

2eji 137



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

**RENDIMIENTO DE APIS MELLIFERA EN DOS ZONAS
DE LA REPUBLICA MEXICANA**

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

Ma. del Pilar Paz González

México, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O:

| | Página. |
|---|---------|
| 1.- RESUMEN | 1 |
| 2.- INTRODUCCION: | |
| 2.1. Importancia socio-económica. | 3 |
| 2.2. Historia natural de Apis mellifera | 10 |
| 2.3. Datos históricos en México | 12 |
| 2.4. Taxonomía | 19 |
| 2.5. Estructuras anatómicas relacionadas con la producción- de la miel | 22 |
| 2.6. Valor nutritivo de la miel | 32 |
| 2.7. Evolución de la tecnología apícola | 33 |
| 3.- OBJETIVO Y JUSTIFICACION | 39 |
| 4.- MATERIALES: | |
| 4.1. Tipo de colmena | 40 |
| 4.2. Equipo de trabajo. | 42 |
| 5.- METODOS: | |
| 5.1. Trabajo en la altiplanicie mexicana. | 46 |
| 5.1.1. Ubicación de apiarios | 47 |
| 5.1.2. Inspección de las colmenas | 47 |
| 5.1.3. Trabajos del mes de agosto y septiembre. | 59 |
| 5.1.4. Trabajos del mes de octubre y noviembre. | 62 |
| 5.1.5. Trabajos del mes de diciembre. | 64 |

Continuación del contenido:

| | Página. |
|--|---------|
| 5.- METODOS: | |
| 5.2. Trabajo en la costa veracruzana | 64 |
| 5.2.1. Trabajos del semestre | 66 |
| 5.2.2. Cría de reinas | 67 |
| 6.- RESULTADOS | 72 |
| 7.- CONSIDERACIONES FINALES. | 79 |
| 8.- CONCLUSIONES | 83 |
| 9.- LITERATURA CITADA. | 85 |

RESUMEN:

México tiene el privilegio de ser uno de los países con grandes posibilidades para el desarrollo de la apicultura (ciencia que se encarga de la cría o cultivo de las abejas) por su ubicación geográfica que permite que el país goce de magnífico clima y condiciones ecológicas apropiadas para el desarrollo de la abeja Apis mellifera.

Estudiando las diferentes regiones de la República Mexicana, se logra un conocimiento más completo para establecer los apiarios (conjunto de colmenas) en zonas productivas donde se obtenga una buena producción de miel y el rendimiento adecuado del insecto.

En esta tesis se consignan los resultados obtenidos en dos zonas con diferentes características: una en la costa de Veracruz y otra en la Altiplanicie Mexicana en Puebla, donde se llevaron a cabo las técnicas más modernas que marcaron los procedimientos a seguir para lograr una buena producción, trabajando en colmenas tipo Jumbo y -- con la abeja más productiva Apis mellifera, para conocer el rendimiento de miel por colmena que se podría obtener de este insecto en las regiones mencionadas durante la época de floración.

Se trabajó seis meses en cada zona, el resultado que se obtuvo fue satisfactorio, ya que se logró una buena producción de miel con una calidad en ambas zonas que está reconocida internacionalmente como de las mejores del mundo.



fig 1A.- **Apis mellifera**

A mis pequeñas abejas,
seres distinguidos de la naturaleza
que en su vivir anhelante
parecen destellos de luz.

Por eso el hombre que te conoce,
admiración le causas lleno de goce.
al verte recoger el néctar de las flores
que ha sido siempre manjar de dioses.

HH.

2.- INTRODUCCION:

Debido a que México ocupa internacionalmente el segundo lugar como exportador de miel y el cuarto como productor, nos interesa estudiar y mejorar el manejo técnico y los datos científicos sobre la abeja Apis mellifera L. (fig. 1 A) para lograr mejores resultados y poder resolver los problemas que puedan surgir si se alteran los factores bióticos y abióticos en el ecosistema y saber controlarlos, ya que Apis mellifera es el insecto dentro del orden de los himenópteros que nos proporciona mas miel (24,34).

2.1. Importancia Socio-Económica.

México cuenta con 2'033,700 colmenas, propiedad de -- 42,000 apicultores de las cuales el 33% son rústicas y el 67% son técnicas (8,39); con una producción anual de 60,000 toneladas de miel (tabla 1, mapa 1) de las que exportamos el 80% a Estados Unidos de América y a Alemania principalmente; de ahí se deriva el valor económico para nuestro país al obtener buenas divisas, con un ingresos de 984 millones de pesos mexicanos (8,34). La producción, exportación y consumo nacional se puede observar en la tabla 11. La producción mundial de -- miel se estima entre 800,000 y 900,000 tons. anuales, de las cuales el 50% es aportada por China, Unión Soviética, México y Argentina (1,34); el otro 50% lo producen otros países siendo los principales productos los que se designan en la página 8, mapa II (1,39).

TABLA I:

PRODUCCION NACIONAL DE MIEL
EXPRESADA EN KILOMETROS, EN 1980.

| Estados | +C.R. | ++C.T. | Total | Porcentaje. |
|------------------|---------|----------|----------|-------------|
| Aguascalientes | 5.190 | 88.851 | 94.041 | 0.16 |
| B.C. Norte | 18.690 | 87.418 | 106.108 | 0.18 |
| B.C. Sur | .522 | 53.482 | 54.004 | 0.09 |
| Campeche | 20.766 | 7624.634 | 7645.400 | 13.74 |
| Coahuila | 20.502 | 233.212 | 253.714 | 0.42 |
| Colima | 20.502 | 618.711 | 638.213 | 1.08 |
| Chiapas | 40.230 | 1900.320 | 1940.559 | 3.23 |
| Chihuahua | 31.404 | 422.445 | 453.849 | 0.76 |
| Distrito Federal | 2.334 | 41.662 | 43.996 | 0.07 |
| Durango | 104.940 | 137.160 | 242.100 | 0.40 |
| Guanajuato | 65.148 | 804.804 | 09.952 | 1.40 |
| Guerrero | 153.912 | 2370.702 | 2524.614 | 3.62 |
| Hidalgo | 69.822 | 670.798 | 740.620 | 1.24 |
| Jalisco | 300.750 | 3231.077 | 3531.827 | 5.60 |
| México | 137.724 | 665.341 | 802.965 | 1.24 |
| Michoacán | 185.034 | 2722.878 | 2907.912 | 4.00 |
| Morelos | 6.750 | 2153.167 | 2159.917 | 3.58 |
| Nayarit | 48.012 | 2235.649 | 2283.661 | 3.81 |
| Nuevo León | 87.468 | 749.259 | 836.727 | 1.49 |

TABLA I: Continuación:

| Estados | +C.R. | ++C.T. | Total | Porcentaje |
|--------------|----------|-----------|-----------|------------|
| Oaxaca | 104.856 | 1414.115 | 1518.971 | 2.69 |
| Puebla | 86.430 | 1884.912 | 1971.312 | 3.30 |
| Querétaro | 41.268 | 290.226 | 331.494 | 0.58 |
| Quintana Roo | 11.418 | 4122.782 | 4134.200 | 7.89 |
| S.L. Potosí | 242.692 | 1071.579 | 1314.261 | 2.19 |
| Sinaloa | 65.148 | 601.693 | 666.841 | 1.11 |
| Sonora | 10.380 | 929.752 | 940.133 | 1.57 |
| Tabasco | 73.452 | 628.426 | 701.878 | 1.17 |
| Tamaulipas | 135.426 | 720.061 | 855.487 | 1.18 |
| Tlaxcala | 10.902 | 849.326 | 860.228 | 1.43 |
| Veracruz | 236.970 | 3350.362 | 3587.332 | 5.72 |
| Yucatán | 34.782 | 14238.518 | 14273.300 | 23.79 |
| Zacatecas | 271.488 | 441.866 | 713.354 | 1.19 |
| TOTAL | 2644.902 | 57355.097 | 60000.000 | 100.00 |

+C.R. = Colmena rústica

++C.T. = Colmena técnica

Nota:

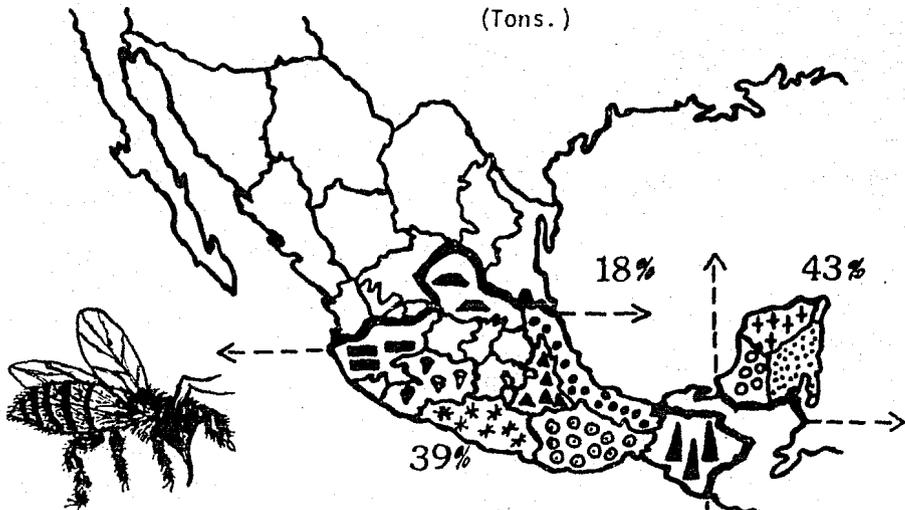
Evaluación Estadística de la Dirección General de Avicultura y Especies menores y de la coordinación de Desarrollo Agroindustrial. El 20% de la producción se destina al mercado nacional, este porcentaje es muy bajo debido a que se calcula un consumo de 155 g. per-cápita anuales (1).

MAPA I

PRODUCCION DE MIEL POR ESTADOS

EN LA REPUBLICA MEXICANA

(Tons.)



CLAVE:

ESTADOS:

TONS:

PORCENTAJES

+ + +

Yucatán

14.2

○ ○ ○

Campeche

7.6

.....

Q. Roo

4.1

● ● ●

Veracruz

3.58

■ ■ ■

Jalisco

3.53

▽ ▽ ▽

Michoacán

2.97

* * *

Guerrero

2.52

▲ ▲ ▲

Puebla

1.97

▲ ▲ ▲

Chiapas

1.94

○ ○ ○

Oaxaca

1.51

■ ■ ■

S. L. Potosí

1.31

Estados restantes

A= 43%

B= 39%

C= 18%

TABLA II:

PRODUCCION, EXPORTACION Y CONSUMO NACIONAL DE MIEL.

| AÑO: | PRODUCCION: (1) (Kg) | EXPORTACION: (2) (Kg) | CONSUMO NAL.: (3) (Kg) |
|------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1970 | 29'923,606 | 22'701,330 | 7'222,276 |
| 1971 | 24'789,703 | 17'315,648 | 7'474,055 |
| 1972 | 38'596,275 | 31'096,275 | 7'500,000 |
| 1973 | 33'259,395 | 25'259,395 | 8'000,000 |
| 1974 | 41'967,629 | 22'067,629 | 8'400,000 |
| 1975 | 38'599,281 | 30'099,281 | 8'500,000 |
| 1976 | 58'481,711 | 49'917,711 | 8'500,000 |
| 1977 | 62'013,484 | 53'013,482 | 9'500,000 |
| 1978 | 53'959,775 | 44'959,775 | 9'500,000 |
| 1979 | 54'927,522 | 45'772,935 | 9'154,587 |
| 1980 | 47'283,014 | 39'402,512 | 7'880,502 |
| 1981 | 39'361,497 | 32'801,248 | 6'560,249 |

(1) Suma de la exportación y el consumo nacional.

(2) Dato proporcionado por la Dirección General de Estadística de la Secretaría de Industria y Comercio.

(3) Estimación de la Dirección General de Avicultura y Especies Menores.

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE MIEL EN
MILES DE TONELADAS.

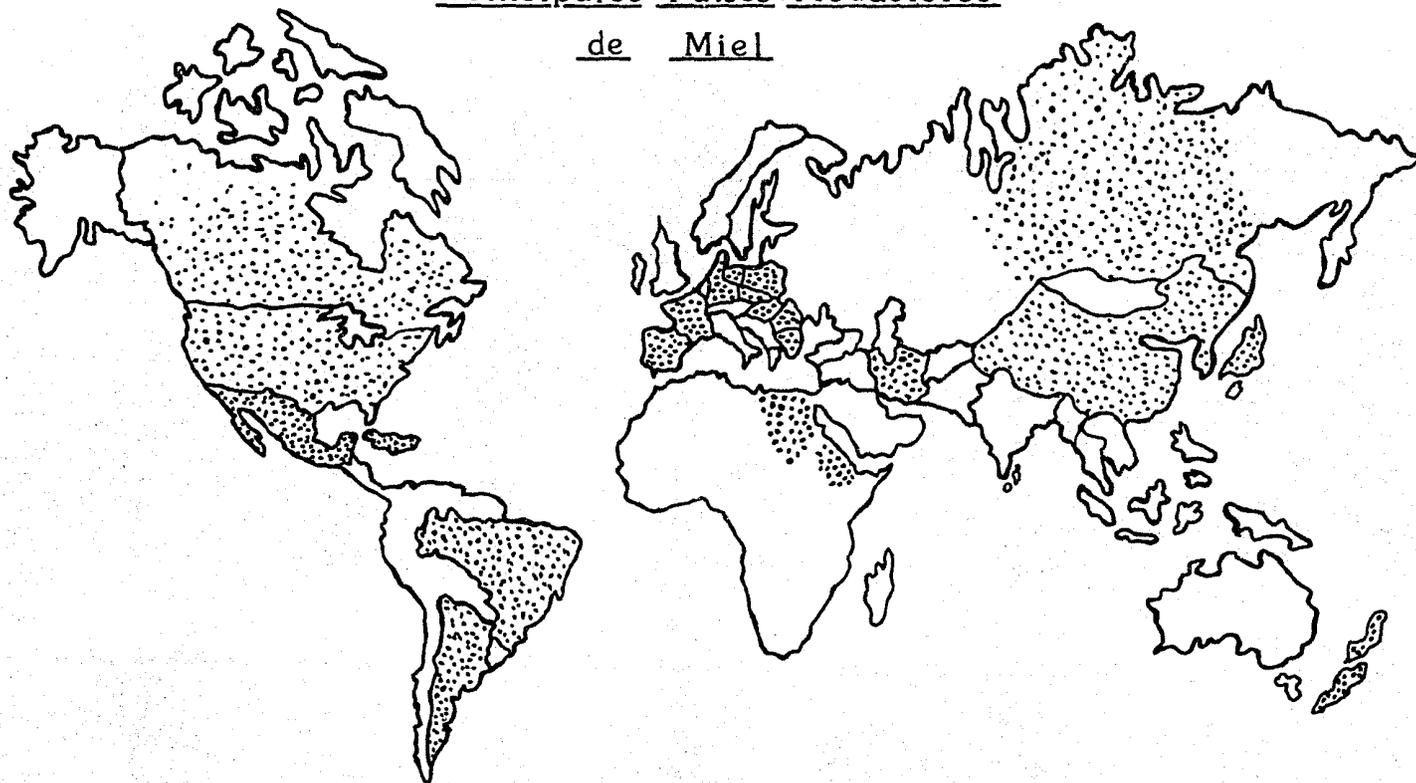
| | | | |
|---------------|-----|-----------------------|----|
| 1.- China | 265 | 13.- Alemania Federal | 11 |
| 2.- Rusia | 200 | 14.- Bulgaria | 11 |
| 3.- E.U.A. | 108 | 15.- Francia | 10 |
| 4.- México | 58 | 16.- Hungría | 10 |
| 5.- Canadá | 34 | 17.- Egipto | 9 |
| 6.- Argentina | 32 | 18.- Cuba | 7 |
| 7.- Turquía | 22 | 19.- Japón | 7 |
| 8.- Etiopía | 20 | 20.- N. Zelanda | 7 |
| 9.- Polonia | 16 | 21.- Irán | 6 |
| 10.- Rumanía | 16 | 22.- Checoslovaquia | 6 |
| 11.- Grecia | 12 | 23.- Yugoslavia | 6 |
| 12.- España | 11 | 24.- Brasil | 5 |

Nota:

Estos datos corresponden al año de 1980 y fueron proporcionados por la Dirección General de Avicultura y Especies Menores, -- así como de la F.A.O. En el mapa II se encuentran ubicados los principales países productores de miel.

MAPA II

Principales Países Productores
de Miel



2.2. Historia Natural de Apis mellifera.

Apis mellifera es un insecto de vida social muy interesante, con grandes ejemplos de una admirable organización y perfecta división del trabajo, que la humanidad ha venido observando desde hace mucho tiempo.

No se sabe a que época corresponde el origen de las abejas posiblemente pertenezcan a la era Terciaria, hace aproximadamente unos 50 millones de años (16), debido a los fósiles que se han encontrado en las capas de la tierra correspondientes al período del Mioceno y del Oligoceno que pertenecen a esa era (13). Los fósiles de las abejas se han encontrado en trozos de ámbar-resina del pino Pilyoxilon de la región del mar Báltico. Los insectos identificados fueron: Apis ambrusteri y Apis aquitaniensis, que se encuentran en el museo de Ciencias Naturales de Nueva York (16, 29).

Hay un fósil en la Universidad de California en Berkeley, con una antigüedad de 40 millones de años, de una abeja preservada en ámbar-báltico cuyas estructuras celulares se han conservado intactas y es motivo de estudio del entomólogo George Poinar a quien le fue vendida dicha pieza en marzo de 1982 (fig. 2, B).

Butler considera que los antecesores de las abejas fueron descendientes de las avispa de hábitos carnívoros debido al medio en que se desarrollaban, hasta que encontraron las proteínas, que el polen les ofrecía pudiendo cambiar sus hábitos y sobreviviendo a las alteraciones que presentaba el ecosistema de aquella época (29).

FOSIL

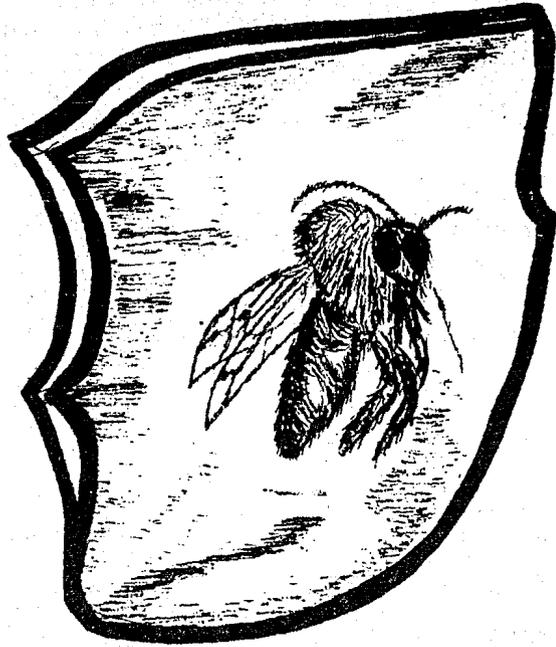


Fig. 2 B.- Es la abeja de cuarenta millones de años que quedó atrapada en resina de pino, que penetró en sus tejidos celulares, evitando que fueran destruídas por las bacterias preservándola intacta exterior o interiormente. (Periódica Universal, Miercoles 28-VII-82).

Cockerell considera la Synapis dormitans como el mas antiguo de la abeja doméstica (16).

Hay datos históricos de las manifestaciones culturales del hombre relacionadas con las abejas, como las que se representan en las pinturas rupestres, de la época paleolítica que se encuentran en las cuevas de la Araña en la provincia de Valencia, España, donde un hombre se lleva la miel de una colonia de abejas que se encuentra alojada en la grieta de una pared (10, 26, 28 fig. 2).

En la era Cuaternaria los primeros pueblos civilizados como los chinos, egipcios y más tarde los griegos ya conocían la apicultura. Existen varios grabados con temas apícolas en templos y tumbas de los egipcios, que datan de unos 2500 años A.C. donde se representan escenas sobre la cosecha de miel en un colmenar que se encuentran esculpidas sobre la pared del templo del sol (15). Dentro de las tumbas, cerca de los sarcófagos se encontraron tinajas con miel y en las paredes pinturas donde se ve la ofrenda de un egipcio que lleva en sus manos un recipiente lleno de panales con miel (28 fig. 4). Hay otro grabado mas reciente, del año 610 A.C., que describe los diferentes trabajos de apicultura, como la extracción y cuidados de un colmenar (10, 37. fig. 6).

2.3. Datos Históricos en México.

En México se tuvo conocimiento de las abejas melíferas en el año de 1520-80 en ese tiempo, los conquistadores las trajeron para abastecerse de azúcar. Venían dentro de troncos ahuecados (fig. 8).

Cockerell considera la Synapis dormitans como el mas antiguo de la abeja doméstica (16).

Hay datos históricos de las manifestaciones culturales del hombre relacionadas con las abejas, como las que se representan en las pinturas rupestres, de la época paleolítica que se encuentran en las cuevas de la Araña en la provincia de Valencia, España, donde un hombre se lleva la miel de una colonia de abejas que se encuentra alojada en la grieta de una pared (10, 26, 28 fig. 2).

En la era Cuaternaria los primeros pueblos civilizados como los chinos, egipcios y más tarde los griegos ya conocían la apicultura. Existen varios grabados con temas apícolas en templos y tumbas de los egipcios, que datan de unos 2500 años A.C. donde se representan escenas sobre la cosecha de miel en un colmenar que se encuentran esculpidas sobre la pared del templo del sol (15). Dentro de las tumbas, cerca de los sarcófagos se encontraron tinajas con miel y en las paredes pinturas donde se ve la ofrenda de un egipcio que lleva en sus manos un recipiente lleno de panales con miel (28 fig. 4). Hay otro grabado mas reciente, del año 610 A.C., que describe los diferentes trabajos de apicultura, como la extracción y cuidados de un colmenar (10, 37. fig. 6).

2.3. Datos Históricos en México.

En México se tuvo conocimiento de las abejas melíferas en el año de 1520-80 en ese tiempo, los conquistadores las trajeron para abastecerse de azúcar. Venían dentro de troncos ahuecados (fig. 8).

Fig. 2.- Pintura rupestre
en la cueva de la
Araña. Valencia,
España. Epoca pa
leoIítica. (32).



Fig. 3.- Colmenas de paja
de la época de -
Aristóteles (8).



Fig. 4.- Grabado egipcio
mostrando una -
ofrenda de miel
(8).

Fig. 5.- Pinturas de colmenas de paja del año 1519 (37).





Fig.6 Grabado egipcio, del año de 610 A.C. que describe la extracción de un colmenar (4).

cubiertos con excremento de los animales, eran de origen holandés, de raza negra y bastante productivas (2, 38). Sin embargo, ya se conocía la miel producida por las abejas nativas llamadas Meliponinos y conocidas como las abejas indígenas de América o "abejas sin aguijón" (2, 21).

Fueron varias las culturas prehispánicas que se dedicaban a la meliponicultura, pero el pueblo maya fue el que destacó en esta actividad llegando a comerciar sus productos con otros pueblos vecinos, sobre todo con los aztecas que les compraban la miel y la cera para uso doméstico y curativo (20, 38). Estas culturas ya tenían conocimientos de las magníficas propiedades de estos productos, además de que tenían un papel importante dentro de sus ritos ya que les adicionaban miel a las bebidas que ocupaban en sus ceremonias religiosas.

El pueblo maya desarrolló en la Península de Yucatán la explotación de Melipona beechii, llamada en lengua maya colal-cab. Incrementaron su producción seleccionando especies y pasando a las abejas que vivían generalmente en troncos huecos de los árboles a pequeñas chozas apiarios, lo que significó en su tiempo un gran adelanto incrementando el número de colonias (2, 38).

Dada la importancia que representaba para los mayas este insecto, tenían un dios abeja llamado Ha-Muzencab que significa Dios que cae (20, 38). Su imagen fue representada en pinturas hechas con estuco en los monumentos arquitectónicos de Tulum y Colsá.

En el Códice Maya Trocortesiano, en la literatura mística de los mayas antiguos y en el libro Chilam Balam de Chumayel, se --

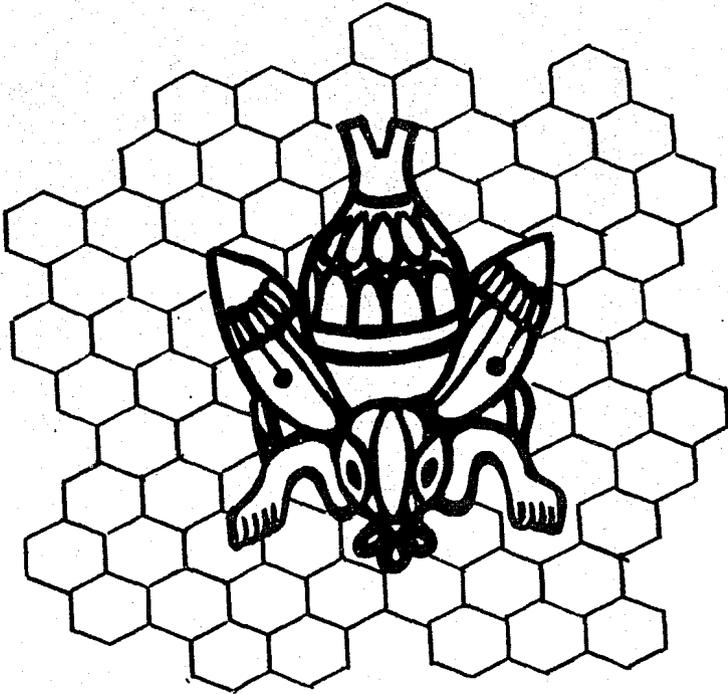
hablaba de las abejas nativas que representaban gráficamente como pue de apreciarse en la página 18, del dios abeja que tomó parte en la -- formación del mundo, la abeja representaba al hombre civilizado y las flores y la miel eran un don que les daba la naturaleza (20).

Creían que las abejas tenían un dios protector llamado Bolón-Hobón y la diosa Nohym-Cab. Como era un pueblo supersticioso y politeísta, cuidaban mucho a las abejas para no despertar la ira -- de los dioses(38).

El producto de Melipona beechii a la llegada de los españoles les causó admiración, ya que la miel y la cera eran diferentes a la que conocían y se empezó a exportar para España por Campeche por eso hoy día la conocemos como cera de Campeche (2, 38).

En el siglo XIX se empezaron a usar las colmenas técnicas, sustituyendo a las rústicas de mimbre, ollas de barro y los petates (fig. 9), así como las que se forman con el corazón del maguey : - llamadas mesontetes (fig. 10), las cajas de empaques de jabón y de -- fruta que se dejan como desecho y que son típicas en el medio rural - (fig. 11). Al introducir poco a poco las colmenas modernas se dió paso a la apicultura organizada en beneficio de las colonias al no perturbar con este método el nido de cría (16, 25, 27).

En 1917 se introdujo a México la raza italiana Apis mellifera L., pero no se desarrollaron porque venían enfermas de "loque americana". Veinticuatro años más tarde se combatió el problema y empezó su desarrollo a partir de 1944 (36).



Representación de la abeja
M a y a

2.4 Taxonomía.

Las abejas pertenecen al Phylum Arthropoda por ser organismos metazoarios, artiozoarios (de simetría bilatera), su cuerpo es segmentado y está protegido por un exoesqueleto de quitina, los apéndices los tiene articulados. Este Phylum según algunos autores posee alrededor de 1'500,000 especies de las cuales 800,000 son de la clase Insecta a la que pertenece la abeja y unas 280,000 especies descritas al Orden Hymenoptera es probablemente el grupo más numeroso de la naturaleza de las cuales 12,000 corresponden a la Familia Apidae (7, 13).

Están situados dentro de la Clase Insecta por tener su cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, la respiración es traqueal, los apéndices están articulados presentando un par de antenas y tres pares de patas insertadas en la región torácica.

Son del Orden Hymenoptera por tener cuatro alas membranosas insertadas al torax en la región del pronotum, las dos alas posteriores son mas chicas que las anteriores y se unen a ellas por medio de ganchos marginales, están constituidas por un máximo de dieciseis células de las cuales de dos a tres son cubitales, con venas longitudinales y transversales; la disposición de esta venación se utiliza para su clasificación. Presentan metamorfosis completa, parteogénesis frecuente y dimorfismo sexual acentuado distinguiéndose -- los machos por su talla, diferentes variaciones en sus apéndices, -- aguijón atrofiado. El aparato digestivo cuenta con ocho o diez tubos

de Malpigio (13, 26), Sub-orden Apoidea, las abejas pertenecen a este grupo por ser insectos sociales. El metatorax es grande con tegumentos espaciados donde se insertan las alas (pronotum), las alas -- con las características típicas del grupo. El metatorax además presenta numerosas vellosidades y peines que son usados en Sistemática, las vellosidades son de tipo plumoso (13, 26).

Familia Apidae, las características por las que se encuentran en esta categoría es por la presencia de un aparato bucal - del tipo succionador-lamedor muy especializado, y por presentar en su desarrollo una metamorfosis completa tipo holometábola (donde la larva es muy diferente al adulto), con larva ápoda (sin patas) y - - áptera (sin alas) en su estado larval se producen fenómenos de histólisis (destrucción de tejidos) y de histogénesis (formación de nuevos tejidos), otra razón por la que permanece en esta familia es por segregar cera en una etapa de su vida (16).

Género Apis. En este grupo se encuentran las abejas - por ser organismos que tienen en el basitarso una modificación que se ensancha en la parte superior en forma de aurícula en cuyos bordes hay numerosas vellosidades rígidas que sirven para empujar el polen hacia la tibia que se encuentra ahuecada formando la cesta del - polen a esta complicada estructura que forman la tibia y el basitarso se le llama corbícula (27, 31).

En cuanto a la especie mellifera es por ser portadora de miel. La clasificó Linneo en 1758 (29). Posteriormente le cambió el nombre a mellifica por elaborar miel, debido a este motivo, apa -

recen en los libros una u otra denominación pero las reglas internacionales de nomenclatura zoológica no permiten el cambio. Por eso mellifera será la forma correcta de nombrar a la especie. Algunos autores no están de acuerdo con esto, debido a que en la familia de los ápidos no es el único organismo que produce miel como se sabe también lo hacen algunos otros como las avispas, abejorros y meliponinos, ante esta cuestión la denominan doméstica, término que introdujo Rene Reamur en 1759 (2, 7), ya que Apis es el único género que sí se ha logrado domesticar y es usado en algunos libros de entomología entre los que podemos citar el del autor Grassé y el de Ross, este término también es muy usado en los libros de apicultura.

CLASIFICACION

| | |
|-----------|--------------------------|
| Phylum | Arthropoda |
| Clase | Insecta |
| Orden | Hymenoptera |
| Sub-orden | Apoidea |
| Familia | Apidae |
| Género | <u>Apis</u> |
| Especie | <u>mellifera</u> L. 1758 |

2.5. Vida y Estructuras Anatómicas de Apis mellifera relacionadas con la Producción de la miel.

Desarrollo Larvario.

Uno de los puntos claves para la producción es tener el mayor número de pecoreadoras (abejas recolectoras de néctar, polen y agua), en el campo, al llegar la temporada de la afluencia del néctar (7, 19, 36). Por eso es importante conocer el desarrollo larvario de las obreras.

Este período de desarrollo se lleva 21 días desde que - desova la reina hasta que llegan al estado adulto y de 12 a 15 - días para ser pecoreadoras (16, 27) y estar preparadas para la colecta del néctar. Si conocemos el tiempo de su desarrollo y también la época de floración, podemos inducir un mes antes la postura de la reina por medio de la alimentación estimulante, para obtener un buen desove (19, 24) y poder contar con numerosas pecoreadoras en el momento preciso para captar el néctar de las flores.

Etapas del Desarrollo.

En la abeja obrera el desarrollo larvario se lleva 21 días con una metamorfosis holometábola. Los estados que presenta en su ciclo evolutivo son:

huevo, larva, pupa y ninfa (11, 16, 33).

Esquema del desarrollo larvario en la figura 12.

Huevo.

Es depositado en la celda en forma perpendicular a la base del panal mide de 1.5mm de largo, 0.5mm de ancho y pesa una décima de miligramo (16, 28, 33), al segundo día se mueve a 45°, quedando al tercer día en posición horizontal, debido a su peso, en este momento, las nodrizas (obreras que se encargan de la alimentación de sus hermanas) ponen un poco de jalea real donde el huevo está adherido a la celda ya que no tardará en nacer (7, 30).

Larva.

A las 72 horas la larva abandona el huevo y se encuentra flotando en la jalea real. Es aquí donde comienza propiamente la metamorfosis con su larva ápoda, áptera y peripneustica (13, 29) por presentar estigmas respiratorios en una línea a lo largo de su cuerpo. En el estado larval su aparato bucal es del tipo masticador por lo que pertenece al grupo de los metagnatos, cambiando en el estado adulto al tipo chupador-lamedor (16) durante los tres primeros días de nacida, la larva se alimenta con jalea real, es una alimentación masiva con una intermitencia de dos minutos en el suministro de alimento (29) y unas 1,300 visitas de las nodrizas al día según observaciones de Lineburg (2, 27). Después de la alimentación masiva realizan la alimentación progresiva con miel y polen, a base de estas dos sustancias las abejas obtienen los carbohidratos y las proteínas que necesitan. En este período la larva presenta movimientos que ayudan a la circulación y a la respiración del organismo unas 12 veces según

Latham con cinco cambios de mudas o exuvias, de acuerdo con las observaciones del Dr. L. Betholf (27). Al noveno día, la larva llega a su máximo desarrollo con un peso de 300 mg. (16, 31).

Pupa.

Después del noveno día, las larvas se convierten en pupas o pre-ninfas al terminar de hilar sus capullos, en el que se tardan cuarenta y ocho horas y que han empezado a tejer desde el séptimo día larval, terminando el capullo las obreras operculan (tapan) los alveolos con cera porosa pasando al estado de reposo donde empiezan a sufrir fenómenos de histólisis y de histogénesis durante tres días para transformarse veinticuatro horas más tarde en ninfa (16, 31).

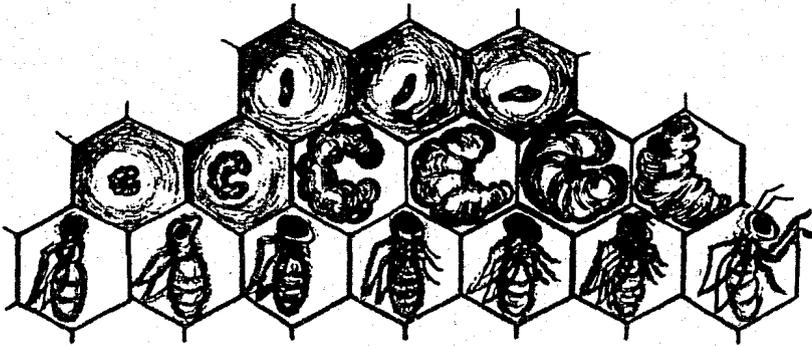
Ninfa.

A los trece días, la obrera inicia la última etapa de su desarrollo, al organismo se le denomina ninfa por la presencia de las membranas delgadas que envuelven los apéndices locomotores (alas y patas) llamada podoteca y la que cubre las antenas y las piezas bucales denominada pteroteca. El estado ninfal dura siete días, con los que finaliza el ciclo de la metamorfosis a los veintiun días dando lugar al nacimiento de un adulto que muerde el centro del opérculo para poder salir, en este trabajo generalmente son ayudadas por sus hermanas (16, 31).

Al nacer sacan sus antenas, luego con sus patas prototorácicas se impulsan para salir de la celda.

Etapas del Ciclo Evolutivo

Metamorfosis Holometabola



| | | dias |
|-------|------------------------------------|------|
| huevo | Eclosión | 3 |
| larva | nutrición con jalea real | 3 |
| larva | nutrición con miel y polen | 3 |
| larva | hilado del capullo y operculación. | 1 |
| pupa | período de metamorfosis | 3 |
| ninfa | tiempo en estado pre-adulto | 7 |
| | desoperculación. | 1 |

Fig 12.- Ciclo de las Obreras 21

Bolsa Melaria.

La bolsa melaria suele llamarse también buche, papo (13, 30) o estómago de la miel (22), forma parte del aparato digestivo (Lam I, A). Tiene forma de pera y está constituida por células musculares. Se encuentra en la región anterior del abdomen hacia el tórax se comunica con esófago y éste con la faringe que da al exterior a través de la boca (31).

Es en este órgano donde la abeja transporta el néctar, el agua o la miel, pero no se lleva a cabo ningún proceso de digestión, sino que se limita solamente a contener dichas sustancias y a transportar a la colmena los líquidos que ha libado de las flores (14, 25).

La colecta del néctar es de 50 mg. en cada vuelo, así que necesita hacer 30,000 viajes a las flores para reunir 1 kg. de miel (2, 19). El néctar se transporta en la bolsa melaria y es regurgitado en las celdas de los panales cuando la afluencia es muy fuerte, pero en la mayoría de los casos es entregado a 2 o 3 obreras que depositan el néctar una vez que lo maduran, en varias celdas vacías o en las que tengan una pequeña porción de néctar hasta llenar los alveolos. Estas observaciones las han hecho Latham y Gallup (27, 37).

Funcionamiento.

En la bolsa melaria se lleva a cabo la mayor parte de la transformación física y química del néctar, pero ésta empieza en realidad desde que la abeja succiona el néctar de la flor ya que tie

ne en la boca sustancias ricas en proteínas, minerales y enzimas que segregan las glándulas salivales sobre todo la invertasa, que desdobla la sacarosa del néctar en azúcares más simples que son la glucosa y la levulosa (5, 21, 25).

El mecanismo de pasar el néctar de abeja colectora a las caseras tiene como finalidad ir adicionando mayor número de enzimas que se encuentran en las glándulas de las diferentes obreras (22, 23). Este proceso de inversión junto con el de deshidratación se llama "maduración" (23, 37), y al llegar a este punto, los 50 mg. de néctar quedan convertidos en 20 o 30 mg. de miel (27).

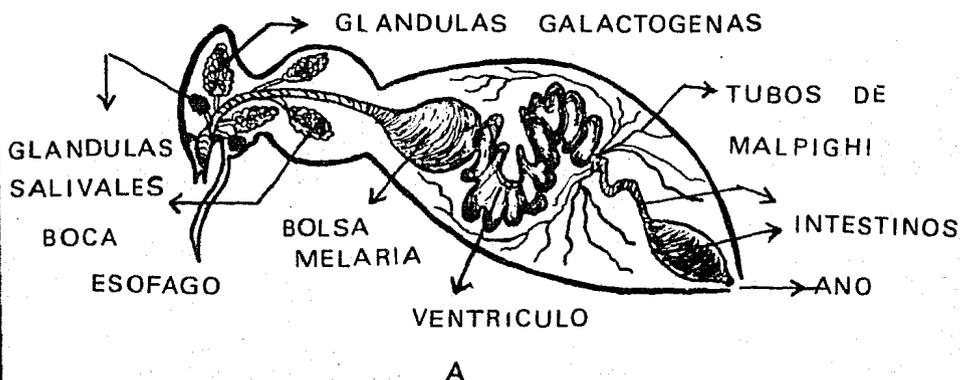
Una colonia fuerte puede en un día acopiar de 3 a 5 kilogramos de néctar (27).

Se tocan estos temas porque en la producción, el punto de maduración es importante ya que si no se cosecha la miel en estas condiciones de maduración; por la humedad que conserva y favorecida generalmente por la temperatura se propicia el desarrollo de las levaduras *Zygosaccharomyces* que fermentan la miel.

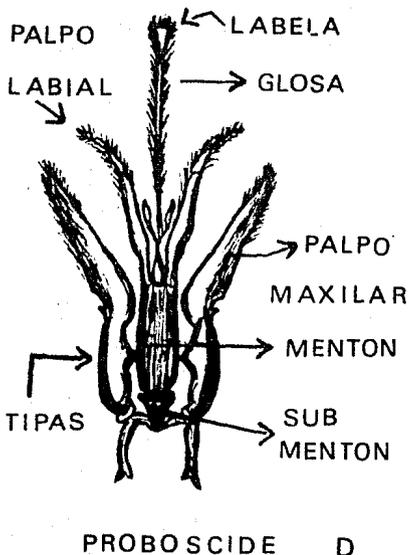
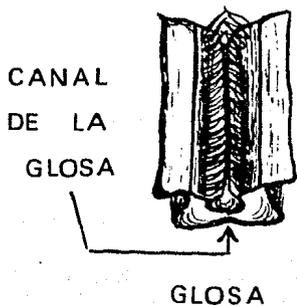
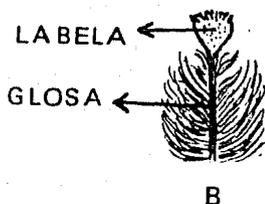
Aprovechando que estamos tocando el tema del aparato digestivo, mencionaremos la región del ventrículo (Lam. I, A), que es el verdadero estómago del insecto (22), así como los intestinos donde se desarrollan algunas enfermedades de las que describiremos más adelante, porque ocasionan fuertes pérdidas en la producción de miel.

LAMINA I

APARATO DIGESTIVO



PIEZAS BUCALES



Piezas Bucales.

Son estructuras especializadas que intervienen en la -- succión del néctar y en la maduración de la miel (2, 27).

Succión del néctar.

En esta función, el papel principal está a cargo de la probóscis o probóscide (Lam. I, D), que es el aparato que succiona el néctar de los nectarios florales y extra florales (22, 23). La probóscide es una estructura compleja que se sujeta a la mandíbula por el submentón. Esta estructura forma un canal al unirse los palpos labiales con los palpos maxilares (2, 13, 22). Las maxilas encierran a la glosa y ésta tiene un par de palpos labiales que la protegen. La glosa es un aparato delicado que usan las abejas para llegar al fondo de los órganos nectaríferos de la flor, absorbiendo las gotitas del néctar que se encuentra ahí concentrado. La glosa (Lam. I, B), presenta un canal a todo lo largo (Lam. I, C) y tiene en la punta una estructura llamada labela en forma de cuchara con numerosos pelos (13, 31). - Es a través de esta estructura y el canal que forman los palpos labiales y maxilares ya mencionados, por donde asciende el néctar, por simple acción capilar (13, 27).

Maduración de la Miel.

Para que se realice este proceso, las abejas llevan a cabo una serie de movimientos con sus partes bucales abriendo al máxi

mo las mandíbulas, la probóscide se levanta hacia adelante y de la cavidad prebucal va surgiendo una gota de néctar (fig. 13), que al contacto con la cálida temperatura que prevalece en la colmena (35° a 36° C.) pierde humedad. Estos movimientos los repite varias veces empleando de 5 a 20 seg. exponiendo la misma gota de miel durante 20 minutos aproximadamente (27) cuando esta gota tiene la humedad adecuada, regurgita la miel y la deposita en los panales.

Los investigadores que contribuyeron con su trabajo al conocimiento de este proceso fueron Gallup, (1868); Doolittle (1898) y Latham, (1907). La gráfica que describe el proceso de maduración se representa en la figura 13, que fue realizada por el Dr. Park. Este procedimiento se beneficia con las corrientes de aire que generan las obreras caseras al batir sus alas en la entrada de la colmena, haciendo circular aire fresco en el interior, para que pierda más humedad la miel almacenada.

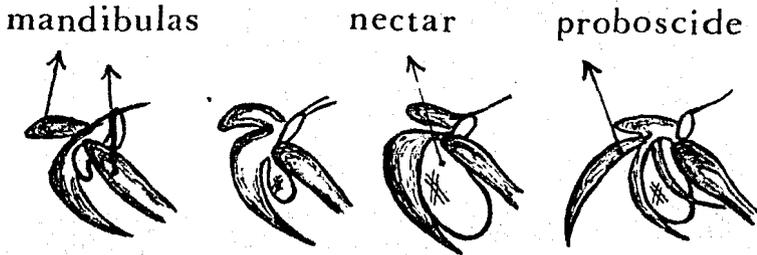


fig 13. - Maduración del néctar

Corbícula.

Es la estructura que le sirve a las abejas para ir reco-
giendo el polen de las flores y transportarlo a la colmena para po-
der alimentar a sus crías, ya que del polen obtienen las proteínas -
para su desarrollo. Por eso el polen y la miel son los productos bá-
sicos de su alimentación. (16, 27).

La corbícula es una estructura especializada que se en-
cuentra en el tercer par de patas metatorácicas. Es una modificación
de la tibia ahuecada en su parte inferior, con numerosos y resisten-
tes pelos alrededor (fig. 14, A), que junto con el basitarso parecen
pinzas. El basitarso (fig. 14, B) también está modificado con un en-
sanchamiento cóncavo (fig. 14, C) y también con numerosos pelos en -
forma de espinas cortas (13, 16, 31) que al frotar una pata contra -
la otra, le sirven de rastrillo juntando y llevando los granos de po-
len hacia la corbícula. Con el movimiento del basitarso hacia la ti-
bia, el polen es forzado hacia la corbícula donde se va almacenando-
formándose una bolita (fig. 14).

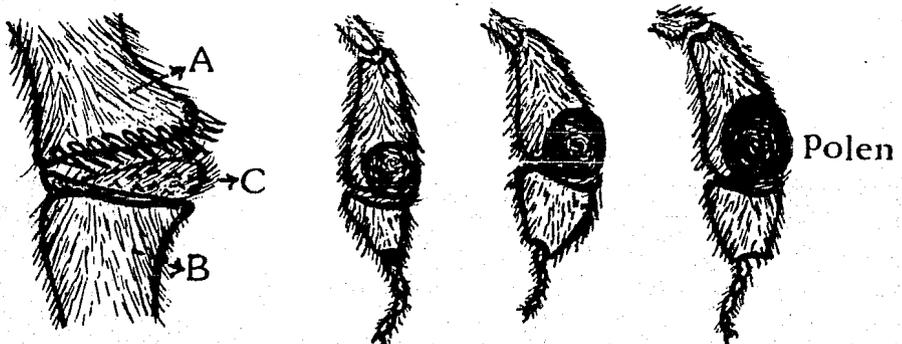


fig 14.- Corbicula, almacenado de polen

2.6. Valor Nutritivo de la Miel.

La miel es un fluido dulce y viscoso que resulta de la transformación del néctar de las flores que recogen algunos insectos, especialmente Apis mellifera; esa transformación se lleva a cabo en su organismo por medio de ciertos trabajos que realizan las abejas en la colonia, resultando todo un proceso en la bolsa melaria que se describirá en la página 25. El valor de la miel desde el punto de vista nutritivo reside en que es un alimento predigerido, por eso al llegar al organismo, pasa directamente al torrente sanguíneo (3) restableciendo rápidamente las energías perdidas.

Cien gramos de miel representan 298 calorías y una cucharada de miel 100 calorías (15); como puede apreciarse en el párrafo anterior, resulta que la miel es un reconstituyente natural de primera, con olor y sabor agradable que todo organismo humano puede consumir (2, 5, 16).

Composición Química.

Azúcares: levulosa 41%, glucosa 34%, sacarosa 1.9%

Agua: 18%

Dextrinas 1.80%

Proteínas 0.30%

Ácidos: 0.10%, málico, cítrico, fórmico, succínico, butírico.

Materias no dosificadas: 3.68% calcio, sodio, magnesio, hierro, terpenos, pigmentos, enzimas (invertasa, catalasa, oxidasa y fosfatasa), vitaminas (A, B₁, B₂, B₆, C biotina) (12, 22, 24).

2.7. Evolución de la Tecnología Apícola.

A continuación se describen algunas creencias y descubrimientos que dieron paso a la tecnología apícola a través de la historia.

Aristóteles (362 A.C.) describió las diferentes funciones que realizan las abejas y la iniciación de sus labores a los tres días de nacidas. Creyó que la cera era producto de los pétalos de las flores (25, 37).

Virgilio (70-19 A.C.). En el cuarto libro de su obra llamada "Las Georgias" es un canto poético inspirado en la vida de las abejas, en el que habla de su origen, trabajo y organización haciéndolas partícipes de la historia y de la mitología (14, 22) y desde esa fecha a la actualidad, se han logrado numerosos adelantos, llegando a manipularseles de una manera rústica hasta una organizada, estudiando su vida y desarrollando métodos sistematizados que se lograron gracias a las observaciones e investigaciones de numerosos personajes relacionados de una u otra manera con la apicultura. Solamente citaremos algunos autores con cuyas ideas se lograron grandes avances en esta especialidad.

R.Giovanni (1580) Describe en su libro colmenas con travesaños y panales individuales. Estos sólo se pueden sacar con gran dificultad, por encontrarse pegados a las paredes y al piso de la colmena. Son parecidas a las colmenas griegas (27, fig. 7).

De esa época (1519) se conservan en Holanda pinturas de colmenas rústicas de paja (35, fig. 5).

Moraldi (1645). Fue quien ideó las colmenas con paredes de vidrio para métodos de observación, donde quedaba al descubierto la vida íntima de la colonia (16, 22).

Mewe (1664). Construye en Gran Bretaña las primeras colmenas fabricadas de madera, dejando a un lado las de mimbre y corteza de árbol que se acostumbraban (27 Fig. 8).

F. Huber (1789). A este científico se le atribuye el hecho de introducir en las colmenas los cuadros móviles que son los travesaños donde fabrican las abejas sus panales, que al ser también despletables permitían la revisión individual de cada cuadro. Esto constituyó un gran avance, porque se podía estudiar y mejorar el estado de la colonia. - Su contribución fue la base de la apicultura moderna, pero todavía se morían muchas abejas al manipularseles, debido a que los cuadros seguían muy juntos (16, 18, 27).

A partir de Huber, surge un movimiento experimental con diseños diversos para construir la colmena ideal, donde pudieran desarrollarse las abejas de una manera natural.

El problema fundamental como se vio anteriormente, era el del manejo de los cuadros de las colmenas que eran poco satisfactorio para el apicultor que se daba cuenta de la mortandad que ocasionaba al sacar y meter los bastidores (cuadros) que estaban muy apretados, todo lo cual impedía que las abejas pudieran realizar un trabajo adecuado.

L. Langstroth (1851). Después de los intentos anteriores, en el año -

COLMENAS RUSTICAS

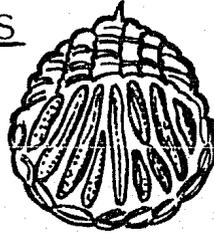
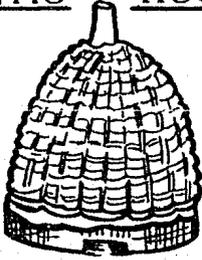


Fig. 7.- Colmenas rústicas de paja (30).

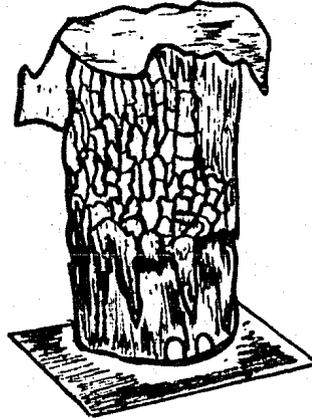


Fig. 8.- Colmenas rústicas de corteza de árbol (27).

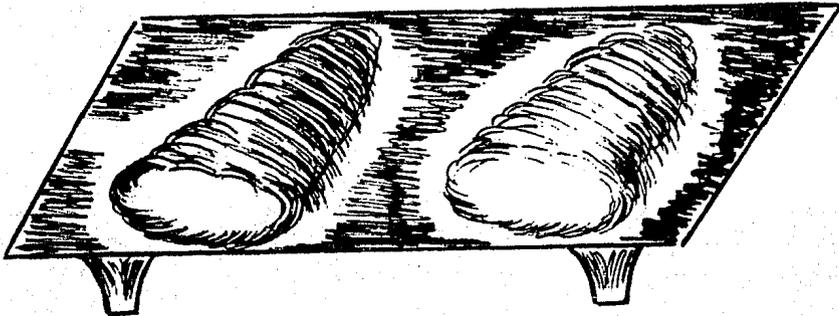


Fig. 9.- Colmenas rústicas de petates.

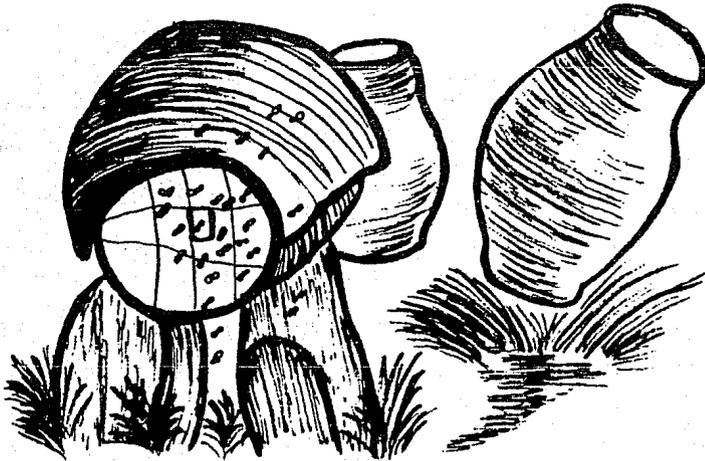


Fig. 10.- Colmenas hechas del corazón del maguey.

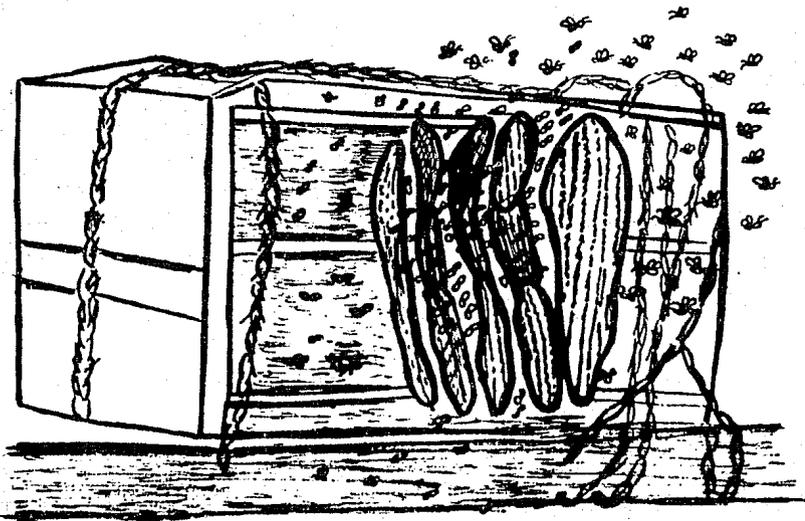


Fig. 11.- Colmenas hechas de cajas de empaque.

de 1851, este investigador dió a conocer su colmena que a través de la experiencia demostró ser la mejor, pues tenía todas sus partes desmontables, pero su éxito mayor se fincó en el hecho de haber encontrado el espacio adecuado para las abejas entre bastidor y bastidor, el cual no puede ser menor de 6mm. porque hay poca libertad de movimiento y se dificulta el trabajo, ni mayor de 9mm. porque sobraría espacio que ellas reducen construyendo pencas (pedazos de panal) para que no se enfríen las crías (22, 27).

Esto significó una verdadera conquista, a tal grado, -- que sus principios se siguen utilizando en nuestros días. Por ese descubrimiento a Langstroth y a Huber se les considera los fundadores de la apicultura moderna (2, 18, 22).

F. Mehring (1857). Introdujo la cera estampada llamada también fundación de panal, que es la guía o base de cera que se pone en la cámara de cría y en las alzas (cámaras de miel) para la elaboración de los panales. Tomó un panal natural, con el hizo un molde de yeso llenándolo después con cera fundida, así se formó la primera hoja de cera con sus perfectos hexágonos tradicionales que miden 5.6mm. de diámetro y cada panal tiene un total de 7500 a 8000 celdas para alojar a sus crías -- (16). El fondo de las celdas no es plano, se encuentra formado por -- una pirámide construída por tres rombos equilátero y el ángulo entre estos rombos es de 120° (16, 29, 37); pero muchas veces, esta guía era rechazada por las abejas, logrando únicamente que no construyeran los panales atravesados como sucedía frecuentemente.

Con la guía, los panales eran trabajados dentro de los marcos en forma paralela lográndose definitivamente la individualidad de los bastidores. La guía tenía algún defecto y fue Samuel Wagner en 1861, el que descubrió que a la base del panal le faltaba el principio de sus paredes y corrigió éste defecto, dándole una altura de 2mm., y así es aceptada por las abejas que la trabajan, hasta alcanzar los 10 a 12mm. de profundidad (16, 27, 37).

D. Hrushka (1865). Inventó el extractor por centrifuga. Este aparato fué un gran adelanto porque evita la destrucción de los panales que se hacía al tener que cortarlos y comprimirlos para poderles sacar la miel (15, 18, 35). Favorece la producción, porque este aparato representa un ahorro considerable en la alimentación ya que las abejas necesitan ingerir 7kg. de miel para secretar 1kg. de cera (29), que representa aproximadamente según Werner-Meyer 1'250,000 escamitas de cera (37). El desgaste físico del insecto también disminuye ya que la cera vendría a ser "sangre que suda" a través de sus glándulas céntricas (16, 25).

I. Root (1867). Se le considera un revolucionario de la apicultura moderna por practicar todas las innovaciones para llegar al manejo adecuado de la colmena. Introdujo el alambrado en la guía de la cera unificó el cuadro "standard", y perfeccionó con Schulz la estampadora de cera (27, 37).

M. Quimby (1870). Diseñó el ahumador de fuelle para el control de las colmenas y perfeccionó el extractor de la miel (18, 22).

3.- OBJETIVO Y JUSTIFICACION.

El objetivo de este trabajo es desarrollar por medio de las técnicas establecidas en producción una guía de trabajo que marque los procedimientos a seguir para conocer el rendimiento de miel por colmena que se obtiene con la abeja Apis mellifera, en dos zonas diferentes de la República Mexicana, trabajando con dicho insecto por que pertenece a una de las especies de la familia de los ápidos que presenta mayor índice de producción (16, 22, 27), y en las colmenas modernas tipo jumbo ya que varios autores consideran que es la más apropiada para condiciones climatológicas de nuestro país (2, 22). La justificación de esta tesis es debido a que uno de los problemas más importantes de nuestra época es el de producir alimentos y México, por su localización geográfica y su gran extensión territorial, reúne excelentes condiciones para incrementar la explotación apícola y obtener así un producto de alto valor nutritivo, aprovechando los recursos naturales en beneficio de nuestro país, ya que la miel es un compuesto que podemos usar como potencial alimenticio aunado a otros productos que se obtienen también de las abejas como el polen y jalea real que son fuente de proteínas así como la explotación de la cría para obtención de las mismas. De estos productos se obtienen hidratos de carbono y proteínas para combatir la desnutrición que presenta todavía un alto porcentaje en la población. Por estas razones es importante prestar mayor atención a la apicultura porque de ella también se obtienen divisas para la nación.

4.- MATERIALES.

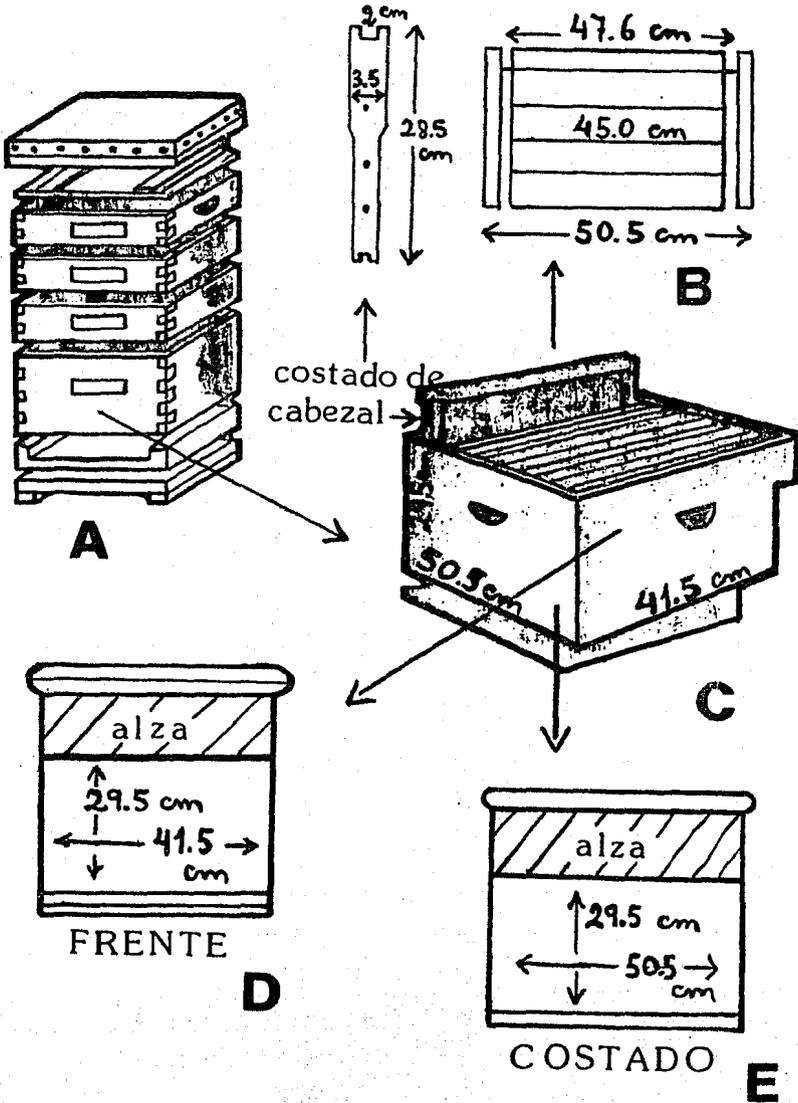
Las abejas no tienen la facultad de construir su habita -
ción; a pesar de la asombrosa construcción que realizan en sus pana -
les, buscan la protección de la naturaleza en hoquedades de troncos -
de árboles o en alguna grieta. Por ello el apicultor ha ideado numero -
sos tipos de colmenas con todas sus partes intercambiables dando paso
a la apicultura moderna, para desarrollar una explotación adecuada -
donde se obtengan rendimientos más elevados y que se pueda observar -
también el ciclo de vida de estos insectos, para poderlos ayudar en -
sus necesidades biológicas y fisiológicas.

4.1. Tipo de Colmena.

Se trabajó en colmenas modernas tipo Jumbo (Lam. II, A) ideada por Charles Dadant (27, 37), pero basándose en los principios de la colmena Lanstroth (2), modificando sus medidas y logrando hacer la cámara de cría más espaciosa (Lam. II, C) con 5.5cm. más de profun -
dad, así es que mide 29.5cm. El frente tiene 41.5cm. de ancho fron -
tal y de largo lateral 50.5cm. (Lam. I, D, E). Presenta en su inte -
rior 10 cuadros tipo Hoffman (Lam. II, B), que tienen un cabezal de -
sostén grueso, que mide 2.7cm. de ancho, sus costados tienen forma --
triangular, con 3.5 cm. de grosor en la parte ancha y 1.8cm. en la in -
terior. En la parte superior tiene una muesca de 2cm. donde descansa -
el cabezal (Lam. II, B). Esta cámara descansa sobre un fondo de made -
ra (Lam. III, A).

LAMINA II

CAMARA DE CRIA



Cámaras de Miel.

Son las cajas donde se almacena la miel y se colocan en cima de la cámara de cría (Lam. III, B). Estas se llaman alzas y sus medidas equivalen a la mitad de la cámara de cría o sea que miden de altura 14.5 cm. (Lam. III, D), y en su interior solo lleva 8 cuadros o bastidores. La última alza lleva una tapa llamada telescópica con una ceja que facilita el ajuste a ésta y debajo hay otra tapa interior dejando entre las dos una cámara de aire para regular la temperatura- (Lam. III, A).

4.2. Equipo de Trabajo.

Alimentador Boardam A la colmena se le inserta este tipo de alimentador por tener la ventaja sobre otros de poderles proporcionar a las abejas el alimento desde afuera, sin interrumpir su trabajo (Lam. IV, C).

Tapa de Viaje. Para trasladar las colmenas de una zona a otra buscando la flor, se les pone esta tapa (Lam. IV, E) y tiene integrada un pedazo de tela de alambre para facilitarles la ventilación.

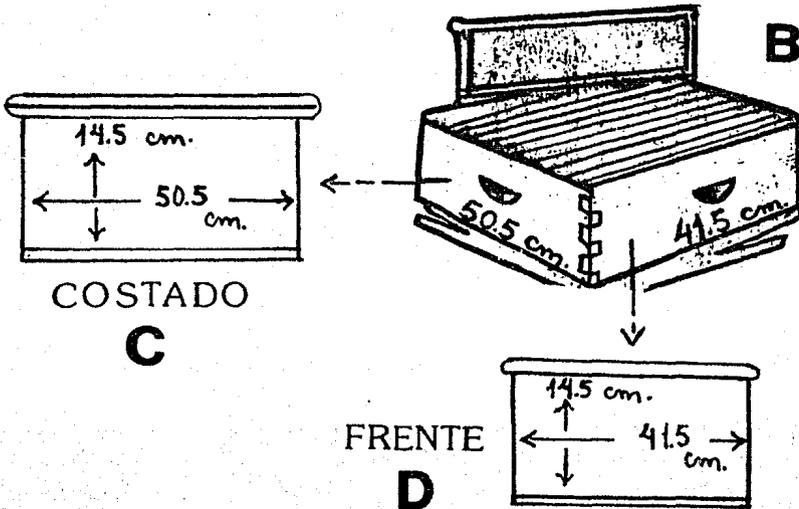
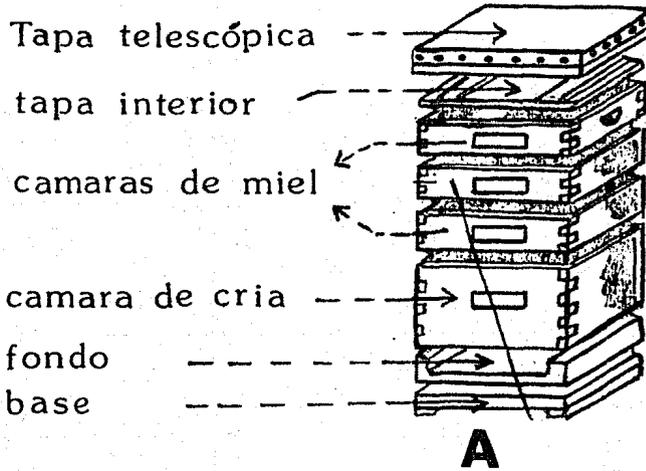
Tapa Negra. Esta tapa (Lam. IV, B), se usa durante la cosecha para poder retirar las alzas de miel. La parte exterior se pinta de negro y la interior va forrada de tela delgada. Su funcionamiento es a base de ácido fénico y se explicará en el método.

Los instrumentos que se usan en el trabajo de campo son:

Ahumador de fuelle. Se usa para echar humo en la colmena y poder tran

LAMINA III

CAMARA DE MIEL: ALZA



quilizar a las abejas para su revisión. Para encenderlo generalmente se usan pedacitos de pino u olote de maíz (Lam. IV, H).

Cuña de Acero. Con este instrumento nos ayudamos para desprender los bastidores y las alzas de miel que normalmente se encuentran pegados con propoleos que es la resina de los árboles que prepara la abeja - para sellar las colmenas y embalsamar a los enemigos que mueren dentro de la colmena y no pueden sacar (Lam. IV, F).

Velo. Se usa para protegerse contra las picaduras de la cara. Tiene en la parte delantera tela de alambre pintada de negro para facilitar la visibilidad. (Lam. IV, I).

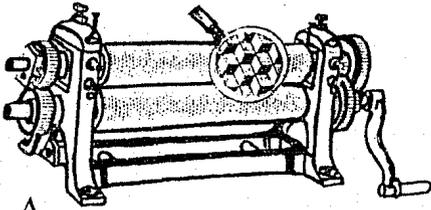
Guarda-piquera. Cuando se preparan las colmenas para trasladarlas de una zona a otra se flejan y se les coloca la guarda-piquera, para que no se salgan (Lam. IV, D).

Estampadora de Cera. Es la máquina que sirve para marcar las guías - de cera con la figura de las bases de los panales, con una pequeña - porción de sus paredes. (Lam IV, A).

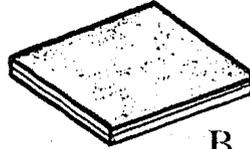
Refractómetro. Es el aparato con el que se mide la humedad de la - - miel, que debe tener menos del 20%, y al observar la gota de miel -- por el aparato marcará el porcentaje en la reglilla que lleva incluí da indicando si la miel ha llegado a su madurez (Lam. IV, G).

LAMINA IV

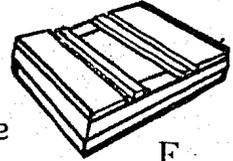
MATERIAL APICOLA



A
estampadora de cera



B
tapa negra



E
tapa de viaje



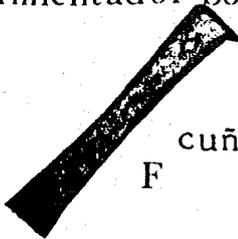
C
alimentador boarman



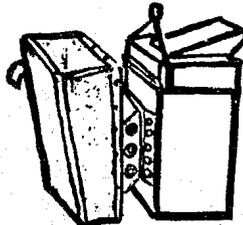
D
guarda-piquera



G
refractometro

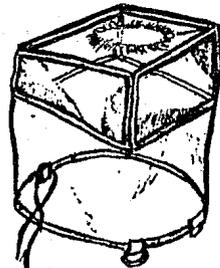


F
cuña



H
ahumador

I
velo



5.- METODOS

El trabajo que aquí se presenta, se refiere al rendimiento de miel por colmena de Apis mellifera, en dos zonas diferentes de la República Mexicana; la primera en la altiplanicie, que comprende la región central del estado de Puebla, donde se registró una temperatura promedio en el semestre de 16.4°C. y una humedad relativa del 64% y la segunda, en la costa este mexicana, en el estado de Veracruz, donde se reportó una temperatura promedio 24.7°C. y una humedad relativa del 80%. Ambas zonas se encuentran comprendidas entre los paralelos 19° y 20° latitud norte y los meridianos 97° y 98° longitud oeste. Se consideran dos zonas de gran interés, debido a que en ellas se obtienen 2 tipos de mieles de primera calidad, reconocidas internacionalmente.

5.1. Trabajo en la Altiplanicie Mexicana.

El trabajo en esta zona se desarrolló durante el período de julio a diciembre de 1980. En el mes de julio se empieza con el traslado en camiones de las colmenas que están en la costa y que hay que llevar a la altiplanicie. Durante los primeros días de este mes se espera el atardecer, que es cuando regresan las abejas del campo para poderles colocar las piqueras, sus tapas de viaje y una vez flejadas, se suben al vehículo.

5.1.1. Ubicación.

Al llegar a la zona se colocan 25 colmenas por cada uno de los 45 apiarios en los lugares preestablecidos de la región (Mapa III), dejando aproximadamente 1 km. de separación entre ellos. Si no se hace así, las flores resultan insuficientes por la saturación de abejas. La colocación de los apiarios debe hacerse en zonas donde la floración se encuentre a una distancia no mayor de 2 km. para evitar el desgaste de las pecoreadoras que al recorrer grandes distancias no pueden rendir lo mismo ni traer el volumen de néctar deseado. Los lugares deben estar protegidos y orientados en la altiplanicie hacia el poniente. Se les quitan los implementos de viaje y finalmente se inspeccionan las colmenas (22, 24).

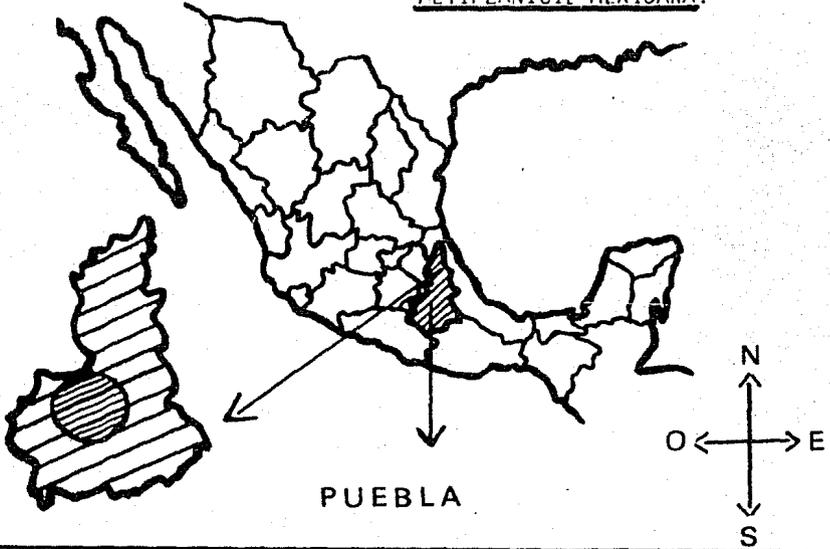
5.1.2. Inspección de las Colmenas.

Se revisan las colmenas y se toman las medidas necesarias una vez que se sabe el estado que guardan las abejas. Para poder trabajar en el campo sin ser agredido por los insectos, debe evitarse los movimientos bruscos, aproximarse a la colmena con ropa de colores claros y sin perfumes, con el velo puesto, el ahumador encendido y colocarse siempre a un costado de la colmena (30). Se introduce el humo por la piquera (entrada de la colmena) y con la cuña se levanta la tapa, volviendo a echar humo encima de la cámara de cría quedando así lista para revisar los panales (29, 30).

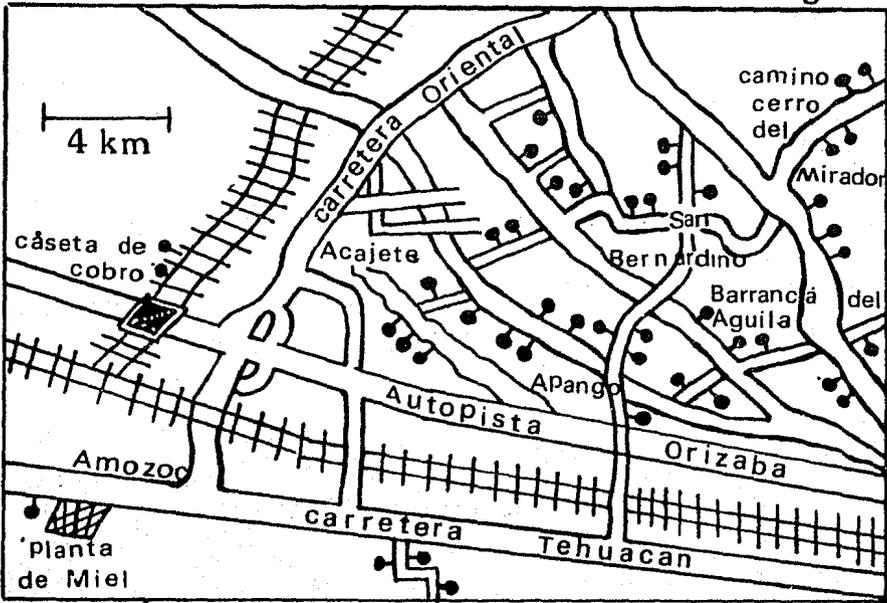
MAPA III

UBICACION DE APIARIOS EN LA

ALTIPLANICIE MEXICANA.



PUEBLA



En una libreta se lleva el control preciso de los tres puntos más importantes que son los siguientes:

- a) Inspección de la reina
- b) Reservas de alimento
- c) Evaluación sanitaria

Esta inspección se realiza cada 10 días.

a) Inspección de la Reina.

Se busca a la reina para ver si no sufrió algún accidente durante el traslado que la haya afectado. Se debe observar un desove normal dentro de las celdas, donde los huevecillos deben guardar una posición perpendicular a la base del panal, y conservar una secuencia pareja sin saltarse las celdas. La cantidad de huevo debe ser proporcional al desarrollo de la colonia, si esta cantidad se considera baja y no presenta las características anteriores, estamos ante una reina agotada que reemplazaremos por una reina nueva. En caso de encontrarse la colmena huérfana es preciso reponérsela inmediatamente. Si hay más de un huevo por celda es otro signo que indica el cambio de reina (24, 25).

b) Reserva de Alimento.

Observar que cantidad de miel y polen conservan. Si tienen mucho polen se les quita un cuadro pasándolo a otra colmena que lo necesite y se deja en su lugar un panal trabajando proporcionándole a la reina espacio para su desove y si tiene suficiente lu -

gar, entonces se pone un cuadro con una gufa de cera para construir ahí sus panales, ya que es este el momento indicado para ese trabajo debido a las condiciones de clima y alimentación de la época,-- además de contar con obreras cereras que al trabajar los nuevos panales podemos substituirlos por los viejos, especialmente en la cámara de crfa para evitar la degeneración de la raza (22, 27).

c) Evaluación Sanitaria.

Se observan cuidadosamente a los organismos tanto a los pequeños como a los adultos, para saber si no presentan síntomas de las enfermedades que las aquejan. Por su aspecto general, es fácil reconocer si están enfermas; pero como los cuadros sintomáticos de las diferentes enfermedades son muy parecidos, para saber con seguridad de que enfermedad se trata, es conveniente llevar las muestras sospechosas al laboratorio para asegurar el diagnóstico y así poderlas medicinar adecuadamente (9). De las enfermedades de las abejas, la que ocasiona más bajas en la producción de miel en nuestros apiarios es la "Loque Americana", que es la enfermedad más difundida en nuestro país, sobre todo en las regiones de clima templado (2, 19, 22).

Se tienen noticias de que existen varios focos de infracción de Acariosis y de Nosemosis en las zonas que estamos trabajando, por ese motivo fue necesario llevar a cabo los diagnósticos para su control.

Loque Americana.

Es una enfermedad producida por Bacillus larvae. Esta

bacteria infecta sólo a las crías de uno a tres días de nacidas, multiplicándose en el interior del cuerpo de las larvas que mueren tan pronto como las celdas han sido selladas y las bacterias se tornan en esporas (9, 22).

Sintomatología.

Las larvas cambian de color cremoso a pardo oscuro, se hacen viscosas, quedando reducidas a escamas que se adhieren con su lengua al piso del panal, despiden un olor desagradable que recuerdan a la cola de pegar que usan los carpinteros. Los opérculos se encuentran sumidos y perforados (4, 6, 9). Hay una prueba específica para saber si se trata de esta enfermedad, que consiste en introducir un palillo en la celda donde se encuentra una larva infectada. Si al sacarlo, la larva en descomposición se adhiere al palillo y se estira, se trata con toda seguridad de esta enfermedad ya que esto no sucede con la "loque Europea" (9, 19, 22). Si se tiene alguna duda o se requiere de diagnóstico más exacto, se toman muestras de las escamas o de las larvas de sanidad sospechosa, recortándose un pedazo de panal que se llevará al laboratorio para su análisis ulterior.

Preparación del Frotis.

Se toman las escamas de los panales, se ponen en un mortero con agua destilada y se maceran un poco, se toma una gota de esta muestra con un asa de platino recorriéndola por el portaobjetos, para hacer un frotis y para que éste seque, se pasa por debajo de la flama de una lámpara de alcohol. La tinción se hace con fucsina fénica

ca cuya fórmula es la siguiente:

0.3 gs. de fucsina básica al 90%

10 ml. de alcohol etílico al 95%

5 g. de fenol.

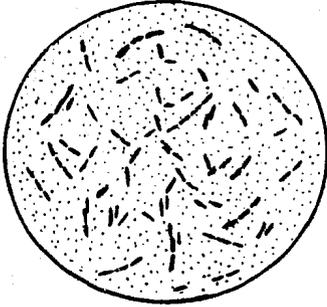
95 ml. de agua destilada.

La fucsina básica se mezcla con el alcohol, y el fenol con agua destilada. Estas dos sustancias se unen y con una pipeta se pone una gota en el frotis y se espera de 5 a 7 seg. Si se sobretiene, se lava con una o dos gotas de agua destilada y se monta en aceite de inmersión (40).

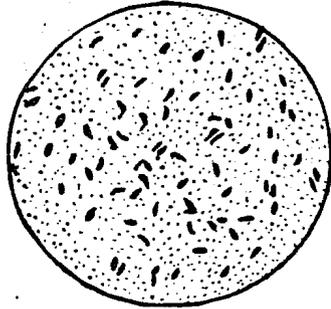
LAMINA V

MICROORGANISMOS

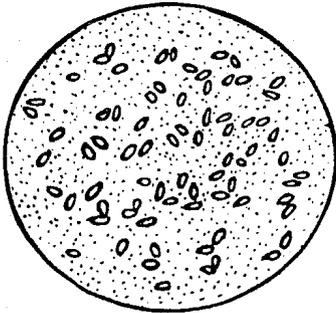
PATOGENOS DE LAS ABEJAS



Forma vegetativa
de Bacillus larvae



Esporas
de Bacillus larvae



Esporas
de Nosema apis



Acarapis woodi
en traqueas

Características del Agente Infeccioso.

Si hay infección, se observan las bacterias delgadas de forma de bastón con sus puntas redondeadas de 2.5 a 5 micras de longitud por 0.5 a 0.9 micras de ancho es ciliado y anaerobio con tendencia a crecer en cadena (9, 15, 27, 38). Sus esporas son ovaladas, miden de 1.3 a 0.6 micras y tienen la propiedad de ser muy resistentes a los cambios ambientales, propiedad que hace que esta enfermedad sea la más peligrosa que padecen las crías de las abejas (16, 29). Las esporas tienen movimiento Browniano (29, 40), particularidad que ayuda a determinar esta enfermedad por no presentarse en las esporas de la loque europea (enfermedad de las crías). La preparación para observar esta característica es muy sencilla: se toma una gota del macerado de las escamas y se monta en aceite de inmersión (29, 40).

Vías de Infección.

Esta enfermedad se propaga por el mismo apicultor que no tiene cuidado al intercambiar el material que puede estar contaminado con esporas que infectan la miel, al reunir colmenas débiles y en la alimentación artificial. Como puede observarse, es el apicultor el principal agente propagador, y también las obreras caseras son agentes propagadores de esta enfermedad, al tratar de sacar las escamas que al quedar fuertemente adheridas en las celdas, sacan sólo parte de ellas y esparcen las esporas por toda la colmena (6, 16).

La susceptibilidad de las larvas a esta infección es mayor dentro -- de las 24 horas que siguen al nacimiento del huevo durante la alimen tación masiva, pero no se propaga más allá del segundo día según - - Ordetx (24) y se tiene el dato del autor Magaldi quien considera que la infección Tb se produce en larvas de 5 a 6 días de nacidas (16).

Prevención y Tratamiento.

Cuando se efectúa un tratamiento preventivo, se usa 0.5 gm. de sulfatiazol sódico, o un cuarto de cucharadita de sulfatiazol sódico en un galón de jarabe (agua y azúcar en la proporción de 2:1). Cuando la infección está declarada se emplea terramicina en polvo di solviendo una cucharadita por cada galón de jarabe y se suministra - 1 l. a cada colmena dos veces a la semana (16, 19, 22).

Acariosis.

Es una enfermedad que se presenta en las abejas adultas, su agente infeccioso es un ácaro microscópico del grupo de los arácnidos denominado Acarapis woodii Rennie que penetra al organismo -- por el primer par de espiráculos torácicos alojándose en las tráqueas que se encuentran a nivel del prototótax. Las hembras depositan ahí- sus huevos, los ácaros al nacer, con sus ganchos bucales se pegan a la pared traqueal alimentándose de la hemolinfa. Estos dejan cicatri- ces oscuras debido a que ponen allí sus deyecciones que contienen - melanina que se oxidan al contacto con el aire (4, 9, 16, 29).

Cuando la infección es fuerte, podemos encontrar en la muestra tejido melanizado, señal de que hay o hubo ácaros, huevos y ácaros - adultos.

Sintomatología.

Las colonias se encuentran formadas de pocos individuos que se arrastran por los marcos y en la entrada de la piquera porque el tercer par de patas se encuentra inutilizado, no pueden volar muy bien debido a la falta de oxígeno y a la degradación del complejo muscular que efectúa el ácaro en esta región, desarticulando sus alas. El abdomen se encuentra dilatado por la retención de sus heces fecales (4, 21, 27, 29) de las que se liberan al salir de la colmena a la cual ya no pueden regresar.

Diagnóstico.

Se toman 10 abejas de cada colmena sospechosa que tenga una población débil o algún síntoma anormal, se llevan al laboratorio en un frasco que contenga tres partes de alcohol por una de agua. Se observan bajo el microscopio de disección deteniéndolas de las alas y del abdomen; con el escalpelo, se desprende la cabeza y el primer par de patas, y se retira el prototórax quedando al descubierto las tráqueas que se toman con el escalpelo y se colocan en un portaobjetos para montarlas en bálsamo de Canadá y esta lista la preparación para ser observada con el objeto a 40x (9, 40).

Si la infección es muy seria, se puede taponar la tráquea que llega a romperse liberando unos 40 ácaros.

Prevención y Tratamiento.

La acariosis es una enfermedad que se trata con líquidos volátiles o produciendo humos terapéuticos. Lo que se usa últimamente con más frecuencia son las tiritas de folbex que están preparadas con clorobencilato, quedando una de estas tiritas cada 8 días en colmenas enfermas. Puede usarse también el salicilato de metilo con papel absorbente que produce humo terapéutico. Otros apicultores usan 15 g. de flor de azufre con una cucharadita de alcanfor molido que se espolvorea en los bastidores. Hay varios apicultores que combaten esta enfermedad con mentol (9, 16, 22, 29).

Nosemosis.

Es una enfermedad intestinal de las abejas adultas, producida por un protozoario microsporidio llamado Nosema apis Zander. Su diseminación se produce por medio de las esporas que por sus dimensiones son más grandes que las esporas bacterianas. Miden de 4 a 6 micras de largo por 2 a 3.5 micras de ancho, que al tomar agua o miel contaminada en su alimentación son ingeridas por las abejas y germinan en el estómago e intestinos destruyendo sus tejidos (6, 9, 40).

Sintomatología.

En esta enfermedad, las abejas se observan inquietas débiles con síntomas muy parecidos a los de la acariosis como son el de no poder casi volar porque sus alas también están desarticula

das, el abdomen dilatado (9, 16, 40); por ese motivo se procede a la diagnóstico, para tener la seguridad de la enfermedad que las afecta, y al ser verificadas bajo el microscopio poder realizar el tratamiento adecuado. Esta enfermedad requiere condiciones climáticas que obliguen a las abejas a permanecer en sus colmenas por un lapso prolongado, como sucede en invierno o en lugares donde prevalecen períodos de lluvias continuas, si no es en un período muy prolongado, cuando sale el sol y se normalizan las lluvias, la enfermedad desaparece (22, 29).

Diagnóstico.

Se toman las muestras de sanidad sospechosa, poniendo las abejas en un frasco con alcohol etílico y agua en proporción de 3:1. En el laboratorio se sigue el método de Contweel que indica:

- a) Tomar con las pinzas de disección o escalpelo las abejas y ponerlas sobre un papel secante para que se sequen.
- b) Con unas tijeras se desprenden de sus abdomenes y colocándolos en un mortero, se les agrega 1 ml. de agua destilada por cada abeja que muestree.
- c) Se maceran y se toma una gota de esta muestra con un gotero colocándola en el portaobjetos y observándola en el microscopio con objetivo de 40X (9, 40). Si hay infección se observan las esporas -- muy refringentes y con las características ya mencionadas.

Si hay esporas y se requiere saber el grado de infección, se puede hacer un conteo de esporas con la ayuda de un hemocitómetro que tiene una cámara de Neubauer conteniendo el retículo de Thomas (9, 40).

Prevención y Tratamiento.

La enfermedad se trata como fumidil b, disolviendo 100 - mg. en 3.5 litros de jarabe de azúcar en la proporción de 2:1 (una -- parte de agua por dos de azúcar) se suministra 1 l. cada 8 días durante tres semanas (9, 16, 22). Se tratan también con Nosemark, que son sales de mercurio en pastillas, se les suministra una de ellas en un l. de jarabe de azúcar durante 2 semanas (9, 16).

5.1.3. Trabajo del mes de Agosto y Septiembre.

En estos dos meses se preparan las colmenas para que se encuentren en óptimas condiciones y se logre recoger la cosecha de la Altiplanicie, que se presentará en el mes de octubre. Como conocemos el estado general de las colmenas por la evaluación que se hizo en ju lio, se procede a llevar a cabo los siguientes pasos:

- a) Alimentación estimulante
- b) Medicina preventiva o curativa
- c) Vigilancia en el ciclo reproductor
- d) Suministro de alzas con guías de cera estampada.

a) Alimentación estimulante.

Esta alimentación se lleva a cabo un mes antes de la flo ración, para provocar el desove de la reina y contar con una colonia fuerte para que desarrollen suficientes crías que se conyertirán en -

pecoreadoras para traer el néctar del campo (19, 21, 25, 27). Generalmente se preparan 2 l. de jarabe de azúcar en proporción de 2:1 y se suministra cada 8 días (19, 25). Con este punto hay que tener un control adecuado, vigilando que en las colmenas no les falte espacio a las abejas, pues este disminuye debido al incremento de individuos que se origina por el desove de la reina, ya que en los cuadros tienen 4000 alveolos en cada lado resultando un total de 8000 individuos por bastidor, que al ir naciendo paulatinamente si no les ampliamos la colmena poniéndoles una alza, la colonia puede enjambrar quedando poblaciones débiles que ya no se repondrán para la cosecha (6, 30). Una vez que empieza la afluencia de néctar en el campo, se suspende la alimentación.

b) Medicina preventiva.

Junto con la alimentación estimulante, se suministra la medicina preventiva a todas las colmenas. Si hay alguna enferma, se hace su diagnóstico para medicinarla adecuadamente. La medicina preventiva se prepara en tambores de 200 litros de agua al que se le agrega 100 kg. de azúcar, 600 gr. de terramicina (hostaciclina) y 15 gr. de sulfatiazon sódico, proporcionándoseles 2 l. de este preparado cada 8 días.

c) Vigilancia en el ciclo reproductor.

Consiste en observar que no sea interrumpido el desove

de la reina por falta de celdas vacías y destruir todas las celdas -relaes que preparan en esta época las abejas (celdas de enjambrazón) ya que en el medio se encuentran reunidos los factores ambientales, para el desarrollo de su ciclo reproductivo como son: temperatura -- adecuada, numerosas flores melíferas en el campo y gran número de individuos. A este período se le llama fiebre de enjambrazón (7, 22, - 37), que tenemos que controlar, pero si por descuido quedara alguna celda real, la colonia enjambra y todo el trabajo que se ha ido efectuando para contar con numerosos individuos. Para esperar la cosecha queda reducido a la mitad y estas poblaciones débiles ya no se repondrán. De esta manera se pueden llegar a destruir en esta época unas 30 a 40 celdas reales por colmena.

d) Suministro de alzas.

Si al revisar las colmenas nos damos cuenta que la reina no tiene celdas donde desovar, significa que hace falta que se le ponga el alza en la que colocaremos los bastidores intercalando unos que ya están trabajados con otros que lleven sólo la guía de cera para que la trabajen, ya que es la temporada donde pueden funcionar -- las glándulas cerígenas en la secreción de la cera puesto que no en cualquier época pueden funcionar, porque se necesitan tres factores que ahora se encuentran reunidos y que son: temperatura de 35° a 37°C, contar con abejas que están en edad de ser cereras y disponer de suficiente alimento (19, 22).

5.1.4. Trabajo del mes de Octubre y Noviembre.

Aproximadamente entre los primeros días de octubre y -
últimos de noviembre, se empieza a levantar la cosecha porque en -
esas fechas hay muchas alzas en el campo ya que están operculadas --
(panales con miel, sellados con cera) lo que significa, que la miel
ha madurado y está lista para ser llevada a la planta de extracción.
Para poder cosechar, se usa la tapa negra (ya descrita) a la que se
le rocía ácido fénico en la parte interior donde está forrada de te-
la, se voltea y como por este lado está pintada de negro, se calien-
ta al absorber los rayos solares y se empieza a vaporizar el ácido -
ahuyentando a las abejas hacia la cámara de cría, para poder así re-
tirarlas (19, 22, 37).

Método para efectuar la Cosecha.

Si la cosecha se hace metódicamente, el apicultor se -
ahorra mucho trabajo y se perturban menos las colonias, El método que
se sigue es el siguiente:

Cuando se va al campo por las primeras alzas de miel, -
al revisar la colmena nos damos cuenta que el alza que se encuentra
encima de la cámara de cría es la que tenemos que retirar porque es-
tá completamente operculada (figs. 16, 1 A) y las otras 2 que le si-
guen se encuentran parcialmente llenas (figs. 16, 1, B, C).

Al quitar el alza operculada, dejamos en su lugar un -
alza vacía (figs. 16, 2, D), y se colocan encima de ella, las dos al-

zas que están parcialmente llenas (figs.16, 2, B, C). Esto puede hacerse debido a que las abejas suben a estas alzas y las siguen trabajando hasta llenarlas, bajando después para llenar el alza vacía que les pusimos.

Al regresar al campo en la segunda cosecha, podemos retirar las 2 que quedaron arriba (figs.16, 3, B, C) que se encuentran completamente operculadas y en su lugar se dejan 2 vacías (figs.16, 4, E, F). Así; a la tercera cosecha el alza que se encuentra encima de la cámara de cría ya está operculada (figs.16, 5, D) se retira y en su lugar se pone una vacía, volviendo a empezar el ciclo (37).

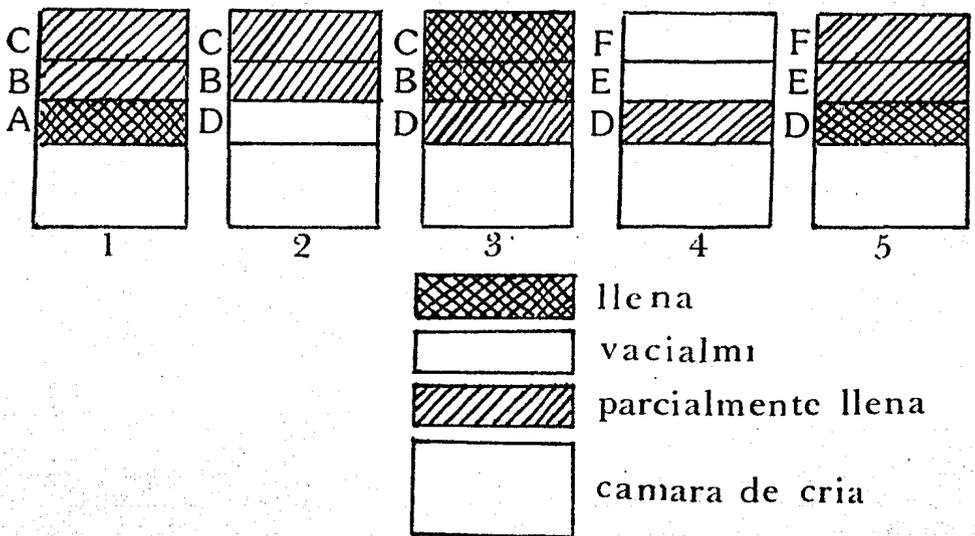


fig 16 Metodo de Cosecha

5.1.5. Trabajo del mes de Diciembre.

En este mes se realizan los trabajos de limpieza y reparación de todo el material que se usó en la cosecha y en la extracción de la miel. A la maquinaria que se usa en la planta de extracción, si necesita pintura se le da mantenimiento. Con el material de campo se hace lo mismo y se fabrica el material nuevo que se necesita para reponer el que se tuvo que desechar y también para alojar a las nuevas colonias.

Toda la cera de los opérculos, de los bastidores viejos (que no estén contaminados) y de los que llegan a romperse se funden y se almacenan en marquetas. Las alzas que sobran, se almacenan y como muchas tienen panales de cera ya trabajados, se protegen contra la polilla por medios químicos como el paramoth (parabenciloro-benceno).

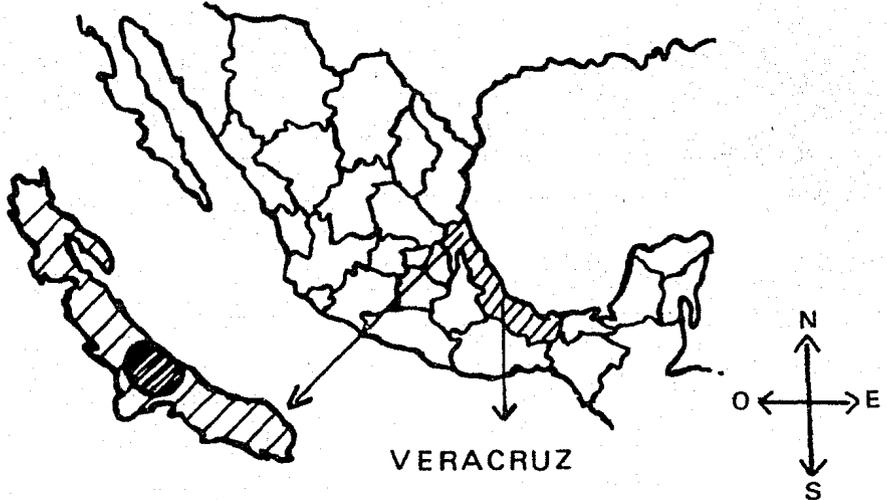
Para mediados del mes se hacen los preparativos para trasladarse a la costa.

5.2. Trabajo en la Costa Veracruzana.

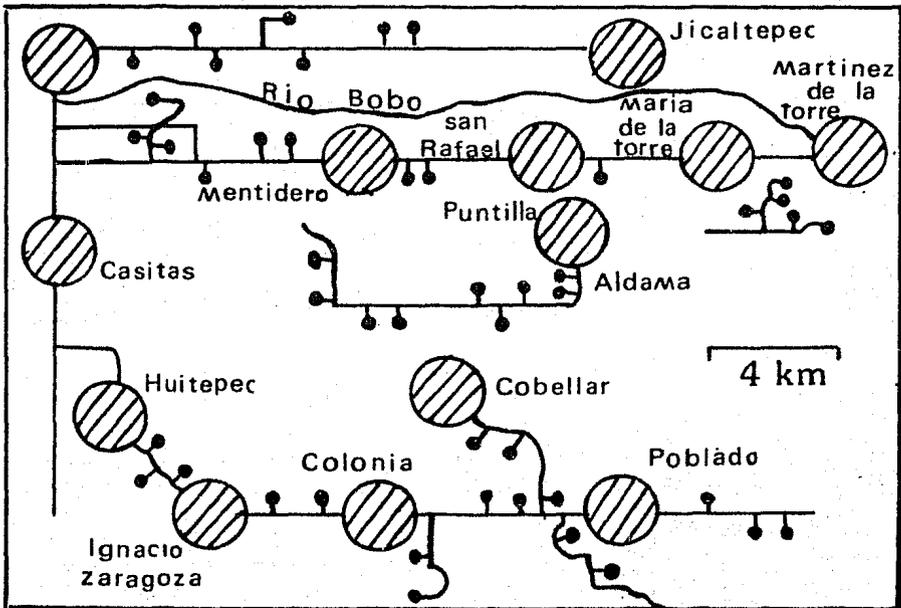
El trabajo en esta región se desarrolló en el período de enero a julio de 1980. En enero se hizo el traslado ó trashuman-
cia de la altiplanicie a la costa; en lugares preestablecidos de la región (mapa IV) se instalaron las colmenas, orientándolas hacia el este y protegiéndolas de ser posible con un poco de sombra. Se hace la inspección de las colonias siguiendo los mismos pasos del mes de julio.

MAPA IV

UBICACION DE APIARIOS EN LA
COSTA VERACRUZANA



VERACRUZ



5.2.1. Trabajo del Semestre.

A partir del 15 de enero se suministra a todas las colmenas la alimentación estimulante junto con la medicina preventiva.

Febrero.

A principios de este mes se hace el cambio de reinas - en todas las colonia (que describiremos más adelante).

Marzo.

Como resultado del trabajo de enero y febrero hay un aumento considerable en la población y se presenta el período de la enjambrazón que tenemos que controlar básicamente como ya se mencionó en el inciso c y d del mes de agosto, destruyendo las celdas reales y suministrando alzas que almacenarán el néctar de la floración del naranjo que se presentará a fines de este mes.

Abril.

Para finales de marzo y principios de abril ya tenemos miel operculada en las alzas de las colmenas que están en el campo. Esto significa que la miel está madura y empezaremos con los trabajos de la cosecha que se presentan aproximadamente del 15 al 30 de este mes.

Mayo.

En la costa en el mes de mayo, a partir del día 20 se recoge otra cosecha procedente de numerosas flores del campo.

Junio.

Para el día 15 termina la cosecha, se hace la limpieza-

y reparación del material que se ocupará en el traslado a la alti planicie mexicana.

5.2.2. Cría de Reinas en Veracruz.

En el mes de febrero se llevó a cabo la cría de reinas - para reemplazar a todas las reinas de las colmenas que han trabajado durante un año (17, 30).

En cada apiario se selecciona la colonia de la colmena - que haya reunido las mejores cualidades genéticas que pueden resumirse a continuación en los siguientes incisos:

- a) De obreras muy productivas y trabajadoras
- b) Razonablemente dóciles al revisar la colmena
- c) Resistentes a las enfermedades
- d) Poco enjambradoras (17, 37).

Una vez seleccionada la mejor colmena del apiario, se le quita la reina dejándola huérfana desde la tarde del día anterior, -- con el propósito de hacer que las obreras de esa colonia críen a las larvas de la generación seleccionada, mismas que vamos a introducir - al otro día, una vez que tengamos listo el trasplante.

Material necesario para la cría de reinas.

- a).- Copas celdas
- b).- Porta celdas o laminitas
- c).- Molde de madera para copa celda
- d).- Cera de opérculos
- e).- Marco porta-celdas
- f).- Barras desmontables
- g).- Jalea real y gotero,

Copas- celdas.

Para hacer el trasplante se preparan las copas- celdas - (Lam. VI, A) que recibirán las larvitas. El material que se usa para ello es de cera de los opérculos por ser la más pura, la cual se coloca en un recipiente a baño María hasta que esté bien diluida. En otro recipiente ponemos agua a temperatura ambiente y ahí sumergimos el molde de madera con el que se le da forma a las copas-celdas. Una vez fundida la cera, sacamos el molde del agua y lo introducimos en el de la cera, lo sacamos y se vuelve a introducir en el agua y después nuevamente en la cera. Esta operación se repite de 6 a 7 veces hasta que la copita adquiera el espesor de cera necesario. Luego desprendemos con mucho cuidado las copitas de su molde.

Se hacen 40 copitas aunque sólo se necesitan de 25 a 30 por ser el número de colmenas que tenemos en cada apiario, pero como siempre hay un pequeño porcentaje de larvas que por algún motivo, tal vez de manipulación indebida no se desarrollan, se deja un pequeño margen para asegurar el número de reinas que necesitamos.

Marco porta-celdas.

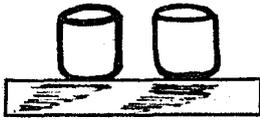
Una vez que tenemos las 40 copitas, se preparan los marcos (Lam. VI, G) que están provistos de barras porta-celdas (Lam. VI, G₁), que se desmontan del marco para trabajarlas y poder fijarlas en ellas. Para poder fijarlas a las barras, se colocan las copitas en un porta-celdas (Lam. VI, B) que pueden ser sustituidas también por una-

laminita de hojalata. En la base de cualquiera de estos aditamentos - ponemos una gotita de cera caliente para poder adherirlos a las barras; una vez que las hemos fijado, con un gotero se colocan unas gotas de jalea real en el fondo de cada celda (Lam. VI, D) para recibir a la larvita que la tomaremos de un marco que provenga de la colonia seleccionada.

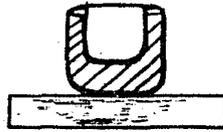
Trasplante de Larvas.

El trasplante de larvas generalmente se hace en el transcurso de la mañana. Es preferible hacerlo de las 10 a las 12 del día para ver bien las larvas que se removerán con un transportador que presenta en su base la forma de una cuchara (Lam. VI, I) para sacar la larva del panal y pasarla con mucho cuidado a su celda. Así se trasplantan las 40 copas-celdas procurando hacer el trabajo lo más rápido posible, para evitar que se reseque la jalea real, que al contacto con el aire se empieza a deshidratar, y evitar que las larvas se enfríen por estar más tiempo del debido fuera de la temperatura de la colmena (Lam. VI, E). Cuando se termina con este trabajo (Lam. VI, F) se colocan las barras portadoras de trasplante en el marco con las copas-celdas hacia abajo (Lam. VI, G₁), y se introducen en la colmena seleccionada, para que las larvitas sean criadas por sus nodrizas.

LAMINA VI



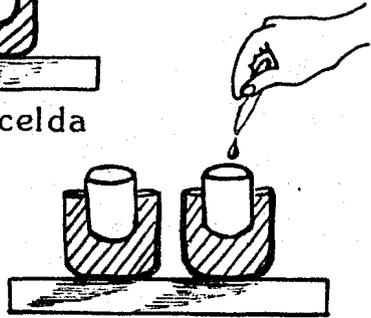
A celda real



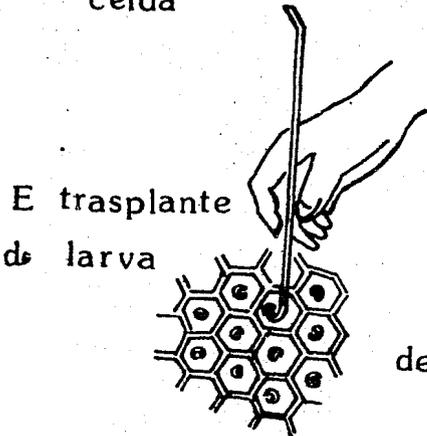
B porta celda



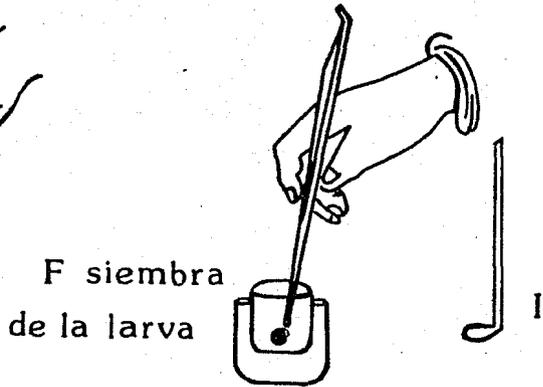
C copa en su porta celda



D colocación de jalea real



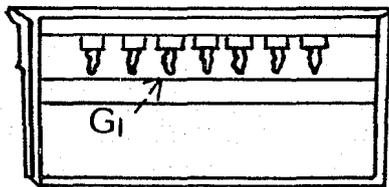
E trasplante de larva



F siembra de la larva



J molde de copa celda



G marco porta celdas

H celda real



Control en el Desarrollo.

Las nodrizas de la colonia seleccionada se encargarán de duplicar la ración de jalea real y cuidarán el desarrollo de las larvas que darán origen a las futuras reinas. El apicultor debe conocer todas las fases de la metamorfosis de la reina. Con este conocimiento, observará a los dos días que haga su primera revisión, si las larvitas han sido aceptadas y si se están desarrollando normalmente. Si el porcentaje de las larvas aceptadas es satisfactorio, el trasplante ha tenido éxito, si esto no sucede así, se tiene que repetir el mismo método teniendo más cuidado en el traslado de las larvitas -- por ser este punto el más delicado.

En el transcurso de su desarrollo las celdas adquieren la forma de un cacahuete que quedarán operculadas (selladas) entre el séptimo y el octavo día, después de los cuales sólo faltarán tres o cuatro días para que emerjan las reinas de sus celdas ya que su desarrollo se lleva un período de 15 a 16 días (37).

Dos días antes de su nacimiento retiramos de la colmena el marco con sus celdas reales y se lleva al apiario donde se va a llevar a cabo el cambio de reinas, que está preparado para recibir las porque lo hemos dejado huérfano desde el día anterior. Se va introduciendo una celda en cada colmena y después de un día o dos, nacerá la reina y en esa colmena se fecundará. Con este método se evita la consanguinidad que traería como resultado una degeneración de raza.

6.- RESULTADOS.

Después de preparar las colmenas como ya se mencionó en el método, se seleccionaron las mejores técnicas donde se desarrollaron los puntos más importantes para lograr el mayor acopio del néctar de las flores por Apis mellifera, en los tres períodos de floración que se presentan en las dos zonas mencionadas, los resultados son los siguientes:

La cosecha en la altiplanicie mexicana, al oeste de la zona apícola del estado de Puebla (mapa III), se presenta a finales de septiembre y principios de octubre, con una temperatura máxima promedio de 22.8°C y una temperatura mínima de 10.2°C. El clima en esa zona es semi-seco, templado, con una humedad relativa del 60%. La floración característica es de Viguiera grammatoglossa D. C. llamada vulgarmente flor de Acahual. El rendimiento de miel por colmena fue de 64 Kg. se le denomina miel de acahual porque proviene del acopio del néctar de ésta flor, debido a la peculiaridad que tiene la abeja de ser "selectiva" a la floración fuerte que se presenta, llega también a recoger néctar de otras flores pero la cantidad no es representativa. De la flora melífera de este estado tenemos reportadas algunas plantas como son las siguientes (22, 37):

Nombre vulgar

Nombre científico.

Acahual

Viguiera grammatoglossa

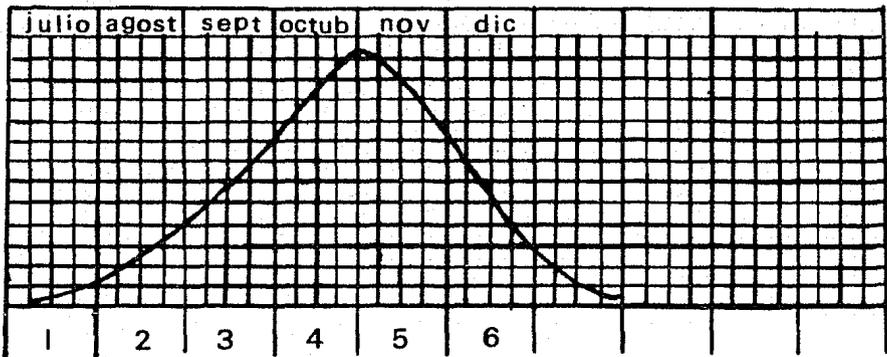
Albaca

Ocimum basilicum

| | |
|---------------|------------------------------|
| Alfalfa | <u>Medicago sativa</u> |
| Arnica | <u>Tithinia diversifolia</u> |
| Ajonjolí | <u>Sesamum orientale</u> |
| Bejuco | <u>Cissus cicyoides</u> |
| Cabo de hacha | <u>Tricliela hirta</u> |
| Calabaza | <u>Cocurbita makima</u> |
| Casahuate | <u>Impomea arborescens</u> |
| Chayote | <u>Sechium edule</u> |
| Eucalipto | <u>Eucalyptus sp</u> |
| Manto | <u>Rivea corymbosa</u> |
| Maguey | <u>Agave sp.</u> |
| Mezquite | <u>Prosopis juliflora</u> |
| Melón | <u>Cucumis melo</u> |
| Nopal | <u>Opuntia sp.</u> |
| Pepino | <u>Cucumis sativa</u> |
| Piñul | <u>Schimus molle</u> |
| Pochote | <u>Palea revoluta</u> |
| Rábano | <u>Rafhanus sativus</u> |
| Salvia | <u>Salvia sp.</u> |
| Sandía | <u>Atrullus vulgaris</u> |

TRABAJO EN LA ALTIPLANICIE
MEXICANA.

GRAFICA DE PRODUCCION:



- 1.- Traslado a la Altiplanicie mexicana, inspección de las colmenas, evaluación sanitaria.
- 2.- Alimentación estimulante y medicina preventiva.
- 3.- Control en el ciclo reproductor, suministro de alzas, empieza fuerte la afluencia del néctar.
- 4.- Del 15 de octubre al 30 de noviembre se levanta la cosecha.
- 5.- Se trabaja en la cosecha.
- 6.- Limpieza y reparación del material apícola, el material que requiere de sanidad se desinfecta. Mediados de diciembre, principios de enero se efectúa el traslado a la costa Veracruzana.

En la costa se recogen dos cosechas. La región apícola se ubica desde Martínez de la Torre hasta Nautla Veracruz (mapa IV), con una temperatura máxima promedio de 28°C. y la mínima promedio de 18.3°C, el clima es tropical-húmedo, con una humedad relativa entre el 65% y el 70%. La primera cosecha de la floración de los cítricos básicamente de los azahares del naranjo que es abundante es en el mes de marzo pero dura muy poco, aproximadamente unos 20 días.

La segunda floración se presenta a mediados de mayo y principios de junio, por ser una miel de numerosas flores del campo se le llama poliflora. En esta región, el promedio en el rendimiento de miel por colmena en la primera cosecha fue de 28 kg, y en la segunda de 12 kg.

Calidad de la miel cosechada.

En la altiplanicie mexicana de la floración de Viguiera grammatoglossa D.C. obtuvimos una miel de primera calidad denominada en la escala del colorímetro internacional de la miel, creamy yellow por su color ámbar claro, de grano fino. Por este tipo de grano resulta una miel cremada, con olor y sabor exquisito. Estas cualidades la hacen muy apreciada en el extranjero y está dentro de las mieles que tienen los mejores precios en el mercado internacional.

Esta miel registró una humedad al refractómetro del 17%, registro que significa que esta miel tiene poca humedad; con este dato podemos cosechar la miel, con la seguridad de que ya no se fermentará (16, 27).

En la región de la Costa, obtuvimos de la floración del naranjo Cirtus sp una de las más finas mieles del mercado, con olor y sabor de azahares. Su color dentro de la escala internacional del colorímetro para la miel corresponde al denominado "light-ámbar".

La miel de azahar es una de las mieles que alcanzan junto con la miel cremada de acahual y la forest (miel de bosque) las cotizaciones más altas en el mercado.

De la segunda cosecha que tenemos en la costa, la miel que recogemos en el mes de mayo y principios de junio es una miel -- oscura, de baja calidad, llamada poliflora. Esta miel tiene un precio mucho más bajo que las mieles anteriores y se vende a la industria del dulce, panadería, tabaquería, pastelería etc.

En la costa, la miel registra en el refractómetro una humedad promedio del 19%. Debido a la propiedad higroscópica de la miel, si se incrementa ese porcentaje por la humedad de la zona, no se podrá cosechar porque rebasa el límite de tolerancia que es del 19% y se fermentará (22, 27).

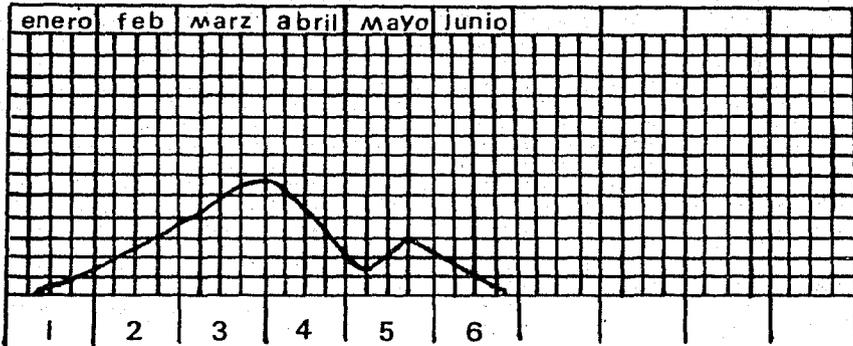
Algunas plantas melíferas de la Costa Veracruzana:

| <u>Nombre vulgar.</u> | <u>Nombre científico.</u> |
|-----------------------|-------------------------------|
| Anacahuite | <u>Elnetia elliptica</u> |
| Azota caballos | <u>Cordia eylindrostachya</u> |
| Cafetillo | <u>Casearia mftida</u> |
| Cacotero | <u>Cocus nucifera</u> |

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| Cafeto | <u>Coffea sp.</u> |
| Camarón | <u>Calycophyllum candidissimum</u> |
| Campanilla | <u>Ipomea crassicaulis</u> |
| Ceiba | <u>Ceiba pentandra</u> |
| Uña de gato | <u>Zanthoxylum pterota</u> |
| Cuajinicuil | <u>Inga Spuria</u> |
| Chalahuite | <u>Inga sp.</u> |
| Framboyán | <u>Peltophorum sp.</u> |
| Guaco | <u>Mikama sp.</u> |
| Majagua | <u>Hibiscus tiliaceus</u> |
| Mango | <u>Mangifera indica</u> |
| Manjite prabo | <u>Avicennia mitida</u> |
| Manzanita | <u>Ehretia tinifolia</u> |
| Naranja | <u>Citrus sp.</u> |
| Palma real | <u>Oreodota regia</u> |
| Pochote | <u>Dalea revoluta</u> |
| Riñonina | <u>Ipomea pes-caprae</u> |
| Romerillo de costa | <u>Viguiera nelianthoides</u> |
| Uva de playa | <u>Cocoloba uvifera.</u> |

TRABAJO EN LA COSTA VERACRUZANA

GRAFICA DE PRODUCCION:



- 1.- A mediados de enero ya se encuentran todos los apiarios en la costa veracruzana, inspección de las colmenas para la - evaluación sanitaria, alimentación estimulante con medicina preventiva.
- 2.- Cambio de reina.
- 3.- Control en el ciclo reproductor, suministro de alzas para recibir el néctar.
- 4.- Cosecha, de la flor de naranjo.
- 5.- Se recoge otra cosecha pequeña, de numerosas flores del -- campo, llamada poliflora.
- 6.- Limpieza y reparación del material a mediados de junio empieza a efectuarse el traslado a la Altiplanicie mexicana.

7.- CONSIDERACIONES FINALES.

Para obtener un rendimiento elevado en la producción de miel, es básico tener en cuenta los siguientes puntos:

- a) Conocer las zonas en las que se van a trabajar para saber la época de su floración, así como los datos ecológicos y climatológicos.
- b) Trabajar siempre en colmenas modernas que nos brindan la facilidad de poder proporcionarles todo lo necesario para su desarrollo por permitir una revisión completa para conocer el estado en el que se encuentran. En cambio, en las colmenas rústicas, esto no se puede hacer y para sacar la miel hay que destruir los panales matando mucha cría que está en vías de desarrollo perjudicando seriamente a la colonia que al quedar debilitada y sin alimento se enferma. Como el apicultor con este sistema no le es posible seguir ningún método, la producción es baja de apenas 6 a 8 kg. por año mientras que en el sistema moderno es de 50 a 60 kg.; es aquí donde se observa la diferencia tan grande en el índice de producción entre un tipo y otro de colmena. Dentro de las colmenas modernas hay que seleccionar el tipo que más convenga para la zona en que se va a trabajar.
- c) Seleccionar una reina de alta producción con cualidades genéticas positivas que procrea una generación poco agresiva que sean resistentes a las enfermedades, de lengua larga y más veces en el vuelo, con poca tendencia a la enjambrazón, estas cua-

lidades las encontramos en la raza italiana que es la que criamos en los apiarios. Esta raza se ha adaptado bien en nuestro país y desde tiempos de Aristóteles y de Virgilio se consideraba a esta raza una de las más productivas (2, 24).

En México la raza que predomina es la común de origen holandés, su color es oscuro, más agresiva y menor productiva -- que la raza italiana, razón por la cual va perdiendo interés en -- tres los apicultores que quieren incrementar su producción y van italianizando poco a poco sus apiarios.

Otra medida sobre este inciso para apoyar la producción es el cambio de reinas cada año por el desgaste intenso que sufren durante el desove por no tener períodos de descanso en el invierno tal como sucede en otros países (2, 37).

- d) Con la trashumancia o cambio de colmenas de una zona a otra siguiendo la floración se incrementa la producción, disminuyen las enfermedades y al llevarlas a la costa se evita el gasto fuerte que representa la alimentación de mantenimiento que tendríamos que proporcionarles a las abejas durante el invierno si se quedaran en la altiplanicie mexicana. Otro punto a favor en esta zona es que al contar con una floración que aunque no es muy abundante sí permanente, dándonos la oportunidad de hacer núcleos (iniciación de -- nuevas colmenas) para reponer las colmenas que se pierden en la al tiplanicie mexicana a causa del mal trato de la gente.
- e) El cambio de panales de la cámara de cría año con año nos propor --

ciona una excelente sanidad en las celdillas donde se producen todos los habitantes de la colmena y al mismo tiempo se puede evitar la degeneración de la raza que se provocaría por la gran cantidad de desechos que quedan de las exuvias que dejan las larvas durante su metamorfosis al ir reduciendo el espacio de los alveolos y como consecuencia el organismo por desarrollarse resultaría de menor tamaño.

- f) Es de vital importancia para obtener una buena producción el control de la enjambrazón en las colmenas. Si no se sabe controlar este punto sobre todo en la etapa de la alimentación estimulante con la que tiene una relación directa y donde el apicultor por medio de esta medida está propiciando el desarrollo del mayor número de pecoreadoras para recoger el mayor flujo nectáreo cuando llegue la época de floración. Por eso la fórmula de producción del Doctor -- Woyke (36) se representa de la siguiente manera:

Producción = Número de pecoreadoras + flujo nectáreo.

Se podría pensar que las colmenas que tienen las colonias más fuertes son las más productivas pero esto no es cierto. Hay que fijarse que la fórmula dice claramente número de pecoreadoras que son las que recogen el néctar de las flores y una colmena puede estar muy fuerte pero contar con abejas que no están en edad de realizar este trabajo, por eso el apicultor debe conocer el ciclo reproductor de las abejas y la época de floración de la zona que trabaja para inducir por medio de la alimentación estimulante el

desarrollo de sus pecoreadoras.

Otros tres factores importantes que tienen una fuerte correlación con la producción de miel son:

- 1) La producción de la cría
 - 2) La población de la colonia
 - 3) La intensidad de la recolección del néctar.
- g) El bajo porcentaje que se consigna en cuanto a las enfermedades - es debido al control que se lleva al suministrar medicina preventiva durante la alimentación estimulante, protegiendo así a la generación que se está preparando para recoger en el momento adecuado la afluencia del néctar.

Cuando se presenta alguna enfermedad en las colmenas se detecta - rápidamente, debido a que las revisiones en los apiarios se lle - van a cabo cada diez días y se pueden atender inmediatamente para evitar la pérdida de la colonia y un gasto considerable de medicina, resolviendo el problema por lo general con la aplicación de 2 o 3 curaciones, y las bajas por enfermedades con este método son escasas.

8.- CONCLUSIONES.

- 1) Para obtener una producción de miel es necesario conocer la zona y saber aplicar los métodos de las tecnologías modernas.
- 2) Empleando las colmenas modernas tipo Jumbo y reinas de alto registro de producción en las zonas mencionadas, se obtienen rendimientos elevados en la producción, tal como sucedió en nuestro trabajo.
- 3) En la altiplanicie mexicana hubo mayor producción, con un promedio de 64 kg. de miel por cosecha en contraste con la -- costa de Veracruz, donde sólo se obtuyeron 40 kg. de miel. Esta diferencia se debe básicamente al tiempo de duración en la época de floración.
- 4) La calidad de las mieles en las zonas de Puebla y Veracruz fue de exportación.
- 5) La miel de la altiplanicie mexicana proviene de la floración del acahual, de consistencia cremosa y la de la costa Veracruzana es de la floración del naranjo y su consistencia es líquida.
- 6) La costa favorece la reproducción de las abejas aumentando el número de colmenas que en la altiplanicie mexicana se -- pierden, representando bajas económicas considerable que se pueden compensar al tener una mayor producción de miel en esta últi-

ma zona.

- 7) La altiplanicie mexicana favorece la conservación de la miel impidiendo que el producto se fermente por ser un clima más seco que el de la costa, donde sí puede llegar a fermentarse debido a la propiedad que tiene la miel de ser higroscópica y aunque en esta zona se haya cosechado la miel con la humedad adecuada del 20% que es el límite de tolerancia para considerarla madura, al estar en la costa, aumenta su humedad y puede llegar a fermentarse.
- 8) La producción depende de numerosos factores internos y externos con los que tiene una estrecha relación, pero la cantidad de miel producida es igual al número de abejas pecoreadoras en las colonias multiplicado por la intensidad de la recolección de la miel.
- 9) La trashumancia favorece la producción y nos evita el gasto de la alimentación, disminuyendo también el índice de las enfermedades.
- 10) La enfermedad más común en ambas zonas es la loque americana, donde observamos un 12% de esta enfermedad, un 6% de acariosis y ningún caso de nosemosis.

9.- LITERATURA CITADA.

- 1.- Anónimo. 1980 PLAN DE DESARROLLO AGROINDUSTRIAL.- Programa de Acción Concertada: Desarrollo de la Agroindustria Alimentaria y no Alimentaria. Vol. 1, Cap. 1, II. Coord. Gral. de Desarrollo Agroind. S.A.R.H. México. 57 p.
- 2.- ARAGON, L.P. 1951. APICULTURA MODERNA. 3 Ed. Edit. Truco. México, D.F. 529 p.
- 3.- BIANCHI, E.M. 1980. LA MIEL EL ALIMENTO NATURAL IDEAL. Mem. XXVIII Cong. Inter. de Apic. Edit. Apimondia, Bucarest, (en prensa).
- 4.- BETTS, A. 1951. THE DISEASES OF BEES, SINGS., CAUSES AND TREATMEN. 2 Ed. Messrs. Hikmott & Co. London, Uk. 65 p.
- 5.- BOARD, J. 1980. LA MIEL. Thorsons Publisheers, Gran Bretaña 101 p.
- 6.- BUTLER, A.G. 1976. LA CRIA DE LAS ABEJAS, Edit. Acribia, Zaragoza, España. 160 p.
- 7.- CASAGRAN, E. A. 1980. GUIA PRACTICA DEL APICULTOR. Edit. Sintex, S. A. Barcelona, España. 447 p.

- 8.- CONELL, R.M. 1979. THE HONEY INDUSTRY OF MEXICO, Gleanings in Bee Culture. 107; 82-92
- 9.- CORNEJO, L. 1975. ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS. 2 Ed. Edit. Hemisferio Sur, S. R. Buenos Aires, Argentina. 238 p.
- 10.- CRANE, E. 1977. HONEY, PAST, PRESENT, AND FUTURE, Amer. Bee Jour. 117 (3) : 142-145.
- 11.- COUSTON, R. 1972. PRINCIPLES OF PRACTICAL BEEKEEPING, Printed by Geo. Outram & Co. Grange Place Kilmarnock, U.S.A. 101 p.
- 12.- DONADIEU, Y. 1979. LA MIEL. Los terapéuticos Naturales. Edit. - Librairie Maloine, S.A. París. 52 p.
- 13.- GRASSE, P. 1951. TRAITE DE ZOOLOGIE, ANATO , SYSTEMATIQUE, - BIOLOGIE. Edit. Masson. Paris. 975 pp.
- 14.- LACERCA, A.M. 1979. LAS ABEJAS. Edit. Albatros. Buenos Aires -- Argentina. 109 p.
- 15.- LESSER, P.R. 1979. LA ABEJA Y SU INDUSTRIA. L. Ed. Edit. Ediciones Didácticas L.T.D.A. Santiago de Chile. 217 p.

- 16.- MAGALDI, M.L. y M. GERARDI, M. 1980. TRATADO SOBRE LAS ABEJAS -
Edit. Albatros, Argentina 467 p.
- 17.- MARTINEZ, L.J. 1980. CRIA DE REINAS Y JALEA REAL E INSEMINACION
ARTIFICIAL. Mérida, México 150 p.
- 18.- MC. GREGOR, S. 1974. BEEKEEPING IN THE UNITED STATES. U.S.D.A.
2 Ed. Edit. Limusa, México, 150 p.
- 19.- MENENDEZ, G.G. 1977. COMO PRODUCIR MAS APICULTURA. 1 Ed. Edit.-
Distribuidora de libros Yucatecos, Mérida México 107
p.
- 20.- MEDIZ, A. B. 1971. EL MAYA Y LA MIEL. Apicultura en México. Pu-
blicación bimestral. Año 4. (6): 31-33
- 21.- ORDETEX, G. y D, ESPINA 1960. LAS ABEJAS Y SUS PRODUCTOS. Edit.
Bartolomé Truco. México 278 p.
- 22.- ORDETEX, G. y D, ESPINA 1966. APICULTURA EN LOS TROPICOS. Edit.
Bartolomé Truco. México 412 p.
- 23.- ORDETEX, G. 1971. NECTAR. El informador Apícola. 3 (30): 21-24

- 24.- POZO, E. 1978. APICULTURA, CRIA Y CUIDADO DE UN COLMENAR. Edit. Tecali, México 170 p.
- 25.- ROBLES, M. 1977. LA ABEJA PRODUCTIVA. 7 Ed. Edit. Sintes, S.A. - Barcelona, 300 p.
- 26.- ROSS, H. 1956. A TEXT BOOK OF ENTOMOLOGY. 2a. Edit. Chopman Hall. London 519 p.
- 27.- ROOT, A. I. 1976. ABC Y XYZ DE LA APICULTURA. 9 Ed. Edit. Hachette, S.A. Buenos Aires. 670 p.
- 28.- Seiichi, M. 1980. EL MUNDO MARAVILLOSO DE LAS ABEJAS. Revista -- Asaji-Shimbum. Edit. Topanisatsu, Nagoya. Tokio 50 p.
- 29.- SEPULVEDA, J. M. 1980. APICULTURA. 1 Ed. Edit. Aedos. Barcelona - 515 p.
- 30.- SCHOPFLOCHER, R. 1980. APICULTURA LUCRATIVA. Edit. Albatros. Buenos Aires 184 p.
- 31.- SNODGRASS, R. E. 1935. ANATOMY OF THE HONEY BEE. Edit. Comstock - Publishing Associates. London 667 p.

- 32.- RITTER, W y F. PERSCHIL 1980. ATAJO DE LA ACARIOSIS EN LA REPUBLICA ALEMANA. Mem. XXVIII Congr. Inter. de Apic. Edit. - - Apimondia, Bucarest. (en prensa).
- 33.- VALLIN, J. 1973. BIOLOGIA DOS CIENCIAS NATURALES. Cap. 19 Edit.- Montaner y Simón, S.A. Barcelona 153-162 p.
- 34.- U. S. D. A. 1980. THE WORLD HONEY MARKET. Amer. Bee. Jour.(120): 813.
- 35.- WALTER, T. 1977. APICULTURA LUCRATIVA. 2 Ed. Edit. Walter. T. - - Clarkson, Kentury, U. S. A. 104. p.
- 36.- WOYKE, J. 1980. INFLUENCIA DE LOS FACTORES INTERNOS DE LA COLONIA DE ABEJAS SOBRE LA PRODUCCION DE MIEL, EN EL SALVADOR. Mem. XXVIII. Congr. Inter. de Apic. Edit. Apimondia. - Bucarest (en prensa).
- 37.- WULFRATH, A. y J. SPECK. 1953. ENCICLOPEDIA APICOLA. Edit. Agrícola Mexicana, México. 400 p.
- 38.- ZOZAYA, R. 1980. LA MIEL EN LA EPOCA PREHISPANICA. Archivo de la Dir. Gral. de Avicultura y Especies Menores, S. A. G. - México, 5 p.

- 39.- ZOZAYA, R. 1980. REPORTE ANUAL. Archivo de la Dir. Gral. de Avicultura y Especies Menores. Edit. S.A.G. México. 7 p.
- 40.- ZOZAYA, R. y N. GUSMAN. 1981. TECNICAS DE DIAGNOSTICO DE LAS ENFERMEDADES Y PARASITOS DE ABEJAS, S.A.R.H. Dir. Gral. de Avicultura y Especies Menores. Edit. S.A.G. 14 p: