



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

CRIA, INTRODUCCION Y EVALUACION
DE LA ACEPTACION DE ABEJAS REINAS
EUROPEAS (Apis mellifera) VIRGENES,
COMO MEDIDA PARA EL CONTROL
DE LAS ABEJAS AFRICANAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A
MARICELA REYES PARRA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O	Pág.
Resumen	1
Introducción	2
Antecedentes	4
Objetivos	9
Material y Métodos	10
Resultados y Análisis de Resultados	16
Conclusiones	35
Sugerencias	36
Literatura Citada	37
Apéndice I	
Apéndice II	

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad la cría, introducción y evaluación de la aceptación de abejas reinas de origen europeo (*Apis mellifera*) vírgenes en colmenas de los apicultores, que se llevó a cabo en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Michoacán, Puebla y Distrito Federal, para el control de la abeja africana.

El trabajo se realizó en el apiario experimental del Departamento de Genética y Cría de Abejas Reinas del Programa Nacional para el control de la abeja africana de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Este trabajo consta de tres etapas: Transferencia de Larvas, obtención de abejas reinas vírgenes europeas e introducción de abejas reinas vírgenes europeas a colmenas con abejas africanas y europeas.

Se hizo un análisis estadístico aplicando la prueba de Kruskal-Wallis para K muestras independientes donde se utilizó el porcentaje de aceptación de larvas transferidas y el porcentaje de abejas reinas vírgenes obtenidas; no encontrando ninguna diferencia significativa en los resultados registrados durante el ciclo anual. Así mismo, se aplicó una prueba de t, para dos muestras independientes comparando los promedios de aceptación de abejas vírgenes europeas en colonias de abejas africanas y en europeas; donde se obtuvo una aceptación de 70.19% en europeas y de 63.02% en africanas. Se observó que no hubo diferencia significativa en ambos porcentajes debido a que la problemática de la abeja africana en la República Mexicana está en las primeras etapas de dispersión.

Este trabajo podrá ser la base de futuros experimentos de medidas para el control de las abejas africanas mediante la cría de abejas reinas europeas vírgenes, con zánganos africanos dando así una generación (F1) que permitirá efectuar el equilibrio y el mejoramiento de la apicultura actual.

INTRODUCCION

La apicultura es una actividad muy antigua, el primer hallazgo fue encontrado en pinturas rupestres al sur de España, que data de la época Prehistórica, aproximadamente 8,000 años a.C., en la cual se representa a dos personas ahumando un nido de abejas.

El Hombre ha explotado las abejas principalmente para obtener sus productos como son: miel, cera, polen, propóleo, jalea real, veneno, etc. En la industria se utilizan algunos de sus productos para obtener cremas, shampoo, etc. (Molina, 1979).

El desarrollo de la apicultura comenzó con la explotación de las abejas que constituyen ecotipos regionales, los cuales evolucionaron por las influencias del ambiente en las diferentes regiones geográficas. (SARH, 1984).

Existen varios ecotipos en los que destacan: El Europeo, Africano y Asiático. En el ecotipo Europeo, las abejas se caracterizan por almacenar grandes cantidades de miel para sobrevivir las temporadas prolongadas de invierno, condiciones que obligan a las abejas a mantener colonias populosas para lograr eficiencia de su sistema termoregulador. (Heinrich, 1988); por otro lado el hombre las ha protegido y se ha preocupado por la supervivencia de las colonias, encontrándose en Europa: Apis mellifera lingüística L; Apis mellifera mellifera L; Apis mellifera caucásica L; entre otras. -- (SARH. Op. cit.)

En el ecotipo Africano, por las condiciones imperantes en el continente de clima tropical, con sequías prolongadas y los diversos enemigos naturales de las abejas, incluyendo al hombre, ocasionaron la evolución de esta especie con caracteres adecuados para sobrevivir. Como un alto grado de reproducción, tendencia muy marcada a defenderse, emigrar a grandes distancias y en general a almacenar poca miel; Entre las abejas de este tipo se encuentran: Apis mellifera scutellata L; Apis mellifera capensis L; Apis mellifera saarensis L; Apis mellifera intermisia, entre otras.

Entre las características de las abejas africanas se mencionan la alta tendencia a enjambrar, originando más de cuatro enjambres al año. (Molina, Op. cit.) Su poco almacenamiento de miel y su eficiente comportamiento defensivo son caracteres que traen graves consecuencias de tipo social y económico.

Por último, las abejas Asiáticas como Apis mellifera florea L y Apis dorsata L. Son poco evolucionadas. (SARH, Op. cit.).

La apicultura es fuente de trabajo de la cual se obtienen ingresos y se generan divisas por la exportación de sus productos y creación de industrias colaterales. Además de que las abejas son polinizadores efectivos en cultivos de árboles frutales y hortalizas. Es por ello la importancia económica actual de la apicultura en México, con una producción anual de miel de 68,000 ton., 2,000 de cera, 8 toneladas de jalea real y 23 de polen aproximadamente. (Labougle, 1986).

Las medidas para el control y manejo de las abejas africanas, en primer lugar será la sustitución de abejas reinas africanas por otras reinas de origen europeo vírgenes, de óptima calidad. Para la obtención de un híbrido de la primera generación llamada (F1). Dando descendientes con un 50% de caracteres europeos. Este producto de la cruce de dos razas y la selección de caracteres como: un menor índice defensivo, menos enjambradoras, más rápidas en sus vuelos y por lo tanto un porcentaje alto en el pecoreo y posiblemente el equilibrio de la producción de miel y cera, etc. en México. (Molina, Op. cit.; Nates, 1987). Si se produjera una segunda generación daría un genotipo de 75% de caracteres africanos y 25% europeos, y así sucesivamente hasta obtener un alto porcentaje de caracteres de abejas africanas, debido a la alta dominancia genética de las abejas africanas. Iniciándose el proceso de africanización incontrolable. Los apicultores que practiquen el cambio periódico de abejas reinas de óptima calidad lograrán continuar con la actividad como tradicionalmente se ha practicado. Además de que existen regiones con características ecológicas que permitirán mantener criaderos de abejas reinas europeas vírgenes para ser utilizadas en zonas de saturación de abejas africanas. (SARH., Op. cit.; Winston, 1979).

ANTECEDENTES

En América no existían las especies del género Apis, se encontraban sólo abejas sin aguijón Trigonas y Meliponas, explotadas por las culturas Mesoamericanas.

La miel era utilizada por los mayas en los festejos religiosos, especialmente en la fabricación de la bebida BALCHE, además del gran auge que tenía en el comercio. (Labougle, 1986).

La introducción de Apis mellifera, de Europa a México fue en época reciente debido a que España no permitía el desarrollo de la apicultura - en la Nueva España. La gran demanda de los productos no se cubría y se pedía tributos a los indígenas en miel, cera, etc, que se producía con la Meliponicultura llegando hasta el 94% del total pagado en la época de la Colonia. El género Apis se introdujo primero a Florida, que era posesión Española. para practicar la actividad apícola, posteriormente se llevó a Cuba y finalmente a principios del Siglo XX se introdujo a México. Aún - cuando los meliponicultores tenían su apicultura muy desarrollada y cubría sus demandas, se adaptaron a trabajar abejas con aguijón. (Labougle, -- Op. cit.).

LA ABEJA AFRICANA Y LA APICULTURA ACTUAL

La introducción de las abejas africanas: Apis m. adansonii L y Apis m. scutellata L.; a. América, se llevó a cabo en 1956 en Brasil, mediante la importación de abejas reinas africanas con la finalidad de realizar una selección genética de las abejas y mejorar su productividad.

Desafortunadamente un año después se escaparon algunos enjambres y como las presiones del ambiente son menos drásticas, que su habitat original. se multiplicaron rápidamente llegando a cubrir en los estados de Goias y Mato Grosso, 107.5 colonias silvestres por Km². (Kerr, en SARH, 1987).

Actualmente la abeja africana ha arribado a México; el proceso de africanización de la apicultura será paulatino, primero será el arribo de algunos enjambres de abejas africanas y posteriormente su reproducción, mediante la cruce de abejas reinas europeas y zánganos africanos. En México tendremos zonas con abejas africanas en distintos grados: saturación total, principalmente lugares de climas tropicales, donde los factores ambientales son óptimos para su supervivencia haciéndolas fuertes competidoras con las abejas europeas, serán principalmente zonas de mayor altitud, donde las condiciones variables del clima y flora harán que las abejas africanas desaparezcan en situaciones de escasez de alimento o invierno, volviendo a encontrarse cuando las condiciones sean óptimas. Por último las zonas donde existirán mayor cantidad de abejas europeas debido a las limitaciones de factores ambientales como: clima, flora, bajas temperaturas, altitudes mayores de 2,000 m.s.n.m., estas regiones son de baja productividad apícola con inviernos prolongados. (Benson, 1985).

La apicultura mexicana se encuentra distribuida en cinco regiones o cuencas melíferas determinadas por, la gran variedad de climas, vegetación, suelos y precipitación pluvial; considerando la distribución de los colmenares se puede dividir de la siguiente forma: (Labougle, Op. cit.).

REGION NORTE

Abarca una gran extensión, con una vegetación de cactáceas, pastizales, bosque espinoso y en sus regiones altas con coníferas, cuenta aproximadamente con un total de 120,000 colmenas, un gran porcentaje son rústicas aunque se ha incrementado poco a poco la tecnología, la miel que produce esta región es de excelente calidad.

REGION CENTRAL

Que cubre la meseta Central, con una vegetación que abarca desde zonas áridas, hasta zonas templadas con matorral espinoso. Se cuenta aproximadamente con 953,000 colmenas y la producción anual de miel en un porcentaje elevado es para cubrir la demanda interna.

REGION DEL PACIFICO

Comprende la costa del Pacífico desde Sinaloa hasta Guatemala, su vegetación es predominante de selva baja caducifolia, subcaducifolia y -- con algunos bosques espinosos. El total de colmenas es aproximadamente de 498.000 y la producción de miel es casi en su totalidad para el mercado de exportación.

REGION DEL GOLFO

Comprende toda la costa del Golfo desde Tamaulipas hasta Tabasco, su clima es tropical con vegetación de selva perennifolia, bosque caducifolio con unos manchones de vegetación xerófila y bosque espinoso, se estima que existen unas 407,000 colmenas, que producen una miel muy cotizada, la de cítricos especialmente la del naranjo, en el norte de Veracruz y sur de Tamaulipas.

REGION DE LA PENINSULA DE YUCATAN

Abarca los estados de Campeche, Q. Roo y Yucatán, tiene una gama de vegetación dentro del clima tropical. Es una región de muy alta productividad con tan solo 714,000 colmenas aproximadamente, su producción es exportada casi en su totalidad a E.U.A. y Europa, siendo de excelente calidad.

Muchas han sido las investigaciones realizadas con las abejas entre ellas cabe mencionar la importancia en el mejoramiento y la selección en la cría de abejas reinas.

El holandés Swammerdam fue el primero en realizar la disección de la abeja Apis m. en 1732, además descubrió la jalea real y observó que la postura de los huevos era mediante una hembra, erróneamente se pensaba que era el rey. En 1845 Johannes Dzierzon, concluyó que las abejas reinas viejas y obreras en orfandad ponían huevecillos que daban origen a zánganos, esta observación dio la pauta para enunciar las siguientes leyes: Todo huevo fecundado daba origen a una hembra y un zángano era producto de un óvulo no fecundado mecanismo llamado Partenogénesis. (en Laidlaw & Eckert, 1962).

En la organización de la colmena las actividades de los insectos está dada por castas, constituidas por la reina, obreras y zánganos. Esta determinación de castas, principalmente en las hembras está dada mediante la cantidad y calidad de alimentos consumidos por las larvas. (en Laidlaw, Op. cit.; Kuwaraba, 1947 en Fresnaye, Op. cit.).

Las larvas menores de 36 hrs. de edad destinadas a ser reinas son alimentadas con mezclas de secreciones de las obreras nodrizas, reciben hasta 2,000 comidas diarias de jalea real (Vagt en Chauvin, 1968). La abeja reina está constituida genotípicamente con un aparato genital perfecto y las obreras no lo poseen debido a la deficiencia alimentaria y por ello la variabilidad de tiempo de desarrollo.

En condiciones normales de la colonia, la abeja obrera tarda en desarrollarse 21 días después de la puesta del huevecillo; pero en la abeja reina tarda 16 días la eclosión. (Jay, 1963; en Fresnaye, Op. cit.; Montanger, 1962; Rembold en Nates, 1987).

Existen otras variables en la diferenciación como la construcción de celdas, en la cría de las abejas reinas. Las abejas prefieren la forma cilíndrica con fondo redondeado, la longitud de la celda con una medida máxima de 2 cm.; diámetro de 9 mm. y la orientación de la celda hacia abajo. (Tew, 1988; Vuillaume, 1957 en Fresnaye, Op. cit.).

Además es importante saber la aceptación de las copas celdas artificiales que se realiza mediante la familiarización; que las abejas obreras de la colmena efectúan al impregnar sustancias propias, al limpiar las copas celdas, teniendo como componente el trans-9-oxo-ácido decenoico (9-ODA). (Babier & Lederer, 1960; Butler et al, 1961, en Hellmich et al, 1986). La influencia de la celda real sobre el peso y el tamaño de las reinas que eclosionan en celdas artificiales es mayor que las que emergen en celdas naturales. (Weiss, 1968; en Fresnaye, Op. cit.: Wulfrath, 1986 a y b).

Estos son los principios en los que se basa la cría de abejas reinas, siendo pocas las variaciones en la gran diversidad de métodos existentes. (Ver apéndice I)

El método moderno de cría de abejas reinas en grandes cantidades fue desarrollado durante los últimos años por G.M. Doolittle que es considerado como el padre de la cría de abejas reinas, su publicación se llevó a cabo en 1888. (Fresnaye, Op. cit.)

En la apicultura Mexicana son pocos los apicultores que acostumbran dentro de sus prácticas de manejo la sustitución de reinas viejas o defectuosas por otras de buena calidad, la mayoría de ellos disponen de poca tecnología y su producción de miel se debe más a las condiciones ecológicas favorables del lugar que a las prácticas de manejo utilizadas en la explotación del apiario. (SARH., 1987; Winston, Op. cit.)

El número de abejas reinas que se producen a nivel nacional es de apenas 256,000; que representa poco menos del 10% de las necesidades teóricas durante el proceso de africanización; para la sustitución anual de abejas reinas, se requerirán un total de 2,700,000 abejas reinas en las colonias distribuidas en las áreas apícolas del país. Estas necesidades nos obligan a implementar sistemas prácticos para la producción masiva de abejas reinas, anteriormente eran introducidas abejas reinas fecundadas con la seguridad de aceptación por la colonia de abejas receptoras, estas prácticas de introducción eran adecuadas y se realizaban con abejas de un mismo ecotipo. Con la llegada de las abejas africanas a México, a partir de 1986. (SARH, Op. cit.). Se presentarán áreas clasificadas, como de saturación comprendiendo las cuencas apícolas más importantes de nuestro país, las abejas europeas puras no sobrevivirán ante la fuerte competencia de las abejas africanas obligando a iniciar la producción de abejas obreras híbridas de la primera generación (F 1) (Nates, Op. cit.). Para reducir hasta donde sea posible la competitividad de éstas con las abejas africanas. Existen pocos antecedentes en el uso de abejas reinas vírgenes como sustitución. De resultar aceptable sería una práctica a seguir por los apicultores al encontrar una alternativa en el equilibrio en la producción de miel, cera, etc. Utilizando abejas híbridas que serán más productivas y razonablemente manejables. (Gonçalves, 1986; SARH., 1984).

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir a las medidas de control de las abejas africanas mediante el cambio periódico de las abejas reinas viejas, defectuosas o africanas por otras de origen europeo vírgenes de alta calidad.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Criar e introducir abejas reinas europeas vírgenes de alta calidad a colonias de abejas europeas y africanas: así como la evaluación en la aceptación de abejas reinas de origen europeo en colonias de abejas del mismo origen y africano.

MATERIAL Y METODO

Este trabajo se realizó desde el mes de Septiembre de 1987 hasta Agosto de 1988, en el Programa Nacional para el control de la Abeja Africana - de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, ubicado en el Km. - 14.5 de la carretera México-Toluca. Registrándose los datos en porcentajes semanales, mensuales y anual en las tres etapas de experimentación: Cría, obtención e introducción de abejas reinas vírgenes europeas en colmenas con abejas de origen europeo y africano.

El método utilizado para la ejecución del presente trabajo se conoce con el nombre de Doolittle o transferencia de larvas, empleado por los apicultores tecnificados en la crianza de abejas reinas en forma intensiva y en la producción de jalea real. El cual consistió de copas celdas de plástico, - que permiten ciertas ventajas; su uso es indefinido además su resistencia permite manejarla sin lesionar su contenido. Sus dimensiones corresponden a - las celdas naturales, poseen una profundidad de 8 mm un diámetro de 9 mm ligeramente cónicas, su base es reforzada y gruesa, su fondo es redondeado y liso. (Fresnaye, Op. cit.).

En el bastidor criador de larvas, se colocaron las copas celdas artificiales. Este bastidor es un marco de las dimensiones interiores de la cámara de cría sólo difiere un poco de tamaño, mide 25 cm. de altura. Además lleva dispuestas longitudinalmente y equidistantes en su interior tres tiras de madera de 1cm. de grosor y 2.5 cm. de ancho, la primera de estas tiras es colocada 5 cm. abajo de la tira superior del bastidor y los espacios libres de tira a tira son de 4 cm. (Figura No. 1) Ver apéndice II.

Las tiras son fijas o semi-fijas al marco. Es importante que el clavo permita la manipulación rotando sobre su propio eje, o bien desmontables. Se adicionó un poco de cera derretida para sujetar las barras longitudinales; ahí fueron pegadas con cera fundida, las copas celdas de plástico separadas de - 2 cm. una de otra, colocando entre 35 y 47 copas celdas por bastidor.

La aguja o cucharilla para la realización del traslarve tiene 15 cm. de largo, uno de sus extremos es de mayor diámetro que el otro, el cual termina en forma de pequeño gancho de unos 2 mm. de diámetro, este extremo se utilizó en la transferencia de larvas de las celdas del panal a las celdas artificiales del bastidor porta barras. (Figura No. 2).

Se preparó una colmena incubadora o criadora con abejas de origen europeo de la SARH; en donde se le adicionaron panales con cría operculada hasta completar 7 bastidores con la finalidad de incrementar su población y el número de abejas jóvenes o nodrizas productoras de jalea real y encargadas -- de alimentar a las larvas que se desarrollarán en abejas reinas. Se les proporcionó suficientes reservas de miel y polen, se suministró alimentación artificial a base de jarabe de azúcar y pasta de soya con miel; para estimular la construcción de celdas reales. En la colmena incubadora se utilizó un excluidor de reinas que separa una cámara de cría inferior con reina joven y prolfica de una superior sin reina, en la que se introduce el marco criador.

Se seleccionaron colmenas donadoras de larvas con abejas de origen europeo, iniciando con 7 colmenas observándose que éstas fueron las más productivas del apiario y con una población alta de obreras, con abeja reina joven - sana y prolfica. Las colmenas tuvieron antecedentes de un alto rendimiento en la producción de miel, baja tendencia a enjambrar, resistencia a enfermedades así como bajo comportamiento defensivo, además de poseer reservas de miel y polen, éstas colmenas fueron revisadas continuamente proporcionándoles cría operculada de otras colmenas.

A partir del mes de febrero de 1988 fueron incrementadas las colmenas progenitoras a un total de 14 y 3 colmenas incubadoras; éstas últimas se les proporciono cada ocho días cría operculada de las colmenas del apiario, para reforzar el número de abejas nodrizas. Por lo tanto, el número de traslarves se incrementó de 2 a 3 bastidores por semana con un total de 45 copas por bastidor; debido a la disponibilidad de material apícola de la SARH.

Posteriormente fueron utilizadas las jaulas Benton, que consisten en -- block de madera de 9 cm. de largo por 2 cm. de grosor y 3 de ancho, en -- una de sus caras lleva tres perforaciones interconectadas de 2 cm. de diámetro. En sus extremos posee 2 barrenos de 10 mm. que sirven para la entraca y salida de la abeja reina. Antes de ser utilizada se impermeabilizó con cera fundida en una tercera parte, donde se colocó el alimento que consistió en azúcar glass y miel de maíz hasta obtener una pasta consistente, -- protegida en la jaula con papel encerado para evitar que absorba la húmedad ambiental. Esta jaula posee una malla de alambre cubriendo las perforaciones interconectadas, por último los barrenos se taparon con trocitos de corcho -- las jaulas fueron utilizadas para proteger la obtención de las abejas reinas vírgenes (en el desarrollo de pupa adulto) además de servir como transporte de la abeja reina con sus acompañantes, en la introducción de éstas a los distintos apiarios de abejas de origen europeo y africano. (SARH, 1987). (Figura No. 3)

Los bastidores con las copas celdas se introdujeron en una colmena incubadora, con abejas de origen europeo de la SARH, el mismo día en que fue retirada su reina. Estos fueron colocados en el centro del nido de cría por lo menos 24 horas antes de realizar el traslarve; para que se llevará a cabo el fenómeno de familiarización por las abejas obreras de la colmena incubadora. Las que al limpiar las celdas impregnan sustancias propias teniendo como componente el ácido trans-9-oxo-decenoico, para asegurar su fácil -- aceptación. (Hellmich et al, Op. cit.).

De una de las colmenas madres o progenitoras, que son las prolíficas del apiario, se procedió a retirar un bastidor con larvas menores de 36 horas de edad. De la colmena incubadora se retiró el bastidor porta copas - celdas y en cada celda con un gotero se depositó una gota de jalea real, diluida al 50% con agua hervida y tibia.

Se realizó el traslarve en condiciones que permitieron conservar la temperatura de la colmena, para evitar la deshidratación de las larvas. En la

mesa de trabajo se procedió a realizar la transferencia de larvas una a una para ser depositadas en las copas celdas artificiales. Las larvas son muy pequeñas (Martínez; en Wulfrath, 1986^a). La cucharilla de traslarve se deslizó por la pared de la celda del panal y con mucho cuidado se tomó por el dorso a la larva para sacarla de su celda original, después se depositó en el fondo de la celda artificial del bastidor incubador, procurando que la larva quedara en la misma posición que se encontró al levantarla de su celda natural; ya que si cambia de posición o se sumerge en la gota de jalea real es muy probable que muera. El tiempo de traslarve se llevó a cabo en un máximo de 15 min., para 45 copas celdas, para evitar la pérdida de larvas por deshidratación. Se llevó a cabo la incubación de las larvas introduciendo el bastidor porta copas celdas a la colmena incubadora de abejas de origen europeo, con las copas celdas invertidas, simulando la posición natural de las celdas. (SARH, 1987). (Figura No. 4).

Para facilitar la incubación de las larvas se proporcionó alimentación artificial que consistió en jarabe de azúcar, provocando la estimulación de las abejas nodrizas para la alimentación de las larvas. Después de la transferencia de las larvas se constató la aceptación de las mismas, observando su desarrollo en las copas celdas artificiales, además de la adición de cera para formar el capullo. Al sexto día del traslarve las celdas reales estaban operculadas y su capullo terminado. El bastidor porta copa celdas reales se retiró de la colmena incubadora. (Figura No. 5) Las celdas reales se prendieron una a una por su base, manteniendo su posición natural, lo cual es importante para su supervivencia, estas celdas reales se introdujeron en jaulas Benton, pegándolas con un poco de cera fundida para permitir la adhesión del capullo y con una grapa se sujetó la malla para cubrir la jaula finalmente se colocaron en el bastidor porta jaulas, se introdujeron a la colmena nacedora, para concluir su desarrollo y la eclosión de la abeja reina. (Figura No. 6 y No. 7).

A los dieciséis días de puesto el huevo, eclosionaron las abejas reinas - las cuales se retiraron de la colmena nacedora para colocarlas en otras jaulas con mayor cantidad de alimento. Estas abejas reinas fueron marcadas -

con papel líquido en el escudo del tórax. Simultáneamente colectaron abejas nodrizas de la colmena nacedora para introducir las una a una como acompañantes de la abeja reina; las cuales se encargan de su alimentación y limpieza; finalmente se tapó la entrada de cada jaula con pequeños trozos de corcho. (Figura No. 8).

Después de la obtención de las abejas reinas vírgenes europeas, el personal técnico de los centros de investigación que comprendieron el Distrito Federal, Veracruz, Michoacán, Puebla, Chiapas y Oaxaca; fueron los encargados de la colocación y revisión de las abejas reinas vírgenes obtenidas en la SARH., en el Distrito Federal de colmenas de origen europeo.

El porcentaje de aceptación en la introducción de las abejas reinas vírgenes europeas a colmenas europeas en los estados del Distrito Federal, Veracruz, Michoacán y Puebla; fue un porcentaje total de 51.27%; la introducción de abejas reinas vírgenes a colmenas africanas fue llevado a cabo en los estados de Chiapas y Oaxaca con un porcentaje global de introducción de 47.72%; de un total de 616 abejas reinas vírgenes europeas obtenidas desde el mes de septiembre de 1987 a agosto de 1988.

La introducción de las abejas reinas vírgenes a colmenas con abejas se realizó mediante la previa eliminación de su abeja reina, posteriormente se separaron los bastidores centrales de la cámara de cría y se colocó la jaula con la reina, quedando exactamente encima del centro del nido de cría de tal modo que la malla estuviera hacia arriba y en posición diagonal con el alimento hacia abajo. Permitiendo que las abejas acompañantes puedan alimentarla y a su vez la abeja reina impregne su olor a su nueva colonia; las abejas nodrizas empiezan inmediatamente a alimentarla a través de la malla de alambre, mientras el alimento es consumido por las obreras de la colmena procediendo así a liberarla. (Figura No. 9). Como la reina pertenece a una colonia diferente, las abejas que la reciben dificultan su aceptación; evitando que salga. Si no es liberada al tercer día de su colocación se procede a retirar la malla de alambre.

EVALUACION

La evaluación se llevó a cabo aproximadamente dos semanas después, se revisó la postura de la reina o bien si fue eliminada; encontrándose nuevas celdas reales próximas a eclosionar, en este caso se procedió a destruir éstas --

y se proporcionó otra nueva abeja reina virgen. Con los datos obtenidos, de las tres etapas de experimentación, se trabajaron las siguientes pruebas estadísticas: Primera etapa el porcentaje de aceptación de larvas transferidas - (bastidor con 45 copas celdas, que representó el 100% de aceptación) segunda etapa reinas obtenidas; se utilizaron la prueba de Kruskal-Wallis para K muestras independientes ($P \leq 0.05$), en los promedios obtenidos de los porcentajes semanales, mensuales y global.

Tercera etapa para evaluar el porcentaje de aceptación en las introducciones de abejas reinas vírgenes europeas a colmenas con abejas de origen europeo y africano se utilizó la prueba de t, para dos muestras independientes para comparar los porcentajes de aceptación de diferentes tipos de colmenas con los promedios semanales y mensuales durante el año de trabajo.

RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Durante el periodo de estudio comprendido entre el mes de Septiembre de 1987 al mes de Agosto de 1988; se obtuvieron los siguientes resultados registrados en promedios semanales, calculando el promedio mensual y por último el porcentaje global de cada fase de estudio que fueron: Primera etapa de estudio, que comprendió la Transferencia de larvas, (bastidor porta copa - celdas con 45 copas que representó en 100% de aceptación); Segunda etapa - correspondió a la obtención de abejas reinas vírgenes europeas, siendo directamente proporcional al porcentaje de aceptación de larvas, y por último la tercera etapa que consistió en la introducción de abejas reinas vírgenes europeas en el D. F. y los estados de Puebla, Veracruz, Michoacán. Esta etapa comprendió además la introducción de abejas reinas vírgenes europeas a colmenas africanas en los estados de Oaxaca y Chiapas.

Con base a los resultados obtenidos, se aplicó la prueba de Kruskal -- Wallis (Wayne Op. cit.); para los porcentajes de aceptación de larvas y obtención de abejas reinas, en las cuales no se encontraron diferencias significativas para estas dos etapas de experimentación. ($P \geq .05$).

Los porcentajes menores en la aceptación de larvas transferidas comprendieron los meses de octubre de 1987 a febrero de 1988; y oscilaron entre el (0% al 20%). Esto se debió a las variaciones de temperatura e intensidad en la radiación solar (Gráfica No. 9), que disminuyó en relación con los meses anteriores obteniendo un promedio de temperatura de aproximadamente 14° C. en el régimen de vientos y lluvia y la elevación de la humedad relativa, fueron factores ambientales que influyeron directamente en las actividades de la colmena; provocando un descenso en la postura de las abejas reinas europeas progenitoras y por consiguiente el número de abejas nodrizas también disminuyó; las actividades de las abejas en su rutina de iniciación y terminación de la recolección del polen y néctar, el tiempo de duración en la visita a las plantas durante la recolección bajaron considerablemente, por lo tanto las reservas alimenticias de las colonias fueron menores durante esta época. (Naim, 1988; Sihag & Abrol, 1988; Verma & Dulta, 1986; Weiss en Laidlaw, 1962). (Gráfica 1 y Tabla No. 1).

A diferencia de los meses comprendidos entre Septiembre de 1987 a Marzo de 1988 los rangos de aceptación de los traslarves fluctuaron del 39% al 53%. Durante el mes de Septiembre de 1987; se tuvo un porcentaje de aceptación de larvas transferidas de 52.7%; de 81 larvas transferidas correspondiente a dos traslarves realizados en este mes; la falta de práctica y experiencia influyó drásticamente en el número de larvas no aceptadas, otro factor que determinó la baja aceptación fue el no colocar correctamente el excluidor de reinas (en la cámara incubadora), a pesar de tener condiciones favorables de temperatura con un promedio de 22.5° C. humedad, radiación solar y floración en la zona, reflejándose en los resultados. A principios del mes de marzo de 1988 hasta el mes de agosto del mismo año con excepción de junio y julio; aumentó la temperatura, radiación solar, disminuyeron los vientos y lluvia, comenzando la floración de la zona. Aumentaron las salidas de recolección de polen y néctar por las obreras y se prolongó el tiempo de recolección. Estos factores están íntimamente relacionados con el equilibrio de la colmena. Choi, 1987; Kim & Choi, 1988). Ver en la tabla No. 1 Gráfica No. 1, Gráfica No. 9.

En cuanto al apiario las condiciones cambiaron, se aumentaron las colmenas progenitoras e incubadoras, (a partir del mes de marzo de 1988, llegando a 14 colmenas) se presentó la época de reproducción natural de las colmenas; consecuentemente aumentaron la aceptación de larvas transferidas; sin embargo fueron alteradas las condiciones de las colmenas incubadoras. Seeley & Fell, (1982) por lo que las abejas construyeron celdas reales por la falta de ferohormona real, provocando que no aceptaran los traslarves.

Con respecto a la edad de las larvas transferidas entre (0 a 4 días); según Cavoisky (1985), se observó que no existen diferencias significativas en la formación de las abejas reinas.

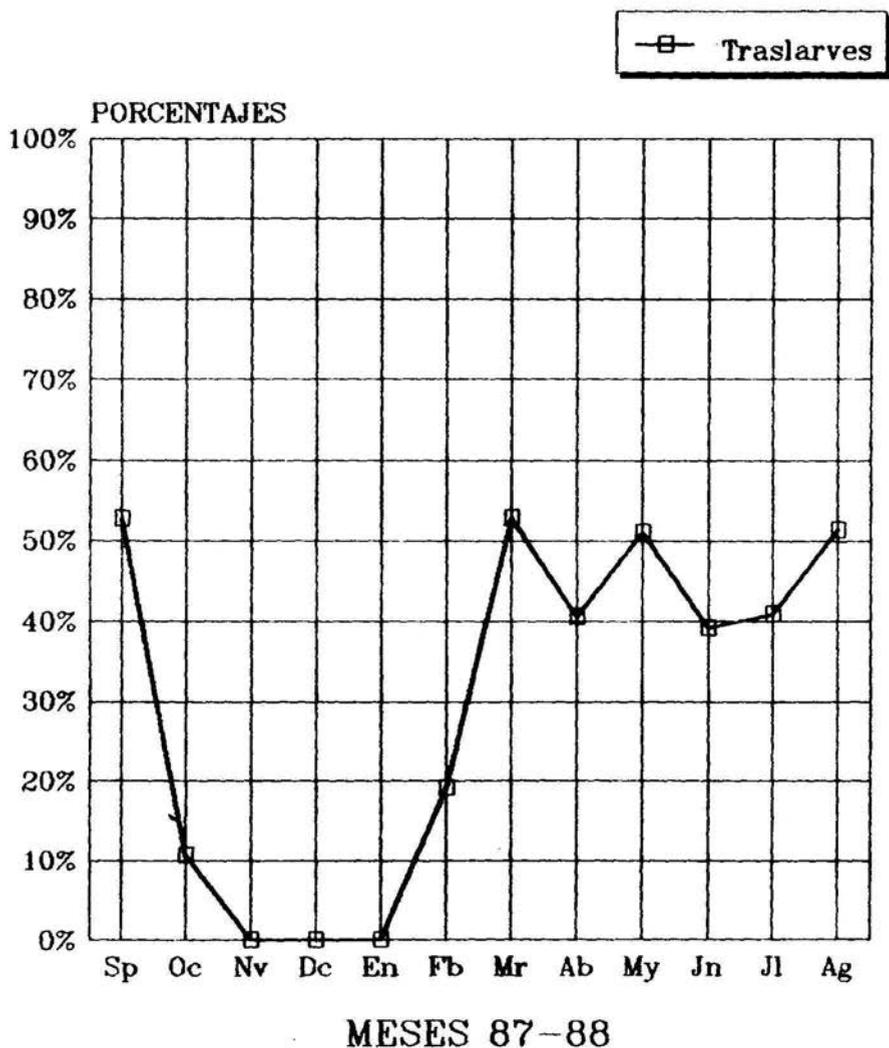
La segunda etapa del trabajo consistió en la obtención de las abejas reinas vírgenes europeas, durante el ciclo comprendido del mes de septiembre de 1987 al mes de Agosto de 1988. En los meses de octubre de 1987 a febrero de 1988 Mayo, Junio y Agosto del mismo año, los porcentajes de obtención de abejas reinas vírgenes europeas fluctuaron entre el 0% al 30%; los resultados fueron muy variables debido a que son directamente proporcionales a la aceptación de larvas transferidas y a las características de la colmena progenitora (Es'Kov & Toroopsen, 1983; Macicka, 1988). Así como a los factores ambientales

FECHA	NUMERO DE LARVAS TRANSFERIDAS	% DE ACEPTACION		PROMEDIO ANUAL
		SEMANAL	MENSUAL	
14-IX-87	45	77.70		
21-IX-87	38	27.70	52.73	
5-X-87	72	0.00		
7-X-87	35	0.00		
14-X-87	47	10.62		
16-X-87	35	0.00		
19-X-87	35	0.00		
23-X-87	47	0.00		
28-X-87	47	0.00	10.62	
4-XI-87	47	0.00	0.00	
XII-87				
1-88				
22-II-88	35	0.00		
26-II-88	47	19.14	19.14	
2-III-88	49	53.06		
11-III-88	48	50.00		
16-III-88	37	45.95		
23-III-88	47	42.55		
29-III-88	55	72.72	52.85	
8-IV-88	83	50.79		
15-IV-88	106	48.22		
20-IV-88	53	0.00		
29-IV-88	49	63.26	40.58	
6-V-88	100	66.00		
12-V-88	97	43.32		
20-V-88	84	53.46		
27-V-88	93	41.36	51.03	
3-VI-88	95	31.42		
9-VI-88	128	37.18		
14-VI-88	130	76.63		
17-VI-88	131	11.80	39.20	
1-VII-88	131	37.29		
8-VII-88	148	36.60		
14-VII-88	135	28.60		
22-VII-88	137	53.17		
28-VII-88	137	48.69	40.91	
5-VIII-88	137	30.71		
11-VIII-88	152	72.11	51.41	39.83

. Larvas transferidas en un bastidor porta copas celdas
.. Larvas transferidas en dos bastidores porta copas celdas
... Larvas transferidas en tres bastidores porta copas celdas

Taola 1.- Producción (porcentaje) semanal y mensual de larvas transferidas registradas durante el período comprendido entre 1987 y 1988, obteniéndose un promedio anual de 39.83%

ACEPTACION DE TRASLARVES



Grafica 1.- Produccion mensual de larvas transferidas registradas durante el periodo comprendido entre 1987 y 1988. Obteniendose un promedio anual de 39.83%

de variaciones de temperatura (Gráfica No. 9); índices de radiación solar; humedad oscilante, fuertes vientos; que alteran la formación de la larva en adulto así como su eclosión. (Jung, 1982; Weiss en Laidlaw & Eckert. -- Op. cit.).

En los meses de mayo y junio de 1988 se incrementó la precipitación pluvial y la humedad; disminuyó la temperatura y la radiación solar con un promedio de 24 a 22° C; esto provocó que la recolección de polen y néctar disminuyera en la zona. (Naim, Op. cit. Sihag & Abrol Op. cit.; Verma & Dulta, Op. cit.). alterando el equilibrio ecológico en la colmena, además de que las abejas reinas progenitoras disminuyó su oviposición y escasea la población de larvas para la transferencia, y determina el porcentaje de obtención de reinas vírgenes europeas. (Jung, Op. cit.).

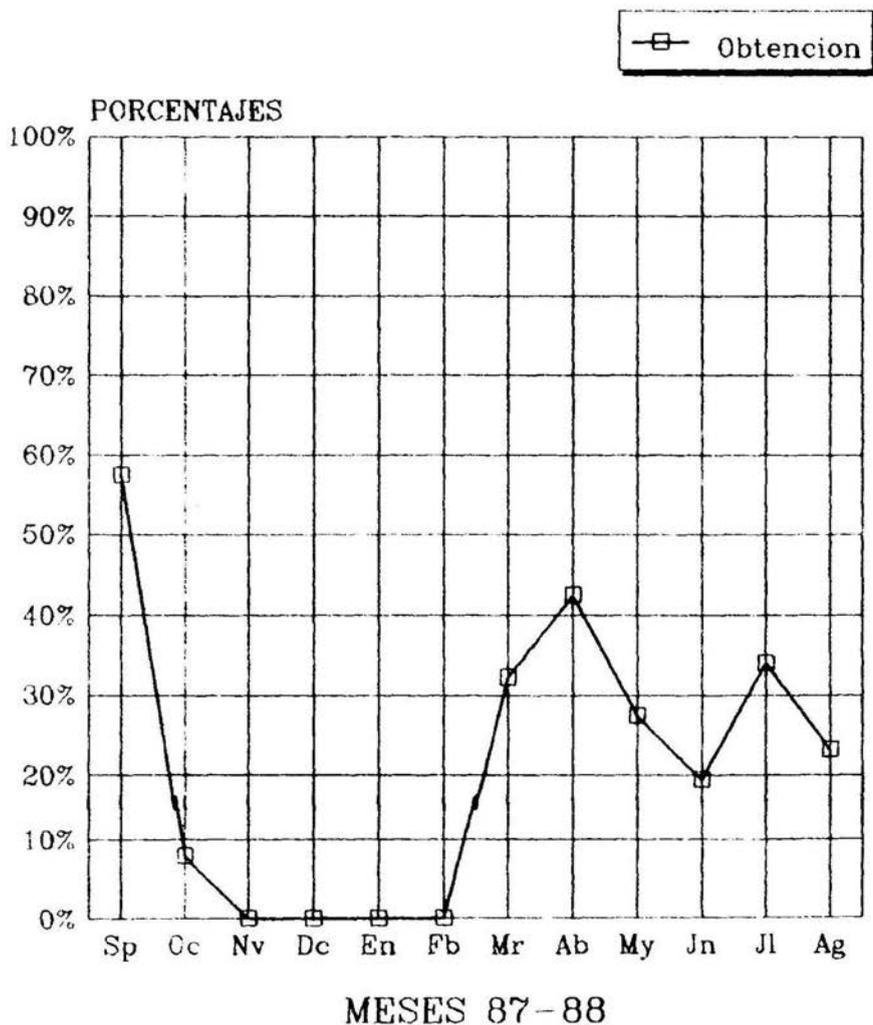
Por último los meses de septiembre de 1987, marzo, abril y julio de 1988 los porcentajes fluctuaron de 34 al 43%; de obtención de abejas reinas; la interrelación con los factores ambientales de altas temperaturas, radiación solar, (Gráfica No. 9) intensidad de vientos, oscilación de humedad, incluyeron en la temporada de floración de la zona y con ello el equilibrio en la alimentación y desarrollo de las larvas en las colmenas, como los estudios realizados con (Choi, Op. cit.; Kim & Choi Op. cit.). Sin embargo el aumento de la población de las abejas en las colonias ocasionó un porcentaje de aceptación de larvas transferidas similar a los meses anteriores, debido a la competencia del espacio y a la abundancia de alimento; propiciando la reproducción natural de la colonia de abejas en los meses de mayo y junio de 1988, la precipitación pluvial, la alta humedad relativa disminuyó la temperatura provocando el deslave de polen que ocasionaron escasez de alimento para las colmenas. (Kim & Choi, Op. cit.). Ver gráfica No. 2 y tabla No. 2).

En los meses de marzo y abril el aumento en la radiación solar y temperatura; permitió el desarrollo de las abejas reinas vírgenes hasta la obtención de éstas con respecto a trabajos realizados por (Es'Kov & Toroypsen Op. cit.; Jung, Op. cit.). Además la influencia de la disponibilidad de alimentos polen y néctar en la colmena, facilitaron la crianza de abejas reinas. (Naim, Op. cit.; Sihag & Abrol, Op. cit.; Verma & Dulta, Op. cit.). Por último el mes de septiembre de 1987 el porcentaje de aceptación de reinas obtenidas fue directamente proporcional al porcentaje de larvas -- transferidas durante el mes. (Gráfica No. 2 y Tabla No. 2).

FECHA	% DE ACEPTACION		PROMEDIO ANUAL
	SEMANAL	MENSUAL	
26-IX-87	57.70	57.70	
5-X-87	13.70		
26-X-87	2.12	7.96	
XI-87	0.00	0.00	
XII-87	0.00	0.00	
I-88	0.00	0.00	
II-88	0.00	0.00	
9-III-88	19.14		
16-III-88	40.81		
23-III-88	41.60		
29-III-88	27.02	32.14	
5-IV-88	36.17		
13-IV-88	56.36		
20-IV-88	38.55		
29-IV-88	38.67	42.43	
4-V-88	0.00		
12-V-88	46.93		
20-V-88	38.00		
25-V-88	24.74		
3-VI-88	34.52	27.41	
10-VI-88	4.30		
17-VI-88	24.21		
22-VI-88	21.17		
30-VI-88	12.21	19.42	
8-VII-88	46.15		
13-VII-88	21.37		
21-VII-88	45.27		
27-VII-88	22.96	33.93	
4-VIII-88	10.21		
10-VIII-88	32.84		
19-VIII-88	16.78		
23-VIII-88	32.69	23.16	30.52

Tabla 2.- Obtencion (porcentaje) semanal y mensual de abejas reinas virgenes europeas registradas durante el periodo comprendido entre 1987 y 1988, obteniendose un promedio anual de 30.52%

OBTENCION DE REINAS



Grafica 2.- Obtencion mensual de abejas reinas virgenes europeas registradas durante el periodo de 1987 y 1988. Obteniendo un promedio anual de 30.52%

En estas dos etapas se realizó una prueba estadística de Kruskal-Wallis para comparar diferencias obtenidas en los porcentajes semanales, mensuales y global del año, se observó tanto en los porcentajes de traslarves, como en los de obtenciones de abejas reinas de las cuales no se encontraron diferencias significativas en los porcentajes mensuales correspondientes de el mes de Septiembre de 1987 a Agosto de 1988, con $P \geq .05$

Los resultados obtenidos en la aceptación de larvas transferidas en los porcentajes semanales y mensuales influyeron proporcionalmente en los porcentajes semanales y mensuales de la obtención de abejas reinas vírgenes europeas, siendo alteradas por condiciones ambientales como temperatura durante su desarrollo de pupa a adulto (Gráfica No. 3, Gráfica No. 7).

Con respecto a la tercera etapa que consistió en la evaluación de la inroducción de abejas reinas vírgenes europeas en colmenas con abejas europeas y africanas, se obtuvieron los siguientes resultados.

En los meses de Octubre de 1987 a Febrero de 1988 se suspendió el experimento por las condiciones del invierno frío y seco que no permite practicar en la zona la crianza de abejas reinas vírgenes con una temperatura promedio de 0° C. (Choi, Op. cit.; Kim & Choi, Op. cit.; Naim, Op. cit.; Sihag & Abrol Op. cit.; Verma & Dulta Op. cit.). (Gráfica No. 4 Tabla No. 3).

En el mes de mayo el porcentaje de aceptación en la introducción de reinas vírgenes europeas a colmenas europeas fue bajo, alcanzó el 49% debido a la precipitación pluvial y a la humedad de la zona de Chalco y Puebla que afectan las condiciones de la colmena y los vuelos de apareamiento de las abejas reinas vírgenes europeas estos datos concuerdan con (Demeter, 1983). Además se afectó notablemente la introducción de un lote de 20 abejas reinas en las colmenas, por error humano de introducción. En los meses de marzo, abril, junio y agosto de 1988 la introducción de abejas reinas vírgenes a colmenas europeas; fue de 51% al 79% tomando en cuenta oscilaciones en la obtención de abejas reinas vírgenes; que repercutió principalmente en el mes de julio que no se obtuvo producción en las primeras semanas por un descenso brusco en la temperatura de 17° centígrados en los siguientes meses no se presentó ninguna disminución tan drástica.

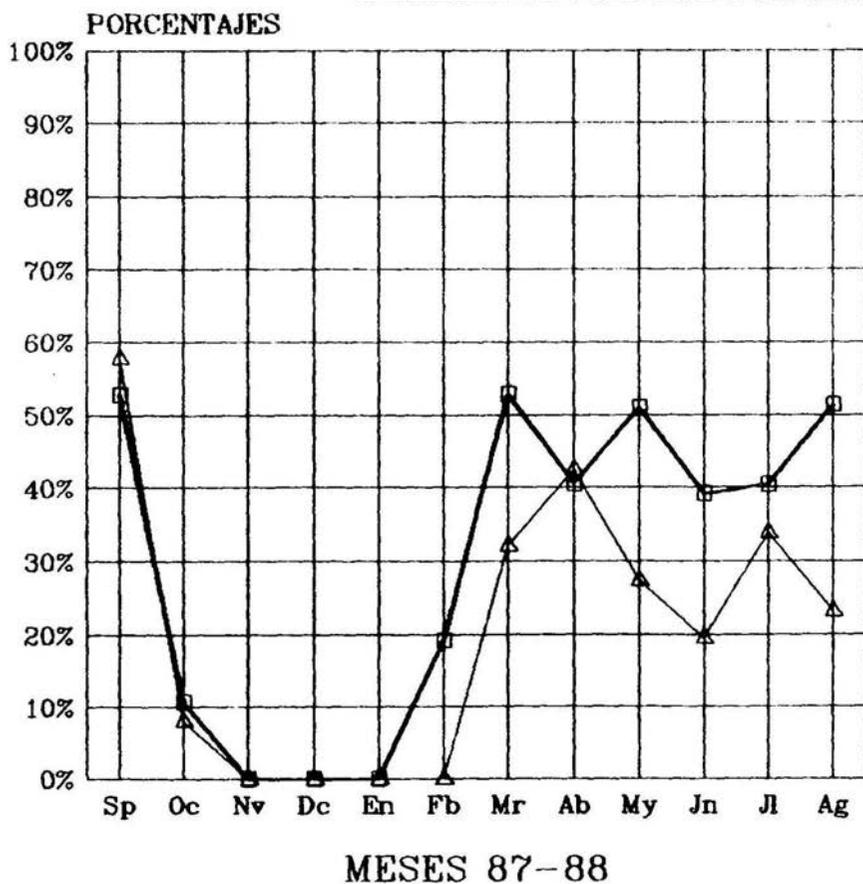
En comparación con trabajos realizados en medios artificiales como el de Ormel (1984), se reportan resultados en la aceptación de reinas vírgenes y fecundadas introducidas en enjambres artificiales dando resultados del 93

FECHA	X DE ACEPTACION		PROMEDIO ANUAL
	SEMANAL	MENSUAL	
25-IX-87	100.00	100.00	
X-87	0.00	0.00	
XI-87	0.00	0.00	
XII-87	0.00	0.00	
I-88	0.00	0.00	
II-88	0.00	0.00	
9-III-88	44.40		
14-III-88	76.47		
23-III-88	75.00	65.29	
5-IV-88	90.90		
13-IV-88	80.00		
21-IV-88	52.17		
22-IV-88	87.50	77.41	
11-V-88	70.00		
19-V-88	0.00		
20-V-88	81.25		
24-V-88	20.00	42.81	
8-VI-88	0.00		
13-VI-88	79.00		
17-VI-88	80.00	61.68	
8-VII-88	86.00		
13-VII-88	80.00		
14-VII-88	60.00		
22-VII-88	89.47		
27-VII-88	78.00	79.17	
5-VIII-88	80.00		
12-VIII-88	70.00		
19-VIII-88	75.00	75.00	70.19

Tabla 3.- Introduccion (porcentaje) semanal y mensual de abejas reinas virgenes europeas en colmenas europeas registradas durante el periodo comprendido entre 1987 y 1988, obteniendose un promedio anual de 70.19%

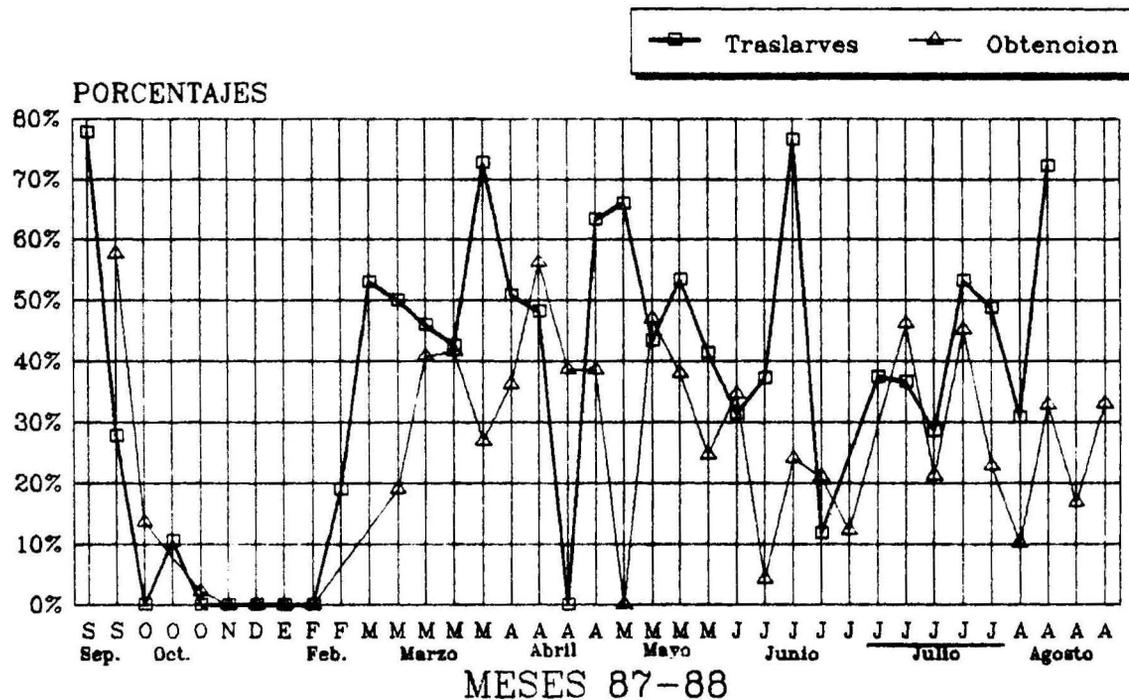
Aceptacion de Traslarves y Obtencion de Abejas Reinas

—□— Traslarves —△— Obtencion



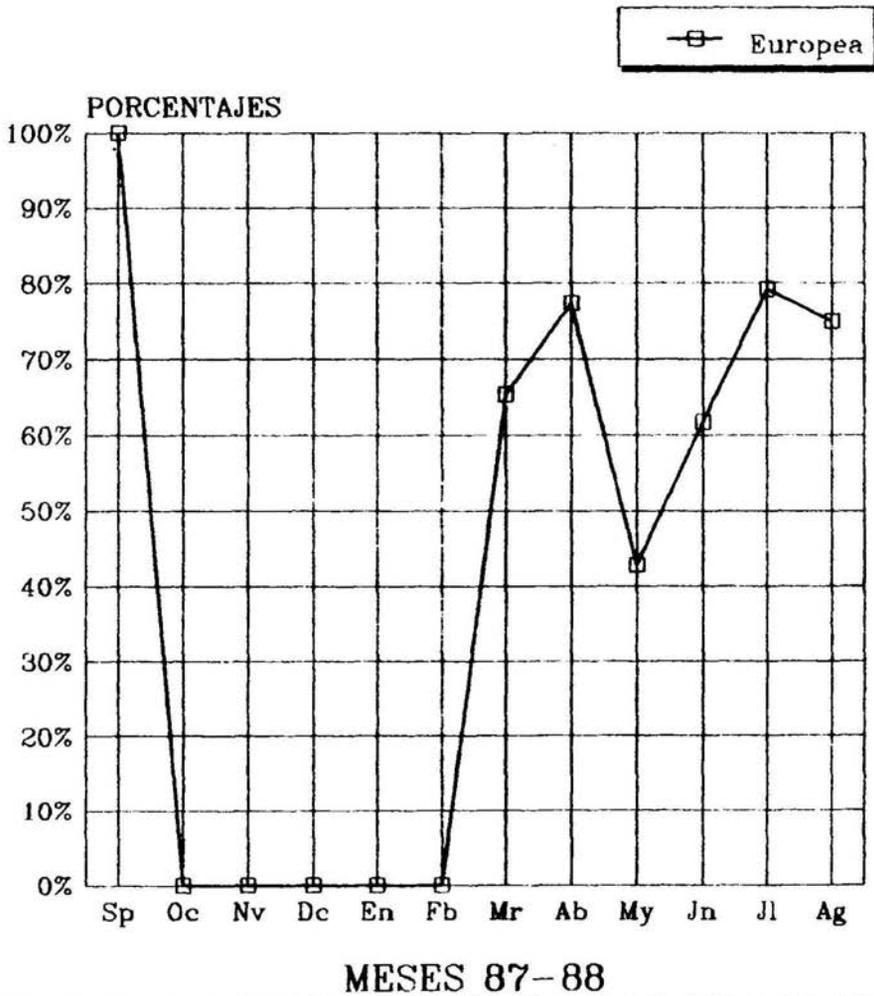
Grafica 3.- Comparacion mensual de larvas y obtencion de reinas virgenes registradas durante 1987 y 1988.

ACEPTACION DE TRASLARVES Y OBTENCION



Grafica 7.- Comparacion semanal de larvas transferidas y obtencion de reinas virgenes registradas durante 1987 y 1988.

Aceptacion de Introduccion de Abejas Reinas



Grafica 4.- Introduccion mensual de abejas reinas virgenes europeas en colmenas europeas durante el periodo de 1967 y 1968. Obteniendose un promedio anual de 70.19%

y 94% respectivamente, no encontrando diferencias significativas debido a que se trabajó en condiciones ambientales controladas.

En cuanto a la introducción de las abejas reinas vírgenes se observa que es fácilmente aceptadas cuando se procede a colocarlas debidamente protegidas en jaulas de madera con malla mosquitero; que permiten la comunicación directa de la reina con las abejas de la colmena y se intercambian olores de las ferohormonas de la reina a las abejas a través de la malla de alambre -- mediante el contacto con las antenas, y con su proboscide en el cuerpo de la reina. (Boch & Morse, 1974; Lui & Jay, 1975).

En el mes de Mayo de 1988, dos lotes de abejas reinas vírgenes se introdujeron incorrectamente dando muerte a estos lotes; alterándose el porcentaje de aceptación en colmenas europeas, y sólo se alcanzó el 28.86%

En los meses de Septiembre de 1987, Marzo Abril, Junio, Julio y Agosto de 1988, los porcentajes oscilaron entre el 52% al 82%. Esto se debió a que la introducción a colonias de origen africano, se encuentra en la primera -- etapa de dispersión en el país, y existen pocos enjambres africanos en las zonas de estudio que comprendieron Oaxaca en Puerto Escondido y Chiapas en Tapachula. (Fierro, et al, 1988; S.A.R.H., Op. cit.).

En cuanto a la introducción de abejas reinas vírgenes a colonias africanas se observó buena aceptación, cuando se procede a introducirlas en -- jaulas adecuadas que permitan la percepción de la ferohormona real, hacia las obreras de las colmenas. (Boch & Morse, Op. cit.).

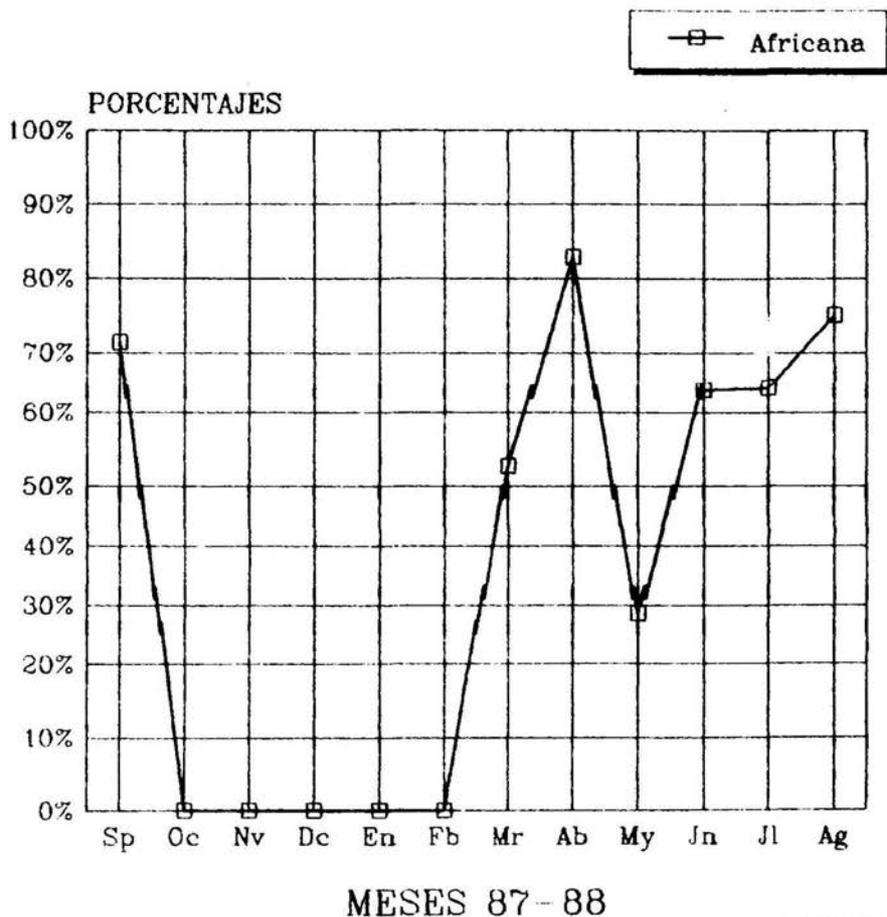
Por último, se aplicó una prueba estadística de t, para 2 muestras independientes, para comparar los porcentajes de introducción de abejas reinas vírgenes de origen europeo a colmenas con abejas europeas en el Distrito Federal, Puebla, Michoacán y Veracruz, en colmenas africanas en los estados de Chiapas y Oaxaca; no encontrando ninguna diferencia significativa; ($P \geq .05$) en ambos resultados se obtuvo 70.19 % de aceptación y 63.02 % -- respectivamente, con un total de 616 abejas reinas europeas vírgenes obtenidas en la SARH. de Toluca en colmenas de origen europeo. Por ello es recomendable la producción de abejas reinas vírgenes europeas debido a que ofrecen ventajas en la producción de volúmenes altos en menor tiempo y a bajo costo en relación a la producción de abejas reinas fecundadas en forma

natural y artificial, además este trabajo es la base de futuros experimentos en el control de las abejas africanas así como su utilidad, y producción.

Por último las condiciones ambientales de Toluca no fueron muy propicias para la obtención de abejas reinas debido a la gran variabilidad aún -- así se obtuvieron un % relativamente representativo de la cría de abejas -- reinas.

La evaluación de las introducciones de las abejas reinas vírgenes y su aceptación en zonas con abejas europeas y africanas. Se obtuvieron los resultados que se observan en las (Tablas No. 3 y 4); (Gráfica No. 4 y 5). Así como, la comparación de los % de introducción semanal y mensual de las abejas reinas vírgenes en las diferentes razas de abejas europeas y africanas, se observa en la (Gráfica No. 6 y 8) Donde se puede notar la influencia de el ambiente observando en relación a la temperatura observada durante el año. (Gráfica No. 9).

Aceptacion de Introduccion de Abejas Reinas

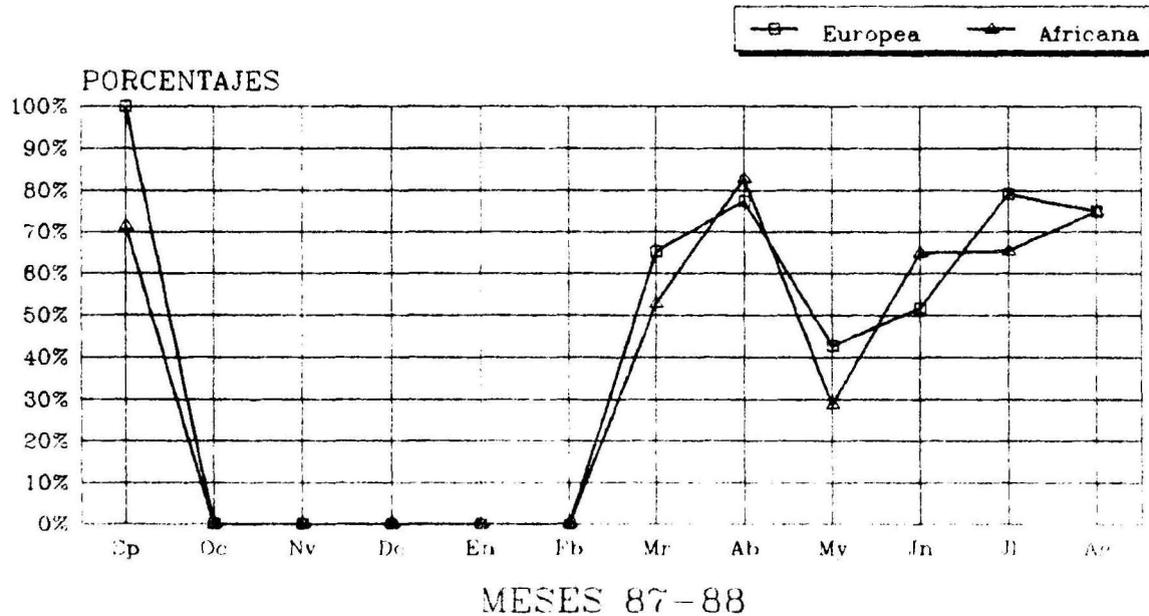


Grafica 5.- Introduccion mensual de abejas reinas virgenes europeas en colmenas africanas registradas durante el periodo de 1987 y 1988. Obteniendo un promedio anual de 63.02%

FECHA	% DE ACEPTACION		PROMEDIO ANUAL
	SEMANAL	MENSUAL	
28-IX-87	71.42	71.42	
X-87	0.00	0.00	
XI-87	0.00	0.00	
XII-87	0.00	0.00	
I-88	0.00	0.00	
II-88	0.00	0.00	
2-III-88	16.60		
29-III-88	66.60	52.70	
12-IV-88	84.00		
28-IV-88	75.00		
28-IV-88	85.00		
28-IV-88	87.50	82.87	
18-V-88	0.00		
24-V-88	0.00		
25-V-88	86.60	28.86	
16-VI-88	80.00		
22-VI-88	50.00	65.00	
8-VII-88	50.00		
13-VII-88	76.00		
21-VII-88	70.00	65.30	
10-VIII-88	80.00		
12-VIII-88	70.00	75.00	63.02

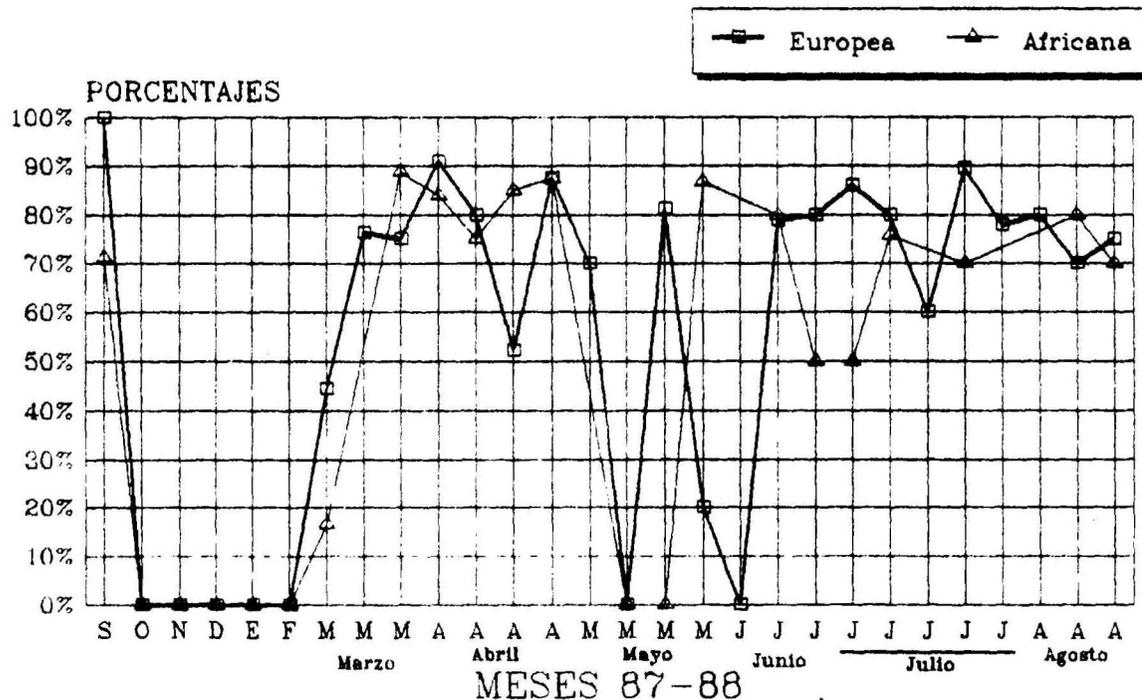
Tabla 4.- Introduccion (porcentaje) semanal y mensual de abejas reinas virgenes europeas en colmenas africanas registradas durante el periodo entre 1987 y 1988, obteniende un promedio anual de 63.02%

ACEPTACION DE INTRODUCCION DE ABEJAS REINAS



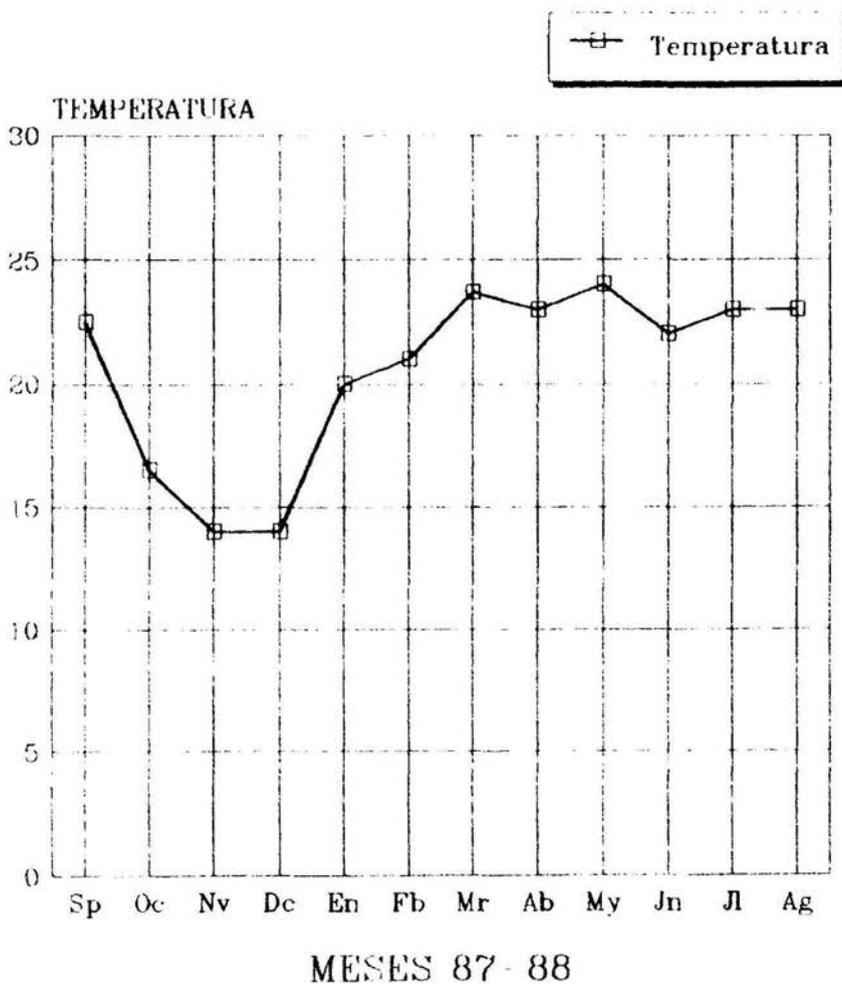
Grafica 6.- Comparacion mensual de introducciones de abejas reinas virgenes europeas en colmenas europeas y africanas registradas durante el periodo de 1987 y 1988.

ACEPTACION DE INTRODUCCION DE ABEJAS REINAS



Grafica 8.- Comparacion semanal de aceptacion de introducciones de abejas reinas virgenes europeas en colmenas europeas y africanas registradas durante 1987 y 1988.

TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL



Grafica 9.- Registro de temperaturas promedios durante el periodo de
1987 y 1988.

CONCLUSIONES.

- 1.- A lo largo del presente trabajo; se obtuvo que los porcentajes semanales y mensuales de larvas transferidas y de la obtención de abejas -- reinas vírgenes fue un porcentaje global de 39.83% y 30.52% global -- respectivamente, teniendo oscilaciones en relación directa con los -- cambios climáticos observados durante el año.
- 2.- Los resultados registrados en la introducción de abejas reinas vírgenes a colonias europeas tuvo un porcentaje global de 70.19% y en colme-- nas africanas el 63.02%; no existiendo diferencia significativa.
- 3.- La producción de abejas reinas vírgenes ofrece la ventaja de producir volúmenes muy altos en menor tiempo y a bajo costo en relación a -- la producción de abejas reinas fecundadas en forma natural o artifi-- cial.

SUGERENCIAS.

- 1.- Realización de estudios de ferohormonas en diferentes razas de abejas; para permitir la fácil aceptación de las abejas reinas a las colmenas.
- 2.- Realizar estudios sobre el comportamiento de las abejas africanas en los diferentes microclimas de México; en relación con su instinto defensivo, enjambrazón, productividad, etc.
- 3.- Apertura de centros de investigación, con el objeto de encontrar tecnología para el aprovechamiento integral de las abejas africanas y modificar sus características.
- 4.- Estudios sobre el híbrido resultante de la primera generación de abejas -- reinas europeas y zánganos africanos en cuanto a la competitividad con los enjambres silvestres de abejas africanas, producción y manejo.
- 5.- Realización de programas de información a través de los diferentes medios de comunicación, con la ayuda de técnicos y profesionistas. Sobre las medidas de control de las abejas africanas.
- 6.- Promover entre los apicultores la producción y uso de abejas reinas vírgenes de origen europeo con el fin de obtener obreras de la primera generación, productivas y manejables.
- 7.- Investigar diferentes métodos de introducción abejas reinas vírgenes a colmenas con abejas de origen africano, para hacer más eficiente su aceptación.

LITERATURA CITADA

- Benson, K. D., 1985.¹ Africanized Honey Bees Their Tactics of Conquest.
Am. Bee. J., Junio: 435 - 436
- 1985² The Africanized Honey Bee Genetic Tactics of Survival.
Am. Bee. J., Abril : 272 - 274
- Boch, R. & R.A. Morse., 1974. Discrimination of familiar and foreign queens by honey bee swarms. Ann. Ent. Soc. Am. 67 (4): 709 - 711
- Cavoisky, Y., 1985. Comparative performance of queen of various ages.
Apicult. Abst. Vol. 36. N. 4.
- Chauvin, R., 1968. Traité de biologie de l'abeille Ed. Massonet, Paris.
Tomo I. 367 pp.
- Choi, S.Y, 1987. Studies on foraging activity of honey bees on apple blossoms. J. of Apicul. 2 (1) : 93 - 100
- Crewe, R.M., 1982. Comportamental variability: The key to the social signals produced by honey bee mandibular glands. In the biology of social Insects. Apicult. Abst. vol. 35 N. 1.
- Demeter, M., 1983. Mating flights of the queen honey bee (Apis mellifera L.) and seasonal mating success in Israel. Apicult. Abst. vol. 34 N. 1.
- Es'Kov, E. K. P & A.I. Toroptsen., 1983. Optimun microclimate for development of queen honey bees. Apicult. Abst. Vol. 34 N. 1.
- Fierro, M.M. et al., 1988. The effects of the first year of africanization on honey bee populations in Chiapas, Mex. Apicult. Abstracts. vol. 39 N. 3.

- Fresnaye, J., 1975. Les methodes d'élevage et la qualite des reines obtenues
Bull. Tech. Apicult. 2 No. 2 : 15 - 30.
- Gonçalves, L.A., 1986. Abelhas africanas, 30 años depois. Am. Bee. J. Ene -
Feb. : 33 - 37.
- Heinrich, B., 1988. The social physiology of temperatura regulation in honey
bees. Apicult. Abstracts. vol. 39 N. 2.
- Hellmich, L.R. et al., 1986. Laying - worker production of drones. Ann. Ent.
Soc. Am. vol. 79 N. 5 : 833 - 836
- Jung, G., 1982. Clomate and mating. Apicult. Abst. vol. 3 N. 3.
- Kim, Y.S. & S.Y. Choi., 1988. Studies on the foraging activity of honey bee
(Apis mellifera) on ligustrum obtusifolium. Apicult. Abstracts. --
Vol. 39. N. 3.
- Labougle, R. M. & R.Z. Zozaya., 1986. La apicultura en México. Ciencia
y Desarrollo. Méx., N. 69 : 17 - 35.
- Laidlaw, H.H. & J. E. Eckert., 1962. Wueen rearing. Univ. of California.
E.U.A. Ed. Beerkeley 161 pp.
- Levin, M. D., 1974 Hybridization of honey bees in south América. Bull. --
Entomol. Soc. Am. 20 (4) : 294 - 296.
- Liu, Y.S. & S.C. Jay., 1975. Field studies of queen honey bees (Hymenoptera:
Apidae) reared by small numbers of caged worker bees. Can. Ent.
107 (7) : 705 -710.
- Macicka, M., 1988. The effect of several factors on the acceptance of larvae
and on queen weight. Apicult. Abst. vol. 39. No. 2.

- Molina, P., 1979. La abeja africanizada: Algunos aspectos sobre su origen, biología y manejo. Congreso Social en Colombia. 37 pp.
- Naim, M., 1988. Field behaviour of honey bee foragers Apicult. Abst. vol. 39 N. 2.
- Nates, G.P., 1987. Mejoramiento Genético Apícola. Cuernavaca, Méx., Programa Regional para el manejo y control de la abeja africanizada. 72 pp.
- Ormel, G.J., 1984. Acceptance of mated and unmated queens of honey bee by artificial swarms. Apicult. Abst. vol. 35. No. 4.
- Rembold, H.B., Lackner & L Geistbeck; 1974. The chemical basis of honey bee, Apis mellifera, caste formation: Partial purification of queen bee determination from royal jelly. Biol. Abst. vol. 37 No. 11.
- S.A.R.H., 1984, La cría de abejas reinas. Prog. Nac. para el control de la -- abeja africana. Manual No. 3. 32 pp.
- 1987. La producción de abejas reinas. Prog. Nac. para el control de la abeja africana. 33 pp.
- Seeley, T.D. & R.D. Fell., 1982. Queen substance production in honey bee (Apis mellifera) colonies preparing to swarm. (Hymenoptera: - - Apidae) Apicult. Abst. vol. 33 N. 1.
- Sihag, R.C.; & Abrol, D.P. 1986. Correlation and path-coefficient analysis of environmental factors influencing flight activity of Aplis florea. F. Journal of Apicult. Research. 25 (4) : 202- 208.
- Szabo, T.I., 1987. Queen rearing in Northern California. Am. Bee. J. 126 (6) : 444-448.

- 1987². Queen rearing in Chile. Am. Bee. J. 127 (8) : 568 - 571.
- Tew, J. 1988. The developmental effects of inverting queen cells. Apicult. Abst. vol. 39 N. I.
- Verma, L. R. & P.C. Dulta., 1986. Foraging behaviour of (Apis cerana - - indica and Apis mellifera m.) pollinating apple flowers. J. of -- Apicult. R. 25 (4) : 197 - 201.
- Wayne, W.D., 1982. Bioestadística. Ed. Limusa. Méx. 485 pp.
- Winston, L. M., 1979. The potential impact of the Africanized honey bee on apiculture in México and central América. Am. Bee. J. Agosto : 584 - 586
- Wulfrath, A. & J.J. Speck., 1986.^a La cría inducida de las reinas. Miel Carlota. S.A. Tomo I. 47 pp.
- 1986.^b La cría inducida de las reinas. Miel Carlota. S.A. Tomo II. 49 pp.

APENDICE I

CRIA NATURAL E INDUCIDA DE LA ABEJA REINA.

En la República Mexicana la temporada de cría de abejas reinas es variable debido al gran mosaico climático, que dependen de las condiciones ambientales que se presentan en las estaciones del año con una abundancia de floración y de óptimo clima, para su buen desarrollo. Cuando la reina se prepara a incrementar el número de abejas obreras oviposita en mayor número de huevos fecundados, forma de reproducción sexual; pero además se incrementa la postura de huevos no fecundados que dan origen a zánganos (forma de reproducción asexual o partenogénesis). La reina puede ovipositar hasta 1,500 huevecillos diarios durante varios años; económicamente productiva permanece un año. (SARH., 1987).

Cuando en la colonia no existe la abeja reina y no hay producción de la ferohormona real, da inicio la cría de una nueva reina (Seeley & Fell, 1982). Las abejas obreras escogen algunas larvas procedentes de huevos fecundados. Las abejas nodrizas incrementan la alimentación con jalea real, situación que determina su desarrollo (Rembold, et al, 1974).

Aproximadamente ocho días después operculan celdas reales para permitir el proceso de metamorfosis de la pupa en desarrollo. La reina alcanzará su madurez sexual y saldrá de la colmena en vuelos de orientación y finalmente los vuelos de copulación, realizando así otro ciclo en la vida de la colonia. (Demeter. 1983).

Existen factores naturales que provocan la crianza de abejas reinas, como son las siguientes:

La desaparición de la abeja reina en la colmena por accidente o extravío, esto provoca la escasez de la ferohormona real, dando principio a la selección de larvas para la crianza de nuevas abejas reinas.

Para la crianza inducida de abejas reinas es necesario propiciar los factores anteriormente mencionados, además de considerar las estaciones favorables del año, así como la excelente población de las colmenas.

Los métodos existentes en la cría de abejas reinas, difieren de acuerdo a las necesidades del número de abejas reinas a obtener. De los que destacan:

METODO DE ALLEY.

Se utiliza un bastidor de dimensiones de la cámara de cría con cera es tampada, se introduce en la colonia elegida al centro del nido de cría para que ovoposite la reina, cuando se encuentren larvas menores de 36 hrs. de edad se retira el panal de la colmena, y con una navaja se cortan tiras de - aproximadamente 1.5 cm., de ancho y del mismo largo del panal, tratando de obtener en la tira el mayor número de larvas posibles.

Posteriormente se destruyen tres celdas de cada cuatro para permitir el espacio suficiente para la construcción de alas celdas reales. En otro bastidor con tres tiras de madera colocadas en posición transversal y equidistantes se fijan con hilo de plástico las tiras de panal con larvas. Después con un lápiz sin punta se moldea la entrada de la celda y se introduce en una colmena huérfana, para permitir la aceptación de las larvas y dar principio a la - cría de abejas reinas. Al noveno día se reviza el bastidor, para verificar el - desarrollo de las celdas reales, si ya están operculadas con un cuchillo se des- prenden una a una desde su base para ser introducidas en colonias en horfan- dad o sustitución de abejas reinas. (SARH., 1987).

METODO DE MILLER

En un bastidor de las mismas dimensiones de la cámara de cría pero - sin alambre, se fija una hoja de cera estampada, y se introduce en una colmena seleccionada como progenitora para que las abejas construyan el panal y después de unos días se retira de la colmena y se procede a realizar cor-- tes en el área de postura dejando tres picos con huevecillos y larvas en desarrollo.

Se introduce en una colmena incubadora, y al noveno día se encuentran celdas reales operculadas en los bordes del panal cortado. Estas se cortan cuidadosamente y se introducen en colmenas huérfanas.

APENDICE II



Figura No.1

Bastidor con copas celdas artificiales
y panal donador de larvas.

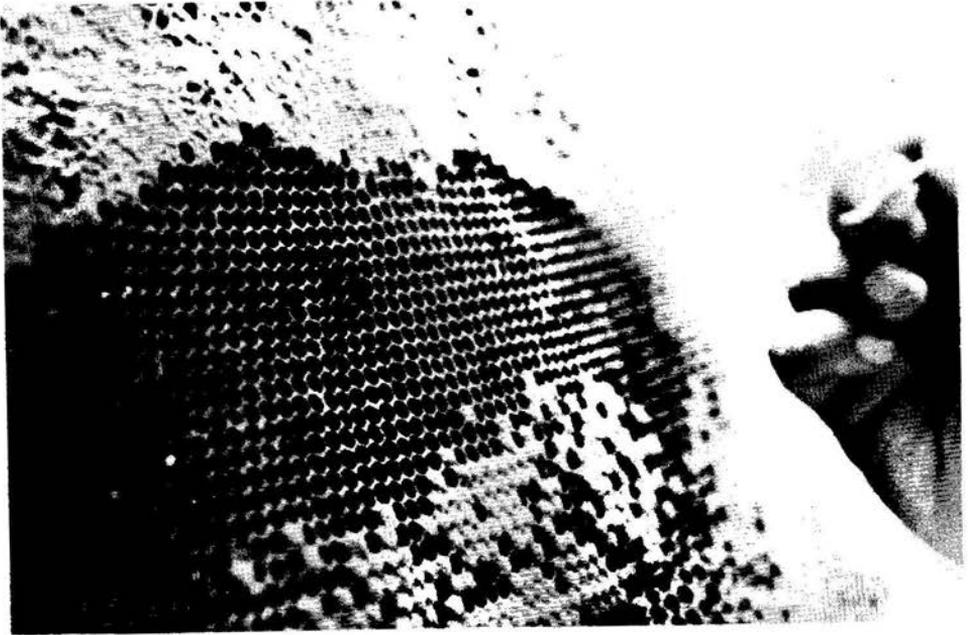
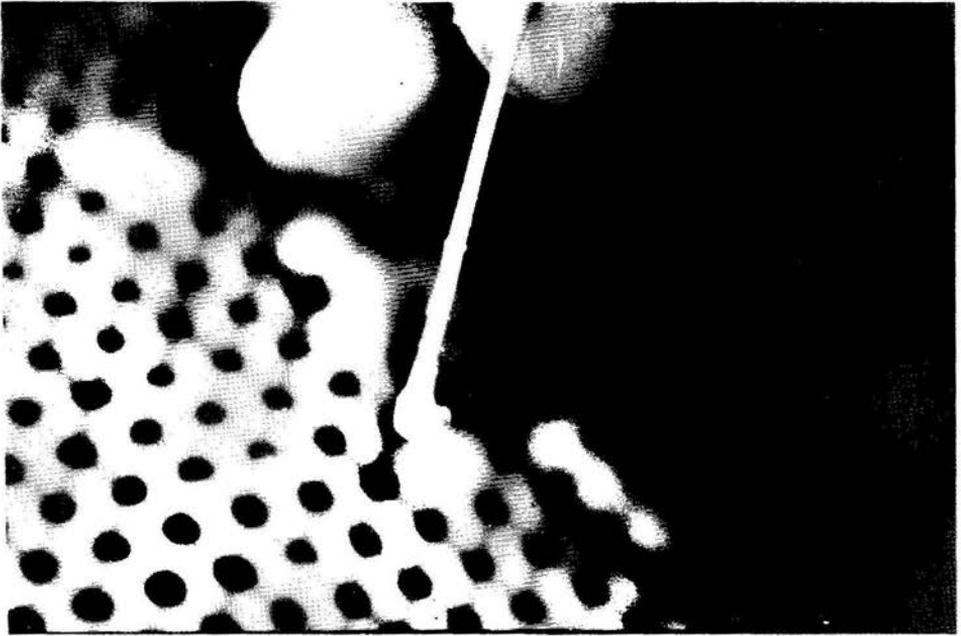


Figura No. 2

Cucharilla de Traslarve.

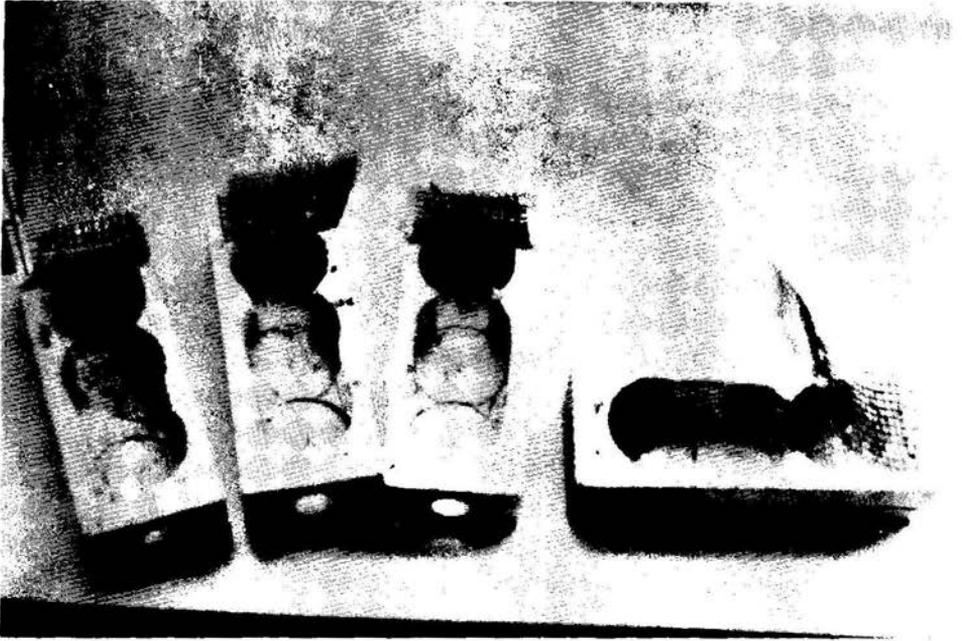


Figura No. 3

Jaulas Benton.



Figura No. 4

Transferencia de Larvas.

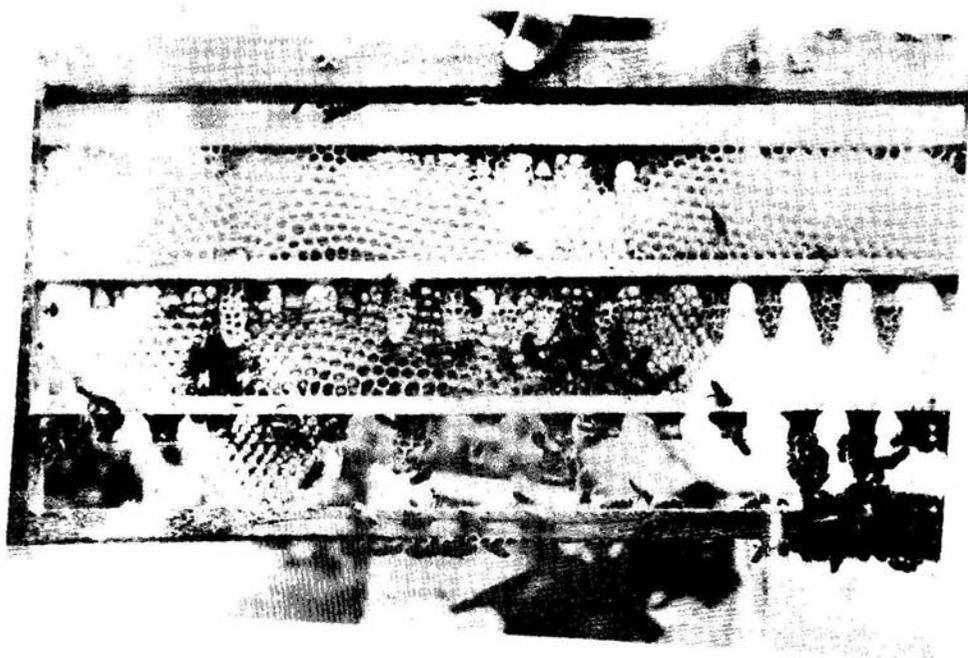


Figura No. 5

Bastidor con copas celdas reales
retirándose de la colmena incubadora.



Figura No. 6

Jaulas Benton con las copas celdas
reales en capullo.

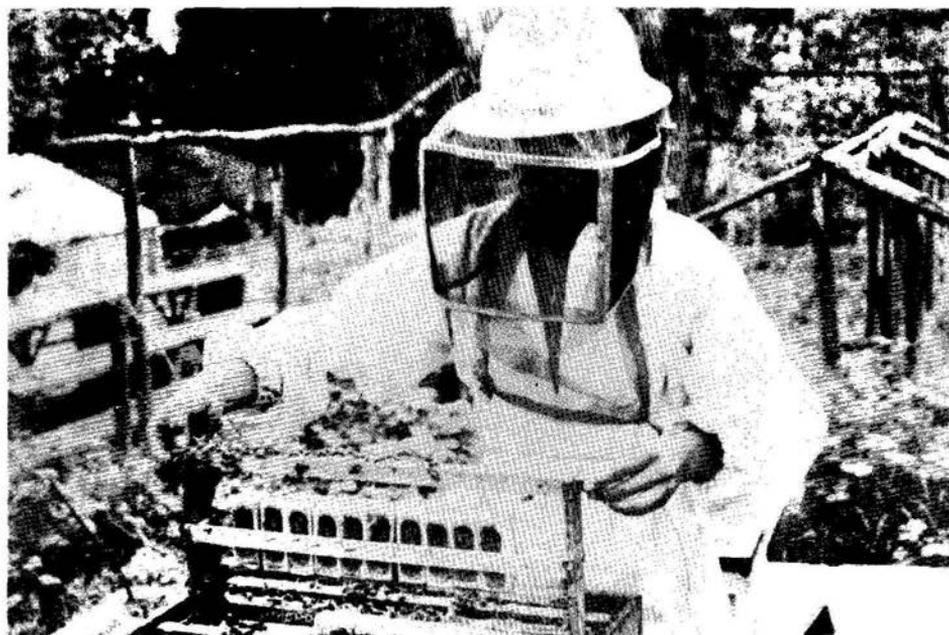


Figura No. 7

La eclosión de la abeja reina.

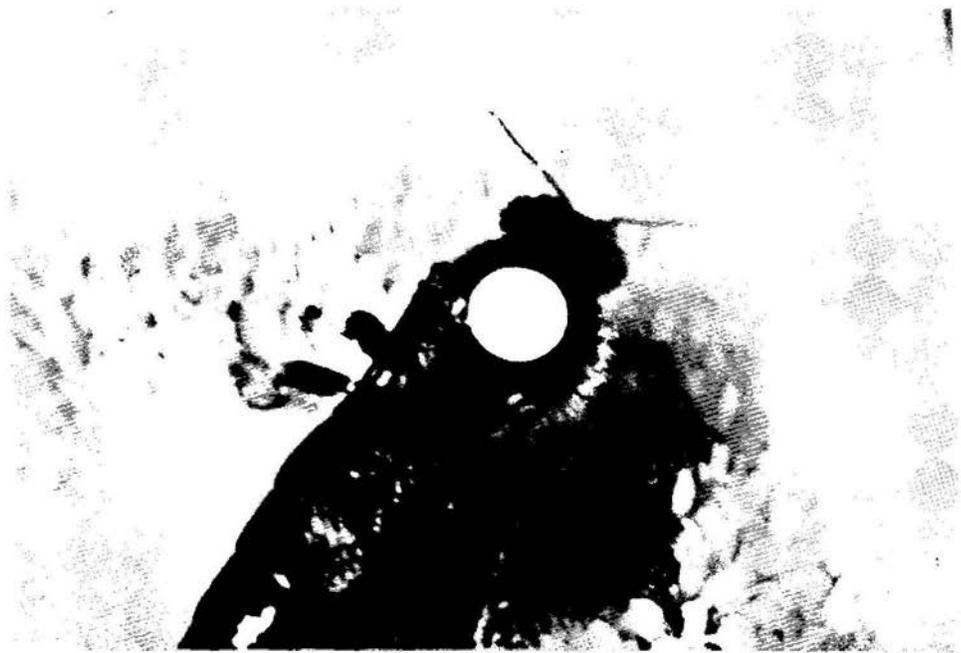


Figura No. 8

La abeja reina se marcó con
papel líquido en el torax.



Figura No. 9

La abeja reina es liberada
de la jaula Benton.