

Nº 279  
281



**FORMULACION DE UN PROYECTO PARA LA  
PRODUCCION DE NUCLEOS DE ABEJAS Y SU  
ESTUDIO ECONOMICO EN EL MUNICIPIO DE  
SAN MATEO ATENCO.**

---

**Trabajo Final Escrito del III Seminario de  
Titulación en el área de Apicultura.**

Presentado ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Para la obtención del Título de  
Médico Veterinario Zootecnista  
por

**Autor: MAYRA VARA GARCIA**



Asesor: ADRIANA CORREA BENITEZ  
FRANCISCO ALONSO PESADO

México, D. F., a 6 de mayo de 1992





Universidad Nacional  
Autónoma de México

UNAM



## **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 está 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.

FORMULACION DE UN PROYECTO PARA LA PRODUCCION DE NUCLEOS DE  
ABEJAS Y SU ESTUDIO ECONOMICO EN EL MUNICIPIO DE SAN MATEO  
ATENCO.

Trabajo Final Escrito del III Seminario de Titulación  
en el Área de Apicultura  
Presentado ante la División de Estudios Profesionales  
de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la

Universidad Nacional Autónoma de México  
Para la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista  
Por

Autor: MAYRA VARA GARCIA

Aesor : ADRIANA CORREA BENITEZ

FRANCISCO ALONSO PESADO

México. D. F., a 6 de Mayo de 1992.

## CONTENIDO

	página
RESUMEN.....	1
I.INTRODUCCION.....	2
II.ESTUDIO DE MERCADO.....	7
III.INGIERERIA DEL PROYECTO.....	9
IV.PROCESO TECNICO.....	11
V.COSTOS DE INVERSION.....	23
VI.RESULTADOS.....	30
VII.DISCUSION.....	31
IX.CUADROS.....	32
LITERATURA CITADA.....	37

## RESUMEN

VARA GARCIA MAYRA. Formulación de un proyecto para la producción de núcleos de abejas y su estudio económico en el Municipio de San Mateo Atenco : III Seminario de Titulación en el área de Apicultura (bajo la supervisión de: M.V.Z. Adriana Correa Benitez y M.V.Z. Francisco Alonso Pesado ).

El presente estudio económico presenta los factores productivos para producir núcleos de abejas en el Municipio de San Mateo Atenco utilizando los métodos de división de colmenas, alimentación artificial y cria de reinas obteniendo costos de inversión del proyecto, resultando altamente rentable ya que sus ingresos totales brutos (46'740,000) son mayores a los costos totales (23'521,653) requiriendo la empresa de 21'235,568.48 para que se encuentre en punto de equilibrio, además necesita vender 173.63 colmenas para que se encuentre en punto de equilibrio en ventas.

## I. INTRODUCCION

En los libros sagrados de la humanidad como son la Biblia, el Corán y el Tao-Te-King, por citar algunos, se hace referencia constantes a la miel, la cual es considerada como alimento y medicina de uso constante, así mismo, en datos históricos de países antiguos como Egipto y Persia, se han encontrado jarras con miel de abejas en magníficas condiciones(19).

La "domesticación" de diferentes especies de abejas, con el objeto de obtener algunos de sus productos (principalmente miel y cera), es una actividad que se ha realizado en diferentes partes del mundo (10)

Un proceso similar de "domesticación" se llevo a cabo en las culturas que se desarrollaron en el continente europeo y en la ribera del mar Mediterráneo, seleccionando a la abeja *Apis mellifera* l., que se diversificó en varias razas ( *A.m. mellifera*, *A.m. cárnica*, *A.m. caucásica*, etcétera ) (10).

En el nuevo mundo, no existían las distintas especies del género *Apis* por lo que las culturas establecidas en la zona utilizaron las abejas *Meliponinae* o abejas sin aguijón, cultivando variedades de los géneros *Trigona* y *Melipona*. Se presume que inicialmente los Mayas llevaban a cabo la explotación de los meliponios robando miel de las colonias silvestres.

La miel fue el recurso principalmente utilizado por los Mayas para la fabricación del "balche", bebida que incluía miel y corteza del balche que se utilizaba en festividades religiosas. Además, la miel se usaba como tributo que los

campesinos Mayas pagaban a los "halach-vinics", siendo un objeto de intenso comercio que se realizaba desde Tabasco por mar, con Honduras (Ulua) y Nicaragua así como con el imperio mexica (10).

Con la introducción de la caña de azúcar y el desarrollo de grandes haciendas azucareras en la región central 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 "balche" (10).

La introducción de la abeja europea en América fue a fines del siglo XVII cuando esta península era posesión española, llegando a Yucatán a fines del siglo pasado y a principios de este (10).

La apicultura moderna se difundió después de 1920 con la tecnología de las colmenas de marcos móviles (10).

El desarrollo de la apicultura en México se ha dado considerando el clima, suelo, vegetación predominante y las características generales en la explotación de las abejas en base a esto, la República Mexicana se ha dividido en cinco grandes regiones apícolas, la región del Norte, la región Central, la región del Pacífico, la región del Golfo y la región de la Península de Yucatán, dentro de cada una existen a su vez múltiples variaciones que permiten delimitar sub-regiones e inclusive microrregiones (10).

Actualmente, la apicultura representa una de las industrias más pequeñas del país, la cual se encuentra poco

desarrollada, ya que no se le ha dado la importancia que tiene como actividad productiva (12,22).

Sin embargo, genera la entrada de divisas y fuentes de trabajo a través de la producción, industrialización y comercialización de miel, polen, jalea real, cera, propóleos, reinas, núcleos, etc., y de la exportación principalmente de la miel. Así, México ocupa el cuarto lugar como exportador de miel a nivel mundial, y el segundo lugar como productor de miel ejemplificándose en la producción de 60,284 toneladas de miel, 1600 toneladas de cera y una exportación de 47000 toneladas de miel durante 1992 (\*). Razón por la cual es necesario el impulso de la producción apícola en aspectos técnicos, económicos y científicos, ya que el potencial apícola se ve reflejado en la variedad de plantas melíferas que por medio de la polinización efectuada por las abejas, incrementa el rendimiento unitario de los cultivos, elevado la producción de miel, siendo factible que México llegue a ocupar el primer lugar como productor de miel compitiendo con la República de China (22).

Una de las alternativas de producción para obtener ingresos y dar más auge a la apicultura es la producción de núcleos de abejas, que tiene como objeto proporcionar los semovientes a las personas que deseen incrementar el número de colonias de su apiario, así como a las interesadas en

\* Censo 1991 de Programa Nacional Para el Control de la Abeja Africana.



incursionar en la actividad apícola o bien, para utilizarlas como agentes polinizantes de los cultivos.

Lamentablemente, las expectativas a futuro son reducidas debido a la entrada de la abeja africana al Territorio Nacional, detectándose por primera vez en Diciembre de 1986 en la población de Hidalgo en el Estado de Chiapas

procedentes de Guatemala. Estas abejas han formado una población silvestre que avanza hacia el Norte del Continente a lo largo de nuestro país (6).

El elevado instinto de enjambrazón y polinización de estas abejas así como sus hábitos migratorios y comportamiento sumamente agresivo, ha conducido al desinterés del apicultor (23).

A este respecto la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulico, mediante el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana ha establecido estrategias de acción que consideran vital la práctica de mantener abejas reinas de origen europeo seleccionadas en las colmenas durante el inicio del proceso de africanización de una región (23). Se recomienda la utilización de reinas europeas apareadas con zánganos africanos para obtener colonias de abejas híbridas F1 (23,24).

De aquí la importancia de producir núcleos de abejas con estas características, provenientes de abejas reinas europeas criadas y seleccionadas con este propósito.

El objetivo de este trabajo es presentar los medios de producción de núcleos de abejas con las características adecuadas para su explotación desde el punto de vista

económico, obteniendo costos de producción que sirve como herramienta para el apicultor de realizar un diagnóstico económico así como una administración eficiente de la empresa apícola.

El seleccionar un mercado es una de las decisiones más importantes que tiene que tomar un apicultor, ya que esto condiciona el ingreso y el margen de utilidades apícolas, por lo que el productor tiene que conocer las alternativas de trabajo disponibles para que pueda elegir la que proporcione más utilidades (1)

## II. ESTUDIO DE MERCADO.

Este estudio económico esta dirigido principalmente a apicultores productores de miel que practican la trashumancia, provenientes del Norte del país, estableciendose en el Estado de México en el mes de Marzo de todos los años para aprovechar la siembra de la temporada en el Estado, retirandose en el mes de Noviembre para pasar la temporada de frió en el Estado de Michoacan (\*)

Se dirige a todas las personas interesadas en incursionar en la producción apícola, ya que en el Municipio de San Mateo Atenco, el número de colmenas en comparación a otras zonas del Estado de México es muy reducida, teniendo en el año de 1986 solo 425 colmenas en la zona (6).

También se dirige a los agricultores del Estado, ya que la zona de San Mateo Atenco es una de las principales productoras de maiz, teniendo 393 hectáreas cultivadas que representa el 45.7 % de tierras cultivadas, tomando una importancia para la economía del país, utilizando a las abejas como agentes polinizantes que aumenta la producción de cultivos (6).

La comercialización de los núcleos de abejas se va a realizar de una forma directa con el consumidor sin ningún intermediario ni canal de comercialización.

La presentación de los núcleos de abejas para la venta va a constar de:

\* Comunicado Personal por Adriana Correa Benitez

1 reina

3 bastidores para cámara de cría.

Estos bastidores contendrán cría operculada, larvas en los diferentes estados larvarios y abejas obreras, para completar el ciclo de vida de la colmena, así como de alimento.

Se venderán los núcleos de abejas con portanúcleos con una semana de anticipación para la preparación de los mismos.

### III. INGENIERIA DEL PROYECTO

Este proyecto se ubicara en el Municipio de San Mateo Atenco, y la ubicación del apiario en este municipio se hará basandose por las diferencias que representa las características ambientales para la migración de la abeja africana, presentándose esta en lugares con temperatura de 20 a 28. C, menos de 1000 metros sobre el nivel del mar, 800mm de precipitación pluvial y un clima Awo(W) (16), para evitar la africanización de los núcleos del apiario.

El Municipio de San Mateo Atenco pertenece a la región I-Toluca, integrado por 24 municipios. Se localiza en la parte central del Valle de Toluca. Geográficamente se ubica a los 19 16' de latitud Norte y a los 99 32' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich (17).

Colinda al Norte con Toluca, al Sur con Metepec y Santiago Tianguistenco, al este con Lerma y al Oeste con Toluca y Metepec (17).

La altitud media del Municipio es de 2600m al nivel del mar. El clima es templado, semihúmedo con lluvias en verano. La temperatura media es de 13.6 grados y la máxima extrema es de 28.4 y la mínima de 3.3 (9). La superficie territorial es de 12.58 Km<sup>2</sup>.

El sistema hidrológico en el municipio es mínimo y se conforma por algunos canales del Río Lerma, que son utilizados principalmente para la agricultura. También tiene registrado una precipitación pluvial promedio anual de 825mm.

La primera helada al año tiene lugar en el mes de Octubre y la última en el mes de Abril (9).

La orografía en la región es de llanuras, ya que no cuenta con ninguna cadena montañosa o elevación importante ( 9 ).

La clasificación del suelo es una superficie plana con suelos propicios para la agricultura de temporal. Se distribuye en actividad agropecuaria 688.84 hectáreas y la zona urbana de 451.98 hectáreas (9).

Los cultivos predominantes son : Maíz, papa, alfalfa, chicharro, durazno, aguacate, tejocote, haba, limón real, granada, capulín, membrillo y chirimoya entre otros (9).

#### IV. PROCESO TECNICO.

La instalación del apiario se va a realizar en un terreno de 120 m<sup>2</sup> con 20m<sup>2</sup> para la construcción del almacén. La selección de la localización del terreno se hace con la intención de que no quede en lugares que sean inundables, quede a menos de 200 metros de lugares donde no haya animales domésticos o personas, para evitar riesgos de picaduras de las mismas.

Después de seleccionado el lugar se procederá a la construcción del lugar, la cual tardara aproximadamente un mes, a la vez se realizara la preparación del terreno que consiste en cortar hierbas y los arbustos que puedan dificultar la instalación de las colmenas, se deja si conviene, árboles que proporcionen la sombra deseada (3,21).

Las colmenas se van a colocar sobre bases de tabicón para protegerlas de ciertas plagas como son hormigas y cucarachas del lugar.

#### Equipo de trabajo.

En prevención para cualquier emergencia, es necesario que el apicultor disponga del equipo completo de protección de personal, que consiste básicamente de :

Velo de protección; Consiste en una malla de protección tipo escafandra de tela, la cual nunca toca la cara.

Sombrero; Sirve de base para el velo, para que este no se pegue a la cara.

Overol; Este debe de ser de colores claros como blanco, para no irritar a las abejas.

Guantes; Lisos y de color claro (3,20,23).

En cuanto a utensilios de trabajo:

Ahumador; Este implemento corresponde a la necesidad práctica. Consiste de un tubo con calentador montado sobre un muelle. Se le pone combustible que en este caso se utilizara viruta para que se consuma. Al mover el muelle se generará un denso humo que sirve para atemorizar a las abejas.

Cuñas; Es un implemento indispensable en explotaciones con colmenas técnicas. Es una pieza metálica que por un lado cuenta con una espátula y por el otro con un gancho y un orificio para sacar los clavos. La cuña se utiliza para despegar las distintas partes de la colmena, cuando se revisa o se quitan las alzas (7,21,24).

Equipo del apiario.

Cámara de cría: Se utilizarán colmenas tipo Jumbo, las cuales están compuestas por una base o fondo, cámara de cría con siete bastidores, alza de ocho bastidores, tapa interior y tapa exterior o techo (3).

Portanúcleos: Son cajas preparadas para el transporte de abejas en las cuales se guardan los panales cubiertos con una tapa de zinc perforado en una armazón, atornillado al costado de la caja (13).

Alimentadores: Se van a utilizar los tipo Boardman, que consiste en un soporte de madera de 3 cm de profundidad donde descansa un pomo de cristal. Por un lado del soporte sobresalen 4 cm. que se introducen en la piquera con el objeto



de que las abejas tomen alimento en el interior de la colmena (14,21)

Cepillo de cerdas: Este cepillo se ocupa de sacar a las abejas de los panales sin que se lastimen (21).

Laca para marcar reinas: Esta pintura se aplica sobre el tórax de la reina para su fácil identificación así como saber el año de su nacimiento marcado por un color, dependiendo del año (21).

Equipo para cría de reinas por el método Doolittle. Copas celdas de plástico: Con estas copas celdas de plástico se obtiene resultados semejantes a los de las copas celdas de cera, con las ventajas de que se pueden ser utilizadas indefinidamente y su resistencia permite manejarlas directamente sin lastimar a la futura reina.

Bastidor porta-copas celdas; En un bastidor sin alambre se colocan horizontalmente tres tiras de madera aproximadamente de 1.5 cm. de ancho por 1 cm. de grosor y una longitud igual al interior del bastidor, procurando que el espacio entre las tiras portaceldas reales quede bien repartido. Para fijar las tiras al bastidor de madera que sean desmontables, se colocan piezas cortas de madera en la cara interna de los laterales del bastidor y se deja libre espacios adecuados para montar las tiras portacopas-celdas, adheridas con un poco de cera (24).

Cucharilla de traslarve: Se utiliza para pasar larvas de abejas de un panal a las copas celdas para la cría de reinas (24).

**Protectores:** Están confeccionados de alambre enrollado en un molde de madera en forma cónica, el protector conteniendo a la celda real, se fija a un panal central utilizando la punta del alambre. Se pone para evitar que la celda real sea rechazada (24).

**Registros para cría de reinas.**

Se llevarán registros de la cría de reinas y estos contendrán la siguiente información:

- Fecha de traslarve.
- Número de colmena.
- Número de la colmena criadora.
- Número de copasceldas traslarvadas introducidas.
- Número de copas celdas reales maduras.
- Número de celdas reales seleccionadas.

El control de estos registros se llevaran cada semana (15). Registro para cámara de cría.

Los registros de las cámaras de cría, llevarán la información siguiente;

- Fecha
- Número de colmena
- Colmena de que procede.
- Marca de reina.
- Producción de celdas reales.
- Número de bastidores con cría operculada
- Número de bastidores con miel.
- Número de bastidores con polen
- Porcentaje de zánganos.
- Comportamiento general de la colmena

-Nivel de población (fuerte o débil)

-Agresividad o docilidad.

-Pruebas de agresividad.

-Presencia de enfermedad.

-Tratamiento

Estos registros se manejarán cada semana. Las cámaras de cría se numerarán del 1 al 20, y los núcleos que procedan de esta colonia se pondrá un número subfijo.

Selección de semovientes.

La especie seleccionada para la producción de núcleos es la abeja melífera *Apis mellifera ligustica* (italiana). Es la raza más difundida en América. Su origen data de 750 años A.C. en que los marinos griegos llegaron a la península Italiana, la amarillo Chipriota, la cual se cruzó con la raza oscura ya existente en Italia. Con el tiempo, las abejas amarillas fueron absorbiendo a la raza negra, formandose la raza italiana.

En 1855 y posteriormente en 1860, Estados Unidos realizó las primeras importaciones de donde se distribuyo a todo el Continente Americano.

Esta raza es la más importante desde el punto de vista comercial en base a su:

-Docilidad.

-Robustez.

-Buenas obreras.

-Buen aspecto.

-Alta productividad.

-Resistencia a enfermedades.

-Poca inclinación a enjambrar.

-Tranquilidad.

-Menos tendencia al pillaje (2, 3, 8, 20, 21).

Núcleos.

Se llama núcleo a una colmena pequeña que tiene de 3 a 5 panales construidos, con cría y provisiones, un número de abejas suficientes para cubrir estos panales y su reina (21).

Los núcleos se emplean con dos objetivos: aumentar el número de colonias y lograr el apareamiento de la reina (21).

Estos pequeños conjuntos de abejas deben vigorizarse hasta formar verdaderas colonias (21).

El número de abejas obreras de una colonia normal varía en las diferentes estaciones del año, desde unos pocos de miles, hasta 60 o 80 mil (2,4,20,21).

Los núcleos se obtienen de la división de una colonia sacando una parte de los cuadros con abejas adheridas de una colonia con o sin reina y colocandolos en otra colmena sobre una nueva base (21).

Se van a adquirir 21 núcleos de abejas con una reina cada uno con tres bastidores para cámara de cría. Cada panal con un kilogramo de abejas (corresponde a 5,000 a 11,000 abejas) aproximadamente con las siguientes característica:

-Producción óptima.

-Baja agresividad.

-Gran resistencia a enfermedades.

Se comprarán a principios de floración y se le dará alimentación artificial para vigorizarlos hasta formar verdaderas colonias.

### Alimentación

El alimento requerido por las abejas se clasifica en natural y artificial.

El alimento natural se considera como tal a los alimentos provenientes de las plantas, es decir, el polen y el néctar, este último se transforma en miel y que sirve como alimento de abejas (12)

El alimento artificial se utiliza cuando no hay floración y se puede utilizar azúcar, miel diluida al 20%, jarabe concentrado, jarabe diluido, sustitutos del polen (soya, leche descremada, miel cristalizada) (3).

En época de floración se va alimentar artificialmente solamente aquellas colonias que se encuentre divididas y sin reinas, ya que las abejas pecoreadoras regresarán al sitio donde estaba la colonia primitiva por lo que no va haber almacenamiento de alimento en los núcleos recién formados, sólo hasta que las abejas alcanzan la etapa de pecoreadoras (21).

Las colmenas progenitoras van a tener alzas para almacenamiento de alimento (miel), el cual van a utilizar para su propio consumo, ya que tienen abejas en etapa de pecoreadoras, por lo que disminuye los costos de producción por alimentación artificial.

En temporada de frío se van a mantener a todas las colmenas con alimentación artificial (7 kilogramos por semana). Esta alimentación va a constar de 50% de azúcar y 50% de agua y se les va a administrar un litro de este jarabe cada tercer día, con la utilización de alimentadores internos (21).

La alimentación natural se va a obtener del néctar proveniente de la floración de los cultivos que se encuentran en la cercanía del apiario como son:

-Aguacate.

-Campanilla.

-Capulín.

-Limonero.

-Haba.

-Durazno.

-Maíz principalmente (6,9) (Ver Cuadro 1).

Actividades apícolas.

A diferencia de los países europeos y gran parte de Estados Unidos, México prácticamente no tiene inviernos largos, resultando un año apícola en donde por lo general todos los meses existe alguna actividad que realizar con las colmenas (8).

Se ha dividido el año apícola en dos épocas: temporadas de lluvias y temporadas de secas, por estar ligadas a la floración de las especies vegetativas y normar en términos generales, las principales prácticas de manejo (8) (Ver Cuadro Número 2).

Cría de reinas por el método Doolittle

Existen diversos métodos de cría de reinas, sin embargo el principio de todos es simular las condiciones naturales que incitan a las abejas a criar reinas; el hombre interviene en la selección, supervisión, dirección y en la determinación del número requerido de reinas (24).

Es importante tener reinas en cantidad suficiente para realizar los cambios que se requieran, también es importante que esas reinas transmitan características deseables y se crien bajo condiciones óptimas, que se verán reflejadas en la cantidad y las características de las obreras hijas de ellas (24).

El número de reinas que requiere nuestro apiario es de aproximadamente de 40 reinas por cada 28 días de producción de núcleos. El método elegido es el Doolittle , que es el más utilizado por los comerciantes de reinas del todo el mundo y el que se emplea para la producción intensiva de jalea real (24).

El material necesario fue descrito anteriormente y que a continuación se enlista.

- Bastidor porta copas-celdas.
- Cucharilla de traslarve.
- Colmena incubadora.
- Colmena progenitora.
- Núcleo de fecundación.

#### Método.

A una colmena sana con muchas abejas jóvenes y alimento, se le retira la reina tres días antes de hacer el traslarve y se le proporciona jarabe de azúcar como estímulo, para que construya celdas reales. A esta colmena se le va a llamar como colmena criadora o incubadora, la cual no va a intervenir en la producción de núcleos. La colmena progenitora se elige tomando en cuenta que sea la más productiva del apiario, cuya reina sea sana, vigorosa y prolífica, bien desarrollada, que

muestra buena postura con área de cría operculada compacta. Para evitar consanguinidad se tendrán 20 colmenas progenitoras, para obtener cada lote de reinas de distinta reina progenitora.

Los núcleos de fecundación serán las colmenas que estén sin reina y se vayan a comercializar.

Se va a introducir en cada núcleo una celda real provenientes de las colmenas criadoras, para que en ellos nazca la reina virgen, alcance su madurez sexual, salga a sus vuelos de apareamiento e inicie postura (24).

#### Preparación del material.

Las copas celdas de plástico se pegan directamente a las tiras de madera con cera fundida. Es indispensable en las copas celdas de plástico nuevas que el mismo día en que se quita la reina a la colmena criadora, se introduzcan al centro del nido de cría el bastidor porta copas celdas (24).

El objeto de esta operación, es que las obreras limpien las celdas con su lengua y les depositen las sustancias de familiarización, que favorecen la aceptación de las copas celdas como celdas reales (24).

Un día antes de la transferencia de larvas, se revisa los panales de la colmena criadora para localizar y quitar las celdas reales construidas en ellos, después de retirar las larvas, se junta la jalea real que contengan, en un frasco ámbar pequeño y limpio, al que se le agrega otra cantidad igual de agua limpia y se mezcla bien. También se retira de las colmenas criadoras todos los panales con cría sellada, que se cambian por panales con cría abierta de otras colmenas



normales y se le proporciona alimentación artificial, al día siguiente de la transferencia, se retira de la colmena criadora, el bastidor porta copasceldas ya familiarizadas. De una de las colmenas con reinas madres o progenitoras, se elige un panal que contenga suficientes larvas pequeñas de aproximadamente 24 horas, cuyo tamaño es un poco menor al doble del tamaño del huevo. Se barren las abejas del panal seleccionado con un cepillo de apicultor y se lleva a la sombra de un lugar tibio. Si el día es muy caluroso o seco, es recomendable cubrir el panal con una franela húmeda a fin de evitar la deshidratación de las larvas (24).

Para el traslarve, se colocan las copas celdas hacia el apicultor, y para lograr mejores resultados, se depositan en el centro del fondo de cada copa celda, una gota pequeña de la mezcla de jalea real con agua, mediante una cucharilla. Se revisa el panal con cría para localizar una celda con una larva de obrera muy pequeña y con mucho cuidado, se introduce la cucharilla de traslarve limpia, deslizando la junto a la pared de la celda, de manera que se tome a la larva por debajo de la jalea real diluida, procurando dejarla del mismo lado que tenía su celda original (11, 18, 24).

Esta operación se repite dependiendo del número de copas celdas que vamos a utilizar, estimando para realizar este trabajo un tiempo no mayor a 15 minutos en un ambiente tibio y húmedo. Al terminar, todas las copas celdas se colocan en el bastidor porta copasceldas en posición invertida, se ponen las barras con las copas celdas hacia arriba y en esta posición se lleva el cuadro a la colmena criadora, para introducirlo

suavemente en el centro del nido de cría de la colmena criadora, a la que en vez de humo se le rocía de jarabe de azúcar, en el momento de la introducción el cuadro se vuelve a invertir para que las copas celdas se queden hacia abajo (11, 18, 24).

Al noveno día del traslarve, cuando las futuras reinas están proximas a terminar su desarrollo, faltandole uno o dos días para salir de las celdas reales, se retira el bastidor con las celdas reales y se barren las abejas, evitando movimientos bruscos. Se desprende las celdas reales una a una, tomandolas con precaución de su base, para distribuirlas entre las colmenas huérfanas o a los núcleos de fecundación de reinas. En los núcleos huérfanos se introduce una celda real madura próxima a nacer, abriendo espacio entre dos panales del núcleo, se le pone la tapa interior y se le pone el techo telescopio común. No es remoto que las abejas rechazen celdas reales, sobre todo si son abejas pecoreadoras; para evitarlo ,se colocan las celdas en protectores, los cuales se fijan a un panal central utilizando la punta del alambre. Es indispensable cuando se hace este trabajo, proporcionar alimentación artificial para motivar la aceptación de reinas como de celdas reales (24).

#### Producción de núcleos.

Se tendrán 20 núcleos con sus respectivas reinas, que serán nuestros núcleos progenitores. De estos se va a seleccionar las larvas que se utilizaran para la cría de reinas por el método Doolittle. Se hará la división de estos

por el método 50:50 para obtener núcleos para venta y progenitores.

Los núcleos de fecundación serán aquellos que no tengan reina y que salgan a la venta. Se hará la introducción de reinas en estos núcleos como se describió en el método de cría de reinas

Habrà una colmena criadora en la cual vamos a formar las reinas para aquellos núcleos que la necesiten para salir a la venta y para hacer la selección de reinas de reemplazo del apiario (Ver Cuadro Número 3).

#### V. COSTOS DE INVERSION Y DE OPERACION.

Los costos son la suma del esfuerzo y recursos que se han invertido para producir algo (5).

La producción de un bien requiere un conjunto de factores integrales que son:

-Cierta clase de materiales.

-Un número de horas trabajo-hombre, remunerables.

-Maquinaria, herramientas, etcétera, y un lugar adecuado en el cual se lleve a cabo la producción.

Estos factores pueden ser físicos o de otra naturaleza, pero su denominador común es la moneda unitaria de medida (5).

En general, el costo de inversión de un bien, constituye el conjunto de esfuerzos y recursos invertidos con el fin de producir algo; la inversión está representada en: tiempo, esfuerzo y recursos o capitales (5).

Costos de equipo sin motor

Costos por colmenas

1 cámara de cría

50,700

bastidores para cámara de cría	37,700
1 tapa interna de madera	14,850
1 fondo reversible	36,640
1 tapa de lámina	24,310
1 núcleo de abejas	93,500
Total	246,630 con núcleo.
	163,130 sin núcleo.

Costo por 21 colmenas con núcleos de abejas

$256,630 \times 21 \text{ colmenas} = 5'389,230.$

Costo por 40 colmenas sin núcleos de abejas

$163,130 \times 40 \text{ colmenas} = 6'525,200.$

Total por costo de colmenas 11'914,430

Vida útil de 5 años

depreciación : 11'914,430 entre 5 años = 2'382,886.

Costos por alzas.

1 alza sola tratada 24,200

8 bastidores para alza con cera 16,720

Total 40,920

Costo por 21 alzas  $40,920 \times 21 = 859,320$

Vida útil de 5 años

depreciación : 859,320 entre 5 años = 171,864.

Costo por portanúcleos

Portanúcleos de fibracel y madera para 3 bastidores

$32,560 \quad 380 \times 32,560 = 12'372,800$

Vida útil de 5 años

depreciación : 12'372,800 entre 5 años = 2'474,560

Costos por alimentadores

$60 \times 2,200 = 132,000$

Vida útil de 1 año

Costos por guarda piquera

60 x 12,320 = 739,200

Vida útil de 5 años

depreciación : 739,200 entre 5 años = 147,840

Costos por bastidores para cria de reinas.

5 bastidores x 17,000 = 85,000

Costos por protector de alambre

20 protectores x 550 = 11,000

Costos por cucharilla metálica

1 cucharilla x 22,000 = 22,000

Costo por terreno y instalación.

Terreno de 120 metros cuadrados, costo de 8'000,000.

Depreciación de 15 años=8'000,000 entre 15 años=533,333

Instalación de 5 x 4 metros cuadrados.

10 bultos de cemento	170,000
20 bultos de calibra	120,000
1 camión de arena	250,000
1/2 millar de tabiques	175,000
techado a 122,000/m2 x 20m2	340,000
aplanado 17,000/m2 x 20m2	244,000
instalación de luz	100,000
1 puerta de fierro con chapa	170,000
1 ventana	250,000
mano de obra	340,000
<b>TOTAL</b>	<b>4'365,000</b>

Costo por personal.

1 Encargado de planta con salario mínimo

1 Médico Veterinario asesorando cada 8 días con salario  
600,000 al mes

El salario de los trabajadores se le agrega la prima  
vacacional y el aguinaldo al año.

Salario mínimo de 14,250 por día.

Prima vacacional de 7 días de salario mínimo

$14,250 \times 7 = 99,750$

Aguinaldo que corresponde a 15 días de salario mínimo

$14,250 \times 15 = 213,750$

$14,250 \times 365 \text{ días} = 5'130,000$

El salario al año del trabajador de planta es de :

5'443,500

El salario al año del Médico Veterinario es de: 7'200,000

El costo por personal al año es de: 12'957,000

Costo por varios.

Atrapador de reinas:  $1 \times 3,850 = 3,850$

Copas celdas de plástico: millar  $\times 29,700 = 29,700$

Cepillos de cerdas:  $1 \times 6,600 = 6,600$

Laca para marcar reinas:  $4 \times 33,000$

Energía eléctrica:  $10,000 / \text{mes} \times 12 \text{ meses} = 120,000$

Gasolina: Tanque de 45 litros  $\times 1,100 = 49,500$

2 tanques por mes = 99,000.

Medicamento: Para tratamiento y prevención de  
enfermedades en los meses de Enero, Febrero, Junio,  
Agosto.

5 gms de medicamento por colmena cada mes

161 colmenas existentes en estos meses x 5 gms =  
805gms

sobre de 250 gms = 44,000

Alimentación artificial: Basandonos en el calendario de alimentación artificial (Cuadro Número 1), nuestros requerimientos de azúcar son de 2,751 Kg aproximadamente por el año de producción de núcleos resultando:

Precio de 1 Kg de azúcar = \$ 1,360.

$2,751 \times 1,360 = 3'741,360.$

Interés de Capital

12.6 entre 100 por 31'532,750 = 3'973,126

IKa = 3'973,126 entre 380 colmenas = 10,455.59

Equipo de trabajo.

Ahumadores:  $24,200 \times 3 = 72,600$

Cuñas:  $24,200 \times 3 = 72,600$

Velos:  $28,600 \times 3 = 28,600$

Guantes de plástico:  $9,500 \times 3 = 28,600$

TOTAL 202,300

Costos fijos y costos variables.

Los recursos fijos y variables se cuantifican en unidades monetarias, por lo tanto se establecen dos categorías de costos, los fijos y los variables (1).

Los costos fijos son aquellas erogaciones que realiza la empresa en forma forzosa y constante independientemente del volumen de producción (1) (Ver Cuadro Número 4).

Los costos variables son aquellas erogaciones que la empresa realiza una vez que se inicia el proceso productivo, los cuales se modifican en función de los niveles del producto a obtener (1)(Cuadro Número 5).

Los costos fijos totales son los costos que van a estar presentes cuando la capacidad instalada de la empresa se encuentre totalmente ociosa ( cuando el número de unidades producidas es cero). Estos costos no variaran a corto plazo, aunque se produzcan unidades crecientes de producto (1) (Ver Cuadro Número 4).

Los costos variables totales teóricamente son inexistentes cuando el nivel de producción es igual a cero, pero se van incrementando cuando el nivel de las unidades producidas aumenta (Ver Cuadro Número 5).

Los costos totales es la suma de los costos fijos totales más los costos variables totales (1).

El costo fijo promedio es el resultado de dividir los costos fijos totales entre el número de unidades producidas en ese lapso (1) (Ver Cuadro Número 4).

El costo variable promedio es el cociente del costo variable total entre el número de unidades producidas para cada uno de los niveles de producción admitidos.

El costo total promedio es el resultado de la suma del costo variable medio y el costo fijo medio. También se obtiene dividiendo el costo total entre el número de unidades producidas (1).

Ingresos totales



Los ingresos totales son el resultado de multiplicar el precio de venta unitario por el número de unidades producidas durante cierto lapso (1).

#### Egresos totales

Los egresos totales son la suma de costos fijos totales más costos variables totales en cierto periodo (1).

#### Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el punto de actividad financiera pecuaria (volumen de venta) cuando los costos totales se igualan a los ingresos totales (1).

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$Pex = CFT$$

1- CV Unitario

Precio de venta unitario

#### Margen bruto de mercadeo.

El margen bruto de mercadeo es la diferencia entre el precio que paga el consumidor por determinado producto y el precio que recibe el producto dividido entre el precio que paga el consumidor multiplicado por 100 y se expresa en porcentaje (16).

30  
VI. RESULTADOS

Precio de venta : 123,000 con portanúcleos

90,000 sin portanúcleos

Costo total promedio = Costo Variable Promedio más Costo

Fijo Promedio

Sin IK CTP = 10,486 + 51,412 = 61,898

Con IK CTP = 10,486 + 61,867 = 72,354

Costo total = Costos Variables totales más Costos Fijos

Totales

Sin IK CT = 3'984,930 + 19'536,723 = 23'521,653

Con IK CT = 3'984,930 + 23'509,849 = 27'494,779

Ingreso Total

Con portanúcleos : 123,000 x 380 núcleos = 46'740,000

Sin portanúcleos : 90.000 X 380 NÚCLEOS = 34'200,000

Utilidad Bruto : Ingreso Total - Costo Total

Sin IK 46'740,000 - 23'521,653 = 23'218,347

Con IK 46'740,000 - 27'494,779 = 19'245,221

Punto de equilibrio

Sin IK 173.63 Núcleos

Con IK 208.95 Núcleos

Punto de equilibrio en ventas

Sin IK 21'235,568

Con IK 25'554,184

Margen Bruto de Mercadeo

123,000 - 61,748

----- x 100 = 49.79 %

123,000

## VII. DISCUSION.

Es importante aclarar que se realizó un doble calculo de costos, en uno no se contemplo interés de capital y el margen de ganancias que obtendria la empresa seria mayor al margen de ganancias cuando se considera interés de capital.

Este proyecto es altamente rentable ya que aunque el capital invertido en otra alternativa arrojaria un ingreso por interés de 3'973,126, en esta alternativa no solamente se cubre esta cantidad via venta de núcleos sino que además se obtiene un beneficio económico de 19'302,340.

Es rentable ya que sus ingresos totales brutos son mayores a los costos totales, así mismo la empresa se encontraria en punto de equilibrio de producción con 173 núcleos, y vendiendo 21'235,568. Estas cantidades son inferiores a las obtenidas en el trabajo de tal manera que la empresa producirá 380 núcleos y obtendrá un total de ventas de 46'740,000, lo que explica que se mantendra en zonas de ganancias.

Se aprecia que los costos fijos totales (19'536'723) superan ampliamente a los costos variables totales (3'927'810), de tal manera que en el corto plazo las decisiones administrativas afectarán en forma marginal el nivel en los costos totales y unitarios.

En cuanto al margen bruto de mercadeo, por cada peso que paga el consumidor, 49.7 centavos se los lleva el productor de núcleos por el proceso de mercadeo, ya que no existe intermediarios en la venta, en particular, el productor se esta comportando como intermediario.

## VIII. CUADROS

Cuadro Núm. 1. Calendario de alimentación.

Fecha (8 sem)	Alimentación	R Núcleos	Cantidad/kg
Marzo 1-28	Alim.Art.	21	147
Marzo 29 a			
25 de Abril	Alim.Art.	21	147
Abril 26 a	Alim.Nat.	20-	
23 de Mayo	Alim.Art.	41	294
Mayo 24 a	Alim.Art.	41	294
21 de Junio	Alim.Nat.	20	-
Junio 22	Alim.Art.	41	294
20 de Julio	Alim.Nat.	21-	
Junio 21 a	Alim.Art.	41	294
18 Agosto	Alim.Nat.	20	-
Agosto 19 a	Alim.Art.	41	294
16 de Sept.	Alim.Nat.	20	-
Sept.17 a	Alim.Art.	41	294
15 de Oct.	Alim.Nat.	20	-
Oct.16 a	Alim.Art.	21	147
12 de Nov.			
Oct.17 a	Alim.Art.	21	147
10 de Dic.			
Dic.11 a 7 Ene.	Alim.Art	21	147
Enero 8 a	Alim.Art.	21	147
4 de Feb.			
Feb 5 a 9 Marz.	Alim.Art.	21	147
Total de Alim. Art. requerido por un año: 2793 Kg			

## Cuadro No. 2. Actividades apícola.

E F M A M J J A S O N D

Revisiones de rutina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Evaluación de reinas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Colecta y envío de muestras a laboratorio.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alimen.Artif.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tratamiento preventivo de enf..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tratamiento curativo de enf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Colocación de alzas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Almacenamiento y Fumigación de alzas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prevención de pillaje	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cría de reinas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Limpieza del apiario	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cambio de panales viejos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

\*\*\*\*\*-----\*\*\*\*\*

\*Temporada de secas

-Temporada de lluvias

Cuadro No.3. Calendario de producción de núcleos.

Fecha	Actividad	Colmenas	Cantidad	Vent
Finales de Feb	Adquisición	Núcleos	21	
Marzo 1-28	Fortalecimiento	N.P	20	
		C.C	1	
Marzo 15	Cria de reinas	C.C	20	
Marzo 29	División	N.P	20c/r	
		Introd.celda real	N.F	20s/r
Marzo 29 a 25 de Abril	Fortalecimiento	N.P	20c/r	
		N.F	20c/rf	
Abril 12	Cria de reinas	C.C	40	
Abril 26	División	N.P	20c/r	20c/r
		N.F	20c/r	
		Introd.celda real	N.F	40s/r
Abril 27 a 23 de Mayo	Fortalecimiento	N.P	20c/r	
		N.F	40c/rf	
Mayo 10	Cria de reinas	C.C	40	
Mayo 24	División	N.F	20c/	
		N.F	40c/r	40c/r
		Introd.celda real	N.F	60s/r

c/r Con reina                      N.P Núcleo Progenitor

s/r Sin reina                      N.F Núcleo de Fecundación

c/rf Con reina en formación    C.C Colmena Criadora

Se continua con la misma metodología de producción de núcleos hasta el 15 de Octubre donde se deja de hacer divisiones y se queda para mantenimiento 21 núcleos para el próximo ciclo apícola.

## Cuadro No.4 Costos Fijos

	CFT	CFP
Colmenas	2'382,886	6270.75
Alzas	171,864	452.27
Portanúcleos	2'474,560	512.00
Alimentadores	132,000	347.36
Guardapiquera	147,840	389.05
Bastidor para cria de reinas	85,000	223.68
Protector de alambre	11,000	28.94
Copas celdas	5,940	15.63
Cucharillas metálicas	22,000	57.89
IK	3'973,126	10,455.59
Equipo de trabajo	202,300	532.36
Terreno	533,333	1,403.5
Instalaciones	291,000	765.78
Energía eléctrica	120,000	315.78
Personal	12'957,000	34,097.36
Sin IK	19'536,723	51,412.00
Con IK	23'509,849	61,867.00

## Cuadro No.5.Costos Variables.

Atrapador de reinas	3,850	10.13
Cepillo de cerda	6,600	17.36
Laca para marcar	33,000	86.84
Alimento	3'798,480	9,996.00
Medicamento	44,000	115.78
Gasolina	99,000	260.52
Total	3'984,930	10,486.63



## IX. LITERATURA CITADA

1. Alonso, P.F., Bächtold, G.E y Valdés, A.A.: Economía Zootécnica. 2a.ed. LIMUSA, México, 1991.
2. Anónimo.: Apicultura, Cria y Cuidado de un Colmenar. PESO, México, 1978
3. Anónimo.: Instructivos Técnicos de Apoyo para la Formulación de Proyectos de Financiamiento y Asistencia Técnica. FIRA, México, 1985.
4. Anónimo.: Programa Cooperativo SARH-USDA para el Control de la Abeja Africana. UNIDADES COOPERATIVAS, México, 1987
5. Del Río, G.C.: Costos I Historicos. 11 ed. ECASA, México, 1987.
6. González, R.J.: Descripción del Area de Trabajo y Acciones del Programa Cooperativo SARH-USDA para el control de la Abeja Africanizada en la Costa de Oaxaca. 3er Sem. de Apic. México. (1990). 33-38.
7. Gúzman, N.E.: Empezando Correctamente con Abejas. 18 ed. SECOMEX I.M., México, 1984.
8. Hooper, T.: Las Abejas y la Miel. 3 ed. EL ATENEO. México, 1987.
9. Inegi.: Estado de México. CUADERNO DE INFORMACION PARA LA PLANEACION. México, 1987.
10. Labougle, N. E y Zozaya, R. A. : La apicultura en México. Cien. y Des. 69.17-36 (1985).
11. Laidlaw, H.H.: Contemporary Queens rearing Dadant and sons. HAMILTON, 1979.

12. La Valle, O. J. : Comentarios acerca de algunos problemas de carácter contable y administrativo en una empresa apícola. TESIS DE LICENCIATURA. Fac. Contad. y Admin., Universidad Nacional Autónoma de México., México., 1985.

13. Mace, H. : Manual Completo de Apicultura. C.E.C.S.A., México, 1983

14. Martínez, L. F. : Apicultura. 7aed. PRODUCTOS MARTINEZ, México, 1979.

15. Medrano, G.R. : La cría de reinas de abejas africanizadas en la Chontalpa, Tabasco, Búsqueda de Mayor Calidad y Eficiencia. CEICADES-CR, México, 1990.

16. Meléndez, R., Baños, A., Alonso, P., Aguilar, A., Dóminguez, F. y Calderas, A. : Mercadeo de Productos Agropecuarios. LIMUSA, México, 1984.

17. Nañez, G.N. : Corredores migratorios de la abeja africana neotropical en la costa del Estado de Oaxaca. 3er. Sem. de Apic. México, 1990. 15-18.

18. Neves, M. A. : Apicultura en Marcha. Edic. Com. Ao. XXXII Cong. Inter. de Apic. Apim., Río de Janeiro, 1988.

19. Ortega, a. : La Miel de Abejas da Longevidad, Fertilidad y Alegría de Vivir. EL UNIVERSAL, México, Abril 13 de 1992.

20. Robles: La Abeja Productiva. SINTESIS S.A., España, 1974.

21. Root, A. : ABC y XYZ de la Apicultura. 10A ed. HACHETTE S.A., Argentina, 1976.

22.Salgado, Schott Mariia Teresa.: Implantación de un sistemas de costos estimados en una industria apícola. Tesis de licenciatura. Esc.Sup.de Cont. y Adm.México, 1972.

23.SARH.: Las Abejas Africanas y su Control, Orientaciones Técnicas . PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA, México, 1986.

24.SARH.: La cria de Abejas Reinas, Orientaciones Técnicas. PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA. México, 1986.