sin sellar.

Color de la Cría Muerta. Blanco desvaído que se vuelve amarillo, marrón claro, marron, café a oscuro o casi negro.

Consistencia de la Cría Muerta. Blanda, no pegajosa, convirtiéndose de pegajosa a glutinosa.

Olor de la Cría Muerta. Olor típico entre ligero y pronunciado.

Características. Quebradiza; textura áspera; yace aplastada en la parte más baja de la celda; se adhiere estrechamente a la pared de la celda; la cabeza yace apalstada; la lengua delgada, filiforme de la ninfa muerta se adhiere a la pared de enfrente de la celda.

(McGregor 1976)

2.21.7 Características de la Loque Europea

Aspecto del Panal de Cría. Crías sin sellar; algunas --- crías en casos avanzados con tapas descoloridas, sumidas o perforadas.

Edad de la Cría Muerta. Generalmente las larvas jóvenes sin sellar, ocasionalmente larvas más viejas selladas.

Color de la Cría Muerta. Blanco desvaído, que va desde - amarillento a marrón, marrón oscuro o casi negro, a menudo color desigual.

Consistencia de la Cría Muerta. Acuosa a pastosa; rara - vez pegajosa o glutinosa.

Olor de la Cría Muerta. De ligera a pronunciadamente -- acre.

Características. Consistencia semejante al caucho; textu ra lisa; generalmente enroscada en la celda; no se adhiere estre chamente a la pared de la celda.

(McGregor 1976)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

2.21.8 Tratamiento de las Enfermedades de la Abeja

La abeja es afectada por varias clases de enfermedades - entre las cuales se consideran las Loques como las más dañinas, - por lo cual merecen nuestra mayor atención, las demás únicamente aparecen en casos esporádicos y su control y erradicación es fácil de efectuar.

Tratamiento General:

Cuando se presenta esta enfermedad en una colmena y es - afectada en más de un 70%, es necesario quemar o enterrar los panales y si las partes de la colmena están en buen estado, es necesario desinfectar para usarlos de nuevo; en caso de que ya no sirvan entonces se procede a hacer lo mismo que en los panales.

Como regla general cuando la afección no rebasa el 25% y hay una regular población de abejas, entonces se pasa a un tratamiento que consisten en mezclar 1 Kg. de azúcar glass más 100 g. de medicamento más 50 Gs. de sulfatiazol sódico.

Los medicamentos a usar son la terramicina, aureomicina, tetraciclina, etc. esta mezcla se coloca en un frasco con la tapa perforada y se espolvorea en tres ocasiones, con intervalos - 5-7 días las superficies superiores de los bastidores de cámara- de cría.

2.22 CALENDARIO APICOLA

Primavera

Se cambia la alimentación artificial al 1 X 1 de incremento, aplicándose debidamente con mayor frecuencia aunase a esta operación la intercalación paulativa entre el nido de cría con panales trabajados en buenas condiciones o ceras estampadas, hasta obtener 8 panales con cría como promedio.

Anulese la alimentación artificial cuando inicie el flujo de nectar (prueba de la uña) o similar.

Según tu calendario floral debe estar por iniciarse la floración masiva. Procurese la construcción o habilitación de los materiales que se emplearán próximamente.

Cosecha de Primavera

Atiendase la colocación y sobreposición de alzas, debiendo colocar la segunda alza cuando la primera se encuentre trabajada en un 50%, no intervenir en lo absoluto en el nido de cría.

Observese continuamente la madurez y operculado de la miel, antes de efectuar la cosecha asegúrese de que esté completamente madura, mediante prueba del sacudimiento, la alza se recolecta con la ayuda de la tapa negra impregnada de ácido fénico.

Estos son los trabajos que deben hacerse durante la primavera.

Verano

Período de transición. Puede aprovecharse para producción de jalea real, aplíquese revisiones quincenales.

Retírese panales viejos o defectuosos, reponiéndolos por ceras estampadas, compruébese la calidad de la reina y decida su cambio o persecución de servicios, si se considera necesario aplíquese alimentación artificial de sobrevivencia al 2 X 1.

Prepárense materiales con fines próximas divisiones o enfoque de venta de núcleos.

Elimine todo vestigio de celdas reales o cacahuates que aparezcan en las colonias, promuevase la comercialización y consumo de los productos apícolas.

Cosecha de Otoño

Preparación de implementos y materiales indispensables, no intervenir en la cámara de cría, colocación y superposición de alzas con panales trabajando o ceras estampadas, certificar la madurez de la miel, operculado de la misma. Recolección de alzas extractadas al apiario, al finalizar la floración prevenir el pillaje y almacenar los implementos que se emplearán en futuras ocasiones, las alzas se podrán retirar y almacenar adecuadamente, en climas tropicales no se retiran.

Invierno

Período de transición, se inician revisiones juntándo se el nido de cria, no incrementándolo mediante intercalaciones, se reducen las entradas con las guarda piqueras, se renovará el material deteriorado, se aplicará alimentación artificial al 2 X 1 en caso necesario, con enfoque de supervivencia únicamente.

Procurese la protección contra el frío en aquellos -- climas que así lo ameriten. Se diagnosticarán y atenderán posibles apariciones de enfermedades apícolas, aprovechese rehabilitar implementos y utensilios apícolas, atiendase con especial cuidado la colmena de observación a base de alimentación artificial y contra el frío.

(Núñez 1980)

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1 LUGAR DEL EXPERIMENTO:

El experimento se desarrolló en los apiarios del instituto superior de educacion tecnologica agropecuaria de Celaya, - Guanajuato, localizado a 20° 31' 24" de latitud norte, a 100° 48' 55" de longitud oeste y a 1,760 m. S.N.M. con clima semi-seco y semi-calido con una precipitacion anual de 710.8 mm. y una temperatura media de 18.8 °C. (S.A.R.H.).

3.2 TRATAMIENTOS ESTUDIADOS:

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1.- 250g. de azucar + 250 cc. de agua.
- 2.- 250g de miel + 250 cc. de agua.
- 3.- 250g de melaza + 250 cc. de agua.
- 4.- 250g de glucosa + 250 cc. de agua.
- 5.- 250g de piloncillo + 250 cc. de agua.

3.3 DESARROLLO DEL EXPERIMENTO:

El experimento de tipo cualitativo tuvo una duracion - de 15 días en el cual se utilizaron nucleos de abejas, con tres bastidores, de raza italiana, con colmenas tipo jumbo, propor-- cionandose el alimento en alimentadores rusticos.

El jarabe se preparaba en botes de hojalata con agua - hirviendo y luego se añadía el alimento hasta que se disolvía - completamente.

Las observaciones se hicieron diariamente cuando se alimentaban los nucleos y se llevo una bitacora para obtener los resultados.

3.4 VARIABLES A MEDIR:

- a) Costos.
- b) Aceptacion del alimento.
- c) Manejo.
- d) Rendimientos.

La segunda parte de la investigación, que fue de tipo -cuantitativo tuvo una duracion de 63 días y se realizo de la siguiente manera.

Se efectuaron cinco divisiones de abejas los cuales resultaron con un peso de 1,400 Kg. lo cual nos da aproximadamente una poblacion por anjambre de 14,000 individuos, componiendose - estos de una reina, unos cuantos cientos de zanganos y varios millares de obreras; luego se proporciono diariamente alimentación artificial a base de azúcar y agua, con una cantidad de 250g de azúcar en 250 cc. de agua utilizandose para ellos alimentadores-rusticos. Se suspendio de dar alimento hasta que los enjambres-trabajaban al 100% todos los bastidores con cera estampada de cada una de las colmenas.

Se analizaron los resultados con base a las medidas de tendencia central y de dispersion mas comunes, los rendimientos-del trabajo de las abejas a base de azucar y agua, quedando un -tratamiento con cuatro repeticiones y un testigo.

Debe hacerse notar que para obtener los rendimientos más exactos se hizo necesario utilizar enjambres en lugar de núcleos.

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados de índole cualitativos fueron los siguientes:

El tratamiento número 3 a base de melaza se proporcionó a las abejas durante siete días y se observó un rechazo total de parte de los enjambres, pese a la inanición en que se encontraban, obteniéndose mejor por retirar este tipo de alimentación por temor por la vida de la colonia.

El tratamiento número 5 a base de piloncillo que estuvo durando durante quince días dio los siguientes resultados: Se observó que los primeros diez días estuvieron dejando alimento aproximadamente el 30%, además morían bastantes abejas ahogadas llegando a contar hasta 101 abejas en un día, cosa que no ocurría con las demás colmenas, alimentadas con otro tipo de alimento, -- aunque a los quince días de proporcionarse el alimento terminaron aceptando el piloncillo y dejaron de morir. En cuanto a trabajo en la fabricación de celdillas obtuvieron el segundo lugar.

El tratamiento número 4 a base de glucosa se dio durante quince días y se observó lo siguiente: Los primeros tres días, -- dejaron aproximadamente el 10% del alimento preparado, pero después fue aceptado de manera satisfactoria, los núcleos trabajaron bien, quedando en tercer lugar en cuanto a rendimiento.

El tratamiento numero 2 a base de miel se suministro durante quince días, lo cual se observo una aceptacion inmediata de parte de las abejas, quedando estas en cuarto lugar en -- cuanto a construccion de celdillas se refiere.

El tratamiento numero 1 a base de azucar se suministro durante quince días y se observo que tuvo una muy buena aceptacion y buenos rendimientos, obteniendose el primer lugar en la construccion de celdillas.

Es necesario aclarar que todos los enjambres, a excepcion del de la melaza trabajaron bien las ceras estampadas asi como la reproduccion de crias y que en realidad no hubo diferencias muy marcadas, aunque fue necesario hacer la observación de cuales tratamientos fueron los que trabajaron mejor.

En cuanto a la colmena testigo, las abejas obreras empezaron a matar a todos los zanganos a los tres días y a los -- siete empezaron a morirse todas las abejas por lo que fue necesario retirarla de la investigacion.

Los resultados de la segunda parte de la investigación que fue de tipo cuantitativo, se tomaron los rendimientos de -- alimentar a base de azucar y agua lo cual los porcentajes que se muestran a continuacion se basaron en el conteo de celdillas sobre el total.

CUADRO No. 13

Porcentaje de bastidores trabajados con alimentacion a base de azúcar y agua.

| DIAS | COLMENA 1. | COLMENA 2. | COLMENA 3. | COLMENA 4. | MEDIA \bar{X} |
|------|------------|------------|------------|------------|-----------------|
| 5 | 25.5% | 32% | 22.5% | 16.5% | 24% |
| 12 | 34% | 47% | 38% | 40.5% | 40% |
| 19 | 45.5% | 56.5% | 50% | 48% | 50% |
| 31 | 49.5% | 65% | 57% | 54.5% | 56.5% |
| 45 | 68% | 85.5% | 79% | 75% | 77% |

CUADRO No. 14

Total de día empleados en trabajar al 100% los bastidores de una colmena, 4 enjambres, alimentandose a base de azúcar y agua.

| COLMENAS | % BASTIDORES TRABAJADOS. | TOTAL DIAS EMPLEADOS. | CANTIDAD DE AZUCAR CONSUMIDA -- POR COLMENA. |
|-----------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| 1 | 100% | 63 | 15.750Kg. |
| 2 | 100% | 51 | 12.750 Kg. |
| 3 | 100% | 57 | 14.250 Kg. |
| 4 | 100% | 60 | 15.000 Kg. |
| \bar{X} | 100% | 57.75 | 14.437 Kg. |

Quiere decir con esto que un enjambre tarda en trabajar y poblar una colmena 57.75 días en promedio y que consume una -- cantidad de azúcar de 14.437 Kg. por enjambre y que tiene una va rianza de 26.24 días; una desviación standar de 5.12 días; un -- coeficiente de variación de 8.86% y una estimación del 95% de se guridad en que se caiga entre el rango mínimo de 50.65 días y un rango máximo de 64.85 días.

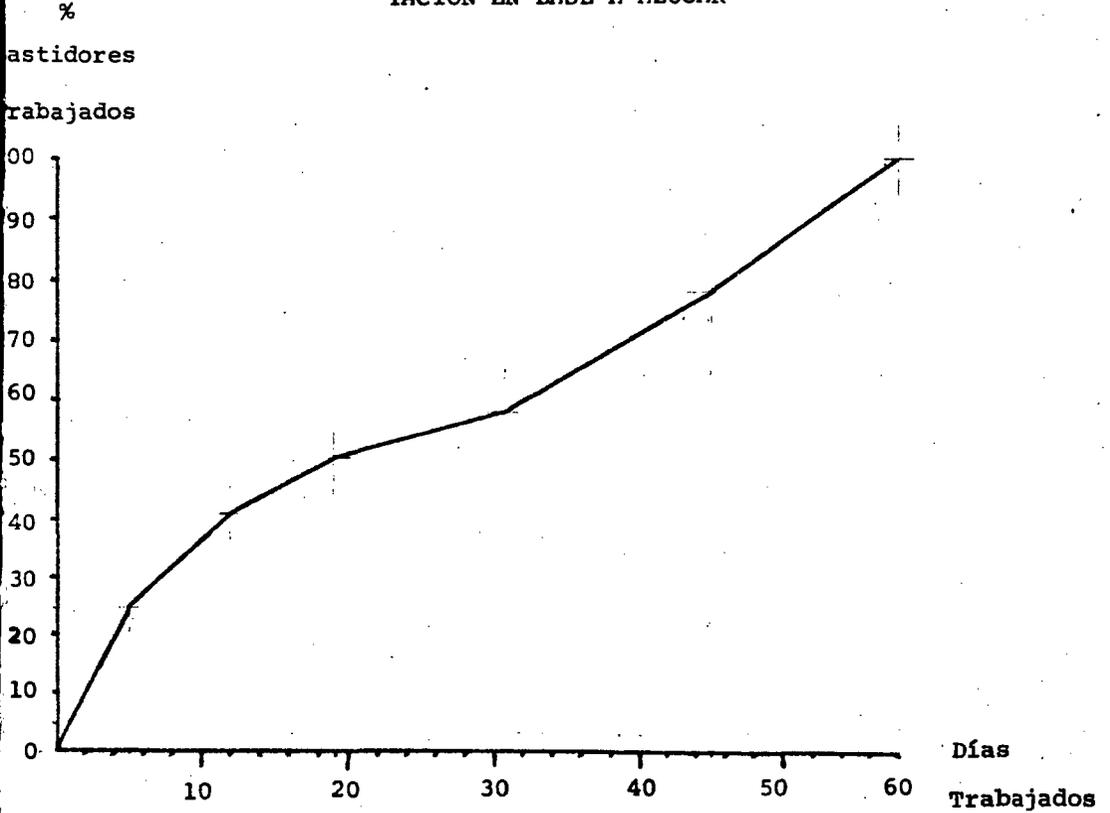
La curva que muestra la gráfica número 1, es debido a - que se trabajaron las colmenas con enjambres y no con núcleos, - ya que en un momento dado las obreras adultas empezaron a dismi- nuir, pero cuando las crias nuevas se incorporaron al trabajo la actividad fue en orden creciente hasta llenar totalmente la col- mena.

En la colmena testigo las abejas obreras mataron a los zanganos en 24 horas y a los tres días estaban en estado critico por lo que se tuvo que retirar la colmena.

GRAFICA I

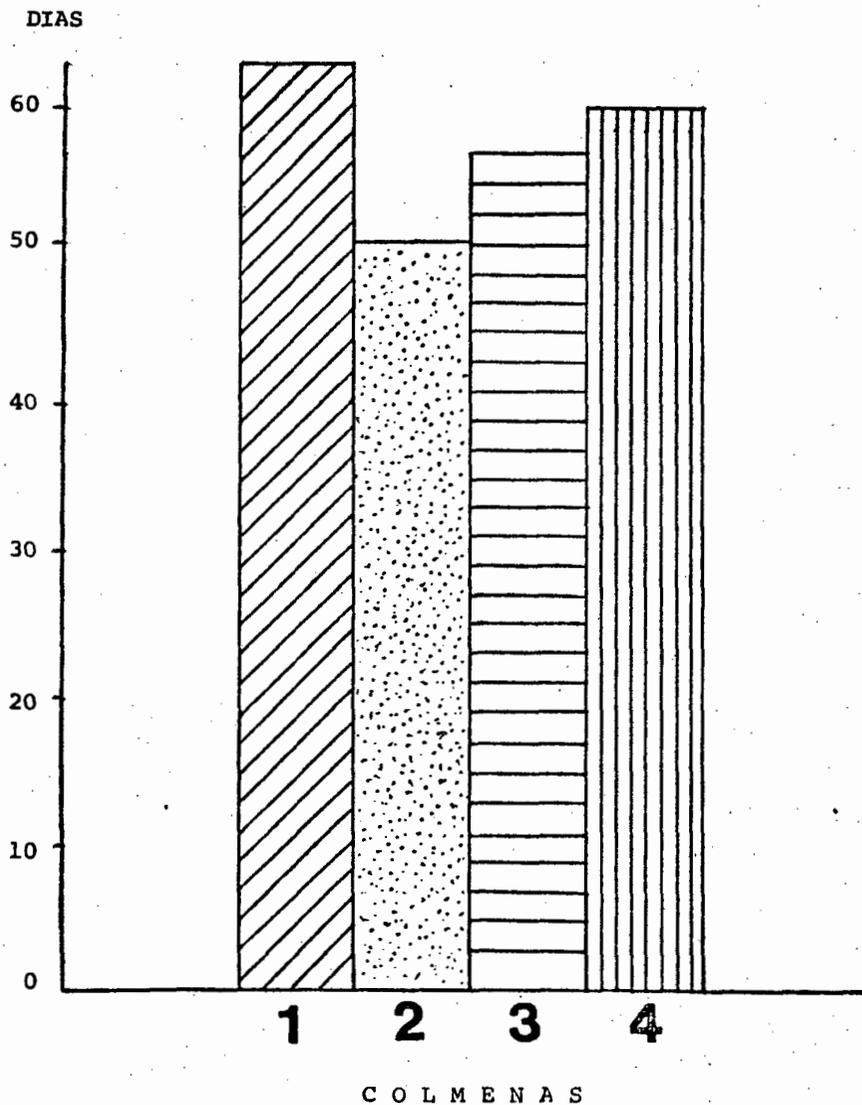
RELACION DE DIAS TRABAJADOS CON RESPECTO A BASTIDORES CON ALIMEN

TACION EN BASE A AZUCAR



GRÁFICA 2

TOTAL DE DIAS EMPLEADOS EN TRABAJAR AL 100% LOS BASTIDORES DE -
UNA COLMENA, 4 ENJAMBRES, ALIMENTANDOSE A BASE DE AZUCAR Y AGUA



5. CONCLUSIONES.

5.1 De los análisis de tipo cualitativo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- a) El tratamiento No. 3 a base de melaza se descarto por no ser aceptada por las abejas.
- b) El tratamiento No. 5 a base de piloncillo originó al principio algunos problemas en cuanto aceptación y muerte de algunas abejas ahogadas, los costos se elevaron un poco ya que el kilogramo cuesta a \$ 70.00, los rendimientos en cuanto a trabajo de construcción de celdillas fue bueno.
- c) El tratamiento No. 4 a base de glucosa tuvo una - aceptación al principio regular pero despues fue buena, los rendimientos estuvieron bien, los costos se elevaron ya que el kilogramo es de \$ 93.50.
- d) El tratamiento No. 2 a base de miel tuvo buena -- aceptación, buenos rendimientos, pero los costos se elevaron porque el kilogramo cuesta a \$ 200.00.
- e) El tratamiento No. 1 a base de azúcar se compor^{to} como el mejor alimento artificial para las abejas, no se detectaron problemas, se observaron buenos rendimientos, aceptación inmediata, facil de manejar y en cuanto a costos resulto el más barato de todos por costar el kilogramo a \$ 40.00.

5.2 Los análisis de tipo cuantitativo, demostraron que en un promedio de 57.75 días se poblo totalmente una colmena, a partir de un enjambre de aproximadamente 14,000 individuos con un consumo de alimento de azúcar de segunda de 14.437 Kg.

Se encontro dentro de las ventajas de la alimentacion artificial.

- a) Mayor producción en la colmena contra muerte de las no alimentadas.
- b) Mantenimiento de la colmena en epocas de transición.
- c) Menor presentación de plagas y enfermedades.

6. CALCULO Y ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 Media aritmética .

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{63 + 51 + 57 + 60}{4}$$

$$\bar{X} = \frac{231}{4}$$

$$\bar{X} = 57.75 \text{ días}$$

6.2 Varianza

| | $(X_i - \bar{X})$ | $(X_i - \bar{X})^2$ |
|------------|-------------------|---------------------|
| $X_1 = 63$ | 5.25 | 27.56 |
| $X_2 = 51$ | - 6.75 | 45.56 |
| $X_3 = 57$ | - 0.75 | 0.56 |
| $X_4 = 60$ | 2.25 | 5.06 |
| | | <u>78.74</u> |

$$S^2 = \frac{\sum^N (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}$$

$$S^2 = \frac{78.74}{4 - 1}$$

$$S^2 = \frac{78.74}{3}$$

$$S^2 = 26.24$$



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

6.3 Desviacion Standar

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{78.74}{3}}$$

$$S = \sqrt{26.24}$$

$$S = 5.12$$

6.4 Coeficiente de Variación

$$\text{C.V.} = \frac{S}{\bar{X}} 100$$

$$\text{C.V.} = \frac{5.12}{57.75} 100$$

$$\text{C.V.} = 0.088658 \quad (100)$$

$$\text{C.V.} = 8.86\%$$

$$6.5 \quad P(\bar{X} - t_{\alpha/2} S/\sqrt{n} \leq M \leq \bar{X} + t_{\alpha/2} S/\sqrt{n}) = \beta$$

$$57.75 - 2.776 \left(\frac{5.12}{2}\right) \leq M \leq 57.75 + 2.776 \left(\frac{5.12}{2}\right) = \beta$$

$$57.75 - 2.776 (2.56) \leq M \leq 57.75 + 2.776 (2.56)$$

$$57.75 - 7.10656 \leq M \leq 57.75 + 7.10656$$

$$50.64 \leq M \leq 64.85$$

BIBLIOGRAFIA

Importancia de la Apicultura

Por Ing. Manuel González Cosío

Editorial Conasupo (1978)

La Apicultura en los Estados Unidos

S.E. Mc. Gregor

Editorial Limuza (1976)

Apuntes de Apicultura

Prof. Guillermo Nuñez C.

I.S.E.T.A. (1980)