

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



ESTUDIO DE LA APICULTURA EN EL NORTE DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
P.M.V.Z. FRANCISCO FRIAS VILLEGAS

GUADALAJARA, JALISCO, ENERO DE 1994

A MIS PADRES:

J. GUADALUPE FRIAS PEREZ Y
MARIA VILLEGAS AGUAYO
POR SU IMPULSO MORAL Y AYUDA ECONOMICA

A MI ESPOSA E HIJOS:

EMMA VIDA, OSIRIS E ISIS.
POR SU CARINO, ENTREGA Y APOYO

AL DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. JORGE FRANCO ARGOYTIA
POR SU GRAN APORTACION DE IDEAS Y SUGERENCIAS

AL ASESOR DE TESIS:

M.V.Z. LEONEL DE CERVANTES MIRELES
POR SU VALIDOSA INTERVENCION PARA GUIARME A ALCANZAR LA
META DESEADA

EL AUTOR DESEA EXPRESAR SU AGRADECIMIENTO:

A LA M.V.Z. BERTHA C. HERNANDEZ CRUZ,
POR SU APOYO Y COLABORACION.

AL M.V.Z. MARID A. RAMOS FOSADO:
POR LAS FACILIDADES BRINDADAS PARA LA REALIZACION
DE ESTA TESIS.

A LA M.V.Z. MARCELA FUENTES OROZCO:
POR SU COLABORACION.

A MIS MAESTROS Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CON
SU AYUDA HICIERON POSIBLE LA CULMINACION DE ESTE
TRABAJO, PARA LA OBTENCION DE MI TITULO DE M.V.Z.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESTUDIO DE LA APICULTURA EN EL NORTE DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

P.M.V.Z FRANCISCO FRIAS VILLEGAS

DIRECTOR: M.V.Z. JORGE FRANCO ARBOYTIA
ASESOR: M.V.Z. RAUL LEONEL DE CERVANTES MIRELES

GUADALAJARA, JALISCO, ENERO 1994

CONTENIDO

	PAGINAS
1. RESUMEN	X
2. INTRODUCCION	1
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
4. JUSTIFICACION	11
5. OBJETIVOS	12
6. MATERIAL Y METODOS	13
7. RESULTADOS	15
8. DISCUSION	149
9. CONCLUSIONES	151
10. BIBLIOGRAFIA	153
11. GLOSARIO	157

RESUMEN

Una de las actividades colaterales del campesino de fuerte extracción maya ha sido y sera la Apicultura. El presente trabajo da a conocer, primero, las condiciones fisiográficas productoras de una milenaria riqueza melífera, traducida en la naturaleza y organización social de las abejas, la cual es finalizada en cada uno de los productos de la colmena. Asi también da a entender un cambio de explotación apícola de la abeja nativa por la europea y de un sistema rústico a un tecnificado. Este trabajo, recopila la inmensa flora melífera y polínifera, además de las enfermedades y enemigos que aquejan al insecto productor en la zona de estudio, así también estructura un calendario aplicable al medio por los apicultores. Menciona los antecedentes genéticos que causaron estragos en la producción apícola, los cuales se conocen en la región como el mal de octubre. De la misma forma, menciona los centros productores de abejas reinas que junto a las técnicas de control y combate han hecho frente a la africanización de apiarios. Igualmente da a conocer las diferencias comparativas y características de las abejas europeas y africanas. Describe el surgimiento de los centros de acopio que favorecen a los productores, da a conocer la producción estadística de miel y cera en el estado y zona de estudio.

INTRODUCCION

La Península de Yucatán comprende las entidades de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, con una superficie aproximada de 140,000 Km², cuya vegetación predominante en el noroeste es el bosque tropical caducifolio, seguido por una franja diagonal de bosque tropical subcaducifolio, con amplias extensiones en el sur y en el este de bosque tropical perenifolio. Su clima es tropical con una vegetación nectarpolinifera exuberante. En años favorables, las floraciones se suceden una a otra desde Noviembre o Diciembre hasta Junio o Julio. La península tuvo su origen, a través de sucesivos y recientes movimientos espirogénicos de ascenso, los cuales aun continúan. La juventud de estas rocas y el proceso de formación de la península explican que los suelos sean poco evolucionados. El Estado de Quintana Roo, se encuentra situado en la porción oriental de la península de Yucatán, es una planicie de origen marino, formada en su totalidad por rocas sedimentarias del cenozoico (Mioceno, Pleistoceno) con franco predominio de calizas, por lo que el relieve kástico es característico, con abundancia de cenotes, akalches*, sartenejas*, etc. Predominan los suelos del tipo de las rendzinas rojas, sobresalen en sitios aislados manchones de litroles, regosoles y aridisoles. De acuerdo con la terminología maya (7,8,11), los principales tipos de suelos son:

* Ver Glosario.

los de tipo tzek'el*, que corresponden a las partes altas y laderas con un buen drenaje y poca profundidad, donde el agua favorece la presencia de elementos nutritivos en su delgado perfil. Los de tipo K'ankab* al pie de las elevaciones donde se acumulan los productos del intemperismo y el drenaje (7,8,11).

No existen corrientes superficiales de agua y debido a las características del suelo, el agua de lluvia se filtra y da origen a corrientes subterráneas que se manifiestan a través de los cenotes y gran cantidad de lagunas y aguadas, las cuales se encuentran repartidas en todo el estado, y es el río Hondo el único escurrimiento importante que sirve a la vez como límite entre México y Belice.

Cuenta con una altitud media no mayor de 10 mts, exceptuando la porción occidental donde el terreno se eleva a más de 300 Mts. En general el clima es cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 26 grados Centígrados (oC) y los meses de más calor son Julio y Agosto con 27.8 oC y el mes más frío Enero con 23oC.

* Ver Glosario.

Antecedentes Históricos en la Apicultura.

El término Apicultura se deriva del latín Apis, abeja, y cultura cultivo, es decir cultivo de las abejas. La domesticación de diferentes especies de abejas fue realizada con el objeto de obtener algunos de sus productos, principalmente miel y cera, es ésta una actividad antigua que se desarrolló en diferentes partes del mundo. (6,16).

Durante el período Neolítico, los hombres abandonaron la caza y la recolección como actividades principales, para convertirse en pastores y en agricultores y comenzaron a salvaguardar las colmenas naturales que encontraban en las grietas y hendiduras de las montañas y los bosques para obtener la miel (26).

Un proceso similar se llevó a cabo en las culturas desarrolladas en el continente Europeo y en la rivera del mar Mediterraneo. En estas culturas, la abeja seleccionada fue *Apis mellifera* L; la cual por presiones biológicas y humanas se diversificó en varias razas entre las cuales destacan *A.m. mellifera*, *A.m. Caucasica*, *A.m. ligustica*, *A.m. syriaca*, *A.m. intermisa*, etc.

En las regiones del sur de Asia se cultivaron tres especies del género *Apis*: *A. dorsata* F; *A. florea* F. y *A. corana* F; esta última también conocida como la abeja de India o de China, que se utilizó en esos países hasta 1950.

En el nuevo mundo, no existían las distintas especies del género *Apis*, por lo que las culturas establecidas en la zona utilizaron otro grupo de abejas: La Meliponinae, de la familia Apidae o abejas sin aguijón. De estas culturas Mesoamericanas, fue la Maya la que logró cultivar diversas variedades de los géneros *Trigona* y *Melipona*, entre las que tuvo particular importancia la especie *Melipona Bethelii* Bennett, que se utiliza todavía en Yucatán principalmente en el Noroeste de Quintana Roo y que en idioma Maya se denomina *Xuna'an-kab* o *po'ol-kab* *, (3,16)

Dentro de éste renglón hay que destacar que la mayoría de los habitantes de ese entonces eran de origen maya y que tradicionalmente por siglos han explotado la apicultura, no solo como actividad de consumo, como lo fue antes de la llegada de los españoles, sino que ha sido desde ese período (siglo XVII) una actividad que ha generado divisas al estado y al país. Como ejemplo, tenemos el caso de la famosa Cera de Campeche, la cual en un inicio era exportada a Europa desde el puerto del mismo nombre y posteriormente por los puertos de Sisal y Progreso en

* Ver Glosario.

Yucatàn.

La miel era producida por la abeja "melipona Xuna'an-kab"* en toda la península y tenía un sabor un poco distinto al de la tradicional miel de la *Apis mellifera*, la cual una vez introducida en México se desarrolló a niveles de alta productividad y eficacia en toda la península yucateca, debido sobre todo a la herencia de la cultura apícola, que los mayas han dejado y que perdura hasta hoy en día.**

A partir de 1902, el General Porfirio Díaz creó el Territorio Federal de Quintana Roo, con una división política interna que comprendió cinco municipios.

La Constitución Federal de 1917, creó el Municipio Libre, el cual contó hasta el año de 1931, con tres municipios: Isla Mujeres, Cozumel y Payo Obispo. Es a partir de 1974, cuando el desarrollo del territorio y la fuerte identidad propia de los quintanarroenses motivaron la creación de Quintana Roo, en estado libre y soberano, creandose los 7 municipios con los que cuenta actualmente: Benito Juárez, Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, Isla Mujeres, José María Morelos, Lázaro Cárdenas y Quintón P. Blanco, lo cual se observa en el mapa No.1 y donde se aprecia su división

* Ver Glosario.

** Comunicación personal del M.V.Z. Franco. A.J.

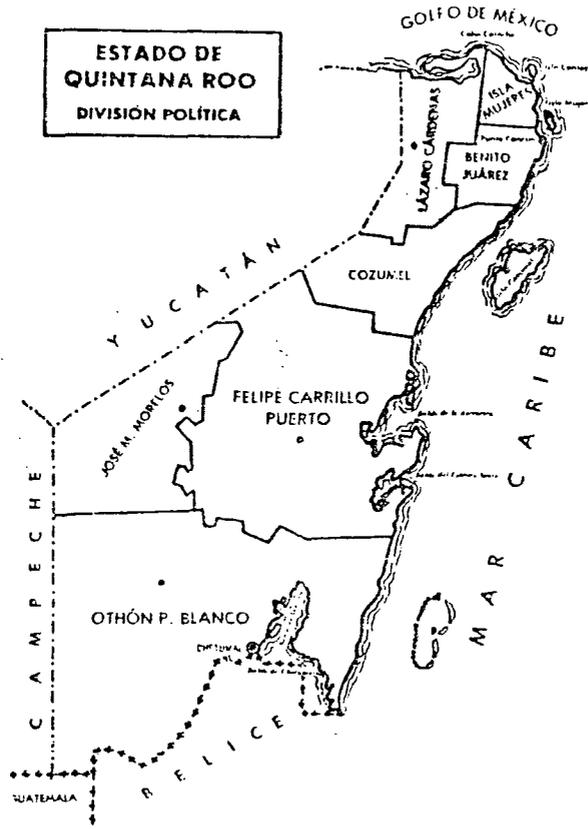
politica. Para fines estadísticos, la información correspondiente al Estado se dividió en Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur. La Zona Norte, que es practicamente la zona de investigación, se encuentra conformada por cuatro municipios: Cozumel, Benito Juárez, Isla Mujeres y Lázaro Cárdenas, con una extensión de 4,893; 1,644; 1,100; y 3,881 Km² respectivamente (7,8,11).

El norte del Estado de Quintana Roo, empezó a cobrar notoriedad en el ámbito nacional e internacional a mediados de los años setenta, cuando el recién creado Cancún, inicia su actividad turística en los hoteles de nueva creación **. La principal fuente de la economía de este estado, antes del auge turístico fue su zona libre, la cual hasta la fecha, permite el libre comercio de mercancías de importación así como la explotación racional de los recursos silvícolas.

La península de Yucatán es la región productora de miel más importante del país; se cosechan 29 700 Toneladas al año, lo cual representa la mayor producción en la menor superficie. Cuenta con 714 000 colmenas explotadas por 18 000 apicultores, (16).

Cabe señalar que las colmenas son del tipo técnico Langstroth y las colmenas rústicas son poco utilizadas.

** Comunicación Personal del M.V.Z. Franco. A. J.



Mapa No. 1 División Política del Estado de Quintana Roo en 7 municipios.
Tomado de Escobar, N.A.

Es característica de ésta región, que los apicultores lleven a cabo la cosecha cerca de los colmenares, mediante centrifugas manuales y las depositen directamente en tambores, los cuales son enviados a las grandes plantas de limpieza y envasado de miel establecidas por las cinco organizaciones de productores de las tres entidades federativas.

La mayor parte de ésta miel se exporta principalmente a Europa y Estados Unidos, (16). Fundamentalmente, la miel se destina al mercado internacional, en el cual México compete con la Republica popular de China por el primer lugar como país exportador.

Los principales países importadores de productos apícolas mexicanos en orden de importancia son: Alemania, Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Suiza, Bélgica y España. El uso de las abejas para la polinización de cultivos es una actividad muy reciente en algunas regiones del norte del país (Sinaloa, Sonora y Chihuahua), del centro (Guanajuato y Michoacan) así como Chiapas donde comienza a ser necesario rentar colmenas para la polinización, principalmente de frutales y hortalizas. El potencial en ésta área es inmenso, en términos generales, el valor de la polinización es de 10 a 20 veces mayor que el de la miel. Los apicultores de otros países como Estados Unidos, mantienen



BIBLIOTECA CENTRAL

colonias de abejas primordialmente para polinización de sus cultivos, (6,16).

La importancia social de la Apicultura radica en que excepto por una docena de empresas y poco más de un millar de apicultores aficionados, el resto de los 47,000 productores de miel que existen en el país son campesinos que perciben bajos ingresos y para quienes su escasa producción agrícola de temporal, apenas cubre las necesidades familiares, por lo que la venta de miel y cera les permite un mejoramiento sustancial en su nivel de vida. Además la apicultura es una fuente de ingresos directos para la economía rural, razón por la cual su valor se multiplica al generar empleos y apoyar actividades manufacturadas, (16).

Por lo anterior mencionado, se considera que la apicultura es una de las actividades más importantes en el Estado de Quintana Roo y de la cual no existe hasta el momento suficiente información por lo que este trabajo pretende aportar más datos al respecto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La selva del norte de Quintana Roo, posee un clima cálido subhúmedo y es habitada por campesinos de origen maya en un 90%, los cuales tienen como actividad trascendental la apicultura. Existe una gran variedad de flora melífera y polinífera reportada por los científicos : Barrera, V.A., Sausa, N.N. y Suarez, M.V. (4), la cual está presente en los ciclos de explotación apícola, a diferencia de la encontrada en el entorno de la Universidad de Guadalajara, situada en el altiplano occidental. De igual forma, entre las principales causas que afectan esta actividad se encuentran enfermedades que se tienen en la apicultura regional, los enemigos y depredadores de las abejas, el daño ocasionado por la africanización de apiarios, el Huracán Gilberto y el Incendio de la Selva en 1988 y 1989 respectivamente, además de la problemática política apícola, los cuales fueron la principal motivación para la realización de éste estudio, el cual además de ser bibliográfico, acumula experiencias adquiridas a través de los apicultores mayas.

JUSTIFICACION

La investigación realizada en este estudio, pretende dar a conocer, el área apícola del norte del Estado de Quintana Roo, la cual a lo largo de su historia ha presentado serios problemas, y se considera en primer termino:

La presentación del llamado Mal de Octubre durante 1980, el cual afectó a una población de 87 500 colmenas, se logró el control de la enfermedad con la introducción de reinas mejoradas. En segundo lugar, por el arribo de la abeja africana al Estado de Quintana Roo durante 1987 con la consecuente afectación de un total de 135 000 apiarios africanizados actualmente. Posteriormente, los efectos del Huracan Gilberto en Septiembre de 1988 dan como resultado un millón de hectareas de selva devastadas en la zona de estudio, se estima un tiempo probable de 30 años de recuperación para la flora melífera polinifera dañada, la cual es amenazada año con año durante la temporada de lluvias. Por último, se tiene el incendio de la selva en 1989, el cual consumió un total de 117 450 hectareas de bosque tropical, se estima su posible recuperación a lo largo de 50 años. Por lo general este tipo de siniestro se mantiene latente durante la temporada de sequía.

OBJETIVOS

Objetivo General

Dar a conocer un panorama de como se encuentra la apicultura actualmente en la zona Norte del Estado de Quintana Roo, el cual abarca los municipios de Benito Juárez, Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres y Cozumel.

Objetivos particulares

1. Mencionar las razas mas comunes de abejas. Asi como su clasificación de acuerdo a las funciones realizadas por las abejas dentro de su colmena. Asi mismo describir el cambio de una explotación rústica a un sistema mas tecnificado.

2. Describir la flora melifera polinifera y épocas de floración.

3. Identificar los principales obstaculos a la producción apicola en el Estado de Quintana Roo y zona de estudio.

4. Elaborar un calendario técnico de actividades de manejo apicola, recomendado para la zona de estudio.

MATERIAL Y METODOS

Se trabajò con las comunidades campesinas de la zona de estudio, las cuales son: Leona Vicario, Kantunilkin, Puerto Morelos, y Vicente Guerrero, que explotaron la apicultura durante el periòdo comprendido de 1986 a 1992 . Asi tambièn se describiò a las abejas nativas, abejas europeas, abejas africanas, asi como la formaciòn y origen de cada uno de los componentes de una colonia de insectos productores . De la misma forma se mencionò el origen y elaboraciòn de los productos apicolas. Posteriormente se describiò el equipo y accesorios apicolas asi como la forma tradicional de explotaciòn, a la cual, con el tiempo, se le adaptaron mètodos de explotaciòn diferentes, difìciles de aceptar al principio, pero una vez demostrada su eficacia, fueron adquiridos con facilidad. Se incluyò la relaciòn de cuadros de la flora melifera polinifera, identificada por el campesino apicola, la cual ademàs fue encontrada en la bibliografìa consultada. Se identificaron los obstàculos que frenan a la apicultura como son los enemigos, depredadores y enfermedades de las abejas. Posterior a ello se estructurò un calendario tècnico de actividades apicolas recomendadas a la zona de estudio. Se anexò una serie de figuras ilustrativas, cuadros que dan a conocer las características de las abejas europeas y africanas asi como cuadros de producciòn de abejas reinas, miel y cera en el Estado de Quintana Roo.

El método aplicado fue descriptivo y no fue sometido a ningún análisis estadístico, solo se mencionaron cuadros de producción de estadísticas oficiales encontradas y mostradas tal cual, únicamente se emiten opiniones a priori de lo observado en el campo.



RESULTADOS

Antecedentes Culturales Apícolas

BIBLIOTECA CENTRAL

Actualmente, en la península de Yucatán se conocen trece especies de abejas nativas. Sus colonias o jobones tienen entre 3500 y 5000 insectos, cuyo número puede variar. Todas estas abejas se distinguen de la *Apis mellifera* por que carecen de aguijón, destacando la abeja Xuna'an-kab* como se observa en la figura No. 1 y No. 2, donde se aprecia un panal y una abeja en descenso.

La trayectoria de la meliponicultura en Yucatán, es representativa del fenómeno en el resto de Mesoamérica, a pesar de que en este sitio alcanzó un alto grado de complejidad, (16).

Se considera que inicialmente los mayas llevaban a cabo la extracción de los meliponinos y así obtenían la miel de las colonias silvestres. Mas tarde cortaban los troncos en los que existían nidos, los transportaban al alero de su vivienda y las cuidaban hasta el momento de la cosecha, lo cual se observa en la figura

No.3 y No.4, en donde se ilustra la extracción de miel y cera. La protección de los nidos naturales seguramente enseñó al meliponicultor la necesidad que tenían las colonias, de recursos florales y la susceptibilidad a factores físicos tales como la



Fig. 1 Abeja Xuna'an-kab sobre un panal. Representada por la Cultura Maya en el Códice Tro-cortesiano.
Tomado de Cámara, G.V.



Fig. 2 Abeja Xuna'an-kab descendiendo sobre un panal sostenido por el Dios Chaak.
Tomado de Cámara, G.V.



Fig. 3 Cosecha de miel en jobones.
Tomado de Càmara, G.V.



Fig. 4 Cosecha de miel y obtención de cera de una Colmena Rústica.
Tomado de Cámara, G.V.

lluvia y el viento. De esta manera, aprendieron a proteger sus "colmenas" dentro de chozas (las cuales constituirían el equivalente funcional de un apiario moderno) y a colocar sus troncos en un armazón especialmente diseñado. Esta actividad alcanzó una eficiencia similar a la efectuada con *A. mellifera* en la Europa de los siglos XVI al XVIII, especialmente en lo que se refiere a producción y reproducción de colonias, mecanismos para reducir la enjambrazón, etc. Resulta evidente que la meliponicultura en esa época estaba más extendida que la apicultura en cualquier país de Europa, (13,16).

El maya utilizaba la miel no solo para comercializar, sino que formaba parte esencial en su dieta (como edulcorante y de la farmacopea tradicional). La miel fue el recurso principalmente utilizado por los mayas para la fabricación del "balche"*, bebida que incluía, además de miel, corteza del balche (*Loncho carpus Longistylus* Pitier) y agua, y que se utilizaba en festividades religiosas, (5,13).

El documento más antiguo sobre aspectos relacionados con la apicultura en la Península, es el códice Troano o Tro-cortesiano, en el cual se hace mención a las festividades religiosas de los apicultores. Festejos similares fueron descritos por el Obispo *Ver Glosario.

**BIBLIOTECA CENTRAL**

Diego de Landa, quien comenta que durante los meses de Tzec (Noviembre) y Mol (Diciembre), los apicultores mayas celebraron fiestas dedicadas principalmente al dios Ah-muzencab para asegurar un buen flujo de nectar, lo cual se puede apreciar en la figura No.5 y No.6 y en donde se ilustra al Dios Ah-muzencab y abejas que lo representan.

Además de ser el tributo que los campesinos mayas pagaban a los "Halach-uinics" *, la miel fue objeto de un intenso comercio que se realizaba desde Tabasco, por mar, con Honduras (Ulua) y Nicaragua, así como con el imperio Mexica, (16).

A cambio de miel y cera, los mayas probablemente recibían semillas de cacao y piedras preciosas. Con la llegada de los españoles a América, podrá pensarse también en la introducción de la abeja común europea (A. mellifera), sin embargo; la metrópoli siempre considero la venta de miel y cera como un monopolio real y exclusivo de España.

No obstante debido a las actividades religiosas surgió una fuerte necesidad de contar con un mayor suministro de cera, imposible de cubrir con la producción de España, por ello, al ocupar en la península de Yucatán el sitio que correspondía a la *Ver Glosario.



Fig. 5 Dics Ah MucenKab, el cual era venerado en festividades religiosas para asegurar una buena obtención de nectar.
Tomado de Cámara, G.V.

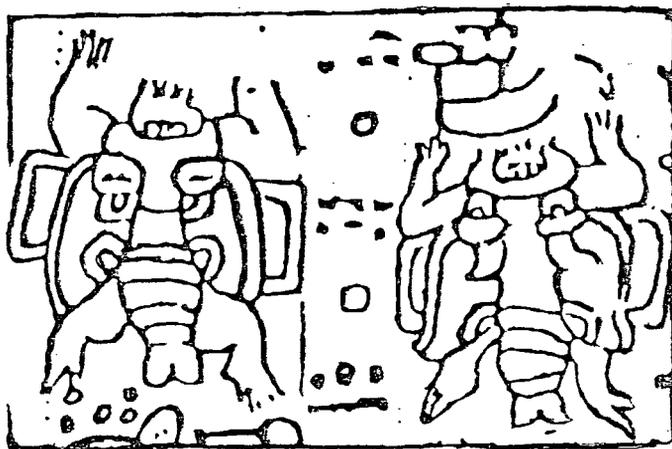


Fig. 6 Abejas Nativas representando al Dios Ah Musek'ab, según la cultura Maya.
Tomado de Cámara, G.V.

casta de los "Malach-uinics", los españoles les exigieron cera como tributo. Con la introducción de la caña de azúcar y el desarrollo de grandes haciendas azucareras de la Nueva España, la miel pasó a ser un producto de importancia secundaria, la necesidad de utilizarla como endulzante se redujo y solo se le empleaba para la fabricación del "baiche", (13,16).

La cera recogida por los españoles se comercializaba a través de los puertos de Sisal, en Yucatán y de Campeche en el estado del mismo nombre, hacia el puerto de Veracruz y a otros del imperio Español, por ello, a la cera de *M. beecheii* que en realidad es un cerumen (mezcla de ceras con propóleos,) se le conocía como cera de Campeche, (5,13).

En general la estructura económica tributaria y el sistema de explotación de las milpas se mantuvo durante toda la colonia, por lo que los Españoles nunca introdujeron la abeja europea común a las regiones mayas, especialmente a la península de Yucatán, fue hasta varios años después que se introdujo la abeja europea a México, por lo que la apicultura continuó como una actividad predominante en la Península, se desarrolló hasta alcanzar un cierto grado de modernización, de ahí que surgió la necesidad de formar agrupaciones que permitieran una mejor comercialización de la producción obtenida, ya que los apicultores por si solos se enfrentaban a una serie de obstáculos principalmente de mercado,

como era el intermediarismo, el cual sigue como un grave problema hasta hoy en día.

Las primeras organizaciones que surgieron en el Estado de Quintana Roo fueron las Asociaciones de Apicultores de Chetumal, Felipe Carrillo Puerto, Señor, José María Morelos, Candelaria y Thiosuco (10), las mismas que en 1968 formaron un frente común para comercializar la miel, llamada Sociedad local de Crédito Apícola "Lic. Javier Rojo Gómez", (S.L.C.A.); y así adquirir personalidad jurídica para convertirse en sujetos de crédito ante la Banca Oficial.

Esta sociedad en su inicio congregaba a 1250 apicultores. Para 1980, el número de socios se triplicó y llegó a 3748, cifra que comprendía a la casi totalidad de apicultores del estado. Al modificarse las leyes de reforma agraria y de crédito rural, la S.L.C.A., (que para 1981 tenía una deuda formal de 60 millones de pesos), se reorganizó en Diciembre de ese mismo año y se formó la Asociación Rural de Interés colectivo "Rojo Gómez" (ARIC), primordialmente porque de ésta manera volvía a ser sujeto de crédito legalmente. Esta Asociación se encontraba en crisis debido al fuerte adeudo con el banco heredado de la S.L.C.A. y a cierta resistencia de los apicultores a pagar dicha deuda.

Razas más comunes de abejas en México

Las abejas que existen en México se pueden dividir en dos: las de origen europeo, las cuales pertenecen al grupo de abejas mellíferas del género *apis* y las abejas nativas del país, pertenecientes al grupo de abejas sin aguijón, que incluyen dos grandes géneros: *Meliponas* y *Trigonas*, (6).

De las *Meliponas* y *Trigonas* existen en México diferentes especies, siendo la más difundida la *Melipona becheii*, que es casi la única de esta especie que se halla en estado doméstico. La mayoría de los campesinos la prefieren por ser más productiva que las otras *Meliponas*, aunque considerablemente menos que las europeas. La miel que estas abejas elaboran tiene un sabor ligeramente ácido y es tan líquida como el aceite, conocida en el medio rural como miel "virgen", la cera es muy oscura y es llamada popularmente cera de Campeche. La cría y explotación de estos *meliponios* se efectúa en su mayoría por sistemas primitivos y se utilizaron colmenas rústicas como troncos de árboles huecos, cerrados por ambos lados, con un orificio que les sirve de piquera. Sus panales son sencillos contruidos en pisos sobrepuestos, (6,19).

Clasificación de las abejas

Pertenecen al Reino Animal, Subreino de los metazoarios, rama de los artrópodos, serie de los anteníferos, clase de los insectos, subclase de los pterigogenos, orden himenopteros, superorden holometabola, phylum artrópoda, familia de los ápidos, género apis y especie melifica, (26).

Características morfológicas de las abejas

Las abejas son insectos sociales, lo que significa que viven en familia por que un solo individuo o un grupo demasiado pequeño no puede sobrevivir. Las familias se componen de tres clases de abejas, la reina o hembra fértil, los zánganos o machos que fecundan a la reina, las obreras, hembras que tienen atrofiado el aparato sexual y que reciben su nombre por que realizan múltiples actividades, unas en el campo y otras en el interior de la colmena, (19,26).

En lugar de estar formados de una armazón ósea o esqueleto, sus órganos están unidos dentro de una caja formada por 20 anillos o segmentos. Estos están divididos en tres grupos: seis en la cabeza, tres en el torax y once en el abdomen. La substancia orgánica que constituye esta armazón es un material peculiar

**BIBLIOTECA CENTRAL**

llamado quitina, que es vasto, flexible y reforzado por otras substancia más dura denominada esclerotina.

El cuerpo de la abeja, consta de tres partes muy definidas, separadas una de otra por conexiones estrechas, las cuales se pueden observar en las figuras 7 y 8, éstas partes son:

LA CABEZA. Contiene los principales organos sensoriales, la vista, el tacto, el olfato, el cerebro, los órganos de succión, las mandíbulas y la boca. La cabeza de las obreras es achatada y de forma triangular, la de la reina es ovalada y la del zángano redonda. En la parte superior de la frente se encuentran tres ocelos u ojos sencillos, Ver Figs. 9,10, dispuestos dos a los lados y el otro un poco más abajo, los cuales forman un triángulo invertido. En ámbos costados de la cabeza tiene dos grandes ojos compuestos, formados por miles de lentes hexagonales, (19,24). El cerebro es proporcionalmente grande y está conectado a los ojos mediante nervios ópticos. En el centro de la cara tienen dos antenas sedimentadas con las cuales examinan todo objeto con el que entran en contacto; las antenas tienen además una función olfativa y posiblemente otra auditiva. Tienen también dos fuertes mandíbulas que mueven de un lado a otro y no de arriba a abajo como los animales más complejos.

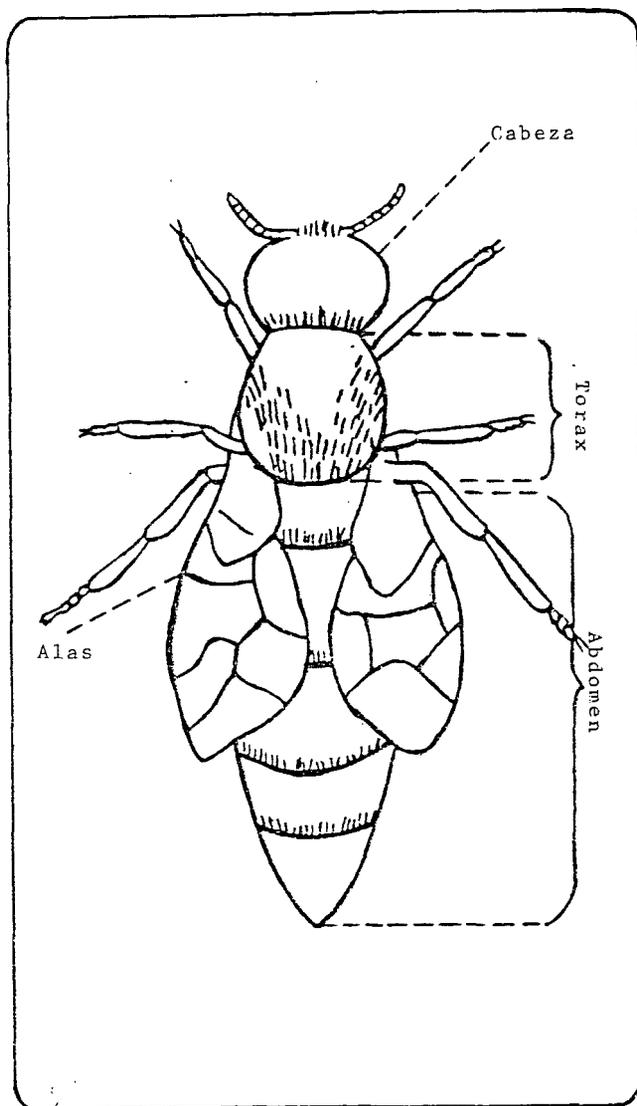


Fig. 7 Vista dorsal de la abeja, mostrando sus tres partes principales
Tomado de Lesur, L.

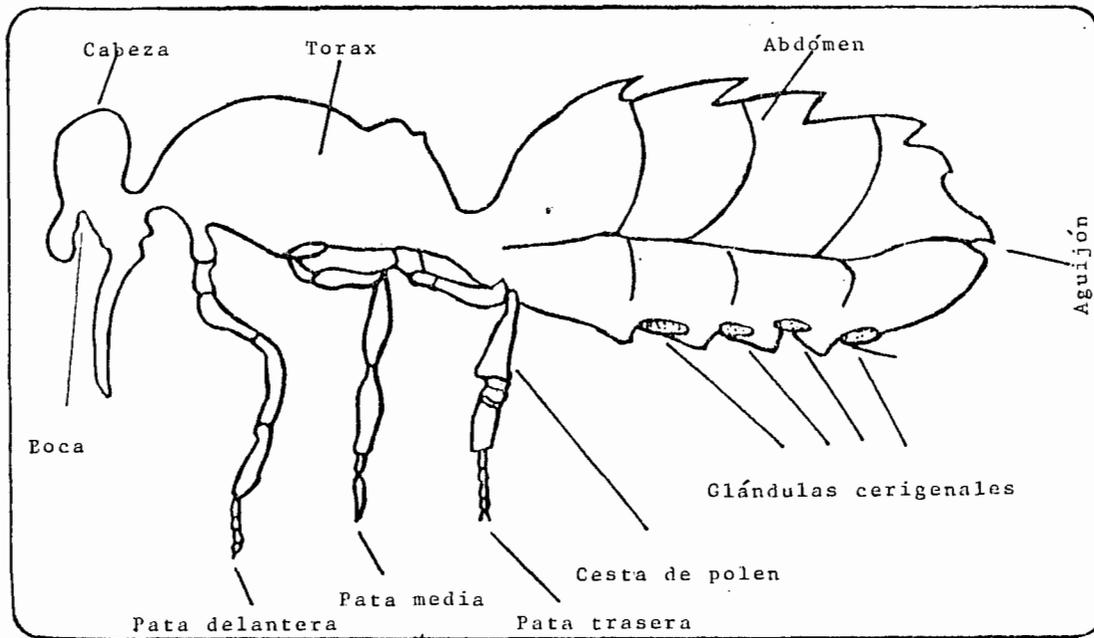


Fig. 8 Vista lateral de la abeja en la cual se observa su configuración
Tomado de Lesur, L.

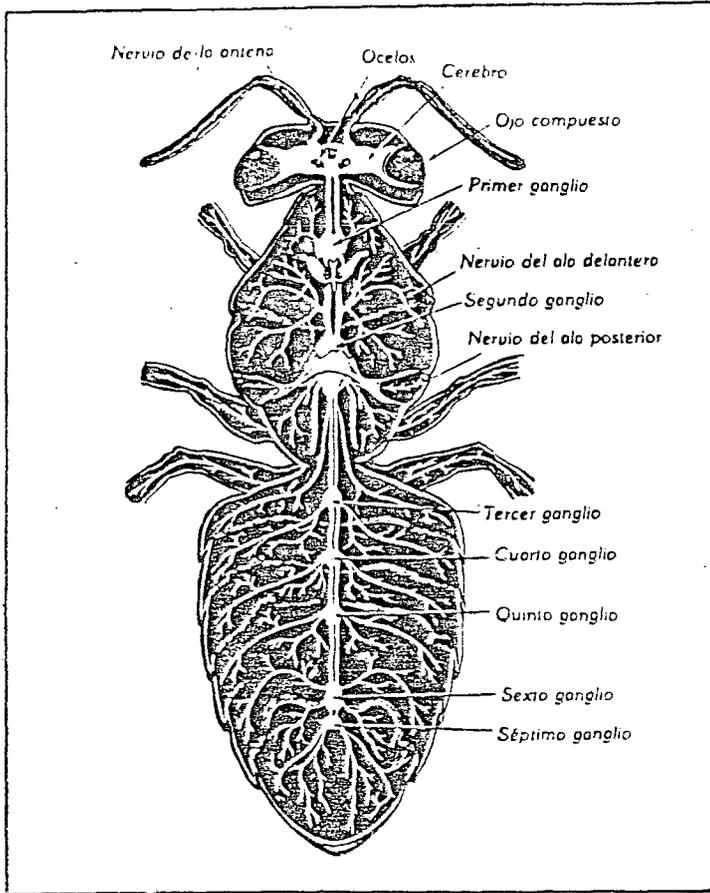


Fig. 9 Sistema Nervioso de la abeja, donde se pueden apreciar los Ocelos.
Tomado de Mace, H.

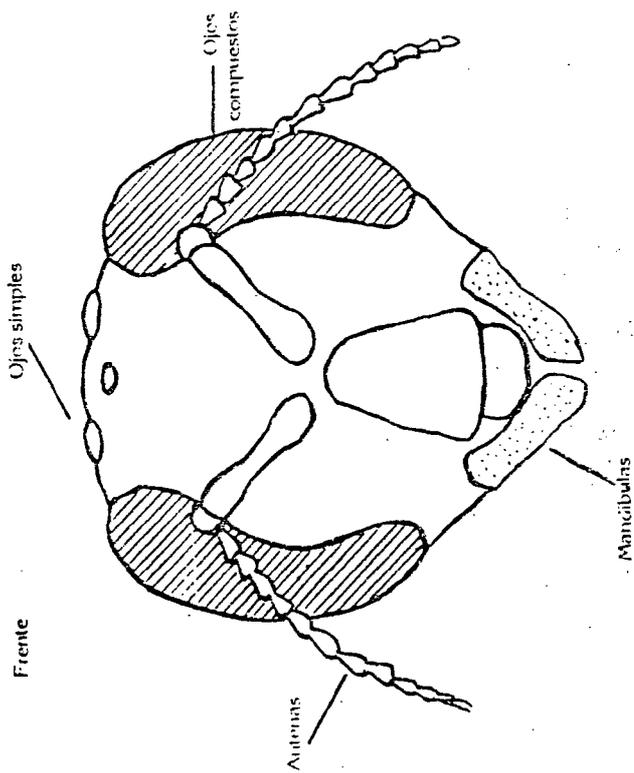


Fig. 10 Vista frontal interna de la cabeza de la abeja, donde se aprecian los ojos sencillos o simples llamados Ocelos. Tomado de Lesur, L.

EL TORAX. Llamado también corcelete, se encuentra situado detrás del cuello y separa a la cabeza. Consta de los siguientes segmentos: Protorax, Mesotorax y Metatorax respectivamente. El protorax lleva en su parte posterior el primer par de patas, una a cada lado; el mesotorax lleva el segundo par de patas y el primer par de alas; y el metatorax las patas posteriores y alas posteriores. Cada una de las seis patas, está dividida en cinco partes. En la base se encuentra el coxa, unida a éste se encuentra el trocánter fijado al fémur, que es algo más largo el cual va unido a la tibia. Por último va el tarso y al final de éste hay un par de uñas en forma de ganchos y dentro de ellas hay un lóbulo carnoso que recibe el nombre de pulvillas el cual segrega un líquido aceitoso y adherente que capacita a la abeja a caminar por superficies lisas y aun verticales, donde no podría sujetarse con sus uñas en forma de ganchos. Las uñas desempeñan un papel importante en la vida de la colonia, porque al engancharse las patas de una abeja a la de otra, es posible que un enjambre pueda suspenderse en masa. (14,19).

EL ABDOMEN. Es la tercera sección del cuerpo de las abejas y contiene la mayor parte de los órganos y glándulas, así como el sistema respiratorio y digestivo. Igualmente en el abdomen se produce una substancia que despide un olor característico al ser molestada la abeja. Este aroma se llama "olor de alarma", (19,26).

Clasificación de abejas dentro de la colonia

De acuerdo a la jerarquía existente en una colonia, las abejas pueden dividirse de la manera siguiente:

Abejas Reinas. Es la única abeja de sexo femenino que tiene bien desarrollados sus órganos genitales y esta en condiciones de ser fecundada. La formación de una reina puede ser debida a los siguientes factores:

a) Si la familia por cualquier causa ha perdido su reina llamandose a éste estado orfandad.

b) Si la reina tiene algun defecto fisiológico que le impide cumplir con la misión de ovar huevecillos.

c) Si la colonia ha llegado a una población excesiva lo cual puede provocar una división natural de la misma, a lo cual se le denomina enjambrazón, y consiste en la salida de la reina con un número aproximado del 50% de la población, generalmente con varias reinas por nacer.

Las reinas son criadas en celdillas especiales, que al principio tienen forma de copa de bellota de encino, las cuales son agrandadas por las abejas conforme la reina en formación va en desarrollo, hasta convertirla en celdas alargadas que tienen la forma de un cacahuete.

Una característica en los casos de orfandad, es que las celdillas reales se pueden encontrar en el centro de los panales y si se trata de una enjambrazón, son construidas al borde de los mismos. Este cambio de lugar para la construcción de las celdillas reales o alveolos, obedece a que si la colonia está huérfana o quiere cambiar de reina, una o varias larvas en formación de una nueva reina, las cuales se encuentran al centro de los panales en las celdillas de obreras, son criadas para posteriormente ser transformadas en reinas. Para lograr esto, las obreras les amplian los alveolos en que están alojadas y suministran a la larva una alimentación especial, lo que hace que se desarrollen como reinas. En éste caso, los alveolos reales reciben el nombre de celdillas de salvamento.

En caso contrario, si se produce una enjambrazón la construcción de celdillas reales es especial y se forman en los

bordes de los panales. A éstas celdillas se les denomina "de enjambrazón". (3)

La reina deposita en las celdillas un huevecillo, el cual queda adherido al fondo del alveolo por medio de una substancia pegajosa, con la cual la reina impregna dichos huevecillos. El desarrollo o período de transformación de una reina es como sigue: primero permanece tres días en forma de huevo. Después de éste tiempo, se transforma en una pequeña larva que las abejas jóvenes atienden, y le proporcionan una alimentación especial. Esta consiste en una especie de atole segregado por las glándulas hipofaríngeas de las abejas obreras, el cual toma el nombre de manjar o jalea real y es suministrado en gran abundancia durante el período larvario. La alimentación a base de ésta jalea, estimula los ovarios reales de las futuras reinas, a diferencia de las larvas destinadas a ser obreras y zanganos, a las cuales les es proporcionada con bastante restricción los tres primeros días del estado larvario. El desarrollo de la larva de la reina dura seis días. Una vez terminado éste período, las abejas sellan la celda con el opérculo*. En este momento, la larva comienza a hilar un capullo incompleto con el cual cubre la parte de su cuerpo que se va a transformar en cabeza y corcelete o pecho. Después entra en un período de reposo para más tarde pasar por

* Ver Glosario.

la gran transformación de larva a pupa o crisálida, entre posteriormente al período de perfeccionamiento, durante el cual se colorea el cuerpo y se le forma lo que pudiera llamarse esqueleto exterior, con lo cual termina su desarrollo, (3,19,26). La duración media desde la postura del huevecillo hasta la rotura o nacimiento de la reina, normalmente es de 16 días, al término de los cuales sale de la celda y corta con sus mandíbulas tanto el capullo que formó, como el opérculo con que las abejas cerraron su celda, llamándose a este acto nacimiento de la reina, (3,19,26).

Una vez fuera, la reina se dedica a buscar rivales, y considera como tales a otras reinas o princesas, ya sea que las encuentre vivas o en formación. Con las primeras entabla duelo a muerte y a las segundas las destruye en sus cunas o celdillas, siempre que las abejas se lo permitan, pues en caso de que la colonia quiera dividirse, entonces las obreras se lo impiden.

Una vez que la reina ha quedado al frente de la colonia, inicia su edad nubil la cual dura un mínimo de 5 días, al término de la cual comienza su único período de celo, el cual perdura por espacio de 25 días. Durante éste período, la reina virgen se alimenta por sí sola y casi pasa inadvertida para las demás abejas.

Por conformación y funcionamiento especial de los órganos genitales, no es posible que la hembra perfecta se fecunde fuera de su período de celo, ni tampoco al estar en reposo. Este acto de la vida de la reina se efectúa una sola vez durante su existencia y en pleno vuelo. A este viaje o paseo amoroso se le denomina vuelo nupcial para ir en busca del zángano, el cual a costa de su misma vida la dará fecundidad para toda su existencia. Si la reina no se ha fecundado en su primer vuelo, lo repetirá en los días siguientes mientras dure el período de celo el cual cesa con la fecundación, en caso contrario, la reina permanecerá estéril para toda la vida, (3,19,26).

Una vez que la reina ha sido fecundada, se observa un filamento blanquecino pendiente de la extremidad de su abdomen. Este filamento corresponde a los órganos genitales del macho que efectuó la cópula. Los espermatozoides son almacenados dentro de una vesícula especial llamada espermateca, la cual se ilustra en la figura No. 11, se ha calculado que en ésta única fecundación, la reina adquiere de 20 a 25 millones de espermatozoides, los cuales servirán para fecundar los huevecillos. Transcurridos tres días de la fecundación principia la postura de huevecillos, los cuales en regiones sumamente frías no podrán ser depositados hasta la entrada del tiempo caluroso.

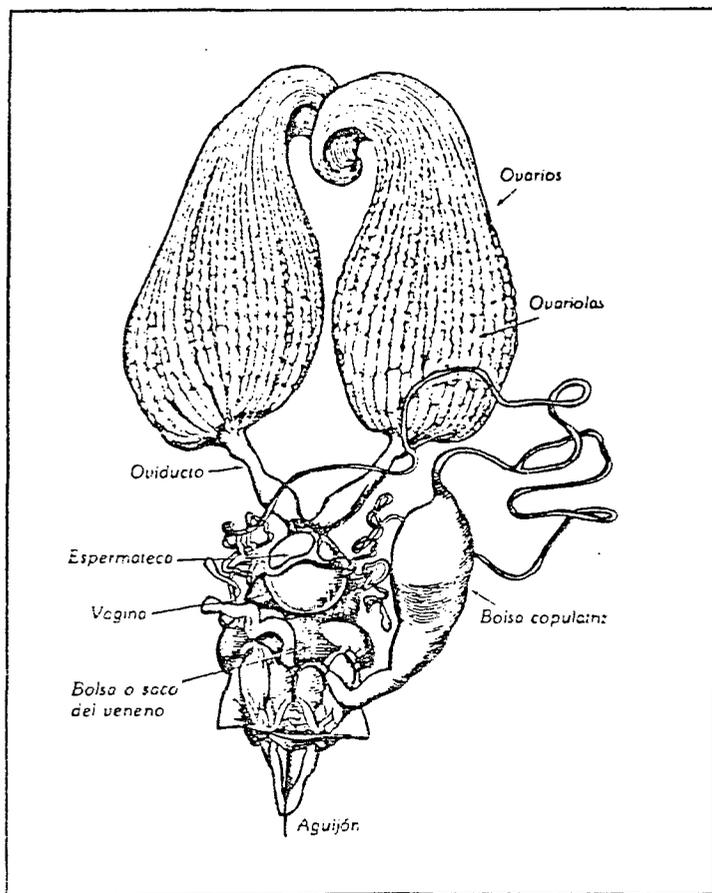


Fig. 11 Organos reproductores de la abeja reina donde se aprecia la espermateca.
Tomado de Mace, H.

La reina antes de ovar, examina primeramente por medio del tacto y de la vista, la celdilla en que va a depositar un huevecillo, si la encuentra en mal estado, no la utiliza y sigue adelante hasta encontrar una en buenas condiciones, en la que introduce su abdomen y deja pegado en el fondo de la celda un huevecillo. (14,22,26).

Una buena reina puede producir hasta 3000 huevecillos en 24 horas, siempre que tenga a su favor todos los factores que contribuyan a poder desarrollar su máxima capacidad, ya que la postura de una reina está en relación directa con el número de panales apropiados, número de abejas obreras de todas las edades y cantidad de provisiones disponibles. Si se encuentran las condiciones anteriores, la reina escogerá una de las celdillas que está al centro del panal y al centro de la colmena, para ovar su primer huevecillo y continuar en las celdas que rodean a la primera. Después hace la misma operación del otro lado del mismo panal, hasta completar todos los panales. Esta es la forma natural como una reina desarrolla la postura de sus huevecillos y repite la misma operación conforme quedan las celdillas vacías por los nacimientos de abejas. Es muy importante tomar en cuenta que la reina siempre mantiene su cría unida. (14,22,26). Ahora, al suponer que por cualquier causa una reina no pudo fecundarse durante su período de celo, entonces se presentará el fenómeno de la partenogénesis, que significa reproducción sin fecundación y de

cuyos huevecillos naceran los zánganos. A éstas reinas se les llama zanganeras y como los zánganos no pueden realizar ningún trabajo aparte de fecundar a la hembra, la colonia que posea una hembra de esta naturaleza, estará destinada a no sobrevivir, si el apicultor no acude en su ayuda para librarla de esa producción de individuos machos. La postura de una reina zanganera es poco abundante y desordenada y pone sus huevecillos en celdas para obreras en lugar de hacerlo en celdas para zánganos, por lo que las abejas se ven obligadas a agrandar más las celdillas y al tiempo de opercularlas colocarles una tapa mucho más abultada que la de la cría normal.

Otro tipo de reina que debe ser sustituida es la "media zanganera", la cual pone huevecillos de zánganos en celdillas para obreras al mismo tiempo que cría regular. Una reina fecundada puede perder su fecundidad total o parcialmente en los siguientes casos: Por sufrir cambios de temperatura sumamente bruscos, por alguna ligerísima presión que por cualquier motivo haya recibido en su abdomen y finalmente por edad. En regiones donde el invierno es muy riguroso, las reinas suspenden su postura totalmente. En climas templados el período de suspensión de postura es corto y en climas cálidos nunca suspenden su postura, (19,26). La vida de una reina productiva puede prolongarse hasta tres años, pero es recomendable para climas fríos y templados, no tener reinas de más de un año de edad y en los cálidos, no más de 6 meses, (3,6).

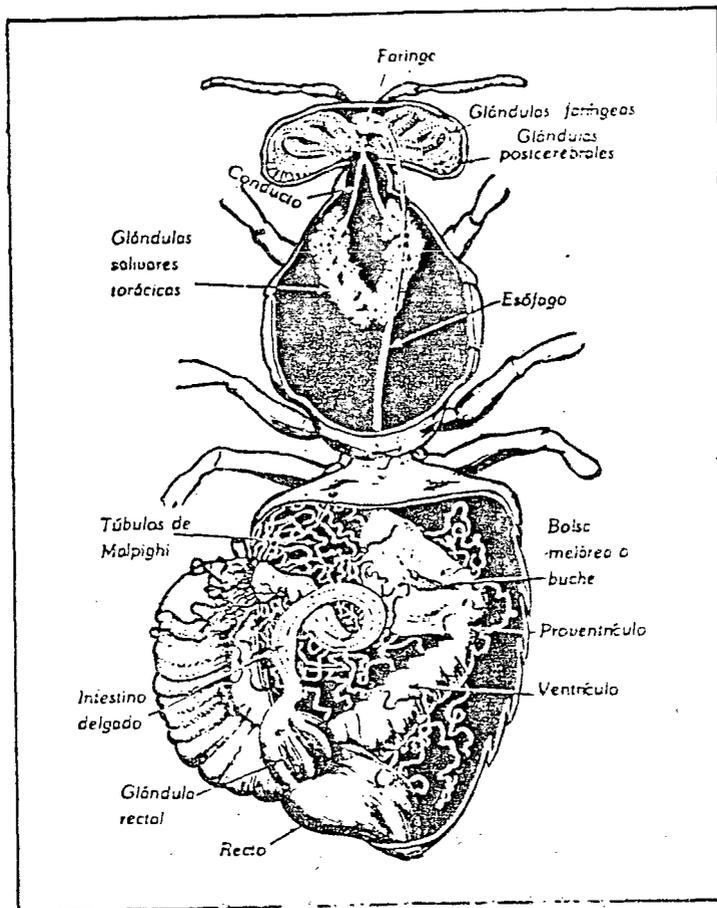
Las reinas producen una substancia que ha sido denominada "substancia real", ectohormona y feromona que en nada se parece a la jalea real. La substancia real está formada por elementos químicos y odoríferos de variada constitución y es un medio importante de comunicación dentro de la colmena. Es secretada por las glándulas maxilares de la reina. Esta substancia inhibe el funcionamiento de los ovarios de las obreras, pero si la reina por su edad, por enfermedad o por algún accidente deja de producir esa substancia, entonces los ovarios de las obreras quedan en capacidad de producir algunos huevecillos, (25).

Formación de las obreras

Se consideran hembras imperfectas debido a que sus órganos genitales femeninos están atrofiados y por lo tanto no pueden admitir la cópula y ser fecundados, sin embargo, al igual que la reina, pueden producir huevecillos que darán formación a zánganos, por medio del fenómeno de la partenogénesis, (3,19,22,26).

El tamaño de la celdilla donde se desarrolla la obrera, es más pequeño que el de la reina (12 mm. de longitud x 5mm. de diámetro). El desarrollo de la obrera, en los primeros tres días de su formación es similar al de la abeja reina. Después de los

primeros tres días es alimentada, la diferencia de la reina, con papilla simple mezclada con miel y polen. Durante éste tiempo, las larvas reciben de dos mil a tres mil visitas de las abejas nodrizas para revisarlas. El período larvario tiene una duración de seis días en los cuales la larva aumenta su tamaño más de 500 veces y cambia de piel en varias ocasiones, conforme va en crecimiento. Al término del crecimiento larvario, la celdilla es operculada para que se realice el intercambio gaseoso indispensable para la vida animal. inmediatamente, la larva teje un rudimentario cápullo con sus glándulas y empieza su metamorfosis y se divide en tres porciones, las cuales van diferenciándose en cabeza, torax y abdomen, prosigue su desarrollo similar al mencionado para la abeja reina (3,19,22,26), hasta el momento en que emerge de su celda. La vida de las obreras desde que salen de las celdas hasta su muerte, puede considerarse dividida en tres etapas. En la primera (de uno a diez días), permanece en el interior de la colmena. Se dedica a ejercitar un poco sus músculos, a limpiar y cepillar su cuerpo cubierto de vellosidades que se encuentran aglutinadas, se alimenta y transcurridas algunas horas, procede con su primer trabajo, el cual consiste en limpiar con su lengua y mandíbulas, las celdillas en las que la reina posteriormente depositará huevecillos. El siguiente trabajo que efectúan, es el cuidado de la cría mayor, alimentándolas con miel y polen. Después del cuarto a sexto día, las glándulas hipofaríngeas alcanzan el máximo desarrollo, las



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

Fig. 12 Sistema Digestivo de una obrera, donde se aprecian las glándulas Faríngeas o Hipofaríngeas secretoras de la papilla o jalea real.

Tomado de Mace, H.

cuales se aprecian en la fig. No.1E. Estas secretan la papilla o jalea real la cual sirve para alimentar las larvas juvenes y a la reina durante toda su vida. Durante el tiempo de ésta función, se les denomina "abejas nodrizas". (22,26).

La segunda etapa, es un período de transición que inicia del quince día del nacimiento en adelante. Al terminar la etapa de nodriza, se modifica la glándula hipofaringea y las 8 glándulas de cera alcanzan la plenitud de su desarrollo. Estas glándulas están situadas por pares en la porción ventral de los cuatro últimos anillos abdominales. Se dedica en éste tiempo a la construcción de panales. Se estima que las obreras de una colmena necesitan consumir de seis a ocho kilogramos de miel para producir un kilo de cera. Esta cantidad de miel varia de acuerdo a las condiciones ambientales. Por otra parte, la necesidad de cera que producen las obreras depende de las necesidades específicas de la colonia. Otras misiones que llevan a cabo durante este período son: Hacerse cargo del nectar aportado a la colmena, reunir y macerar en el fondo de las celdas de los panales las pelotitas de polen que transportan en las cestillas especiales del último par de patas, mantener limpia la colmena al retirar detritus de todas clases, mover sus alas ritmicamente durante los días calurosos para regular la temperatura y evaporar la humedad en exceso que contiene la miel tierna sin opercular, efectuar los servicios de vigilancia en la piquera contra cualquier enemigo externo, impedir

la entrada a las abejas pilladoras de otras colmenas, (3,26). En este segundo período, las alas de las abejas se fortalecen progresivamente, lo que les permite realizar algunos vuelos de entrenamiento cada vez a lugares más distantes, hasta llegar al 20o día de vida, en que empieza su última etapa, (3,26).

En la tercera y última etapa de su vida, las abejas obreras tienen suficiente fuerza en sus alas, para efectuar la recolección de néctar, polen, propoleos y agua y se conocen también como abejas pecoreadoras. Se ha demostrado que la abeja consume alrededor de medio miligramo de miel, para volar una distancia de un kilómetro. Así mismo antes de iniciar un viaje, para recolectar néctar toma una pequeña cantidad de miel (2-3 mg), para consumirla durante el vuelo y como previsión en el caso de no encontrar flores con néctar. Las abejas pecoreadoras, por regla general se especializan y visitan una sola especie de plantas melíferas en cada viaje hasta llenar su papo o buche, el cual se encuentra revestido de quitina y por lo tanto no constituye parte del sistema de asimilación de los alimentos que consume la abeja, sino que es únicamente un depósito temporal y en donde actúan parte de las enzimas. Posteriormente regresan a la colmena y pueden permanecer un rato con el néctar o distribuirlo entre otras abejas más jóvenes, las cuales efectúan una serie de maniobras que duran aproximadamente 20 minutos en el probócido, mandíbulas y cavidad bucal. Durante estas maniobras y manipulaciones, el néctar es

expuesto poco a poco en una fina película a la acción evaporadora de la atmósfera con lo cual el néctar conservará de un 16 a un 20% de humedad. La relación o coeficiente de energía consumida en la elaboración de la miel es en términos de 2 Kg para poder elaborar 10 Kg. Si no es época de floración, estas abejas descansan y permanecen quietas o caminan por los panales. Algunas penetran en las celdillas almacén con la porción ventral hacia arriba y rejurgitan el néctar ya mezclado con las enzimas producidas en su organismo y lo depositan en el fondo de las celdas con objeto de disminuir el porcentaje de humedad que contiene y transformar la sacarosa en fructosa y glucosa, (19,22,26). Si la abeja va a recolectar polen, busca flores con estambres cuyas anteras maduras se encuentran cubiertas de polen, se para sobre ellas de manera que éste se adhiera a las vellosidades que cubren su porción ventral o pueden roer las anteras con sus mandíbulas para obtenerlo directamente. Este proceso favorece la fecundación de las plantas. A este acto se le denomina polinización entomófila pues estos insectos por regla general visitan una misma especie de flores. Si el polen es llevado a través del aire y se realiza la fecundación, se le denomina polinización anemófila, (3). A continuación, abandonan la flor y vuelan de manera muy especial, que da la impresión de que están suspendidas en el aire; con los peines situados en el primer par de patas, cepillan su cuerpo, recogen el polen, y le agregan un poco de néctar y moldean en forma de pelotitas, las cuales son depositadas en las celdillas

que poseen en las tibias de su tercer par de patas, llamadas corbículas, las cuales se aprecian en la Fig. No. 13, al llegar a la colmena, entregan las pelotitas a otras abejas más jóvenes para que éstas las almacenen, (3,22,26).

El propoleo es obtenido a partir de las gomas o resinas de árboles o arbustos y son utilizados para tapar las hendiduras de la colmena, para adherir los bastidores entre si y para cubrir completamente los cadáveres animales que mueren dentro de la colmena y que por su peso no pueden ser sacados de la misma. Este procedimiento evita los efectos de la descomposición del cadáver, (26).

En cuanto a la recolección de agua, existe una gran actividad en los días calurosos ya que las abejas que transportan el agua o "aguadoras", la llevan a la colmena para elaborar el alimento de las crías o evaporarla en las celdillas de los panales y con esto refrescar la colmena, disminuyen la temperatura que no debe ser superior a los 36 grados. Las abejas requieren alrededor de 536 calorías para poder evaporar un gramo o un centímetro cúbico de agua, (3,22,26).

El tiempo promedio de vida de las abejas obreras varía notablemente según el trabajo que realizan. Si es muy abundante la floración, viven solo unas seis semanas, en cambio, en lugares con

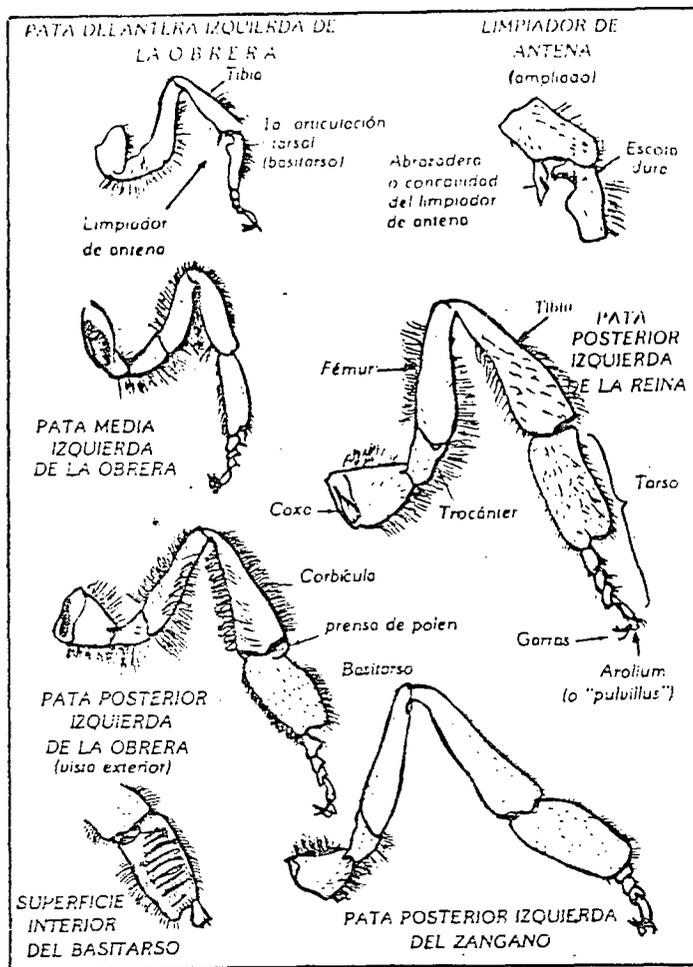


Fig. 13 Diferentes partes que componen la pata de la abeja destacándose la corbícula en la pata posterior izquierda de la obrera.

Tomado de Mace, H.

invierno extremoso, las abejas no pecorean y permanecen casi inmóviles y se conservan vivas durante unos cuatro meses, (3).

Las obreras producen un tipo de hormona, la cual emplean para identificarse entre las abejas de una misma colmena, es ésta la razón de que puedan reconocer las abejas de otras colonias que tratarían de introducirse al violar la acción de las guardianas, (19,24,26).

Formación de los zánganos o abejas machos

Los zánganos solamente forman parte de la colmena de abejas en época de abundancia si son hijos de reinas normales, aunque pueden encontrarse en cualquier estación, si son hijos de reinas zanganeras o bien de obreras ponedoras por partenogénesis. Es fácil distinguirlos de las reinas y de las obreras, ya que su cuerpo es más grueso, su abdomen termina en semiesfera y sus alas son de mayor tamaño. Las celdillas en las cuales se desarrollan los zánganos miden aproximadamente quince mm. de longitud por seis milímetros de diámetro. A simple vista, los huevecillos que originarán abejas machos o hembras no se pueden diferenciar ya que tienen el mismo tamaño, igual forma e idéntico color, (3,19,26).

El tiempo transcurrido entre la puesta del huevo hasta que emerge de la celda el zángano adulto, es de aproximadamente 24 días, ver cuadro No.1, donde se aprecia el ciclo biológico tanto del zángano como de la reina y obreras.

Al salir de la celda, el zángano tiene algunas dificultades para romper el opérculo, ya que las mandíbulas que posee son de menor tamaño y más débiles que las de las obreras. Los primeros 15 a 18 días el zángano permanece dentro de la colmena y se dedica a comer a expensas de las abejas y sobre todo estorba. Pasado este tiempo, éstos adquieren suficiente vigor para volar en busca de una reina en celo. Estos vuelos los efectúan en los días soleados y con mayor frecuencia entre la una y las cuatro horas de la tarde, que es la hora en que las princesas salen a sus vuelos nupciales. Una vez en el aire, buscan con su olfato y vista a la reina virgen, tratan de darle alcance hasta que el más vigoroso llega a ella y efectúa la cópula; pierde en este acto sus órganos genitales, lo que le ocasiona la muerte. Dichos órganos quedan adheridos a la vagina de la reina, y le proporcionan los espermatozoides los cuales son almacenados en un receptáculo especial llamado espermateca. Los zánganos que no efectuaron la cópula, prolongan su vida unos tres meses. En tiempo de escases de floración, la disminución del néctar recolectado por las abejas obliga a éstas a suspender la cría de machos y a negarles el alimento a los adultos y como éstos están incapacitados para

CICLO BIOLÓGICO DE REINA, OBRERA Y ZANGANOS
DURACION EN DIAS

FASE	HUEVO	LARVA	PUPA CRIA OPER- CULADA	EMER- GENCIA
REINA	3	6	7	16
OBRERA	3	6	12	21
ZANGANO	3	6 1/2	14 1/2	24

CUADRO No 1

sobrevivir por sí solos, avaros de hambre o les impiden la entrada a la piquera al regresar de sus vuelos. Por todo esto, no es conveniente que los apicultores crien o efectuen divisiones en sus colmenas durante los meses de escasa floración ya que no existiran zánganos para fecundar a las reinas que nascan en ese tiempo. Es muy importante que los apicultores que se dedican a la producción de reinas, cuenten con algunas colmenas que tengan zánganos vigorosos, hijos de reinas seleccionadas para este objeto con el fin de que la progenie de las futuras reinas que fecundarán éstos zánganos, sea docil, de alta producción y poca tendencia a enjambrar, (3,26).

Productos de la colmena

MIEL. La miel es un líquido dulce y viscoso (néctar) recogido de las flores, concentrado y transformado esencialmente en levulosa y fructosa, Ver cuadro No.2, donde se aprecia su composición química.

Origen. El néctar es un líquido casi incoloro, con olor y sabor característico de la planta que lo produce, contiene agua en proporción que varía de un 50% a un 90 %, materias azucaradas (glucosa, sacarosa, dextrosa etc.), pequeñas cantidades de minerales, sustancias aromáticas volátiles e indicios de proteínas. El promedio de néctar recolectado por una abeja en cada vuelo es de unos 50 mg, el cual, una vez evaporado el exceso de agua y desdoblados sus azúcares, se convierte aproximadamente en 20 a 30 mg. de miel. La miel es depositada en las celdas de los panales y al estar llenas de miel madura las abejas cereras operculan estas celdas. La operculación es un proceso llevado a cabo con laminas de cera con las cuales las abejas tapan las celdas llenas de miel madura, (1,3,22).

Los opérculos son un punto base del apicultor para juzgar si la miel de un panal está bien madura y en condiciones de ser extraída. De acuerdo a esto, solo deberá extraerse la miel de los panales que tengan al menos $3/4$ partes de las celdas con miel

COMPONENTES QUIMICOS DE LA MIEL
SEGUN EL DR. FAHLMAN.

LEVULOSA O FRUCTUOSA_____	41.00%
GLUCOSA O DEXTROSA_____	34.00%
SACAROSA O SUCROSA_____	1.90%
HUMEDAD_____	17.00%
DEXTRINA_____	1.80%
PROTEINAS_____	0.30%
CENIZAS_____	0.18%
ACIDOS_____	0.10%
NITROGENO_____	0.40%
MATERIAS NO DOSIFICADAS_____	3.68%

CUADRO No 2

**BIBLIOTECA CENTRAL**

operculada, asegurarse que ya terminó la temporada de floración, si se cuenta con suficiente reservas de miel (10-15 Kg por colmena), (3,19,26).

Es importante señalar que debido a la presencia de la abeja africana, el área de extracción debe de estar a una distancia de 200 a 300 mts. del apiario, con lo cual se evitará la presencia de abejas pilladoras, inclusive del mismo apiario, la extracción se debe hacer en una habitación cerrada y provista de mosquiteros en puertas y ventanas, que tenga buena ventilación y que sea fresca y seca.

Características de la miel

El color, aroma y sabor de la miel dependen del néctar de las flores. El valor calórico de la miel es de 3.395 calorías/Kg. Una cucharada de miel contiene 100 calorías aproximadamente, (3,22). Todas las mieles puras tienen la propiedad en un tiempo variable de solidificarse y formar cristales. Esta cristalización de la miel consiste en la separación de la glucosa en forma sólida. Aproximadamente 10 partes de glucosa en la miel se combinan con una parte de agua y se forma un compuesto que se llama hidrato de glucosa.

Posteriormente a la cristalización de la miel, puede presentarse la fermentación, debido a que una vez formados los cristales queda una porción de miel con menos concentración de azúcares, es éste un medio propicio para el desarrollo de levaduras, las cuales son causantes de dichas fermentaciones. Una alternativa para mantener líquida la miel es calentarla a baño maría a 60 grados C por 30 minutos se agita constantemente para que se disuelvan todos los cristales. A continuación, habrá que enfriarla lo más rápido posible, (3,22).

Cera: La cera proviene de las glándulas cereras las cuales, mediante un particular proceso de digestión son exudadas en forma de hojuelas y extraídas de los intersticios de los anillos abdominales de las abejas con las patas intermedias. De ahí las llevan a las mandíbulas para masticarlas y hacer una pasta con la que construyen las celdillas de los panales. Para segregar ésta sustancia, cada abeja llena su estómago de miel y permanece aparentemente inactiva durante un promedio de 24 horas. En ese lapso digiere el alimento, reduce sus azúcares, los sintetiza y los transforma en cera. En otros estudios (23,26), se ha establecido que el rendimiento de cera corresponde del 1.5% al 2.5% del volumen de miel producida. El color de la cera varía con el tiempo. Todos los panales recién construidos son de color blanco brillante, sin embargo con el uso y el paso del tiempo, sobre todo con el depósito de huevos en sus celdillas, se vuelven

opacos paulatinamente y se oscurecen, aunque esto no altera su valor comercial, ya que la calidad de la cera es la misma. La cera tiene gran diversidad de usos. Elaboración de velas, cremas cosméticas, industria automotriz, etc. (3,26).

Polen. El polen constituye uno de los productos importantes de la colmena por su utilidad en dos sentidos: como alimento de las abejas, o como materia prima para la industria farmacéutica, ya que tiene aplicaciones medicinales. El polen es rico en proteínas aunque su proporción varía de un tipo de flor a otro en un rango que va del 7.02 al 35.5%. Es también rico en lípidos y contiene aminoácidos, vitaminas. Los médicos naturistas consideran al polen como un agente terapéutico natural y al parecer es el energizante más antiguo conocido por el hombre, (3,26).

El mejor método para recolectar el polen por el apicultor, es utilizar una trampa para polen la cual consiste en una caja con una malla metálica que obstaculiza el paso de las abejas. El aparato se coloca frente a la piquera en la parte inferior de la cámara de cría. Al pasar las obreras a través de los agujeros de la malla, gran parte del polen que traen adherido en la corbícula de cada pata trasera se desprende y se deposita en el cajón situado en el fondo de la trampa, de donde es fácil retirarlo.

Debe tenerse en cuenta, que las abejas recogen el polen para alimentar a sus crías, por lo que no conviene privarlas de ésta substancia. Para evitar éste problema se recomienda colocar la trampa solo unos cuantos días al mes y luego dejar libre la entrada de la colmena, (6,26).

Jalea Real. La jalea real es una substancia producida por las obreras, de aspecto blanco parecida a la leche, levemente translúcida y algo cremosa, es muy ácida, de olor ligeramente acre y sabor un poco agrio, la jalea real nunca y bajo ninguna circunstancia es producida por la reina, es un producto exclusivo de las obreras y recibe su nombre por la función de alimentar a las larvas reales y a las reinas durante el resto de su vida, (1,24,25,26), ver el cuadro No.3 donde se mencionan los componentes de la jalea real.

Cambio de un sistema rústico a un tecnificado en Apicultura

A través de la historia la apicultura se ha tecnificado cada vez de manera más eficiente, lo que ha permitido obtener mejores rendimientos en la producción de miel, aun así, algunos productores aun utilizan el sistema rústico. A continuación se describen cada uno de los sistemas y las ventajas y desventajas que implican.

COMPONENTES DE LA JALEA REAL

HUMEDAD _____	66.05%
MATERIA TOTAL DESOXIDADA _____	12.49%
PROTEINAS _____	12.34%
LIPIDOS _____	5.46%
SUBSTANCIAS INDETERMINADAS _____	2.84%
MINERALES _____	0.92%

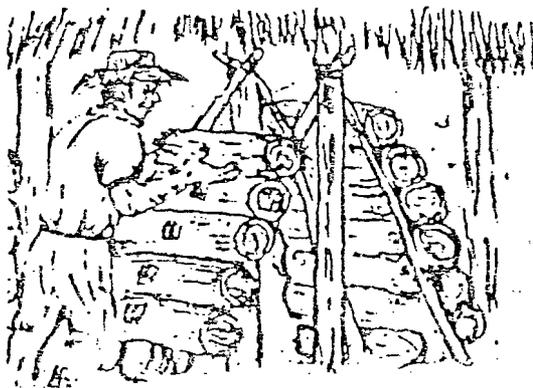
Tomado de Zúñiga, R.R.

Colmena Rústica

Pueden estar hechas de una gran variedad de materiales, madera, cajas de carton, troncos huecos, ollas de barro, canastas de mimbra o totuwo, etc. Pueden adoptar las más diversas formas, como se puede ver en la figura No.14, en la cual se aprecia una colmena en jobones, aunque por lo general todas presentan desventajas. Una de ellas es que dada la forma que tiene, no es posible extraer los bastidores si los tiene, sin romper los panales y esto implica una disminución en la producción de miel, ya que para obtenerla es necesario sacar el panal en trozos, después exprimirlos y utilizar un lienzo o calentarlos en baño Maris para derretir la cera y esperar a que ésta y la miel se enfríen de manera que la cera flote y sea posible separarla, (6,19).

Otra desventaja que presenta la colmena rústica, es que no es fácil trasladarlas de un lugar a otro y esto dificulta la polinización adecuada de los cultivos, árboles y flores. Por otro lado, la miel que se cosecha de las colmenas rústicas contiene muchas impurezas como trozos de panal, abejas muertas, polvo, pedazos de madera, hilos etc., por lo que hay que limpiarla varias veces para dejarla en condiciones adecuadas para su consumo o venta y ello implica una carga considerable de trabajo que puede ahorrarse con las colmenas tecnificadas. Todo este tipo de

Fig. 14 Colmena Rústica transformada en jobones.
Tomado de Câmara, G.V.



desventajas fue lo que condujo al apicultor a aceptar poco a poco la colmena tecnificada, (6,19,25).

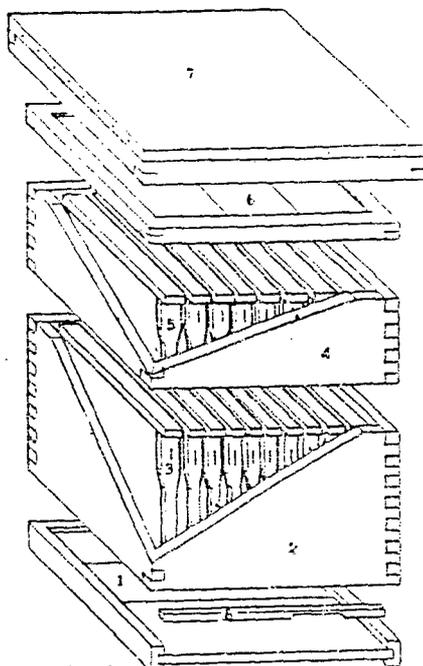
Colmena tecnificada

Fue inventada en 1851, por Lorenzo L. Langstroth y después fue perfeccionada por Charles Dadant, hasta convertirse en la colmena técnica actual, es la más utilizada en el área de estudio. Existe otra colmena técnica llamada Jumbo, la cual en realidad es una Langstroth modificada y es la más utilizada en el resto de México. Existen varias diferencias entre una y otra, como el tamaño, ya que la cámara de cría de la Langstroth es 5 cm. más baja que la Jumbo y las medidas son las siguientes: Langstroth 24.365 cm de altura, el fondo interior de la cámara de cría es un centímetro más ancho que la Jumbo, la cual tiene una altura de 29.5 cm. La diferencia más significativa está en los bastidores de las alzas. La Langstroth lleva 10 y la Jumbo 8. Estas medidas no son arbitrarias, sino que están calculadas para que las laminas de cera estampada, que son la base de los panales, admitan un número determinado y exacto de celdillas, pues los panales de las abejas europeas tienen 857 celdas de obreras por decímetro cuadrado y 520 para zanganos que son ligeramente más grandes. El tamaño de cada lámina es el idóneo para que las obreras construyan el panal con una cantidad óptima de celdillas. En cualquiera de los dos tipos de alzas conviene utilizar solo ocho bastidores, ya que esto

permite dejar el espacio vital de las abejas que es de 6.35 a 9.52 milímetros entre un bastidor y otro, (19,26).

Las colmenas técnicas pueden ser de madera y de metal y constan de varias partes: base, cámara de cría con bastidores y tapa exterior que puede llevar cubierta de metal. La base sostiene a la colmena y sobresale ligeramente a los lados; en la parte frontal tiene una superficie en declive que las obreras utilizan como pista de despegue y aterrizaje. La utilidad de esta plataforma radica en que permite colocar frente a la piquera o entrada, una llamada trampa para polen. Por último, hace más fácil la localización visual del frente de la cámara de cría y disminuye el riesgo de una picadura durante el manejo. Sobre la base se coloca el fondo interior de la cámara de cría, de manera que éste quede cerrado por abajo y aisle la colmena para protegerla de la humedad del suelo así como impedir que otros insectos tengan acceso a ella; ver la figura No.15, donde se ilustran las partes de la colmena técnica utilizada en el sureste de México.

La cámara de cría es un cajón sin tapa y sin fondo. Se llama así por que la reina deposita sus huevecillos en ella y ahí se desarrollan las crías hasta convertirse en adultos. Las obreras también almacenan el polen en los panales de ésta cámara. En este cajón se colocan 10 bastidores, que son marcos de madera con dos o



1. base
2. Cámara de cría
3. 10 Bastidores para la cámara de cría
4. Alza con bastidores
5. 8 Bastidores en cada alza
6. Tapa interior
7. Tapa exterior o techo con una cubierta metálica
8. Guardapiquera

Fig. 15 Partes de la colmena Técnica utilizada en el Sureste de México.
Tomado de Zúñiga, R.R.

tres alambres delgados, generalmente de cobre o de acero inoxidable, a los que se pega, mediante calor, la cera estampada.

La cera estampada es una lámina en la que se han grabado por ambas caras y mediante un juego de rodillos especiales, los fondos de las celdillas del panal; de ésta forma, las abejas solo deban construir las paredes de las celdas. Esto además de ahorrar tiempo, hace que su manejo sea más sencillo.

El alza es un cajón similar a la cámara de cría. Es aquí donde se colocan ocho bastidores con cera estampada para que las obreras almacenen la miel en sus celdillas. El hecho de que los panales de las alzas solo contengan miel, facilita su cosecha, (19,22).

Entre la cámara de cría y la primera alza se colocó una rejilla interior que permite el paso de las obreras pero no de la reina. Esto la obliga a permanecer en la cámara de cría; ésta rejilla puede ser metálica o de madera y se le conoce como excluidor o excluidor de reinas.

Entre la última alza y la tapa de la colmena se acomodó un rectángulo de madera del mismo ancho y largo del alza; es la tapa interior y ayuda a mantener abrigada a la colmena. Sobre ésta tabla se coloca la tapa exterior, esta siempre es mas ancha que

las alzas, de manera que sobresalga por los cuatro lados. Esto proporciona un resguardo adicional contra la lluvia, (17,22).

La guardapiquera es un listón de madera de 35 cm de largo por 2 de ancho y 2 de alto. Si las colmenas van a ser movilizadas se coloca un pedazo de tela de alambre sobre la piqueta, el cual mide 35 cm. de largo y tiene que ir doblada hacia adentro. Esto proporcionará aire fresco a la cámara de cría y a las alzas, además impide la salida de las abejas, (26).

Equipo necesario para el manejo de una colmena

Se requiere de aditamentos que protejan y permitan trabajar con comodidad al apicultor, en el estado de Quintana Roo, normalmente solo usa el velo, pero dadas las circunstancias de la africanización de apiarios se han visto obligados a utilizar guantes, overol y botas, (21).

Otros utensilios indispensables para el apicultor son:

Ahumador. Se utiliza si las abejas son muy agresivas, aunque en la zona de estudio el apicultor es reacio a su utilización. En el caso de abejas africanizadas es indispensable el ahumador para tranquilizarlas y así el apicultor pueda realizar su trabajo. El más utilizado es el ahumador Pico de Pato, el cual es un aparato

cilindrico hecho de lámina, cerrado con una tapa y un pequeño embudo por donde sale el humo. En el interior tiene un fondo falso con perforaciones y en el exterior un fuelle que impulsa aire hacia el fondo. Esto hace funcionar el espacio entre los dos fondos como un horno y mantiene la provisión de humo en un nivel constante, (19,26).

Cuña. Es otro utensilio indispensable para el apicultor, la cual sirve para raspar la cera y el propóleo de los bastidores de la cámara de cría y de las alzas. Esta hecha de acero y se le usa también como palanca al obtener la cosecha.

Cepillo. Al revisar un bastidor siempre se encuentran algunas abejas activas en él, las cuales se tienen que hacer a un lado para que no estorben. Para esto se necesita un cepillo largo de cerdas flexibles, de preferencia de plástico, de manera que se puedan empujar sin lastimarias.

Cuchillo desoperculador. Las obreras sellan las celdas de los panales con tapones de cera llamados operculos. Para extraer la miel es necesario quitar esos sellos. A esta maniobra se le denomina desopercular y se hace con un cuchillo caliente.

Cubeta. Se necesita una cubeta comun y corriente.

Alimentador. Es un utensilio que se emplea en días lluviosos, nublados o si la floración es muy escasa en los que las abejas permanecen en la colmena y no salen a recolectar néctar, además de consumir la miel que tienen almacenada en los panales de las alzas. Para que esto no suceda, se coloca un jarabe a base de agua y azúcar en este utensilio con el cual las abejas podran continuar su alimentación.

Extractor de miel. Existen de varios tamaños y en ellos caben de cuatro hasta 12 bastidores. Algunos extractores son eléctricos pero la mayoría funciona por medio de una manivela. Hay extractores que son reversibles de manera que se extrae la miel de un lado del panel, se hace girar la manivela en un sentido y luego se da vueltas en sentido contrario para qu salga la miel del otro lado. Existen otros que solo tienen un movimiento de rotación y en ellos hay que voltear los bastidores si se han vaciado de un lado. En la zona de estudio, el extractor que más se utiliza es el de manivela tipo reversible, el cual es más práctico independientemente de su tamaño, (19.26). Ver el cuadro No.4, donde se mencionan los principales implementos apícolas.

Abejas nativas

Abeja Nativa (*Melipona* y *Trigona*). La abeja *melipona* llamada en lengua maya Xuna'an kab, es un insecto productor de miel que carece de aguijon, inofensiva en su manejo, lo que la hace

IMPLEMENTOS APICOLAS Y SU COSTO HASTA JULIO 1993

EXTRACTOR APICOLA_____	\$	500.00
CAJA CON BASTIDORES_____	\$	56.00
CAMARA DE CRIA FOBLADA_____	\$	200.00
CAJA DE CERA ESTAMPADA DE 1a_____	\$	50.00
CAJA DE CERA ESTAMPADA DE 2a_____	\$	42.00
VELOS APICOLAS SEGUN CALIDAD_____	\$	9.00 10.00 28.00 30.00
OVEROL_____	\$	60.00
BOTAS_____	\$	100.00
GUANTES_____	\$	10.00
AHUMADORES APICOLAS SEGUN CALIDAD_____	\$	12.00 18.00 35.00
CEPILLO APICOLA_____	\$	6.00
ESPATULA APICOLA_____	\$	3.00
CUCHILLO APICOLA_____	\$	25.00

diferente a la abeja italiana, conocida en toda la península como "americana" (*Apis Mellifera*). El nombre científico de la abeja Melipona es *Melipona Becheii*. Se caracteriza por no africanizarse pues es de distinta especie y es respetada por las abejas italianas ya mezcladas con las abejas africanas. Sus colonias son fuertes y resistentes a los cambios ambientales. Las abejas nativas, no forman enjambres como lo hace la europea. La mudanza de una colmena antigua hacia una nueva se lleva a cabo por solo una parte de la población y en forma gradual. Primero las abejas exploradoras salen en busca de un nuevo sitio donde construir la nueva colonia. Una vez encontrado comienza la delimitación del espacio interior, la limpieza del sitio y la construcción de la típica entrada a la colmena de éste tipo de abeja. Algunas abejas se mudan de la colonia vieja al nuevo nido y actúan ahí como guardianas. Otras colectan cerumen en la colonia madre. El polen y la miel son trasladados de la colonia madre a la colonia hija, mezclados en el buche melífero de las abejas obreras y luego rejurgitados en las nuevas celdillas construidas. Hay un intenso transporte de productos, como el barro, resinas y ceras que serán utilizados para sellar grietas y dejar bien protegido el nuevo nido, (13).

En la colonia madre, algunas reinas vírgenes activas y abejas obreras desmontan las membranas cerosas que rodean al nido y también algunas celdas de miel de la colonia para trasladarlos al

BIBLIOTECA ESCUELA

nuevo nido. Pocos días después, un pequeño grupo de abejas formado por obreras de varias edades, algunas reinas vírgenes y algunos machos, vuelan hacia el nuevo nido. Una vez ahí, la más desarrollada de las vírgenes realiza su vuelo nupcial. Afuera de la colmena, nubes de machos aguardan la salida de la reina. La reina regresa al nido fecundada. Las obreras empiezan a construir en forma desordenada celdas de cría y colocan alimento larval y ponen huevos ellas mismas, que son comidos por la reina, lo cual representa un gran alimento que provoca un desarrollo rápido de sus ovarios e inician la postura cinco días después. (13).

La miel de estas abejas se conoce como miel india y es muy apreciada por su sabor, su composición química difiere poco de la miel de la abeja italiana, y sobre todo conserva sus elementos en forma constante, posiblemente debido a que no recoge el néctar de varias flores sino que utiliza algunas cuantas de preferencia cítricas. (13).

Visitan plantas de vegetación secundaria como trolam, to'its'iiche, xtabentun, sak pak xiw. La miel de la Xun'án kab no es tan dulce como la de la europea, ya que probablemente tiene una menor concentración de ciertos azúcares. Es más húmeda, no fermenta y no cristaliza, por lo que puede conservarse estable durante dos o tres años. El volumen de producción de miel es modesta comparado con el de la Apis (de un cuarto a un litro por

jabon, segun su tamaño), se destina por su volumen al autoconsumo, principalmente como medicina. Ocasionalmente es intercambiada por productos o vendida dentro de la comunidad y alcanza precios más altos que la miel de la europea a nivel del productor (5,13).

Abeja europea

La introducción de la abeja europea en México no fue directa; la evidencia indica que las abejas europeas de la raza *A. mellifera* se introdujeron primero en Florida, a fines del siglo XVII, al ser ésta península posesión española. Sin embargo, en 1764 se llevaron a Cuba colonias de *A. mellifera* de Florida, motivo por el cual, la actividad cobro gran importancia y tuvo una rápida dispersión en la Isla. Es muy probable que haya sido entonces que se introdujo en la Nueva España, desde Cuba, la abeja europea (*A. m. mellifera*), a pesar de que no existe ningún documento conocido que proporcione la fecha exacta de su incorporación. Videncias indirectas sugieren que dicha introducción tuvo lugar a fines de 1760 o principios de 1770 y solo en la región central. La llegada de la abeja europea a México no implicó su introducción en Yucatán, incluso en 1821, esta no se conocía en esa región pues la cera que comercializaba la península con el resto del país fue la de "Campeche" o cerumen de los meliponios.

La razón principal de esta omisión fue la probable resistencia de los meliponicultores a trabajar con una abeja que "picaba", además de que no existía una necesidad económica, ya que la meliponicultura estaba bastante desarrollada y cubría en su totalidad la demanda de miel y cera, (16).

La introducción de la abeja europea a Yucatán, se llevó a cabo desde Estados Unidos a fines del siglo pasado. La raza que se introdujo fue la A. m. mellifera; la abeja Italiana A. m. ligustica se trajo a México después de 1911. En conclusión, puede decirse que la actividad apícola en México durante los siglos XVI al XVIII se concentraba en la meliponicultura y que fue hasta el siglo XIX que la introducción y dispersión de la abeja común de la raza A.m. mellifera comenzó a transformar esa actividad, sobre todo en la región central del país, (16).

De las abejas del género apis, existen numerosas razas y variedades que se pueden agrupar según el color en: abejas negras y abejas amarillas. En el país las razas más comunes son: la Negra Común y la amarilla Italiana. La abeja Negra Común es la raza que introdujeron los españoles y es originaria de Holanda, se encuentra muy difundida en todo el continente aunque debido a su agresividad, en muchas partes ha sido sustituida por razas más selectas como la Italiana, (6,16).

La raza italiana es la más explotada dentro de la apicultura moderna en el país; debido a sus sobresalientes cualidades. Es oriunda de Italia, pero se encuentra en todo el mundo. Se distingue por presentar de 3 a 5 fajas amarillas en el abdomen; el resto del cuerpo es de color negruzco, cubierto con vellosidades de color amarillo; son abejas muy dóciles poco propensas a enjambrar, muy productivas, resistentes a enfermedades, plagas, no se irritan fácilmente si el apicultor las maneja en su colmena.

De hecho, la apicultura moderna que se basa en la abeja europea, especialmente en la raza A.m. ligústica y en la tecnología de la colmena de marcos móviles, se inició en México hasta el presente siglo y se difundió después de 1920, (16).

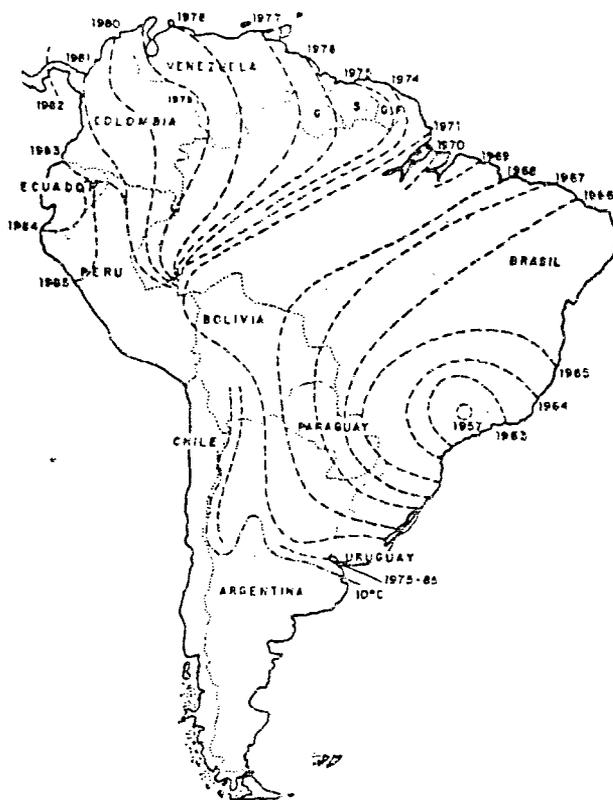
Hay que hacer notar que en la península de Yucatán se nombra y se le conoce a la abeja europea como "abeja americana", ya que su introducción fue a través de ese país (vía Florida) a la península, (16).

El campesino maya comienza a imitar a los hacendados que trajeron la abeja americana (que pica) al ver que la producción de la *Apis mellifera* era más abundante que la de *Muna'an-kab* y permitía cubrir las necesidades del campesino (autoconsumo), como satisfacer mercados externos, además, su venta generaba dinero en efectivo a la unidad familiar, (16).

Abeja africana

La abeja africana *Apis Mellifera Scutellata* (*adansonii*, según otros autores), fue introducida al Brasil en 1956 por el departamento de genética de la Universidad de Medicina de São Paulo, a fin de seleccionarla e hibridizarla con abejas de origen europeo (la mayoría de origen alemán), ésto con el fin de adaptarlas a las condiciones tropicales. Se sabe que en 1957, algunos enjambres de abejas africanas se escaparon del apiario experimental por accidente, con una reproducción profusa en el medio circunvecino, para iniciar así su dispersión constante. De esta forma, en el sur de Brasil, las abejas africanas se cruzaron ampliamente con las residentes de origen europeo y se dio origen a una población híbrida, llamada "abeja africanizada" para iniciar así su dispersión en América del Sur y América Central, (21).

El avance en América del Sur, solo se ha detenido en aquellas regiones cuyas temperaturas invernales son bajas. Cabe señalarse también que su velocidad de avance ha sido rápida en regiones que sufren sequías prolongadas. Por el contrario su dispersión ha sido lenta en las regiones de clima tropical húmedo con mayor precipitación pluvial, como se puede apreciar en el mapa No.2, en donde se observa el avance de la abeja africana. Por lo que se refiere a los efectos que las abejas africanas causaron en Sudamérica es necesario destacar que Brasil nunca fue productor importante de miel antes de la introducción de la abeja africana.



Mapa No. 2 Dispersión de las Abejas Africanas en América del Sur.

Tomado de las Abejas Africanas y su Control.

en ese tiempo su producción que era de solo cuatro mil toneladas al año se vino abajo, (21).

Con respecto a los otros países sudamericanos, se tiene información de que en Paraguay y Bolivia se sucedió un paro generalizado de las explotaciones apícolas por los productores de miel, que hasta la fecha subsisten. En el caso de Argentina, las abejas africanas solo han invadido las provincias del norte, y aún se continúa con esa actividad. Venezuela y Colombia eran países exportadores de miel antes del arribo de las abejas africanas, con los estragos sufridos con el paso de la misma, su producción no alcanza a cubrir la demanda interna, (21).

Al continuar su emigración constante, las abejas africanas avanzaron por el estrecho de Darien para ingresar a Panamá en 1980. Posteriormente fue detectada en el sur de Costa Rica, en marzo de 1983 donde causó graves daños. En 1984 ingresó en Nicaragua y a mediados de 1985 penetró en el sur de Honduras. En el mismo año llegó al Salvador por la región oriental, como se puede observar en el mapa No. 3, en el cual se ilustra la dispersión de la abeja africana en Centro y Norte América, (21).

En Diciembre de 1986, llegó a México por la frontera con Guatemala hacia el Estado de Chiapas y en mayo de 1987 ingresó al Estado de Quintana Roo por el vecino país de Belice, se detectó el



Mapa No. 3 Dispersión de las Abejas Africanas en Centro-
América y Norte América.
Tomado de Las Abejas Africanas y su Control.

primer enjambre en la zona sur en la comunidad de la Unión, municipio de Othón P. Blanco. En la zona norte se detectó en Junio de 1989. (Aeropuerto Internacional de Cancún, Q. Roo)**.

Esta detección fue de gran importancia si se toma en cuenta que México es el cuarto país productor de miel y uno de los primeros exportadores a nivel mundial, por tal motivo, el 30 de Octubre de 1984 por decreto presidencial, se consideró la prevención y control de la abeja africana de orden público e interés social, (21).

En consecuencia, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), creó el programa Nacional para el control de la abeja africana, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 3 de Diciembre de 1984. Así mismo, el 10 de abril de 1985 se publicó el acuerdo por el cual se establece el Comité Consultivo, como instrumento de coordinación y asesoría del Ejecutivo Federal, para el cumplimiento del programa mencionado.

Características generales de las abejas europeas y africanas

La abeja europea es originaria de zonas templadas con estaciones climáticas bien definidas durante el año, hecho que le

** Comunicación personal del MVZ Franco, A.J.

ha conferido su característica de almacenamiento de miel para sobrevivir los rigores del invierno. A través del tiempo, el hombre estimuló y aprovechó racionalmente ésta condición natural, brindó protección y cuidado a las abejas.

Opuestamente, las abejas africanas tuvieron su origen en zonas tropicales de clima cálido con períodos largos de sequía. Por milenios han afrontado condiciones rústicas y difíciles que les han hecho adoptar mecanismos para sobrevivir, como su predisposición a la migración y su alta capacidad reproductiva. (21).

Por la misma supervivencia, la abeja africana desarrolló un eficiente comportamiento defensivo, producto de su reacción constante ante la gran cantidad de enemigos naturales en su habitat, tales como hormigas, escarabajos, avispas, polillas, e incluso el hombre quien la ha explotado con métodos primitivos para desplazarla de sus nidos sin importarle la destrucción total de la colonia. De acuerdo con esto es necesario señalar que en América, donde existen ambos tipos de clima templado y tropical, tanto las abejas africanas como las europeas retienen sus características y modifican parcialmente su comportamiento por la afluencia del medio ambiente. (21). Ver cuadros del 5 a 5f, donde

se mencionan las características comparativas entre abejas europeas y africanas.

Proceso Natural de Africanización

En forma natural, si no se toman medidas de prevención y control, la dispersión de colonias silvestres de abejas africanas ocurre en forma paulatina, se africanizan principalmente en dos formas: Por el apareamiento en el aire de las reinas jóvenes europeas, con zánganos africanos, en donde predomina el comportamiento de las africanas, que provoca la modificación de las características europeas en pocas generaciones.

Por la introducción de enjambres africanos en colmenas con abejas de origen europeo débiles o sin reina, lo que ocurre con mayor facilidad en colmenas vacías.

En general se consideran tres etapas en el proceso de africanización, con algunas variantes de acuerdo a las condiciones ecológicas prevaletientes en cada región:

- arribo de los primeros enjambres.
- reproducción de colonias africanas.
- Saturación del ecosistema apícola.

RELACION COMPARATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS
ABEJAS EUROPEAS Y LAS AFRICANAS

CARACTERISTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANAS
REINAS		
Emergencia a partir de la ovoposición.	16 días	15-16 días
Tamaño	Longitud y peso mayores, superan en un 5% a las africanas.	Longitud 16.55mm, peso promedio al nacer de 196.26 mg y en postura unos 240 mg.
Color	Abdomen amarillo naranja claro y el resto del cuerpo pardo - oscuro, con pelos amarillo claro.	Abdomen de color zanahoria con franjas oscuras y el resto del cuerpo pardo oscuro, con pelos amarillo claro.
Postura	Prolificas, llegan a poner hasta 1500 huevos diarios.	Muy prolificas, ponen más de 2000 huevos diarios.
Patrón de cría	Los bastidores con cría tienen las esquinas superiores con miel y polen y su postura tiende a la forma elíptica. Los núcleos de abeja tienen cría proporcional a la cantidad de abejas y miel.	Frecuentemente llenan con cría todo el panal incluyendo las esquinas superiores. Los núcleos tienen prácticamente todos los panales llenos de cría, aunque tengan pocas abejas o miel.
Copulación	Un promedio de 5.3 veces durante uno o más vuelos nupciales	un promedio de 7.5 veces.

RELACION COMPARATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS
ABEJAS EUROPEAS Y LAS AFRICANAS

CARACTERISTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANAS
Promedio de Vida en regiones tro- picales.	6.2 meses	8.4 meses
ZANGANOS		
Color	Comunmente su abdo- men con franjas a- marillas y pardo obs- curas cubierto de pelo amarillo claro.	Es frecuente que los zãnganos pre- sented su abdomen color pardo obscu- ro y pelo amarillo claro.
Tamaño	Grandes	Medianos
Presencia en las Colmenas	En colonias normales solo son criados en en épocas de flora- ción	Los zãnganos son criados durante to- do el año, excepto cuando carecen de alimento.
Vuelos de aparea- miento.	Se realizan con más frecuencia entre las 12 y 15 horas.	Se realizan con más frecuencia entre las 14 y 17 horas.
Produccion promedio de espermatozoides.	5.5 millones	7 millones
OBRERAS		
Desarrollo en la cel- da.	Dura 21 días.	Dura 19 días.
Tamaño.	Longitud: 13.89 mm peso entre 80 y 120 recien nacidas o sin contenido intestinal.	longitud: 12.73 mm peso de 60 a 90 mg.

RELACION COMPARATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS
ABEJAS EUROPEAS Y LAS AFRICANAS

CARACTERISTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANAS
Color	Abdomen con 2 a 4 franjas amarillas, resto del cuerpo pardo oscuro cubierto con pelos amarillo claro.	Muy semejante a la italiana, generalmente las franjas amarillas son más oscuras.
Abdomen	Termina en forma de punta redondeada.	termina en punta menos redondeada.
Posición de las alas en reposo	Las mantiene replegadas juntas con el abdomen.	Muestran sus alas replegadas, pero ligeramente abiertas y levantadas
Vuelo	Menos preciso, salen y regresan a la colmena caminando algunos centímetros fuera de la piquera.	Muy preciso, salen y entran por la piquera volando.
Actividad de Recoreo.	Predominan sus vuelos entre las 9 y las 15 horas. Los reducen más temprano y por la tarde. Tardan más tiempo en sus viajes. Regresan con mayor cantidad de néctar. No recolectan néctar de bajo contenido de azúcares. Una cantidad moderada de pecoreadoras recolectan polen.	Es mayor en las primeras horas del día y después de las 15 horas muestran actividad crepuscular. Sus viajes son más rápidos. Recolectan menor cantidad de néctar. Recolectan néctar con alto o bajo contenido de azúcar. Mayor cantidad de pecoreadoras recolectan polen.

RELACION COMPARATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS
ABEJAS EUROPEAS Y LAS AFRICANAS

CARACTERISTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANAS
Control de la temperatura	Regulan con eficiencia las temperaturas externas altas y muy bajas.	Es deficiente su sistema de termoregulación del calor o frío excesivos.
Propensión al pillaje.	Poca tendencia a pillar.	Alta tendencia a pillar.
Capacidad de defensa.	Defienden un territorio cercano a su colmena, de algunos metros. Durante su manejo se calman con poco humo de rato en rato.	Defienden un territorio muy amplio alrededor de su colmena (200 Mts. o más). Generalmente para manejarlas se requiere saber usar el ahumador con mayor frecuencia
Ruidos y vibraciones	Solo un número reducido de abejas emplean el aguijón.	Muy variables, generalmente un gran número de abejas emplean el aguijón.
Propolización	Tapan rendijas y fijan los bastidores de la colmena con pro óleo.	Además de tapan las rendijas, acumulan cantidades importantes de propóleo en la parte interna de la colmena.

RELACION COMPARATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS
ABEJAS EUROPEAS Y LAS AFRICANAS

CARACTERISTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANAS
Tiempo necesario para calmarse después de un estímulo.	Después de algunos minutos o en ocasiones algunas horas.	Después de varias horas o algunos días.
Olores.	Les molestan los perfumes, esencias y olores desagradables.	Se irritan con los perfumes, esencias y olores desagradables
Texturas y colores.	Prefieren picar sobre colores oscuros que claros y superficies ásperas o peludas, que sobre superficies lisas.	Aguijonean con mucho mayor número áreas oscuras que claras y materiales ásperos o cubiertos de pelos que sobre los lisos.
Feromona de alarma.	Liberan cantidades pequeñas.	Liberan hasta 6 veces más.
Longevidad.	En la temporada de mayor actividad viven aproximadamente 36 días.	En la temporada de mayor actividad viven aproximadamente 28 días.
PANALES		
Construcción	Buena capacidad para construir panales en épocas de abundante floración.	Excelentes edificadoras de panales en las floraciones principales y también de floraciones menores.
Tamaño de las celdas.	Transversalmente 10 celdas, miden generalmente más de 5.2 cm.	Transversalmente 10 celdas, miden menos de 4.9 cm.

RELACION COMPARATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS
ABEJAS EUROPEAS Y LAS AFRICANAS

CARACTERISTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANAS
Número de celdas por decímetro cuadrado.	Aproximadamente 850 celdas por decímetro cuadrado.	De 960 a 1,000 celdas por decímetro cuadrado.
Grueso de los panales con celdas de obreras.	Promedio de 25 mm.	Promedio de 22 mm.
COLONIAS DE ABEJAS.		
Hábitos	Sedentarios.	Migratorios.
Capacidad de reproducción.	Generalmente enjambran solo una o dos veces al año.	Enjambran muy frecuentemente.
Enjambres secundarios.	Pocos. No se fusionan con otros.	Son comunes con reinas vírgenes y muy pocas abejas, en ocasiones éstos se fusionan para formar un enjambre múltiple.
Evasión.	Es muy raro que abandonen su colmena.	Es frecuente que debido a ataques de animales, exceso de manejo, olores desagradables, enfermedades, etc. abandonen su colmena.
Edad de las abejas en los enjambres.	Sus enjambres están formados por abejas con más de 10 días.	En sus enjambres predominan abejas jóvenes hasta de 4 y 5 días de nacidas.

RELACION COMPARATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS
ABEJAS EUROPEAS Y LAS AFRICANAS

CARACTERISTICAS PROMEDIO	EUROPEAS (ITALIANAS)	AFRICANAS
Comportamiento cuando no hay flores.	La reina reduce o suspende su pos- tura.	Continúa la postu- ra y al agotarse los alimentos emi- gran a otra región
Ubicación.	Prefieren cavida- des grandes entre 40 y 60 decímetros cúbicos; solo en raras ocasiones construyen los pa- nales al aire li- bre.	Prefieren cavida- des de menor capa- cidad entre 20 y 40 decímetros cúb- icos, a veces usan espacios muy reducidos. Frecuen- temente panales al aire libre pueden ocupar huecos en el suelo.

Nota: información tomada del libro Las Abejas Africanas y su
Control (21).

Por lo general después de tres a cinco años, el proceso de africanización de la región se estabiliza, se inicia posteriormente un proceso de selección natural, en el que prevalecen aquellas colonias que conservan miel para las épocas de escasa floración y que no enjambran excesivamente.

Medidas de control. De acuerdo al proceso de africanización, se consideran cuatro fases en la estrategia de acciones que deben adoptarse en la actividad apícola con el apoyo coordinado de las Instituciones Nacionales.

La primera fase denominada de prevención, comprende las actividades que los apicultores deben de realizar antes del ingreso de las abejas africanas a su región, a fin de que afronten el problema con la mayor capacidad y preparación.

En la segunda fase o de contención se debe considerar la vigilancia y notificación del arribo de los primeros enjambres, así como la ejecución de acciones que retrasen la dispersión y multiplicación de colonias africanas en la región. Se inicia la captura y destrucción del máximo posible de enjambres africanos, así como la protección de la comunidad y los animales domésticos.
(21).

La tercera fase, llamada de control, corresponde a la reproducción de las colonias africanas y es en ésta fase en la que se requiere una mayor intensificación de las acciones de control, sobre todo en el cambio de reinas, a fin de mantener las características favorables de colonias de abejas producto de reinas europeas y zánganos africanos. Estas tres fases ya están en realización en la zona de estudio.

La cuarta fase o de mejoramiento, es aplicada durante la etapa de saturación, en ella se mantienen las acciones y técnicas de control conocidas (21).

Estrategias utilizadas para combatir la africanización de apiarios.

1. Reubicación de apiarios. Deben de estar colocados a un mínimo de distancia de 200 a 300 Mts. de poblados o de animales en confinamiento, caminos de acceso.

2. Captura de enjambres. Se utilizan cajas de cartón cubiertas de polietileno las cuales tiene un agujero como piquera. Para que la trampa sea más efectiva se ceba su interior con un atrayente floral. Las trampas se fijan de las ramas de los árboles donde se estima capturar el mayor número de enjambres y a una distancia de 500 Mts una de otra y se revisan cada dos semanas. Si

la trampa se encuentra ocupada por un enjambre, se procede a embolsarla y mueren las abejas por asfixia. Si la trampa se encuentra vacía se recarga con atrayente floral. En caso de encontrarse en mal estado, ésta es remplazada. Si un enjambre es detectado sobre una superficie al aire libre, se debe destruir con una solución saturada de detergente, la cual se aplica directamente con una cubeta, se vacía el contenido con fuerza sobre el enjambre, se trata de abarcarlo completamente, con ello mueren las abejas en el acto.

Cabe hacer mención que la captura de enjambres, destrucción o combate de los mismos, con detergente así como la distribución de cajas caza enjambres a lo largo de carreteras y caminos de acceso es realizada por personal de la SARH*. Ver cuadros 6,7, donde se menciona el número de cajas caza enjambre colocadas y número de enjambres capturados.

3. Envío de muestras de abejas para su identificación. En un frasco, se vierten tres partes de alcohol al 70 % y una parte de agua limpia. Posteriormente se colocan treinta abejas tomadas de una sola colmena. El frasco debe estar identificado con la información correspondiente para ser enviadas al laboratorio de diagnóstico de la SARH más accesible.

* Fuente de información SARH.

CAJAS CAZA ENJAMBRE COLOCADAS EN EL ESTADO DE
QUINTANA ROO.*

AÑO	No. DE TRAMPAS COLOCADAS	ENJAMBRES ATRAPADOS EN TRAMPA
1987	7,860	155
1988	7,050	285
1989	4,960	345
1990	4,827	160
1991	* *	* *
1992	* *	* *

* Fuente de información SARH, (9).

** En la información recabada no se encontraron datos al respecto. (archivos extraviados).

CUADRO No. 6

ENJAMBRES CAPTURADOS EN EL ESTADO DE
QUINTANA ROO.*

AÑO	TOTAL DE ENJAMBRES CAPTURADOS	ENJAMBRES (+) AFRI-CANIZACION	ENJAMBRES (-) AFRI-CANIZACION	ENJAMBRES SOSPECHOSOS.
1987	229	173	50	6
1988	436	236	199	1
1989	781	431	331	19
1990	497	306	176	15
1991	* *	* *	* *	* *
1992	977	* *	* *	* *
1993	895	* *	* *	* *

* Fuente de información SARH, (9).

** En la información recabada no se encontraron datos al respecto. (archivos extraviados).

4. **Tecnificación del Apicultor.** Es indispensable lograr que los apicultores adquieran un mayor conocimiento de apicultura en general, a través de su participación en cursos, seminarios, práctica en apiarios tecnificados.

5. **Equipo de protección.** En prevención para cualquier emergencia, es necesario que el apicultor disponga del equipo completo de protección personal:

Sombrero

Velo rígido en buenas condiciones

Overol blanco a prueba de abejas

Guantes lisos y de color claro

Botas de cuero liso de color blanco

Ahumador

Cuña o alzaprima

Rociador manual tipo pistola.

6. **Cambio a abejas reinas europeas en la colmena.** Esta medida es de vital importancia pues un cambio anual de reinas en la colmena, se traduce en varias ventajas, tales como un incremento en la producción de miel, menor tendencia a enjambrar y mejoramiento genético con el control de las características genéticas deseables en la colonia. Esto se logra mediante la cruce

de una reina europea con un zángano africano y mantener en la colonia un híbrido F₁, (21).

Con el fin de lograr este objetivo, se utilizó al centro productor de abejas reinas europeas de Tulum, creado en 1975, para producir reinas de mejoramiento genético y posteriormente para el combate de la africanización de apiarios, (23). En 1987 se creó otro centro en la isla de Cozumel, que permaneció inactivo durante 1988 y se reinició nuevamente en 1989.

Descripción de la flora melífera polinífera y épocas de floración

Debido a las características anteriormente mencionadas en cuanto a tipo de suelo y clima, la alta humedad relativa y el manto acuífero cercano a la superficie, que permite suplir las carencias en época seca, hace posible que toda la superficie este cubierta por selva mediana subperenifolia. Estos árboles miden de 15 a 30 metros y se caracterizan porque durante la época seca del 25% al 50% de las especies pierden sus hojas. Existen al menos dos estratos arbóreos, uno superior formado por especies aisladas y uno inferior que llega a constituir un techo cerrado. En éste último destaca la presencia del ramon. Estos dos estratos crecen con gran velocidad y son numerosas las especies encontradas, como se puede ver en los cuadros del No. 8 al 20a, donde se mencionan las principales floraciones nectar poliníferas. Existen zonas en

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

Por el Técnico Apícola Raúl Silveira Silveira, (5).

TODO EL AÑO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Ek' balam	Euphorbiaceae/Hierba	Croton flavens L.
Tsisal xiw o Siempreviva	Crassulaceae/Hierba	Bryophyllum pinna- tum (Lam.) Kurtz.
Paraiso Blanco, ár- bol de las perlas	Moringaceae/Arbol	Moringa oleifera Lam.
Limón Real o Per- sa.	Rutaceae/Arbol	Citrus limomum Risso.
Lipia o planta de miel	Verbenaceae/Arbol	Lippia virgata L.
Coco o Cocotero	Palmae/Arbusto	Cocos nucifera L.
Chaclomakal o San Diego.	Polygonaceae/Enreda- dera	Antigonum Lepto- pus Hook. et Am.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

ENERO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLOGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Tah o Tajonal	Compositae/Hierba	Viguiera deantata Cav. Sprengel. V. helianthoides H.B.K.
Ek' balam	Euphorbiaceae/Hierba	Croton Flavens L.
Xiok' aban	Compositae/Hierba	Eupatorium dele- oides (D.C.) Hemsley
Chichibe	Malvaceae/Hierba	Sida acuta Burm
Ta' K' Inche	Leguminosae/Arbusto	Caesalpinia yuca- tanensis Greenm.
Sibul, Sibom, Slhom o Slhum	Sapindaceae/Arbol	Sapindus saponi- naria L.
Xkitinche'	Leguminosae/Arbusto	Caesalpinia gau- meri Greenm.
Bakalche'	Rubiaceae/Arbusto	Bourreria pulchra Milisp.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

ENERO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLOGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Baalche' chl	Leguminosae/Arbusto	Lonchocarpus yucatanensis pitier
Tsi' Its' liche	Polygonaceae/Arbusto	Gimnomidium antigonoides. (Robinson) Blake.
K' uyche o Amapola	Bombacaceae/Arbusto	Pseudobombax ellipticum (H.B.K.) Dugand
Ha' bin	Leguminosae/Arbol	Piscidia communis Blake P. piscipula (L.) Sarg
K' umche', k' uumche' o bonete	Caricaceae/Arbol	Jacaratia mexicana D.C.
Yaxche' o Ceiba	Bombacaceae/Arbol	Ceiba pentandra (L.) Gaertn
Mango	Anacardiaceae/Arbol	Mangifera indica L.
On o Aguacate	Laureaceae/Arbol	Persea americana Miller
Chacloimakai o San Diego	Polygonaceae/Enredadera	Antigonum leptopus Hook. et. Arn.
Yakunah-ak', yakunaax o Cundeamor	Curbitaceae/Enredadera	Momordica charantia L.
Box-ak'	Leguminosae/Enredadera	Nissolia fruticosa Jacq.

CUADRO No. 9a

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

FEBRERO



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Ts' ome)tok	Leguminosae/Hierba	Bauhinia divaricata L.
Bakalche'	Rubiaceae/Arbusto	Bourreria pulchra Millsp.
Beeb o uha de Gato.	Nyctaginaceae/Enredadera.	Pisonia aculeata L.
Waxim o Guaje	Leguminosae/Arbusto	Leucaena glauca (L.) Benth
Daalche' chi'	Leguminosae/Arbusto Leguminosae/Arbusto	Lonchocarpus yucatanensis Pitier
Chulche'	Euphorbiaceae/Arbusto	Croton niveus Jacq.
Tsl'Its'liche'	Polygonaceae/Arbusto	Gimnopodium antigoides. (Robinson) Blake.
Ts'imche', Ts'in- o Ts'luche	Leguminosae/Arbusto	Pithecellobium unguis-cati Mart.
Ila' bin	Leguminosae/Arbol	Piscidia communis P. piscipula (L.)

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

MARZO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLOGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Ts' omeltok	Leguminosae/Hierba	Bauhinia divaricata L.
Sauco	Caprifoliaceae/arbusto	Sambucus mexicana Presl.
Ts' Its' liche'	Poligonaceae/Arbusto	Gimnopodium antigonoides. (Robinson) Blake.
Ts' imche', Ts' in-o Ts' iuche	Leguminosae/Arbusto	Pithecellobium unguis-cati Mart.
Waxim o Guaje	Leguminosae/Arbusto	Leucaena glauca (L.) Benth
Limnaria	Rutaceae/Arbusto Leguminosae/Arbusto	Murraya paniculata L.
Naranja Agria	Rutaceae/Arbol	Citrus aurantium L.
Lima Dulce	Rutaceae/Arbusto	Citrus limetta Risso.
Naranja Dulce	Rutaceae/Arbusto	Citrus sinensis Osb.
Limón Agrio	Rutaceae/Arbusto	Citrus limonum Risso.
Limoncillo	Rutaceae/Arbusto	Triphesia trifoliata Wilson.
Bohon	Boraginaceae/Arbol	Cordia gerascanthus L. C. alliodora (Ruiz et. Pavón) Cham.

MARZO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Xkitinche'	Leguminosae/Arbusto	Caesalpinia gau- meri Greenm.
Extranjero-Wayum, Huayo, Cubano o Mamoncillo	Sapindaceae/Arbol	Meliocca bijuga L.
Wayum o Huayo	Sapindaceae/Arbol	Talisia olivifor- mis (Kunth) Radlk.
Bek, Beek o Roble (en Yucatán)	Boraginaceae/Arbol	Ehretia tinifolia L.
Baalche' chi'	Leguminosae/Arbusto	Lonchocarpus yu- catanensis Pitier
Chakah o Palo Mulato	Burseraceae/Arbol	Bursera simaruba (L.) Sarg.
Chechem o Zumaque	Anacardiaceae/Arbol	Toxicodendron radicans (L.) Kuntze.
Tsalam	Leguminosae/Arbusto	Lysiloma bahamen- se Benth.
Almendrón	Combretaceae/Arbol	Terminalia cata- ppa L.
On o Aguacate	Laureaceae/Arbol	Perssa americana Miller
Xa' en o Huano	Falmae/Arbol	Sabal mayarum Barthlet.
Cuculolmakal o San Diego	Polygonaceae/Enreda- dera	Thrinax wendlan- diana Becc.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

ABRIL

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Kibixche'	Leguminosae/Hierba	Dalbergia glabra- (Miller) Standley
Tsl'its'liche'	Poligonaceae/Arbusto	Gimnopodium anti- gonoides (Robin- son) Blake
Chil'may o Alga-	Leguminosae/Arbusto	Pithecellobium albicans (Kunth) Benth.
Chaksik'in	Leguminosae/Arbusto	Caesalpinia pul- cherrima (L.) Sw
Ma' exnuxib o Bar- bas de Chivo.	Ranunculaceae/Enreda- dera	Clematis dioica- L.
Ha' bino Nulato	Leguminosae/Arbol	Piscidia communis Blake.
Wayum o Huayo	Sapindaceae/Arbol	Talisia olivifor- mis (Kunth) Radik
Bek, Beak o Roble (en Yucatán)	Boraginaceae/Arbol	Ehretia tinifolia L.
Tsalam	Leguminosae/Arbusto	Lysiloma bahamen- se Benth.
Cholab o Palo Nulato	Burseraceae/Arbol	Bursera simaruba (L.) Sarg.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

ABRIL

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Pich o Guanacaste	Leguminosae/Arbol	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.)
Algarrobo	Leguminosae/Arbol	Pithecellobium saman Jacq.
Ya' axnik	Verbenaceae/Arbol	Vitex gaumeri Greenm.
Puk' te'	Combretaceae/Arbol	Bucida buceras L.
Xa' an o Huano	Palmae/Arbol	Sabal mayarum Barthlet.
Chechem o Zumaque	Anacardiaceae/Arbol	Toxicodendron radicans (L.) Kuuntze.
Maskabche' o flamboyán	Leguminosae/Arbol	Deloix regia Raf.
K' Inil, K' Inil o Jobo	Anacardiaceae/Arbol	Spondias lutea L.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

MAYO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Boxkatsia	Leguminosae/Arbol	Prosopis juliflora D.C.
Chil' way o Algarroboto.	Leguminosae/Arbusto	Pithecellobium albitars (Kuntl).
Salpich o Nance	Malpighiaceae/Arbol	Byrsonima crassifolia (L.) D.C.
Tanone'	Euphorbiaceae/Arbusto	Croton fragilis H.B.K.
Chaskah o Palo Mulato	Burseraceae/Arbol	Bursera simaruba (L.) Sarg.
Pek, Beek o Roble (en Yucatàn)	Boraginaceae/Arbol	Ehretia tinifolia L.
Maskabcho' o flamboyàn	Leguminosae/Arbol	Delonix regia Raf.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

JUNIO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLOGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Tsayaltsay o Ampolita Morada.	Malvaceae/Hierba	Anoda cristata (L.) Schlecht.
Tanche'	Euphorbiaceae/Arbusto	Croton fragilis H.B.K.
Tes-ak'	Sterculiaceae/Hierba	Suettneria aculeata Jacq.
Chaachxnuk, chaamxnuk o abrojo	Zygiphylaceae/hierba	Tribulus cistoides L.
Kakaltun, xkakak-itun o albahaca del monte.	Labiatae/Hierba	Ocimum micranthum Willd.
Fixoy o Guácima	Sterculiaceae/Arbusto	Sabal mayarum Barthlet.
Boxkatsim	Leguminoseae/Arbol	Prosopis julifloradicans (L.)
Chulche'	Euphorbiaceae/Arbusto	Croton niveus Jacq.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

JUNIO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLOGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Limonaria	Rutaceae/Arbusto Leguminoseae/Arbusto	Murraya panicula- Ta L.
Bek, Beek o Roble (en Yucatán)	Boraginaceae/Arbol	Ehretia tinctoria L.
Pich o Guanacaste	Leguminosae/Arbol	Enterolobium cy- clocarpum (Jacq.)
Algarrobo	Leguminosae/Arbol	Pithecellobium saman Jacq.
Maskabche' o flamboyán	Leguminosae/Arbol	Deloix regia Raf.
Tsalam	Leguminosae/Arbusto	Lysiloma bahamen- se Benth.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

JULIO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Tanche'	Euphorbiaceae/Arbusto	Croton fragilis H.B.K.
sakxiw	Malvaceae/Hierba	Sida procumbens Swartz.
Xukul o Verdolaga	Portulaccaceae/Hierba	Portulacca oleracea L.
Soh	Hierba	Compositae aculeata Jacq.
Suum	Compositae/Hierba	Tithonia rotundifolia Miller Blake.
Tsayaltsay o Ampolita Morada.	Malvaceae/Hierba	Anoda cristata (L.) Schlecht.
Boxkatsim	Leguminosae/Arbol	Prosopis julifloraradicans (L.)
Puts' mukuy	Sterculiaceae/Arbusto	Podopterus mexicanus H.B.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

JULIO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Tes-ak'	Sterculiaceae/Hierba	Buehneria aculeata Jacq.
Ts' omeltok'	Leguminosae/Hierba	Bauhinia divaricata L.
Sakitsa' o Xtsakitsa'	Polygonaceae/Arbusto	Neomillepaughia emarginata (Gross) Blake
Bek, Beek o Roble (en Yucatán)	Boraginaceae/Arbol	Ehretia tinifolia L.
Cholul	Leguminosae/Arbol	Apoplanesia Paniculata Pressi
Chl'may o Algarrobo	Leguminosae/Arbusto	Phitecellonbium Albicans (Kunth) Benth.
Xtabkanil Verde o rojo	Vitaceae/Enredadera	Cissus rhombifolia Vahl. C. sicyoides L.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

111

AGOSTO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Xtes o Quelite	Amaranthaceae/Hierba	Amaranthus Hybridus L. A. dubius Mart. A. annectens Blake. A. spinosus L.
Sakxiw	Malvaceae/Hierba	Sida procumbens
Xukul o Verdolaga	Portulaccaceae/Hierba	Portulacca oleracea L. P. Filosa L.
Xentolok o hontolok	Compositae/Hierba	Milleria quinqueflora.
Soh	Hierba	Compositae
Chichibo	malvaceae/Hierba	Sida
Boxkatsia	Leguminosae/Arbol	Prosopis julifloraradicans (L.)
Chl'may o Algarrobo	Leguminosae/Arbusto	Phitecellonbium Albicans (Kunth) Benth.
Tes-ak'	Sterculiaceae/Hierba	Buethneria sculeata Jacq.
Ts' omeltok'	Leguminosae/Hierba	Bauhinia divaricata L.

CUADRO No. 16

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES
AGOSTO

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Sakitsa' o Xtsakitsa'	Polygonaceae/Arbusto	Neomillspaughia emarginata (Gross) Blake
Sak-Katsim, Sas-Katsim o Motitas Moradas	Leguminosae/Arbusto	Mimosa hemiendy-ta Rose et Robins
Cholui	Leguminosae/Arbol	Apoplanesia Paniculata Pressi
Algarrobo	Leguminosae/Arbol	Pithecellobium saman Jacq. ke. A. spinosus L.
Chaclomakal o San Diego	Polygonaceae Enredadera	Sida procumbens Antigonum leptopus Hook. et. Arn.L.
Chok' obkat	Polygonaceae/Enredadera	Antigonum Leptopus Hook. et Arn.
Yakunah-ak', Yaku-naax o Cundeamor	Cucurbitaceae/Enredadera	Memordica Charantia L.
Kiskan	Cucurbitaceae/Enredadera.	Corallecarpus emetocatharicus. (Hros.) Cogn

SEPTIEMBRE

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Ek' balam	Euphorbiaceae/Hierba	Croton Flavens L.
Xolte' nuuk	Verbenaceae/Hierba	Lippia yucatanica Loes.
Xaxx	Leguminosae/Arbusto	Acacia Angustissima (Miller) Kunze
Ys' omeltok'	Leguminosae/Hierba	Bauhinia divaricata L.
Yes-ak'	Sterculiaceae/Hierba	Buethneria aculeata Jacq.
Sakitsa' o Xtsakitsa'	Polygonaceae/Arbusto	Neomillepaughia emarginata (Gross) Blake
Sak-Katsim, Sas-Katsim o Motitas Moradas	Leguminosae/Arbusto	Mimosa heniendyia Rose et Robinson
Limonaria	Rutaceae/Arbusto Leguminosae/Arbusto	Murraya paniculata L.
Baiche	Leguminosae/Arbol	Lonchocarpus violaceus (Jacq.)
K' anchunup	Guttiferaceae/Arbol	Cassia Flava Jacq.
Yuy	Rutaceae/Arbol	Casimiroa tetrameria Millsp.
K' um o Calabaza	Cucurbitaceae/Enredadera.	Cucurbita moschata Duch.
Chacloimakal o San Diego	Polygonaceae/Enredadera	Antigonum leptopus Hook. et Arn.
Nal o Maiz	Graminaceae/Hierba	Zea mays L.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

OCTUBRE

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Xolte' nuuk	Verbenaceae/Hierba	Lippia yucatanana
Chichibe	Malvaceae/Hierba	Sida Acuta Burm.
Suum	Compositae/Hierba	Yithonia rotun- difolia Miller Blake.
Soh	Hierba	Compositae acu- leata Jacq.
Xaax	Leguminoseae/Arbusto	Acacia Angustissi- ma (Miller) Kun- ze
Xk' anlol o trona- dora	Signoniaceae/Arbusto	tecoma stans (L.) H.K.B.
Waxim o Gueje	Leguminoseae/Arbusto	Leucaena glauca (L.) Benth

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

OCTUBRE

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Balche'	Leguminosae/Arbol	Lonchocarpus violaceus (Jacq.)
Chok' obkat	Convolvulaceae/Enredadera.	Ipomoea carnea - Jacq.L.
Ya' axhe' bli	Convolvulaceae/Enredadera.	Ipomoea violacea L.
Ak' lixiw o Sombrerito Azul	Convolvulaceae/Enredadera.	Jacquemontia pentantha (Jacq.) G. Don.
Tsoots-ak'	Convolvulaceae/Enredadera	Marremia aegyptia (L.) Urban
Xtabentunxiw	Convolvulaceae/Enredadera	Jacquemontia havanensis (Jacq.)
Kloxolok	Convolvulaceae/Enredadera	Merremia cissoides Vahl.
Xtabentun o Aguinaldo de Pascua	Convolvulaceae/Enredadera	Tasimireia tetrameria Millsp.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

NOVIEMBRE

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLOGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Chichibe	Malvaceae/Hierba	Sida Acuta Burm.
Xtok' aban o Rompe Saraguay	Compositae/Hierba	Eupatorium Cory- zoides Vahl.
Sakxiw	Malvaceae/Hierba	Sida procumbens Swartz.
Suum	Compositae/Hierba	Tithonia rotun- difolia Miller Blake.
Xk' anlol o Tro- nadora	Bignoniaceae/Arbusto	Tecoma Stans (L.) H.B.K.
Ta' k' Inchei	Leguminosae/Arbusto	Caesalpinia Yu- catanensis Greenm
Baalche' chl'	Leguminosae/Arbusto	Lonchocarpus yu- catanensis Pitier
Balche'	Leguminosae/Arbol	Lonchocarpus vio- laceus (Jacq.)
Yaxche' o Daiba	Bombacaceae/Arbol dadera	Ceiba Pentandraia (L.) Gaerth.
Xkintinche'	Leguminosae/Arbusto	Caesalpinia gau- meri Greenm

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

NOVIEMBRE

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Wayum o Huayo	Sapindaceae/Arbol	Talisia olivifor- mis (Kunth) Radlk
Mango	Anacardiaceae/Arbol	Mangifera indica L.
Chi' k' an-I' bin- che o Nancen	Malpighiaceae/Arbol	Malpighia glabra L.
Sibul, Sibom, Sihom o Sihum	Sapindaceae/Arbol	Sapindus saponar- naria L.
Ya' axhe' bil	Convolvulaceae/Enre- dadera	Jacquemontia penthantha (Jacq.) G.
Ak' Iixiw o Som- brerito Azul	Convolvulaceae/Enre- dadera.	Jacquemontia penthantha (Jacq.) G. Don.
Tsoots-ak'	Convolvulaceae/Enre- dadera	Merremia aegypt- tia (L.) Urban
Chok' obkat	Convolvulaceae/Enre- dadera.	Ipomoea carnea - Jacq.L.
Box-ak'	Leguminosae/Enredadera	Nissolia frutico- sa Jacq.
Om-ak' o Bejuco Lañatero	Rhamnaceae/Enredadera	Gouania lupuloi- des
Xtabentun o Agui- naldo de Pascua	Convolvulaceae/Enre- dadera	Pestipnoa tetra- meria Hillsp.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

DICIEMBRE

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Tah o Tajonal	Compositae/Hierba	Viguiera deantata Cav. Sprengel. V. helianthoides H.B.K.
Chichibe	malvaceae/Hierba	Sida Acuta Burm.
Xtok' aban o Rompe Saraguey	Compositae/Hierba	Eupatorium cary- zoides Vahl.
sakxiw	Malvaceae/Hierba	Sida procumbens Swartz.
Flor de Pascua	Euphorbiaceae/Arbusto	Euphorbia pul- cherrima Wild.
Xk' anlol o Tro- nadora	Bignoniaceae/Arbusto	Tecoma Stans (L.) H.B.K.
Ta' k' Inchei	Leguminosae/Arbusto	Caesalpinia Yu- catanensis Greenm.

FLORACION NECTAR POLINIFERA POR MES

DICIEMBRE

NOMBRE REGIONAL	FAMILIA BOTANICA/FORMA BIOLÓGICA	NOMBRE CIENTIFICO
Bakalche ²	Rubiaceae/Arbusto	Bourreria pulchra Millsp.
Waxim o Guaje	Leguminosae/Arbusto	Leucaena glauca (L.) Benth
Mango	Anacardiaceae/Arbol	Mangifera indica L.
Chi ² k ² an-I ² binche o Nancen	Malpighiaceae/Arbol	Malpighia glabra L.
Box-ak ²	Leguminosae/Enredadera	Nissolia Fruticosa Jacq.
Ak ² lixiw o Sombrerito Azul	Convolvulaceae/Enredadera.	Jacquemontia pentantha (Jacq.) G. Don.
Xtabentunxiw	Convolvulaceae/Enredadera	Jacquemontia havanensis (Jacq.)
Yakunah-ak ² , Yaku-naax o Cundeamor	Cucurbitaceae/Enredadera	Memordica Charantia L.

las que la selva mediana subperenifolia conserva sus características originales en pequeñas extensiones, esta vegetación ha sido substituida por pastizales inducidos en los cuales se desarrolla la ganadería de bovinos.

En el litoral, es importante la vegetación del manglar la cual prospera bajo climas cálidos en lugares con agua salobre, ambiente tranquilo y suelo no rocoso, También existen tule, tasiste, carrizo y lirios (7,8).

Principales obstáculos a la producción apícola en el Estado de Quintana Roo y zona de estudio

Uno de los objetivos más importantes en la apicultura, es obtener la mayor eficiencia posible en cuanto a producción y genética. Es por esto que dada la situación de la apicultura en 1982 se buscaron alternativas de solución y para lograr este objetivo, se creó el programa de mejoramiento genético patrocinado por la SARH y el Gobierno del estado.

El Programa de mejoramiento genético pretende combatir los principales obstáculos detectados en apicultura en esta zona y son:

- a) alto grado de consanguinidad
- b) elevada incidencia de enfermedades. (Diarrea o Mal de Octubre).
- c) Baja productividad de miel.

Estos tres puntos están estrechamente ligados entre si y se enmarcan en una causa primaria: baja calidad genética de la especie o razas de abejas en Quintana Roo.

En lo referente a consanguinidad, debe considerarse que el nivel tecnológico de las explotaciones apícolas era bajo ya que no incluía la práctica de introducción de reinas mejoradas. Esto llevó a la existencia de colonias hermanas en los apiarios, y por lo tanto, a un elevado nivel de consanguinidad, el cual consiste en la eliminación de un gen dominante y resistente a cierto patógeno, que aumenta la susceptibilidad a ciertas enfermedades como fue el Mal de Octubre, el cual consistió en diarreas generalizadas en la mayoría de los apiarios, presentadas exclusivamente en el mes de Octubre. Esto indudablemente provocó un descenso en la producción de miel.

Para llevar a cabo este programa de mejoramiento genético, la SORH a través del programa ganadero, adquirió varios apiarios en la región Tulum-Cuba, cuya ubicación estuvo basada en criterios

como: tipo de vegetación (floración), disponibilidad de agua, sanidad, vías de comunicación y aislamiento geográfico, (10).

El programa en su inicio, importó 204 abejas reinas de los Estados Unidos. Las líneas obtenidas a partir de éstas reinas serían destinadas a la producción de nuevas reinas para los productores de Quintana Roo, canalizadas por A.R.I.C. (Asociación Rural Apícola de Interés Colectivo). Paralelamente a la crianza de reinas, se contempló dar asistencia técnica a los apicultores para asegurar el éxito del programa.

El centro de Reproducción de abejas reinas de Tulum, se inicia con las líneas Hawaiana, Caucásica y Star line. En un principio se produjeron de 70 a 80 reinas fecundadas por mes, (10), como se puede observar en el cuadro No.21, donde se ilustra la producción de reinas europeas.

En el año de 1969, este Centro fue entregado al A.R.I.C. para que continuara con la producción de reinas. En ese mismo año, la SARR abrió otro centro en la Isla de Cozumel, el cual tuvo como función predominante la producción de reinas para combatir a la abeja africana, de forma tal, que el apicultor pudiera cambiar cada año a sus reinas y evitar la africanización. Actualmente el centro continúa con la misma función y provee reinas a todo el estado (10).

PRODUCCION DE ABEJAS REINAS EUROPEAS FECUNDADAS EN LOS
CENTROS DE COZUMEL Y TULUM Q. ROO**

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

AÑO	C. COZUMEL	C. TULUM
1989	*	583
1990	918	2,744
1991	1,099	2,305
1992	2,000	*

* No se encontró información al respecto. (Archivos extraviados)

** Fuente de información SARH, (9).

Obstáculos a la producción apícola

Enemigos naturales de las abejas. Cuando el hombre practica la cría de abejas en forma rústica y sin cuidarlas, puede convertirse en el peor enemigo de ellas ya que su único fin sería obtener, cada vez que puede, la poca miel que tienen sus colonias dejándolas sin alimento de reserva para las temporadas de escasez y provoca con esto la emigración. Si los apicultores que se consideran "tecnificados", desconocen el ciclo biológico de las abejas, éstas son trabajadas de una manera desordenada, lo que provoca graves perjuicios a sus colonias. (3,26).

El hombre, de manera indirecta puede causar severos daños a la actividad apícola. Tal es el caso del incendio forestal ocurrido en 1985, el cual provocó graves pérdidas al ecosistema de la zona ya que se dañaron 117,450 Has.

Como todos los seres vivos, las abejas tienen enemigos naturales contra los que el apicultor necesita luchar para asegurar su supervivencia. Estos enemigos se pueden agrupar como sigue:

a) Plagas y animales dañinos. Una amplia variedad de plagas y devoradores de insectos afectan gravemente a la economía de las colmenas. Entre éstos tenemos los que roban alimento como arañas,

avispas, abejorros, hormigas entre las que destaca la especie Xuliah*, mariposas, otras abejas de colonias vecinas así como la abeja africana entre otras. También están depredadores entre los que destacan zorrillos, ratones, ratas, sapos, pájaros, lagartijas, oso hormiguero y el llamado perro de monte, que en nombre maya se le conoce como San Ho'oll, el cual tiene las características de un perro de talla mediana con la cabeza blanca, el resto del cuerpo negro y la cola larga. Las hormigas pueden afectar seriamente a las colonias si no se protegen bien. Estos insectos tienen una organización social similar a la de las abejas, lo que representa una enorme desventaja para las abejas.

El sistema que se utiliza para proteger cada colmena, es utilizar patas en cada cámara de cría, se introduce cada una de ellas en latas de aceite quemado. Otro método que se utiliza es colocar alrededor del apiario una franja con cenizas de madera o viruta empapada con aceite mineral quemado (19:26).

En temporada de lluvias, los sapos y ranas atrapan abejas que beben agua en los charcos. También es común que los sapos se coloquen por la noche bajo la piquera y con un rápido movimiento

*Ver Glosario.

de lengua capturen e ingieran las abejas que se encuentran en la piquera. Para evitar los daños de los sapos, conviene tener el apiario en un lugar adecuado y libre de hierbas (3,19,26).

La polilla de la cera o *Galleria mellonella*, es la plaga más común y llega a causar grandes daños si no se tiene el debido cuidado. Vive en climas cálidos, semicálidos y templados. El ciclo biológico comienza al penetrar la hembra en una colmena débil o huérfana y deposita en las hendiduras o grietas de panales y colmenas de 500 a 1600 huevecillos en un período de dos semanas.

Como el medio ambiente es favorable, los huevecillos maduran en 10 días, pasan al estado larvario. Las larvas miden unas 2.5 cm. de longitud. Al iniciar su desarrollo, escavan túneles a través de los panales, al mismo tiempo que se alimentan de cera y ocasionalmente de polen. Aunque no atacan a las crías ni devoran la miel, destruyen y dejan inservibles los panales. Conforme los gusanos avanzan a través de las celdillas, tejen una especie de telaraña, que dejan tras ellos y en la que depositan su materia fecal. La fuerza de estas larvas es tal, que dejan canales en la madera y debilitan toda la estructura de la colonia. (3,19,26).

Después del período larvario, la polilla teje sus capullos para convertirse en crisálida y se adhiere a los panales,

bastidores, paredes internas de la cámara de cría y alzas, para después sufrir su metamorfosis y emerger como polilla adulta convertida en pequeña mariposa. Una vez que sale de la colmena, vive al aire libre donde las hembras son fecundadas para reiniciar el ciclo el cual dura un mínimo de 50 días. La polilla de la cera es generalmente peligrosa en los panales de las alzas almacenadas en forma descuidada (26), en el área de estudio, los apicultores no disponen de refrigeradores de almacenamiento, pero se utilizan diversos fumigantes como dibromuro de etileno, el óxido de etileno y paradiclorobenceno. Sin embargo estos productos tienen la desventaja de no destruir huevos, solo las larvas, por lo que hay que fumigar varias veces para acabar con cualquier vestigio de plaga (18).

El método de control más simple es conservar las colonias con una población de obreras numerosas y fuerte. Normalmente, esto basta para controlar a cualquier enemigo.

b) Enfermedades. Los entomólogos clasifican las enfermedades de las abejas en dos grupos: las que afectan a las crías y las que afectan a las adultas. Las abejas no son insectos propensos a enfermedades, no obstante una vez que una bacteria, un acárido o un virus penetra en su organismo, hay que combatirlos para evitar que las abejas mueran o extiendan la enfermedad, (19,26).

Enfermedades que afectan a las crías

Loque Americana

La peste o Loque Americana llamada también putrefacción maligna, es una enfermedad infecciosa provocada por el bacillus *larvae*. Como indica su nombre, ataca a las larvas, especialmente las de las abejas obreras. En raras ocasiones afecta a las larvas de zánganos o reinas. Si la enfermedad es muy avanzada, afecta también a las crisálidas que acaban de salir de la etapa larvaria. La bacteria se transmite si las obreras nodrizas alimentan a las crías con miel contaminada, (19,20,26). Los síntomas de los panales afectados son: apariencia desordenada, algunas celdillas se ven vacías mientras que otras contienen larvas muertas en su interior. Las celdas selladas tienen una pequeña perforación irregular en los opérculos. Posteriormente sufren colapsos, lo que les da aspecto hundido y grasiento. En su interior revelan una sustancia oscura y pegajosa, es la larva muerta que entra en estado de descomposición. Esto frecuentemente sucede antes de que su celda sea operculada por las obreras, (19,20,26).

Las larvas muertas son al principio de color blanco amarillento, cambian posteriormente a un tono café claro que se oscurece hasta adquirir una coloración negra. En éste punto despiden un olor fétido y su consistencia es pastosa. Si se

introduce un palillo para extraer el cadáver, éste se estira hasta formar hilos de varios centímetros de longitud. Finalmente la larva muerta se convierte en una masa aplastada y viscosa que se deseca y forma una costra o escama de color muy oscuro. Esas escamas se adhieren fuertemente a las paredes y al fondo de la celdilla. Son difíciles de apreciar a simple vista, se vuelven quebradizas y las obreras son incapaces de retirarlas del panal. Si la Loque Americana afectó a las crisálidas ya no es posible controlar la enfermedad.

La mayoría de las celdillas contaminadas carecen de opérculo. La población de una colonia enferma disminuye notablemente y puede llegar a extinguirse, dado que esta infección es la más grave y contagiosa de cuantas se presentan en las abejas, (19,20,26).

El bacillus larvae puede agruparse en esporas que permanecen en estado vegetativo dentro de la miel y son capaces de permanecer latentes por un tiempo indefinido. No es raro que sobrepasen los 10 años. Debido a esto, las abejas pueden extender la enfermedad si roban miel de colonias afectadas o cuando se produce una enjambrazón de alguna de éstas colmenas. Otra fuente de contagio es el equipo infectado es decir herramientas, cámara de cría, alzas y bastidores, (15,20).

Control

Si la enfermedad está demasiado avanzada, lo que se debe hacer es sacrificar a las colonias que padecen la enfermedad, con una cucharada de cianuro cálcico, esparcido en la piquera. Es importante señalar que no debe inhalarse esta substancia porque resulta fatal para los seres humanos. Las abejas mueren en unos minutos. Posteriormente habrá que quemar las colmenas con todo su contenido de preferencia en un agujero que pueda cubrirse con tierra, (19,26).

Tratamiento

Se puede combatir en cuanto aparecen los primeros síntomas con un cuarto de cucharadita de sulfatiazol sódico disuelto en el jarabe de cada alimentador y repetir el tratamiento cada 10 días. Si no se observan resultados inmediatos se debe aplicar el medicamento dos o tres veces por semana. En caso de no contar con el sulfatiazol sódico, se puede preparar una mezcla con una parte de sulfa y tres de azúcar glass y espolvorearla sobre los bastidores, tanto en las alzas como en la cámara de cría (20).

Loque Europea

Esta enfermedad llamada cría negra o putrefacción benigna es causada por el Bacillus Pluton o Estreptococcus Pluton. Asociado a él, se ha detectado la presencia de un Bacillus secundario, es el Bacillus Alvei o su variante el bacillus Para-alvei. Esta posible variedad de gérmenes genera una diversidad de síntomas que pueden estar determinados por un tipo diferente de bacteria. De hecho las manifestaciones se confunden con las de la Loque Americana o paraloque, (2,15,19,26).

La Loque Europea ataca a las larvas a una edad muy temprana y afecta tanto a larvas de obreras como las de zánganos o reinas. En cambio nunca ataca a las crías en estado de huevo o crisalida. Se transmite si las nodrizas alimentan a las larvas con alimento contaminado, (19,26).

Los síntomas se manifiestan por que las larvas enfermas pasan de su color blanco habitual al amarillo, finalmente cuando mueren son de color gris oscuro, son fibrosas y carecen de la viscosidad característica de la Loque Americana. Las larvas enfermas se arrastran y no se adhieren a las paredes de las celdillas. Tiempo después de la muerte se secan y forman escamas que las obreras pueden extraer fácilmente de las celdas. Los síntomas de este

padecimiento se presentan casi siempre antes de que sus celdillas sean operculadas, si lo están, el óperculo se ve hundido y perforado. No obstante, se le considera una enfermedad benigna la cual provoca pocas pérdidas y no es necesario destruir los panales. Basta con eliminar a la reina y sustituirla por otra fuerte y joven, una vez que las obreras hayan limpiado las colmenas, (2,15,19,26).

Prevención

La Loque Europea puede prevenirse fácilmente al mezclar una media cucharada de terramicina con tres cuartas partes de cucharada de azúcar glass y se espolvorea sobre los bastidores de la cámara de cría. Se repite el tratamiento tres veces desde que los huevecillos son depositados en la celda hasta el inicio de la primavera, a intervalos regulares.

Paraloque

Es producida por el bacillus *Para-alvei*, que en ocasiones se encuentra presente en las crías afectadas por Loque Europea. Este mal se presenta muy rara vez, pero puede causar grandes pérdidas si no se le combate a tiempo.

Síntomas

Las colonias enfermas presentan algunos síntomas de Loque Americana y Europea entre ellos tenemos que la cutícula larvaria se suaviza y puede llegar a ser traslúcida, las crías muertas toman una coloración blanca grisacea y se oscurecen con el tiempo, pasa del café claro al rojizo y finalmente café oscuro. Su consistencia es suave, y las que mueren en las celdas ya selladas pueden ser viscosas y despedir un olor fétido.

Ataca preferentemente a las larvas de obreras y zánganos, casi siempre antes de alcanzar la edad en que sus celdillas se cierran, pero puede matar larvas en estados avanzados e incluso a crisálidas jóvenes. Es más alto el porcentaje de crías muertas en celdillas cerradas, que en la Loque Europea y más bajo que en la Loque Americana, (2,15,19,26).

Tratamiento

Si la infección es muy avanzada, se recomienda sacrificar a las abejas y quemar la colmena con todo su contenido. Si se detecta en sus primeras manifestaciones se debe combatir con una mezcla de tres partes de azúcar glass y una parte de sulfato, espolvoreandola sobre los bastidores dos veces por semana, o

disolver un cuarto de cucharadita de sulfstiazol sódico en el jarabe del alimentador (2,19,24).

Cria Sacciforme

Es causada por un virus específico (*Morator acetulac*) el cual es capaz de filtrarse a través de los tejidos. Ataca generalmente a las crías de obreras, pero puede afectar también a crías de zánganos. Se le considera un mal benigno y poco infeccioso ya que una colonia enferma rara vez llega a extinguirse (19,26).

Síntomas

Son fácilmente reconocibles ya que algunas celdas permanecen operculadas aun si ya han nacido las crías que la rodean. Los opérculos pueden presentar dos perforaciones irregulares. Otras celdillas están parcialmente cerradas o abiertas por completo, sus crías tienen la cabeza prominentemente inclinadas y levantadas. La cutícula de las larvas infectadas permanece intacta, pero su contenido se vuelve líquido y granuloso, permanece en la parte baja del cuerpo el cual adopta la forma de saco o costal. No se achiera a las partes de la celda y se oscurece poco a poco, la cabeza se torna negra y el resto de la larva pierde su color

blanco brillante, pasa al amarillo, café, gris, y finalmente al negro.

Tratamiento. No existe un tratamiento definitivo que los entomólogos recomienden, pero se recomienda sustituir a la reina por otra joven y saludable con objeto de fortalecer la colonia y reducir el riesgo de que la infección se desarrolle (15,19,26)

Cria Calcificada

Es una enfermedad causada por el hongo *Ascosphaera apis* que afecta principalmente a las larvas de cuatro días de edad y se transmite por el alimento contaminado, en el que las esporas permanecen suspendidas. Las larvas enfermas son de color blanco, después se tornan azulosas y finalmente negras. A veces se ven moteadas de negro o gris oscuro. Al morir se momifican y toman una consistencia esponjosa parecida al gis, de ahí su nombre. (19,26).

Tratamiento.

Este no siempre es efectivo pero puede resultar de gran ayuda. Se debe preparar una solución de Benilate o Benomyi a razón de una y media cucharada en cuatro litros de agua y rociar los bastidores de la cámara de cría.

Prevención

Las colmenas deben ser trasladadas a un lugar seco y ventilado. Las obreras normalmente se deshacen de las crías muertas.

Cria Petrificada

Es una enfermedad causada por hongos del género *Aspergillus flavus* y *Fumigatus*. La afección recibe su nombre debido a que provoca la momificación de larvas y crisálidas las cuales se vuelven polvosas y toman una coloración verde muy característica.

Tratamiento

No se requiere de ningún tratamiento para éste mal ya que las obreras se deshacen de las crías afectadas y la colonia se recupera, rara vez causa problemas serios (2,12,15,19,26).

Enfermedades que atacan a las abejas adultas

Parálisis

Esta puede ser crónica y aguda; es causada por dos virus específicos; los entomólogos denominan estos virus por sus siglas

en inglés CBPV (Chronic Bee Paralysis virus) o virus de la Parálisis Crónica de las abejas y ABPV (Acute Bee Paralysis Virus) o Virus causante de la Parálisis Aguda de las abejas. De acuerdo a la literatura consultada, es de interés mencionar que el virus de la parálisis aguda, casi siempre se presenta acompañada o después de una infestación alta por varroa jacobsoni, causando un debilitamiento de la colonia, predisponiendo a ésta a infecciones secundarias. Si no se toman medidas preventivas, las dos formas de parálisis son mortales, (19,26).

Las abejas afectadas por el virus de la Parálisis crónica, pocas veces presentan síntomas. No es así en la parálisis aguda, en la cual las abejas se arrastran y su apariencia es grasienta. Generalmente pierden el pelo y en ocasiones sus cuerpos se observan inflamados, con las alas abiertas, torcidas e inclinadas hacia el piso, sufren ligeros temblores con sacudidas esporádicas.

Para combatir ambos tipos de parálisis, es necesario sustituir a la reina por otra vigorosa y joven, además se recomienda cambiar los bastidores de la cámara de cría por panales de una colonia sana que tenga sus celdillas operculadas para que en pocos días nazcan abejas fuertes y los síntomas desaparezcan gradualmente, (19,26).

Diarrea

Este problema se debe a la miel fermentada que consumen durante un largo confinamiento en colmenas mal ventiladas, si hay calor excesivo o si la escases de néctar obliga a las abejas a nutrirse del zumo de las hojas de las plantas o los jugos de frutas que son alimentos inadecuados para ellas. La diarrea las hace defecar sobre las colmenas y los bastidores. Los excrementos son líquidos, negruscos o amarillentos y de mal olor. Esta enfermedad es conocida como Mal de Octubre y generalmente aparece en éste mes. Además de ser originada por la miel fermentada, el bajo potencial genético de las abejas reinas, puede ser un factor que desencadene los síntomas, ya que los apicultores al desconocer las técnicas de mejoramiento genético, no cambian a sus reinas, las cuales en la mayoría de los casos son reinas viejas, (10,19).

Nosemiasis

Es una enfermedad parasitaria, provocada por el Microsporidio nosema apis zander. Se transmite por ingestión de agua o alimentos contaminados. Es la que ataca a las abejas adultas de manera más frecuente. Una vez dentro del organismo de las abejas, el microorganismo se multiplica en el tracto digestivo y afecta a las paredes internas. En esta etapa aparecen los síntomas característicos como abdomen distendido el cual se ve grasiento,

brillante, su color pasa del negro a un tono claro, amarillo o blanco. Las abejas son incapaces de volar y mantenerse en pie, sus alas se mueven desordenadamente y fuera de control. Hay ausencia del reflejo que las hace picar si se sienten amenazadas. Los insectos se arrastran al frente y a los lados de la colmena y finalmente permanecen inmóviles hasta morir. Por lo general la nosemiasis afecta a las obreras de mayor edad, pero también puede afectar a obreras jóvenes e incluso a la reina y a los zánganos aunque con menor frecuencia.

En ocasiones, las abejas enfermas pueden morir a considerable distancia de sus colmenas y los cadáveres que caen en el agua la contaminan y pueden ser focos de infección (19,26).

El peligro de la nosemiasis es mayor a fines de la primavera y suele desaparecer durante el verano a causa de la temperatura más alta (19,26).

Acariosis

Es un ácaro que puede vivir en la traquea de las abejas adultas. En México el primer reporte del agente causal (*Acarapis Woodi*); lo realizó René Wilson en 1980, en un estudio epizootiológico para determinar su distribución geográfica, resulto la Península de Yucatán negativa en esa fecha. Ese mismo

año se reporta el primer caso de acariosis en el Estado de Quintana Roo, en el poblado de Bulocax, Municipio de José María Morelos, donde se detectaron 722 colmenas afectadas. Para controlar el brote, el total de colmenas fue incinerado y se cuarentenó la zona. Posteriormente se realizaron muestreos periódicos cada tres meses (25). Sin embargo, para 1984 se presenta nuevamente el foco en la misma zona. Se procedió a incinerar los apiarios y a indemnizar a los productores. La indemnización corrió a cargo del Gobierno del estado y de Coplamar. Posteriormente se dotó de colmenas y abejas a los productores afectados. En 1987 se detectó en el municipio de Othón P. Blanco. La infestación de este municipio se debió a la introducción de 500 colmenas provenientes de Ticul Yucatán, resultaron 380 colmenas positivas, con las cuales se infestaron los poblados Tomas Garrido, Tres Garantías, Icaiche, Valle Hermoso, La Pantera, Divorciados, Petentunich, Emiliano Zapata, Andres Quintana Roo, Pedro A Santos y Dos Aguadas (23).

Segun estudios realizados durante 1990, las zonas libres de acariosis en ese año son el municipio de Lázaro Cardenas, Benito Juárez, Cozumel e Isla Mujeres, (23).

Normalmente para el estudio de acariosis se recomienda muestrear un 10% de los apiarios y se analizan cinco abejas por piquera.

Recomendaciones para prevenir acariosis

1. Realizar monitoreos de las comunidades apícolas para un posterior diagnóstico, que dara a conocer su distribución geográfica. De acuerdo a la SARH, se debe monitorear un 10% de los apiarios de una área determinada y recolectar cinco abejas por piquera como muestra para la identificación del ácaro por medio del microscopio.

2. Muestrear cada tres meses las zonas destinadas para cría y reproducción de abejas reinas.

3. Evitar introducción de abejas reinas mejoradas de criaderos positivos a acariosis de un estado a otro o de un país a otro.

4. Cambiar la reina dos veces por año.

5. Evitar movilización de colmenas infestadas a zonas libres.

6. Evitar el uso de equipo contaminado.

7. Producir reinas libres de acariosis (23).

Durante 1986 a 1992 período en el que se realizó el trabajo de esta tesis, no se ha presentado ningún caso de varroa jacobsoni.

Geográficamente la zona sur del Estado de Quintana Roo colinda con el Estado de Campeche y es la zona de mayor peligro de introducción de este ácaro en la apicultura de Quintana Roo.

La zona de estudio colinda con el oriente de Yucatán, que hasta la fecha se mantiene libre. El laboratorio de salud animal y el programa apícola de la SARH, junto con el programa apícola estatal realizan un programa de monitoreo el cual llevará al diagnóstico del ácaro, dado su peligro de entrada.

c) Venenos Agrícolas. Dentro de éste grupo, se engloban pesticidas, fertilizantes y otras sustancias químicas, que si bien son beneficiosos para la agricultura, tienen efectos perniciosos entre las abejas (26).

d) Fenómenos Meteorológicos. Aunado a esto y si se toma en cuenta que la Península de Yucatán se encuentra localizada en una zona ciclónica, los fenómenos meteorológicos también pueden ser considerados enemigos naturales de las abejas, como es el caso del Huracán Gilberto en 1988, que devastó un millón de hectáreas aproximadamente*.

* Fuente de información SARH

Calendario Apícola

Dadas las condiciones climatológicas y tipo de vegetación en la zona de estudio, se recomienda aplicar el siguiente calendario técnico, que fue integrado con diversas actividades que el apicultor debe de realizar en el campo de la apicultura regional.

Enero. Se deben sustituir los bastidores con cera estampada en la colmena que lo requiera, así como los bastidores dañados, se da el servicio de deshierbe alrededor del apiario, se proporciona agua fresca. Es en este mes cuando se hace presente la floración del Tah o Tajonal con mayor intensidad.

Febrero. Se obtiene la primera cosecha del año que proporciona principalmente el Tah o Tajonal. Se debe tener la precaución de dejar reservas alimenticias en la colmena cosechada.

Marzo. Durante este mes se realiza la preparación del equipo apícola, preparación de alzas, bastidores con cera estampada en las colmenas que lo requieran y se espera la llegada de floración del Tsi'its'liche, Tsalam, Roble, Ya'axhik, Ha'bin y Chechen.

Abril-Mayo. Se puede extraer la miel que proporcionan las floraciones del mes de marzo, es ésta la segunda cosecha del año.

Se debe tener la precaución de dejar suficientes reservas alimenticias en la colmena.

Junio-Julio. Se debe proporcionar alimentación artificial, pues no existe floración abundante en estos meses. Se realizan los cambios de reinas en las colmenas que lo ameriten.

Agosto. Fumigar las alzas que fueron utilizadas en las cosechas, para evitar con ello la polilla de la cera, utilizar disulfuro de carbono. Aplicar antibioticos preventivos sobre los costados de las colmenas. Se tiene como floración el Boxcatzim y el Cholul.

Septiembre. Proporcionar alimentación artificial y medicina preventiva, ya que se hace presente la temporada de lluvias.

Octubre. Se continua la aplicación de medicina preventiva. Se podría obtener una tercera cosecha, siempre y cuando se dejen reservas alimenticias para la colmena.

Noviembre. En este mes cesan las lluvias, por lo tanto se dejara de dar alimentación artificial. Se deben proporcionar alzas y bastidores con cera estampada, pues dara inicio la floración del Chichibe, Boxcatzim, Yuy y Balche. Se deberá realizar deshierbe alrededor del apiario.

Diciembre. Se debe mantener en buenas condiciones el equipo apícola, pues dará inicio la floración del Tha o Tajonal, así como el palo de tinte, que es un buen productor de néctar.

Con este calendario, el apicultor obtiene dos cosechas al año. Ocasionalmente puede tener una tercera. El promedio de miel obtenido por colmena en cada cosecha es de 10 a 15 Kg. Ver cuadros 22 al 24, en los cuales se ilustra la producción de miel y cera anual, así como el número de colmenas existentes.

En el cuadro No. 24 no se mencionan colmenas rústicas, debido a que en el Estado de Quintana Roo, solamente se explotan colmenas técnicas del tipo Langstroth.

En el Estado de Quintana Roo, principalmente en la zona norte, se practica una apicultura de carácter migratorio hacia el Estado vecino de Yucatán y viceversa, influenciada por el tipo de floración que se da en la zona, si se toma en cuenta lo anterior, se explica la razón por la cual sube o baja el número de colmenas mencionadas en el cuadro No. 24.

PRODUCCION DE MIEL, CERA Y NUMERO DE COLMENAS EN EL ESTADO DE
QUINTANA ROO.*

AÑO	TONELADAS/MIEL	TONELADAS/CERA	NUMERO/COLMENAS
1986	3,546	191.0	87,500
1987	3,736	203.0	125,000
1988	3,503	77.6	135,000
1989	3,071	61.0	120,000
1990	3,194	135.0	135,000
1991	**	**	**
1992	**	**	**
1993	3,500	75.4	135,000

* Fuente de información SARH, (9).

** En la información recabada no se encontraron datos al respecto. (Archivos extraviados).

PRODUCCION DE MIEL ANUAL POR COLMENA EN EL ESTADO DE
QUINTANA ROO.*

AÑO	PROMEDIO DE MIEL Kgs. /COLMENA
1987	29.8
1988	25.9
1989	25.6
1990	23.6
1991	* *
1992	* *

* Fuente de información SARH, (19).

** En la información recabada no se encontraron datos al respecto. (archivos extraviados).

EXISTENCIA DE COLMENAS EN LA ZONA NORTE DE
QUINTANA ROO.*



BIBLIOTECA CENTRAL

AÑO	No. DE COLMENAS
1987	25,000
1988	27,000
1989	24,000
1990	27,000
1991	* *
1992	* *

* Fuente de información SARH, (9).

** En la información recabada no se encontraron datos al respecto. (archivos extraviados).

DISCUSION

La apicultura en la Península de Yucatán así como en el Estado de Quintana Roo es una actividad tradicional que floreció primero como lo fue la meliponicultura explotada por los antiguos mayas la cual estaba estrechamente ligada con las festividades religiosas. Posteriormente con la introducción de la abeja europea a la Península, existió cierta resistencia de los meliponicultores a manejar una abeja que requería de técnicas de manejo muy diferentes a las utilizadas en los meliponios, técnicas que finalmente terminaron por aceptar, dándose con ello un cambio en el uso de la colmena rústica por la colmena técnica. Con lo cual la apicultura tomó una actividad más preponderante, que con el paso del tiempo se dió la formación de agrupaciones como lo fue la S.L.C.A. y posteriormente la ARIC Javier Rojo Gómez, que actualmente enfrenta problemas de organización.

Con el arribo de la abeja africana al Estado de Quintana Roo, el programa ganadero y su departamento apícola intensificó la difusión de medidas como son: la contención, control y adaptación de los apicultores a la irremediable africanización de apiarios.

Por otro lado la gran herencia tradicional apícola de los apicultores mayas les ha permitido superar dos grandes

acontecimientos que afectaron la apicultura en la zona de estudio, como lo fueron el Huracan Gilberto en 1988 que devastò un millon de has. de flora melifera polinifera y el incendio forestal ocurrido en 1989, el cual destruyò un total de 117,450 has. de bosque tropical segùn fuentes oficiales.

CONCLUSIONES

General

La apicultura en la península de Yucatán a sufrido cambios, influenciados por circunstancias naturales, tal es el caso del arribo de la abeja africana.

Particulares

1. La cría y el cultivo de las abejas, es una actividad antigua y tradicional en la zona de estudio, como lo fue la explotación de los meliponinos, que alcanzó gran desarrollo. Desplazados posteriormente por la abeja europea. No se tienen datos de cuantos se explotaban. Actualmente en el Estado de Quintana Roo se explotan tres meliponarios con una capacidad de docientos jobones.

2. La flora reportada y sus periodos de floración dan a conocer la gran riqueza melífera-polinífera que se tiene en la zona.

3. El adecuado conocimiento de las patologías apícolas, así como la identificación de enemigos y depredadores de las abejas en

la zona de estudio, permite prevenir y controlar factores que merman la población y producción del insecto productor.

4. De acuerdo a las floraciones presentes por el tipo de vegetación y actividades del apicultor, se integro el calendario apícola.

5. El trapeo realizado por personal de la SARH para captura y muestreo de la abeja africanizada, así como la destrucción de enjambres con una solución de detergente ha dado un resultado favorable.

6. Entre las actividades más importantes desarrolladas en la apicultura, se encuentra la producción de miel, que es destinada principalmente al mercado internacional.

7. Socialmente la apicultura es una fuente de ingresos para la economía rural, por lo cual su valor se multiplica al generar empleos y apoyar actividades manufacturadas.

BIBLIOGRAFIA

1. ARGARITA, Z.E: Miel y cera de abejas. Com. Mund. de miel y cera, 53: 13-14 (1980).
2. BAILEY, L: Honey Bee Pathology. Academic Press, London 1981.
3. BACHTOLD, G.E: Abejas y miel. Bolet. Mens. de Apic., 1: 9-48 (1964).
4. BARRERA, V.A., SAUSA N.N. y SUAREZ, M.V.: Plantas Meliniferas y Poliniferas de Yucatán. Fondo Editorial de Yucatán, Mérida Yucatan 1982.
5. CAMARA, G.V., CAMPOS, L.E., CAMPOS, N.E., GONZALES A.J. Y MEDELLIN, M.S.: Reportes de Sostenibilidad Maya No 2. Meliponicultura Maya. Mérida Yucatan, 1982.
6. CARBALLIDO, M.G., REYES, A.P., VALDES, S.R., DIAZ, C.J., PEREZ, R.R., MARTINEZ, E., HERNANDEZ, R.M. Y OROZCO, M.G.: Guía de Planeación y Control de las Actividades Apícolas. 1a ed. Fondo de Cultura Económica. México d.f. 1980.

7. CAREAGA, A.A., MERCADO, E.G. Y NUNEZ, E.A.: Imagenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo A.C. Puerto Morelos, Quintana Roo. 1982
8. CAREAGA, A.A., MERCADO, E.G. Y NUNEZ, E.A.: Sianka'an. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. A.C. Puerto Morelos, Quintana Roo. 1983.
9. DE LA TORRE, J.J.A.: Impacto de la Abeja africanizada en el Estado de Quintana Roo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara. Guadalajara Jal. 1992.
10. EHINIS, A. y BERGER, M.: Informe técnico sobre la apicultura en el Estado de Quintana Roo. Doc. Conf. de Circ. Int.I: 3-28 (1982).
11. ESCOBAR, N.A.: Geografía General del Estado de Quintana Roo. Editorial Bodoni. México, D.F., 1981.
12. GARCIA, M.O.: Enfermedades de las abejas. Serv. de. Ext. Agr. 24: 14-21 (1974).
13. GONZALEZ, A.J. y MEDELLIN, M.S.: La división artificial en la abeja Xuna'an kab. Sostenib. Maya. 1: 3-5, (1991).

14. GROLIER, I.: Nueva Enciclopedia Temática. 32a ed. Editorial Cumbre S.A. México, D.F., 1988.
15. HANSEN, H.: Honey Bee Brood Diseases. Publisher: Copenhagen. Denmark, 1987.
16. LABOUBLE, R.J.M. y ZODAYA, R.J.A.: La apicultura en México. Cienc. y Des., 69: 17-35 (1986).
17. LESUR, L.: La cría de abejas I. C.Hac.Mejor. 1: 9-32 (1980).
18. LESUR, L.: La cría de abejas II. C.Hac.Mejor. 1: 33-38. (1980).
19. MACE, H.: Manual Completo de Apicultura. 2a ed. Editorial Continental S.A., México, D.F., 1985.
20. PICHEL, J.: Apicultura. Manu. Ilust. de Nove. 3: 55-62. México, D.F. 1982.
21. PROGRAMA N.C.A.A.: Las Abejas Africanas y su control. Prog. Nac. para el cont. de la Abej. Af. ic. Depto. de Apic. 2: 7-37 (1985).

22. SUBSECRETARIA de GANADERIA.: La miel. Direc. de Avic. y otras Esp. Men. Depto. de Apic. 1: 1-4 (1968).
23. VERTIZ, P.J.: Incidencia de Acariosis en las Abejas en el Municipio O.F.E. Quintana roo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1990.
24. ZOZAYA, A. MILLAN Y GUIJADA, I.J.M.: La colmena moderna. Apic. en Méx. 1: 27-28, (1971).
25. ZOZAYA, A. MILLAN, F. Y MENENDEZ, G.G.: La jalea real. Apic. en Méx. 2: 12-14 (1972).
26. ZUNIGA, R.R.: Abejas. 1a ed. Editorial Concepto S.A. México, D.F. 1990.

GLOSARIO

1. Akalches: Suelos de color gris oscuro verdoso con textura arcillosa.
2. Balche: Bebida fermentada a base de miel y corteza de *Lonchocarpus Longistylus* que los mayas utilizan en sus ceremonias rituales.
3. Chaka: (*Bursera simaruba*), Variedades arboreas de terminología maya utilizadas principalmente para fabricación de durmientes de ferrocarril.
4. Chechen: (*Metopium brownei*), Variedades arboreas de terminología maya utilizadas principalmente para fabricación de durmientes de ferrocarril.
5. Chicozapote: (*Manilkara zapota*), Variedad arborea de la cual se extrae la resina utilizada para la producción del chicle.
6. Chit: (*Thrinax parviflora*), Variedades arboreas de terminología maya utilizadas principalmente para fabricación de durmientes de ferrocarril.
7. Halach uinics: Nombre con el cual se le conocía al representante de una familia de gran casta en la sociedad maya.
8. Jabin: (*Piscidia communis*), Variedades arboreas de terminología maya utilizadas principalmente para fabricación de durmientes de ferrocarril.
9. K'ankab: Tipo de suelo localizado al pie de las elevaciones, con un drenaje impedido, con ligeras formaciones de arcilla.
10. Operculo: Sello o tapón de cera con el cual las obreras cierran las celdillas de los panales.
11. Ramón: (*Brosimum alicastrum*), variedad arborea utilizada como forraje.
12. Sarteneja: Rocas de forma alargada que permiten la acumulación de agua, la cual bebe el ganado.
13. Tzalam: (*Lybiloma bahamensis*), Variedades arboreas de terminología maya utilizadas principalmente para fabricación de durmientes de ferrocarril.

14. Tzekel: Suelos en terminología maya, son de color café oscuro y su textura suele ser arcillosa, son delgados y muestran afloramiento de roca caliza.
15. Xulah: Nombre maya con el cual se le conoce a la hormiga en la Península de Yucatán.
16. Xuna' an-Kab: Nombre maya de una variedad de abejas nativas.
17. Ya' axnik: (Vitex gaumeri), Variedades arbóreas de terminología maya utilizadas principalmente para fabricación de durmientes de ferrocarril.