

11621  
83



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

"ANALISIS Y EVALUACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS"  
PROYECTO DE INVERSION PARA EL ESTABLECIMIENTO DE 200, COLMENAS, DISTRIBUIDAS EN VARIOS APIARIOS EN EL MUNICIPIO DE JILOTEPEC, ESTADO DE MEXICO.

## TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**RAMON REYNA DIAZ**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

ASESOR: MAURA CRUZ FIERRO

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO.

2003

A



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.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Análisis y evaluación de sistemas de producción pecuarios

Proyecto de inversión para el establecimiento de 200 colmenas

distribuidas en varios apiarios en el municipio de Jilotepec

Estado de México.

que presenta el pasante: Ramón Reyna Díaz

con número de cuenta: 9061735-1 para obtener el título de :  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 26 de Noviembre de 2002

MODULO	PROFESOR	FIRMA
<u>I</u>	<u>Dc. Benito López Raños</u>	
<u>IV</u>	<u>Dr. A. Enrique Esperón Sumano</u>	
<u>IV</u>	<u>MVZ Maufa Cruz Fierro</u>	

B

## AGRADECIMIENTOS

GRACIAS: *A la UNAM en especial a la FES-Cuautitlan, por haberme forjado en la vida profesional.*

GRACIAS: *A mis profesores por haberme dedicado su tiempo y conocimiento, de igual manera a mis asesores por su ayuda en la culminación de este trabajo de seminario.*

GRACIAS: *A mis padres y hermanos por su apoyo.*

GRACIAS: *A todos mis amigos por su verdadera amistad.*

GRACIAS: *Muy en especial a ERIKA mi esposa por todo su apoyo y cariño.*

GRACIAS A DIOS: *Por haberme dado esta oportunidad en la vida.*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	3
MARCO TEÓRICO	
1.1 Antecedentes .....	4
1.1.1 Clasificación taxonómica .....	5
1.1.2 Zonas apícolas .....	5
1.1.3 Marco referencial .....	7
1.1.4 Descripción del Producto y Subproductos Apícolas .....	9
1.2 Situación Económica de la Apicultura .....	14
1.2.1 Volumen de producción .....	15
1.2.2 Consumo interno .....	15
1.2.3 Producción mundial .....	16
1.2.4 Importaciones .....	16
1.2.5 Exportaciones .....	16
1.3 Factores que Afectan la Producción .....	17
1.4 Enfermedades de las Abejas .....	19
1.4.1 Loque americana .....	19
1.4.2 Loque europea .....	20
1.4.3 Varroasis .....	20
1.4.4 Cría encalada .....	22
1.4.5 Cría momificada .....	22
1.4.6 Nosemiasis .....	23

<b>1.5 Manejo de la Colmena</b> .....	<b>24</b>
<b>1.5.1 Revisión</b> .....	<b>24</b>
<b>1.5.2 Alimentación</b> .....	<b>25</b>
<b>1.5.3 Multiplicación artificial</b> .....	<b>26</b>
<b>1.5.4 Cambio de reina</b> .....	<b>26</b>
<b>1.5.5 Calendario de actividades apícolas</b> .....	<b>26</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>30</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>36</b>
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>48</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>50</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>51</b>

## INTRODUCCIÓN

En México la gran diversidad de climas, suelos, orografía y altitudes, permiten disponer de una importante variedad de recursos apibotánicos (que no son explotados a su máxima capacidad), esto permite establecer la existencia de cinco zonas apícolas (norte, golfo, península, centro y pacífico) en donde las condiciones climatológicas y de vegetación determinan los niveles de producción, los tipos de miel obtenida y la orientación de la propia producción.

La apicultura en México la realizan productores con dos vertientes socioeconómicas, representada por apicultores y campesinos de bajos recursos, que poseen el 80% de las colonias de abejas que emplean tecnologías tradicionales y que practican esta actividad en forma complementaria a otras labores económicas como la agricultura. El resto de la población esta en manos de apicultores medianos y de empresas integradas con tecnología de punta, que ubican a la producción de miel de abeja y otros productos de colmena, como su actividad económica principal; lo cual refleja el nivel de preparación que tienen los apicultores nacionales, en donde se estima que de el total de estos el 20% se encuentra capacitado para desarrollar adecuadamente esta actividad, correspondiendo a los productores tecnificados; el 50% cuenta con una capacitación parcial, considerándolos como semitecnificados y el 30% restante no ha recibido ningún tipo de capacitación y su actividad la desarrollan en forma autodidacta.

La apicultura es una actividad que representa un papel fundamental dentro de la ganadería del país, ya que genera importantes volúmenes de producción de miel de alta calidad, así como de sus subproductos, lo que ha permitido obtener un crecimiento económico, que se traduce en mayores empleos y mejores niveles de ingresos que garantizan el crecimiento del sector apícola.

Los mayores adelantos se observan en los apicultores tecnificados, los que han mejorado sus producciones en forma significativa tanto en incorporación de nuevas tecnologías como por un manejo adecuado en el cambio del material biológico, en específico en abejas reina mejoradas genéticamente, que confiere una mayor productividad a las colmenas. También se observa

una mejora en la producción de los apicultores tradicionales los cuales gracias a la capacitación y a las acciones de control de la abeja africana y de la varroasis, han elevado su productividad.

Hasta hace pocos años la producción apícola nacional se encontraba directamente influida por el comportamiento del mercado internacional de la miel ya que cerca del 90% de la producción mexicana de este alimento se destinaba a la exportación; sin embargo, las acciones desarrolladas por productores y autoridades han conllevado a que en la actualidad aproximadamente el 50% de la producción de miel en México sea consumido en el propio país, de ahí que la evolución de la economía nacional, en específico la de los consumidores, tenga cada vez mayor influencia sobre la producción apícola mexicana.



## OBJETIVOS

1. **Determinar el monto de la inversión inicial del proyecto.**
2. **Calcular los ingresos por concepto de venta de miel y sus subproductos.**
3. **Determinar el tiempo de recuperación de la inversión.**
4. **Realizar un estudio financiero de proyecto.**

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 ANTECEDENTES

En nuestro país no existían las abejas del género *apis*, solo se tenían las llamadas meliponas (*Meliponinae*). La meliponicultura que desarrollaron los mayas fue de gran influencia en todas las culturas de mesoamérica, además que desarrollaron un sistema muy singular en la crianza de sus abejas. La práctica de la meliponicultura era tan eficiente como aquella que se efectuaba con la *Apis mellifera*. La entrada de la abeja Europea a México no fue en forma directa, todo indica que las abejas de *Apis mellifera* se introdujeron primeramente en Florida, a fines del siglo XVII, cuando esta península era posesión española. La introducción de la abeja Europea a Yucatán recién tuvo lugar a fines del siglo XIX y principios del XX. La tecnología de la colmena con marcos móviles se empezó a usar y difundir en México a partir del año 1920. Fue hasta 1991 cuando se introdujo a México la abeja Italiana *Apis mellifica linguistica*.

(6)

En México se identifican un sinnúmero de tipos de explotación apícola, los cuales se pueden agrupar en tres grandes estratos, diferenciados por el nivel de tecnología empleada y de integración vertical y horizontal, siendo el Tecnificado, el Semitecnificado y el Tradicional.

**Tecnificado:** Concentra a productores con técnicas de producción avanzadas y a los dedicados a la polinización, genera aproximadamente el 30% de la producción de miel, principalmente del tipo monofloral de cítricos, destinada a la exportación en su mayoría.

**Semitecnificado:** Muestra cada vez más incorporación de tecnologías, aunque las limitaciones económicas son factores que ha incidido en una lenta modernización y un bajo paso de productores de este estrato al tecnificado. Su aporte a la producción nacional se estima en el 50%, principalmente con mieles de diferentes tipos y calidades, destinadas mayoritariamente a la exportación.

**Tradicional:** Se encuentra compuesto por pobladores del medio rural que cuentan con un número pequeño de colmenas, a las que explotan de forma complementaria a otras actividades ganaderas o agrícolas. La producción obtenida, que es aproximadamente el 20% de la

producción nacional, se compone de muy diversos tipos de miel, la cual se destina principalmente al abasto de mercados regionales y al autoabastecimiento. (24)

#### 1.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según la clasificación de Lineo, las abejas pertenecen al orden de los himenoptero a la superfamilia de los Apioideos y a la familia de los Apidos. Estas superfamilia y familia cuentan alrededor de 20,000 especies de abejas, de los que la mayoría son especies solitarias. Los Apidos, a su vez, se dividen en cuatro tribus, entre ellas la de los *Apini* que incluye el genero *Apis*. Este último comprende grandes especies entre ellas a la abeja doméstica, *Apis mellifera*. (18)

Taxonomía Sistemática:

Reino: Animal

Subreino: Metozoarios

División: Antiozoarios

Rama: Artropodos

Clase: Insectos o hexapodos

Orden: Himenopteros

Suborden: Aculados

Familia: Apidos

Genero: *Apis*

Especie: Mellifera o Melifica

Nombre Científico: *Apis mellifera*

(6)

#### 1.1.2 ZONAS APÍCOLAS

Con base en sus climas, vegetación, volúmenes de producción y sistemas de explotación, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural divide al país en cinco zonas apícolas, Zona Norte, Golfo, Centro, Pacífico y Península.

- **ZONA NORTE:** Corresponde a la mayor extensión del terreno, con aproximadamente 930,000 km<sup>2</sup>. caracterizándose una vegetación del tipo xerófila y cuenta con amplias zonas de pastizales y bosques espinosos y de coníferas. En esta región, también se ubican zonas agrícolas de riego enfocadas a cultivos de exportación, lo que ha

sustentado el desarrollo de la actividad de polinización como destino principal de la apicultura. La miel obtenida es de excelente calidad y las épocas de floración corresponden a los meses de Marzo y de Agosto a Octubre. (24)

- ZONA GOLFO: Esta área ocupa una superficie de 250,000 km2. estando cubierta en su mayor proporción por bosque tropical perennifolio y en menor medida por bosque tropical caducifolio. Las amplias extensiones dedicadas al cultivo de cítricos, permite la obtención de una miel altamente apreciada por su color y su suave sabor a azahares. Además, de este tipo de miel se obtiene otra de baja calidad provenientes de las zonas de manglar y la que proviene de la recolecta de exudados de la caña quemada durante la zafra. La recolección de miel se realiza en los meses de Noviembre y de Abril a Junio, en esta zona la producción se ve limitada por aspectos climatológicos, al presentarse heladas y sequías en su parte norte y exceso de lluvias en el sur, además de ser una zona con presencia de ciclones. (24)
- ZONA CENTRO: Esta área dispone de una superficie aproximada de 390,000 km2. y dispone de vegetación del tipo matorral xerófilo, bosque espinoso, pastizal y bosque de coníferas y subtropicales, además de ubicarse en ella importantes zonas apícolas. Las épocas de floración van de Abril a Mayo y de Septiembre a Noviembre. La miel que se obtiene es de excelente calidad principalmente del tipo ámbar claro, sabor suave y baja humedad. En esta zona la africanización establece un alto riesgo a la población humana. (24)
- ZONA PACÍFICO: Esta es una amplia zona de aproximadamente 260,000 km2. que abarca desde el norte del país hasta su frontera con Guatemala. La vegetación predominante es el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio. Encontrándose además espinosos, de coníferas y encinos. Se registran dos épocas de floración la de mayor importancia es de Octubre a Diciembre y por la excelente calidad de la miel obtenida, se destina a la exportación, en tanto que la obtenida en la época de primavera que contiene alto grado de humedad, se dispone al abasto interior. (24)
- ZONA PENÍNSULA: Esta área comprende tres entidades de la península, dispone de una superficie de 140,000 km2. con una vegetación que abarca los bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y tropical perennifolio, con una gran vegetación néctar-polinífera que provee de estos insumos desde Noviembre hasta Julio. (24)

### 1.1.3 MARCO REFERENCIAL

**LOCALIZACIÓN:** El municipio de Jilotepec se encuentra ubicado en la zona norte del Estado de México, una porción de su municipio pertenece a la cuenca del Río San Juan. Su extensión territorial es de 586.5 km<sup>2</sup>. La cabecera del municipio se asienta en una planicie que se ubica entre los 99°26'03" y 99° 44'02" de longitud oeste; y entre los 19°51'02" y 20°12'43" de latitud norte; a una altitud de 2,450 msnm. El municipio limita al norte con el estado de Hidalgo, al sur con el municipio de Chapa de Mota y Villa del Carbón, al este con el Municipio de Soyaniquilpan y el estado de Hidalgo, al oeste con los municipios de Acolchó, Timitlan y Polotitlán. (2,22)

### ASPECTOS NATURALES

**OROGRAFÍA:** El relieve de Jilotepec está conformado por llanuras, barrancas, zonas accidentadas, cerros estériles y boscosos.

Los cerros más importantes son: *La Virgen* y el de *La Guzda* o *Tecolapan*, *Canalejas*, *El Xutey*, *El Capulín*, *La Guzda*, *El Bero*, *La Campana*, *La Rosa*, *La Cupilla*, *Las Peñas*, *Chindejé*, *El Coscomate* y *Las Escobas*.

**HIDROLOGÍA:** Los recursos hidrológicos superficiales perennes e intermitentes alimentan al Río San Juan, ya que como se mencionó con anterioridad, una porción de su territorio pertenece a la cuenca de dicho río.

El municipio cuenta con importantes fuentes del vital líquido; sin embargo, por su estructura orográfica gran parte de sus caudales se conducen al Estado de Hidalgo. Cabe agregar, que la zona norte del municipio no cuenta con mantos acuíferos suficientes que solventen el suministro de agua para los diferentes fines.

Las principales fuentes hidrológicas del municipio son los manantiales; de éstos se han localizado 56, mismos que son sobre explotados en época de estiaje. De igual forma, se aprovechan 17 presas y 16 bordos, además, de un río permanente y 44 corrientes intermitentes.

**CLIMA:** El clima de este municipio es templado subhúmedo. La temperatura media varía entre los 12°C y 24°C. Las temperaturas registradas medias de 18°C, con una temperatura mínima de 5°C a 7°C y una máxima de 29°C. El régimen de lluvias comprende de mayo a septiembre.

precipitación pluvial en la presente estación de 700 mm., los meses más calurosos son mayo y junio; la dirección de los vientos es de norte a suroeste. (22,23)

#### ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

**POBLACIÓN:** En el año de 1970 el municipio de Jilotepec contaba con una población total de 38, 500 habitantes, para 1980 se incrementó a 45,505. En el Censo de Población de 1990 el municipio registró una población de 52,609 personas. Con los datos del último periodo intercensal se calcula una tasa de crecimiento de 1.46% anual, así como la densidad de población, la cual es de 90.05 habitantes por kilómetro cuadrado. Las localidades con mayor concentración poblacional son: Jilotepec (cabecera municipal) con 8,209 personas; Canalejas 4,000 y Calpulalpan 2,798 habitantes. (23)

#### USO DEL SUELO

USO	SUPERFICIE
Agrícola	18,769.0
Pecuario	20,528.6
Forestal	11,144.1
Agua	1,055.7
Otros	7,155.9
<b>TOTAL</b>	<b>58,653.3</b>

Fuente: <http://edo.mexico.Gob.mx/se/jilotdiag.Htm>

El territorio del municipio tiene una superficie de 58,653.3 Has, por su extensión territorial ocupa el cuarto lugar en la entidad.

La superficie destinada a las actividades agrícolas es de 18,769 hectáreas, que representan el 32% del territorio municipal. Los ejidos de mayor producción agrícola son: Coscomate, Doxhicho, San Pablo Huantepec, Xhixhata, Las Huertas, Jilotepec, Canalejas y Dexcani Bajo. La actividad ganadera es importante para Jilotepec, dada la existencia de buenas tierras de agostadero y llanuras propicias para el desarrollo de la actividad; la superficie destinada a este uso es de 20,528.6 hectáreas, misma que representan el 35% del territorio municipal.

El municipio cuenta con bosques naturales localizados al sureste del territorio, ocupan una superficie de 11144.1 ha, es decir, el 19% del municipio. Las tierras de montes y bosques maderables se localizan en Coscomate y Dexcani Alto. Los cuerpos de agua cubren una superficie de 1055.7 ha, lo que corresponde al 1.8% de la superficie municipal, en tanto que las 7155.9 ha. restantes se destinan a otros usos. (23)

#### 1.1.4 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y SUBPRODUCTOS APÍCOLAS.

##### MIEL.

Se entiende por miel el producto alimenticio que producen las abejas a partir del néctar de las flores, de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas. Las materias primas que son el néctar y el mielato recogidos por las abejas son transformadas en miel por ventilación y fermentación. El proceso de transformación del néctar o del mielato en miel puede requerir varias horas y el producto final es muy diferente del de origen. En el momento del pccoreo, estas materias contienen del 30 al 80% de agua. El producto elaborado, es decir, la miel operculada no contiene más que el 17 al 20% de agua, tasa suficientemente baja para asegurar su conservación. Existen tantos centenares de tipos de miel como de fuentes de néctar y mielato. Cada tipo tiene el sabor que le confiere el conjunto de la flora del territorio en que el colmenar esta instalado. (17, 18)

**PROPIEDADES FÍSICAS:** El paso de las mieles del estado líquido al de cristales depende de la temperatura y de su origen. Cuanto más rica es en glucosa, más rápidamente cristaliza. Por encima de los 25°C las mieles difícilmente cristalizan. La temperatura de cristalización se sitúa en las proximidades de los 14°C. El peso específico de la miel es de una media de 1.4225 a 20°C. Su viscosidad decrece hasta una temperatura de 38°C. A partir de los 50°C su constitución cambia y algunos principios beneficiosos para el hombre empiezan a perderse. Así, la invertasa y la diastasa son ya inactivadas a 50°C. El calor específico de la miel que contiene 17% de agua es igual a 0.54, frente a 1 para el agua a 20°C; es decir, que se necesita aproximadamente dos veces menos energía para calentar la miel.

**COMPOSICIÓN QUÍMICA:** La composición química de la miel varía bastante según su origen floral. Hasta ahora, se han identificado en ella 181 sustancias. En el siguiente cuadro se da la

composición media de la miel obtenida en su mayor parte del análisis de 490 muestras diferentes. (19)

**PORCENTAJES DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA MIEL:**

Agua	17.2	17.2
Azúcares: Levulosa (d.fructosa)	38.19	
Dextrosa (d.glucosa)	31.28	
Sucrosa (sacarosa)	1.31	
Maltosa y otros disacáridos reductores	7.31	
Azúcares superiores	1.50	
Azúcares totales	79.59	79.59
Ácidos: (Glucónico, cítrico, málico, succínico, fórmico, etc.): ácidos calculados en ácido glucónico:	0.57	
Proteínas: (Aminoácidos: Ácido glutámico, alanina, arginina, glicina, isoleucina, ácido aspártico, valina, histidina y licina):	0.26	
Cenizas: (Minerales: potasio, sodio, magnesio, calcio, fósforo, hierro, manganeso, cobre, etc.):	0.17	
Componentes menores: Pigmentos, sustancias aromáticas, enzimas, vitaminas:	2.21	

Fuente: Philippe Jean (1990)

En lo que respecta a las enzimas el mismo autor informa de los datos siguientes: La  $\alpha$ -amilasa, y la  $\beta$ -amilasa, diastasa o enzimas de la digestión del almidón. Las invertasas (Fructoinvertasa y glicoinvertasa) son las enzimas responsables de la transformación de la sacarosa del néctar en levulosa dextrosa de la miel. La glucosa oxidasa está presente en la miel y da origen al peróxido de hidrógeno que es responsable de la acción antibacteriana. La miel durante su envejecimiento se forman hidroximetilfurfural (HMF) que es tóxico para el ser humano, la miel fresca contiene poca cantidad de este compuesto, alrededor de 10ppm. (18)



## POLEN

El grano de polen es la célula macho de las flores, liberadas tras la dehiscencia de las anteras. El polen constituye la principal fuente de alimento de la cría de las abejas desde el estado larvario hasta el joven adulto. Las obreras pecoreadoras se dedican a la recolección de néctar o a la de polen o ambas a la vez. El polen es un integrador alimentario excelente que al ser consumido por el hombre (de una a dos cucharadas cafeteras al día) le proporciona vigor, aumenta la resistencia al cansancio físico y psíquico, aumenta las defensas inmunitarias, combate hipertensión, tiene virtudes antianoréxicas, antinémicas, euforizantes y antidepresivas, es un buen regulador intestinal, ayuda a combatir la ansiedad y la migraña.

(19)

### COMPOSICIÓN QUÍMICA:

La composición química del polen varía según el género y la especie botánica de los que procede, sobre todo en lo que respecta su contenido de proteína. esta varía del 8 al 40 por ciento según su origen floral. Según los datos de diferentes autores, mencionados por el autor Philipe (1990) en su libro "La guía del apicultor", la composición química media de las bolas de polen es la siguiente:

### COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL POLEN

MATERIA	%
Agua	5-6
Proteínas (Materia nitrogenadas)	25
Glúcidos	40
Lípidos	4,5
Cenizas	5
Vitaminas (A,B,C,D)	0.015
Pigmentos	tranzas
Enzimas (Fosfatasa, amilasa, invertasa)	tranzas
Rutina	0.017
Flavonoides, flavonas, diglicósidos, esteroleos flavonoides	-
Cuerpos indeterminados	20
Factor de crecimiento	tranzas

Fuente: Philipe Jean (1990)

A lo largo de estos últimos 30 años el creciente deseo de volver a una alimentación más natural y gracias también a las altas propiedades nutritivas y medicinales del polen, se observa un desarrollo de la apicultura con vistas a la producción de polen, numerosos apicultores además de la recolección de miel han emprendido la del polen. (18)

#### CERA DE ABEJA

Es una sustancia grasa segregada por los cuatro pares de glándulas de cera situadas en la parte ventral del abdomen de las obreras de alrededor de 2 semanas de edad. Se sintetiza a partir de la miel por reducción química de los azúcares, pero las proteínas del polen serían indispensables en esta síntesis. Para fabricar 1 kg. de cera, las abejas consumen de 6 a 8 kg de miel. (18)

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA Y PROPIEDADES

##### LA CERA DE ABEJA DOMÉSTICA SE COMPONE DE:

---

16%	de hidratos de carbono
31%	de alcoholes monohídricos de cadena simple
3%	de dioles
31%	de ácidos grasos
13%	de ácidos hidróxidos
6%	de otras sustancias

---

Fuente: Philippe Jean (1990)

La cera de abeja se funde a una temperatura situada entre los 62.5°C y los 65°C, es insoluble al agua, ligeramente soluble en alcohol frío y soluble a temperatura ordinaria en éter, benceno y bisulfito de carbono. (18)

#### RECOLECCIÓN DE CERA:

La recolección de la cera se efectúa con ocasión de las operaciones de recolección de la miel y de mantenimiento de las colmenas. Una gran proporción de rendimiento de cera procede de los opérculos y las roturas ocasionadas en los panales por la extracción de miel. Los opérculos dan alrededor de 1.5kg de cera fundida por cada 100kg de miel. Otra parte proviene de los viejos cuadros cuyos panales han servido durante 5-7 años. (15)

#### FUNDIDO DE LA CERA:

Los criadores aficionados funden sus opérculos y fragmentos en un centrifugador solar. Es un recipiente llano de chapa, introducido en una caja de madera, recubierto de un enrejillado fino. La caja está cerrada por un cristal. Los opérculos se ponen en el enrejillado y se pone la caja al sol de manera que el cristal forme un ángulo recto con los rayos solares. La cera comienza a fundirse cuando la temperatura inferior del cerificador alcanza 63°C. Funciona bien en climas cálidos. El enrejillado detiene las impurezas. Algunos modelos de caldera permite fundir la cera de panales enteros. (9)

#### COMERCIALIZACIÓN DE LA CERA.

Por lo común la cera es entregada en panes, al cerero que la transforma en hojas estampadas a cambio de una compensación por kilo suministrado. La producción mundial de cera de abeja es deficitaria. Los países Africanos y Sudamérica son los principales suministradores de cera de abeja industrial. (9)

#### USO DE LA CERA DE ABEJA:

En los países industrializados la casi totalidad de la producción local de cera se utiliza en la fabricación de láminas de cera estampada destinada a la apicultura. Las ceras de abeja importadas sirven principalmente para la industria de cosméticos (35-40%), para la industria farmacéutica (25-30%), para la fabricación de velas y cirios (alrededor del 20%) (18)

#### PROPOLEO

Es una sustancia viscosa y pegajosa, de color variable del amarillo claro al negro pasando por el verde y el pardo, fabricado por las abejas a partir de resinas naturales. Es utilizada por las obreras para tapar las fisuras y orificios de su colmena o como sustancia antiséptica para envolver un cuerpo extraño putrecible que no son capaces de evacuar de la colmena. Las abejas elaboran el propóleo a partir de la recolección de distintas resinas que se recogen sobre las yemas de los árboles.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA:

La composición química varía frecuentemente según su proveniencia, los análisis dan en porcentaje los siguientes compuestos:

COMPUESTO	%
Ceras	30
Resinas y bálsamos	55
Aceites esenciales	10
Polen	5

Fuente: Philippe Jean (1990)

#### RECOLECCIÓN DEL PROPOLEO:

Los mecanismos de recolección son dos: el antiguo, que consiste en rascar de manera periódica los propóleos de las cámaras de cría y alzas; y el racional, intercalando entre los panales de la cámara de cría y la tapa cubrepanales una maya de plástico que deja pasar el aire pero no las abejas. Estas se verán entonces obligadas a tapar los agujeros de la maya de plástico con propóleo. Los propóleos solidifican y pueden extraerse fácilmente.

Normalmente se utilizan en soluciones alcohólicas que permiten derretirla y al mismo tiempo, limpiarla de impurezas. El propóleo es importante por tres propiedades fundamentales que son antibacteriana, antioxidante y fungicida. Además, es un excelente cicatrizante y puede aliviar dolores en caso de quemaduras, se utiliza también para combatir infecciones de las vías respiratorias. (19)

## 1.2 SITUACIÓN ECONÓMICA DE LA APICULTURA.

Durante 1999 la economía mexicana registró una expansión real superior a la prevista, situando el caso del Producto Interno Bruto, el cual acumuló 4.6% rebasando las expectativas de 3%, lo cual en conjunto con una mejor distribución de esta mejora a través del mayor empleo y la mejora de los salarios, así como la baja inflación que se ubicó por debajo de la meta oficial, el 12.3%, conllevó al crecimiento por la demanda de este alimento, que es la miel. (24)

### 1.2.1 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

Las buenas condiciones de los mercados tanto interno como externo, así como la adecuada condición del clima y disponibilidad de recursos alimenticios para las abejas, en algunas regiones del país, conllevó a que durante 1998 se tuviera un crecimiento de la producción del orden del 3% para ubicarse la producción de miel en las 55,300 toneladas, nivel que se mantuvo sin cambios en el 2001. La presencia de factores detrimentales, en el caso de la apicultura han sido principalmente la varroasis y la abeja africana, han depurado la planta productiva manteniéndose en operación solamente aquellos productores, que gracias a su visión y a la tecnología aplicada, pueden disminuir significativamente los efectos negativos de estos factores y obtener altos niveles de productividad, que confieren una buena rentabilidad. (24)

La producción de cera, no ha seguido un patrón específico, ya que su obtención se ha visto determinada por la necesidad de su destrucción ante la presencia de enfermedades de las abejas, transmisibles a través de este material, por un mayor consumo en la elaboración de velas y artesanías; así como por un creciente reciclaje para el estampado de láminas de cera. Este reciclamiento ha permitido reducir los costos de producción. La información disponible señala que durante 1998 se obtuvo una producción comercializable de 2,299 toneladas de cera, 21% superior a la de 1997, y que para 1999, esta desciende el 14.5%, para situarse en 1,966 toneladas, esto se debe por los factores antes referidos.

En forma colateral a la obtención de miel y cera, en los últimos años los productores han buscado la forma de obtener un mayor valor de actividad, incorporando para ello la obtención de polen, jalea real, propóleos y veneno de abeja, los cuales son vendidos en bruto o bien, transformados por ellos mismos hacia productos farmacéuticos y de belleza, así como incorporados a algunos complementos alimenticios.

La información disponible, que es recuperada a través de encuesta directa con los apicultores, muestra importantes fluctuaciones para el polen y para otros. Se estima que esta condición ha estado motivada por problemas de comercialización de estos productos innovadores. (24)

### 1.2.2 CONSUMO INTERNO

El crecimiento en la disponibilidad de miel para el consumo interno permite definir que para 1999 se dispuso de 368 gramos por habitante al año, lo cual representa un incremento del

20.7% con respecto a lo disponible en 1998 y lo cual a la vez nos ubica prácticamente en una disponibilidad del doble de la media mundial que es de 200 gramos. Cabe señalar que si bien el crecimiento del consumo de este alimento ha sido significativo, todavía existe una importante demanda de este alimento por cubrir en el país. (24)

### 1.2.3 PRODUCCIÓN MUNDIAL.

Para el año del 2000, la FAO reportó que 127 naciones aportan información con respecto a su producción de miel, con base en la cual se establece que 8 naciones tienen una participación significativa en el entorno mundial con aportaciones superiores al 4% sumando éstas el 57.5% de la producción mundial, destacando China con 18.2%, los EUA el 8.6%, y Argentina con 7.2%, México se ubica como el sexto productor con una aportación del 4.7%. (24)

### 1.2.4 IMPORTACIONES.

Las compras de miel en el mercado mundial muestran una tasa de crecimiento de 1.2% en el periodo 1990-1998 y de hecho al comparar 1997 contra 1998, prácticamente no se registra cambio. Para este último año, las compras reportadas son un total de 322,900 toneladas. Aunque 135 naciones reportan compras de miel en el exterior, la concentración registrada es más que significativa, ya que tan solo diez de estas naciones concentran el 82% de las importaciones de este producto, ubicándose en ellas 8 que pertenecen a la Unión Europea, además los EUA y el Japón. (24)

### 1.2.5 EXPORTACIONES

El grado de concentración de proveedores de este producto y al igual que en cuanto a países importadores, solamente 10 naciones venden el 78.1% de la miel que se comercializa a nivel mundial, sobresaliendo tres naciones que aportan el 56% de esas ventas, siendo China, Argentina y México. China que reportó ventas en 1998 por 78,800 toneladas, destinó su abasto principalmente a Japón, EUA y Alemania. Es el país que marca la pauta en el mercado mundial, aunque la calidad de su producto se califica de baja. Argentina consiguió exportaciones por 68,300 toneladas, destacando su participación en el mercado Europeo, destaca el hecho que el consumo de miel en este país es prácticamente nulo. (24)

México que se desempeña como el tercer proveedor a nivel internacional, ha mantenido una concurrencia del orden de las 31,900 toneladas en el periodo 1990-1999, con una diversificación de sus mercados, dentro de los que se ubican, Alemania, Inglaterra, EJA, y países de Asia. (24)

### 1.3 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN

Las abejas cuentan con un abastecimiento suficiente de polen y de néctar, es punto de gran importancia para la salud de la comunidad, pues únicamente las abejas bien nutridas exhiben la vitalidad precisa para construir la colmena y cuidar a sus congéneres, a la vez que disminuye su propensión a sufrir enfermedades.

Al elegir emplazamientos debe tenerse en cuenta que las abejas recolecten de manera optima en un radio de acción inferior a un kilómetro, solo cuando las disponibilidades dentro de este circulo de vuelo son insuficientes se amplia su radio hasta de tres kilómetros.

La humedad excesiva en el emplazamiento de la colmena, en este caso, a las abejas les resulta muy difícil regular la humedad de la colmena. En colmenas poco pobladas puede producirse incluso el enmohecimiento de las celdillas. En la actualidad debe entenderse así mismo a la posible vecindad de contaminaciones industriales, sobre las abejas ejercen su acción tóxica una serie de compuestos químicos capaces de matar los insectos o como un mínimo debilitarlos. También debe cuestionarse la instalación de colmenas en las proximidades de menos cultivos o de campos de labranza en los que sea frecuente la aplicación masiva de herbicidas. Los factores a tomar en cuenta son:

- La superficie ocupada por plantas o flores: Cuando más grande sea la superficie disponible, mayor será la capacidad de recolección.
- Distancia a que se encuentran las colmenas: La distancia que las abejas tengan que volar para cosechar, condiciona el número de vuelos que en determinado tiempo se puedan efectuar, entre más cerca se encuentre las floraciones mejor será el resultado.
- Obstáculos que tienen que flanquear las abejas: Hay que tomar en cuenta que las abejas sólo vuelan en línea recta y no bordean obstáculos, así en su camino a la flora apícola se encuentran con una casa o edificio, la remontarán por la parte más alta.

- **Facilidad de aprovisionamiento de agua:** De no haber facilidad de aprovisionamiento de agua, las abejas tendrán que trabajar más en la recolección en la misma. Cuando no se encuentre alguna fuente de abastecimiento cercana es recomendable colocar bebederos apropiados.
- **Acción de los vientos sobre la ruta de vuelo:** La valorización de la influencia de los vientos dominantes es muy importante, ya que si en el lugar se llega a tener vientos cuya fuerza sea mayor a los 30km, las abejas no podrán salir con normalidad y el rendimiento de las colmenas disminuirán considerablemente.
- **Perturbaciones:** La cercanía de un camino carretero, la presencia cercana de un paso de ferrocarril, las factorías cercanas, etc., perturban la producción y pueden causar gran mortalidad. (6.20)

#### UBICACIÓN DEL APIARIO.

Se seleccionaran lugares con las siguientes características para la colocación de las colmenas: sitúe el apiario en un lugar sombreado y fresco, sin exceso de sombra, alto, distanciado de lugares habitados y de vías de comunicación, para no molestar a los transeúntes; evitar lugares muy húmedos o muy secantes y aquellos en que la floración es irregular o muy escasa; tampoco utilizaremos que estén a menos de tres kilómetros de cultivos en los que se utilizan insecticidas. Además las bases donde se instalan las colmenas tendrán una altura de 40 cm.

Antes de ubicar el apiario se tiene que hacer un estudio cuidadoso de las especies melíferas existentes en un círculo de tres a cuatro kilómetros de radio a partir del lugar donde se piensa instalar el colmenar. El estudio debe comprender intensidad, concentración de especies melíferas y su hábito de floración. En este caso los apiarios se ubicaran distanciados por lo menos de tres a cuatro kilómetros.

Si se dispone de poco sitio para ubicar el apiario, se pueden poner las colmenas juntas, en filas rectas y muy cerca una de otra en cada fila. Si se dispone de mucho sitio, lo mejor es dejar al menos un metro entre cada dos colmenas en fila. La separación entre las filas será de al menos 5 a 6 metros para evitar al apicultor los posibles ataques de las de las filas precedentes. (15,18)



## 1.4 ENFERMEDADES DE LAS ABEJAS

### 1.4.1 LOQUE AMERICANA

**AGENTE CAUSAL:** *Bacillus larvae*, es una bacteria que, en estado de espora, es muy resistente y pueden permanecer viva decenios. La infección de las larvas de abejas se realiza por vía bucal, por ingestión de alimentos contaminado de esporas. Toda la raza de abejas son sensibles a *B. larvae*, que ataca indistintamente a obreras, reinas y machos. (18)

**SÍNTOMAS Y DIAGNÓSTICO:** En un estadio avanzado el pollo atacado por la loque americana es irregular comparado con el pollo sano. De la cría atacada y de la piquera se desprende un olor característico a cola fuerte, como la utilizada antiguamente por los carpinteros. Las larvas están muertas bajo los opérculos hundidos, de tinte más oscuro, perforados y agritados. Mas tarde, al desecarse, las materias pegajosas se transforman en escamas duras y negras muy adherentes. La cría muere exclusivamente en las rendijas. (20)

**PRONÓSTICO Y DISEMINACIÓN:** Provoca la muerte de la colonia en plazos mas o menos largos, desde algunos meses a varios años, por ser extremadamente contagiosa. A través del alimento de las larvas se ven infectando nuevas crías continuamente. (19)

**DIFUSIÓN DE UNA COLMENA A OTRA:** Las especies de *Bacillus larvae* ingresan en otras colmenas por medio de los vuelos de las abejas y zánganos. La enfermedad puede penetrar desde el exterior a través de enjambres extraños, de colmenas compradas o pienso contaminado. El apicultor también difunde la enfermedad entre sus colmenas al intercambiar panales entre ellas y también al trabajar en todas con los mismos utensilios. (19)

**TRATAMIENTO:** El tratamiento profiláctico es esencial, se debe aplicar a todas las colmenas que estén afectadas. Las colonias muy fuertemente afectadas deben ser destruidas con fuego, y el material desinfectado. La desinfección se realiza preferentemente con calor, flameando las partes de madera. Las partes que no admite el flameado, se limpiaran con lejía de sosa al 3-5% caliente. El tratamiento medicamentoso puede combinarse también en poblaciones no muy intensamente pobladas. Los medicamentos contra loque americana son el sulfatiazol se administra a la dosis de 1 gramo de materia activa por colonia tres veces con intervalo de 7 días, estas dosis se mezclan bien en un tercio de litro de jarabe de azúcar. (18,19)

#### 1.4.2 LOQUE EUROPEA

**AGENTE CAUSAL:** Generalmente los especialistas admiten que el agente causal principal es el *Melissococcus pluton*. Pero otras bacterias intervienen igualmente en el desarrollo de la enfermedad como son *Streptococcus faecalis*, *Bacillus alvei* y *Achromatobacter eurydice*. *M. Pluton* se origina siempre si el contagio es a la vez con este germen y *Achromatobacter*. (18)

**SÍNTOMAS Y DIAGNÓSTICO:** Al abrir la colmena se desprende un olor agrio de los panales. En estado avanzado el olor es de pescado podrido. La cría esta desperdigada y puede confundirse con el de la loque americana. El mal esta contraído por las larvas jóvenes, que lo más frecuente es que mueran antes de la operculación. Su cadáver adopta una forma contorsionada y blanda. Las larvas muertas se desprenden fácilmente de la pared del alveolo, se vuelven amarillentas, grises o marrones, pero nunca negras su cuerpo es frágil y esta desgarrado, deja escapar un líquido grumoso no viscoso ni filamentoso. Completamente secas las larvas se transforman en escamas parduscas fácilmente desprendibles. Se introduce una cerilla en la masa castaña muerta y luego se extrae lentamente, si no se forman filamentos puede excluirse la loque americana. (4)

**PRONÓSTICO Y DISEMINACIÓN:** La loque europea es menos grave y contagiosa que la loque americana, a veces desaparece espontáneamente, pero lo más frecuente es que se mantenga en estado endémico, reduce los rendimientos y desencadena algunas veces la muerte de la colonia. (18)

**DIFUSIÓN DE UNA COLMENA A OTRA:** La transmisión de la loque europea a otras colmenas se produce generalmente al volar las abejas a distintos emplazamientos y también con ocasión de pillaje. El apicultor difunde la afección por lo común en el intercambio de panales. La enfermedad puede así mismo, ingresar en la explotación al adquirir panales y utensilios infectados. (20)

**TRATAMIENTO:** Las colonias infectadas se destruye con fuego y el material se desinfecta. Entre los medicamentos solo se utiliza la oxytetraciclina. La posología es de 0.25 gramos de materia activa por colonias tres veces con intervalos de 7 días. (4)

#### 1.4.3 VARROASIS

AGENTE CAUSAL: *Varroa jacobsoni*, este acaro sobrevive en las abejas adultas de la especie *A. mellifera*. Es un acaro visible a simple vista. La hembra de color pardusco mide aproximadamente 1.3mm de largo y 1.7mm de ancho. Parásita el cuerpo de las larvas, obreras, reinas y machos adultos. Una abeja puede llevar una decena de varroas. Estas chupan la hemolinfa después de picar los espacios intersegmentarios del abdomen. El macho es mucho más pequeño, de forma circular y de color amarillento. Desaparece después de la copula que se produce en el alveolo, antes de la eclosión de la abeja parasitada. La propagación del acaro se hace de abeja a abeja, de colmena a colmena por deriva, pillaje y enjambrazón. La cría parasitada sufre en su desarrollo, pero las larvas de las abejas no mueren más que en caso de infección masiva de cada alveolo. Cuando el ataque es masivo la cría esta diseminada, como en el caso de las loques. La vitalidad de las abejas parasitadas ha disminuido, son pequeñas y su cuerpo puede presentar malformaciones y deformaciones, su marcha es agitada, intentan volar y caen delante de la colmena. (4)

SÍNTOMAS Y DIAGNÓSTICO: Los ácaros de varroa prefieren la cría de zánganos, para descubrirlos se retiran los opérculos que cierran la celdilla, se extrae la larva con ayuda de unas pinzas y se deposita en un sistema de doble criba. En la criba grande superior se deposita la cría y en la inferior acumulan los ácaros. En las abejas adultas, solo en el caso de infección intensa, pueden apreciarse a simple vista, para un diagnóstico más exacto se introducen unas 100 abejas en un recipiente de vidrio y aturridas con cloroformo, al poco tiempo los ácaros abandonan las abejas y se dejan contar sin problema. (20)

PRONÓSTICO Y DISEMINACIÓN: Si alberga más de 10,000 parásitos, las colonias se debilitan y mueren. El clima de invierno frío es necesario en general de tres a cuatro años de reproducción de las varroas en una colmena para provocar la pérdida de la colonia. En el clima tropical y subtropical la diseminación es más rápida porque las varroas pueden producirse todo el año. Los ácaros varroa se difunden por las inmediaciones a través de los vuelos de las abejas y zánganos, así como en las incursiones de rapiña. Estudios realizados indican que las abejas procedentes de poblaciones infectadas se extravían con mas frecuencia mas del doble que las abejas sanas. Se produce la difusión de ácaros *Varroa* a largas distancias, como consecuencia del transporte y debido al enjambrado. (18,20)

TRATAMIENTO: En la actualidad el control químico utilizado más frecuentemente es la flumetrina (Bayvarol). La flumetrina es un químico de contacto, no volátil, que se infiltra en la cutícula cerosa de las abejas y mata a la varroa. (Apitec. Patología de las abejas) Se ha registrado que la utilización de 65% de ácido fórmico para el control de la varroa es efectiva, recientemente surgió el interés en el uso de aceites esenciales para su control, algunos ejemplos de estos productos naturales son el aceite de canela, aceite de clavo, el timol, eucalipto, mentol y alcanfor. Debido a que los ácaros de la varroa prefieren ser parásitos en la cría de zánganos, la continua remoción de la cría de zánganos puede reducir substancialmente las poblaciones de varroa. (1)

#### 1.4.4 CRÍA ENCALADA

AGENTE CAUSAL: La cría caliza está producida por el hongo *Ascophera apis*, infecta solamente larvas, el contagio corre a cargo de las esporas del hongo, es una enfermedad que se da principalmente en lugares de clima templado. (1)

SÍNTOMAS Y DIAGNÓSTICO: Las larvas mueren después de ser operculadas en sus celdillas. Aparecen al principio algo esponjosas y tumefactas adquiriendo la forma hexagonal de la celdilla, aunque más tarde se encojen y endurecen. En esta fase los opérculos han sido retirados por las abejas. Algunas de las larvas muertas mantienen un color blanco de cal aunque otras pueden aparecer con una coloración gris azulada oscura o casi negra. Delante del orificio de vuelo yacen larvas momificadas y reseca. En el interior de la colmena se hayan las momias en el piso pero también en las celdas de la cría. (18)

DIFUSIÓN: Las esporas se difunden en la población por el intercambio de alimento que se produce entre unas y otras, también llevadas por el aire circulante enfermando más larvas. (1)

PREVENCIÓN Y CONTROL: La cría calcificada parece ser una enfermedad relacionada con el estrés, ya que se han detectado infecciones cuando una o más de las condiciones existe, que son: Humedad excesiva de la colmena, Clima húmedo y frío con condiciones de pecoreo pobres, Colonias débiles, Manejo inadecuado o bien el debilitamiento debido a otras enfermedades como puede ser la varroasis. No existe un agente de control registrado para usarse en el control de la enfermedad solo existen medidas preventivas tales como suprimiendo lo mayor posible los factores de estrés. (4)

#### 1.4.5 CRÍA MOMIFICADA

AGENTE CAUSAL: La cría momificada es causada por *Aspergillus flavus* o menos frecuentemente por *Aspergillus fumigatus*. (4)

SÍNTOMAS: Las crías mueren solo en fase de larva alargada o incluso en fase de pupa, a diferencia de lo que ocurre en cría caliza que únicamente son atacadas cuando las celdillas ya están operculadas, al principio las larvas ya muertas son de un color blanco y de apariencia esponjosa y posteriormente se vuelven de color castaño pálido o amarillo verdoso y muy duras. (4,18)

DIFUSIÓN DE LA COLMENA: Las esporas del hongo se difunden en la colmena por la superficie corporal de las abejas, la comida y el aire circulante.

DIAGNÓSTICO: El diagnóstico se hace principalmente observando el cuadro clínico e identificación del hongo en el laboratorio.

TRATAMIENTO. No se conoce ningún método para combatir cría pétreo y en ocasiones desaparece espontáneamente. (18)

#### 1.4.6 NOSEMIASIS

AGENTE CAUSAL: El agente causal de la nosemiasis es *Nosema apis zander*, protozoarios, que se alimenta en las paredes del intestino medio de las abejas adultas. En su ciclo evolutivo, *Nosema apis* pasa por diferentes estudios entre ellos el de spora, que son los elementos de conservación y propagación del parásito en el medio exterior. Estas esporas representan una gran resistencia, sobreviven en los excrementos de las abejas durante más de dos años, en el suelo de 40 a 70 días, en los cadáveres de las abejas durante varias semanas. (4)

SÍNTOMAS Y DIAGNÓSTICO: Los signos externos más característicos de la nosemiasis son en un estado avanzado, la despoblación de adultos con relación a un pollo sano, señales de diarrea y un abdomen hinchado. En las formas graves, la colonia se mueve rápidamente. La identificación de las esporas en el excremento o en el producto molido del estomago, a través del microscopio para dar un diagnóstico más preciso. (4)

PRONÓSTICO Y DISEMINACIÓN: La nosemiasis causa sus mayores daños en los países cuyo clima es frío y húmedo. Las razas de abejas desplazadas de su medio natural, sobre todo las regiones secas o zonas húmedas, se hacen sensibles a esta enfermedad. Una buena exposición de las colmenas puede evitar el ataque de la nosemiasis. Los apicultores experimentados

saben bien que la apertura y las manipulaciones frecuentes de las colmenas aumentan su incidencia. (19)

**TRATAMIENTO:** Las colonias afectadas pero todavía fuertes se reúnen de dos en dos, hasta ahora no existe más que un medicamento conocido que da resultados satisfactorios, en el tratamiento. Es la biciclohexilamonio-fumagilina, antibiótico conocido bajo el nombre de Fumidil-B. Este producto no actúa sobre las esporas, sino la forma de multiplicación de *Noxema a.* La dosis debe ser de 100mg de Fumidil-B activo por colmena, lo mejor es dar esta dosis en 4 veces mezclada con jarabe de azúcar al 50% a razón de un litro, 25mg de Fumidil-B por semana sucesiva. (18)

## 1.5 MANEJO DE LA COLMENA

El manejo de la colmena es importante para lograr un alto rendimiento de miel, una administración adecuada empleará, prácticas que armonicen con la conducta normal de las abejas, que conducirán a la colonia a su máxima proliferación al principio de la floración de las principales plantas productoras de néctar. (13)

### 1.5.1 REVISIÓN

La frecuencia de revisión es relativa dependiendo de la zona, pero no debe de pasar de 20 días entre una inspección y otra, en periodos de poca actividad mientras que en periodos de actividad fuerte, la frecuencia no debe pasar de 10 días para evitar la enjambrazón. No es necesario abrir todas las colmenas, solo aquellas que aparentan alguna anomalía como: baja población, menor actividad que las otras, indicios de enfermedad, falta de provisiones, entre otras.

**Alimento:** Esta no debe faltar en la cámara de cría y debe tener aproximadamente 30 Kg de miel y dos marcos de polen para un desarrollo normal.

**Espacio:** Cuando en la cámara de cría se observa que todos los panales están llenos de abejas, miel operculada y abejas colgando en racimos enfrente de la piqueta se debe aumentar una alza con marcos con cera estampada.

**La Enjambrazón:** Cuando se quiere evitar la enjambrazón, se debe tener especial cuidado en destruir todas las celdas reales y determinar la causa de la enjambrazón para corregirla de inmediato.

**La sanidad:** Observar la posible presencia de plagas y enfermedades, efectuar la limpieza de la colmena especialmente del piso, cambiar los panales mal trabajados o muy ennegrecidos y viejos.

**Revisión Otoño-Invierno:** La colonia puede tener aparentemente una población suficiente en el otoño, pero si las abejas son viejas, se reducirá rápidamente conforme avanza el invierno y puede llegar a morir de hambre, aun cuando haya bastante miel en el colmenar, debido a que el enjambre es demasiado pequeño.

En época de floración y cosecha se deben de llevar alzas, marcos nuevos o con cera estampada, el resto del año se debe de disponer de alimentación artificial o de estimulación.

El apicultor debe de estar equipado con velo de protección, guantes, cepillo y ahumador y debe ubicarse a los lados o detrás de la colmena, pero nunca delante de la piqueta.

Se debe de considerar que para la apertura de la colmena se trabaja mucho más cómodamente cuando las condiciones son propicias, en días cálidos, de pleno sol. Con un poco de experiencia, se pueden manejar las colmenas en cualquier condición climática. (9)

### 1.5.2 ALIMENTACIÓN.

En algunas regiones de México, en particular de la mesa central, a veces se extiende hasta varios meses la época de escasez. En tales casos los apicultores recurren a varias prácticas de alimentación persiguiendo dos finalidades; evitar que perezcan las colonias y robustecer éstas antes de que comience la abundancia de flores. (15)

El alimento se prepara diluyendo 1000 gramos de jarabe en 600 gramos de agua tibia. Se considera normal esta dilución para alimentar a las abejas. Pero si el jarabe debe de ejercer una acción estimulante, la dilución puede ser a partes iguales, o sea, 1000 gramos de jarabe por 1000 gramos de agua. (5)

### 1.5.3 MULTIPLICACIÓN ARTIFICIAL

El apiario deberá ser ampliado a su debido tiempo y en proporción requerida. Podemos seguir una norma que tiene una importancia práctica mejor: aumente su apiario unos cuantos meses

antes del inicio del periodo de mayor floración, siempre que prevalezcan temperaturas elevadas y buen tiempo. Si se pueden alimentar intensamente realice los aumentos antes de dicho periodo.

Independientemente del método seguido, al realizar multiplicación damos lugar a una colonia sin reina. Podemos en esa oportunidad introducir una reina, una celda real o bien proporcionar un panal con huevecillos o larvas jóvenes. (15)

#### MÉTODO A SEGUIR EN LA MULTIPLICACIÓN ARTIFICIAL

Utilizando parte de la cría, de la miel y de las abejas de una colonia.

- 1.- Se prepara una colmena con una sola cámara: seis cuadros provistos de láminas estampadas, fondo y tapa, que llamaremos colmena A.
- 2.- Se aproxima la colmena A, a la colmena B, esta última es la que va a donar dos cuadros con cría próxima a nacer y uno con miel, los tres con las abejas que tienen adheridas cuidando de que la reina no vaya en estos cuadros.
- 3.- La colmena receptora A se lleva a un lugar del apiario, tan lejos como sea posible.

Al construirse el nuevo enjambre debe comenzarse la alimentación. Cuando a transcurrido una semana aproximadamente de haber realizado la multiplicación, debe realizarse una inspección de las nuevas colonias. Dos semanas más tarde se hace una segunda inspección para observar si la reina esta ovando adecuadamente. (15)

#### 1.5.4 CAMBIO DE REINA

El cambio de reina es una regla básica para asegurar cada año altos rendimientos y evitar pérdidas de colonias. Una reina de alta calidad debe poner abundantemente mil quinientos huevos diarios en periodos de fuertes aportes de polen y néctar y sin disminución de un año, por lo menos. Todas las explotaciones apícolas bien llevadas, siguen un programa de reposición de reinas periódico para que cada colonia posee en todo momento una reina joven buena ponedora. (18)

El método de introducción de una reina que casi siempre tiene éxito es el siguiente: se suprime la mala reina y se introduce la nueva reina encerrándola sola en una jaula de expedición, que se cuelga entre dos cuadros del nido de cría, se tiene que quitar de la jaula las abejas



antes del inicio del periodo de mayor floración, siempre que prevalezcan temperaturas elevadas y buen tiempo. Si se pueden alimentar intensamente realice los aumentos antes de dicho periodo.

Independientemente del método seguido, al realizar multiplicación damos lugar a una colonia sin reina. Podemos en esa oportunidad introducir una reina, una celda real o bien proporcionar un panal con huevecillos o larvas jóvenes. (15)

#### MÉTODO A SEGUIR EN LA MULTIPLICACIÓN ARTIFICIAL

Utilizando parte de la cría, de la miel y de las abejas de una colonia.

- 1.- Se prepara una colmena con una sola cámara: seis cuadros provistos de láminas estampadas, fondo y tapa, que llamaremos colmena A.
- 2.- Se aproxima la colmena A, a la colmena B, esta última es la que va a donar dos cuadros con cría próxima a nacer y uno con miel, los tres con las abejas que tienen adheridas cuidando de que la reina no vaya en estos cuadros.
- 3.- La colmena receptora A se lleva a un lugar del apiario, tan lejos como sea posible.

Al construirse el nuevo enjambre debe comenzarse la alimentación. Cuando a transcurrido una semana aproximadamente de haber realizado la multiplicación, debe realizarse una inspección de las nuevas colonias. Dos semanas más tarde se hace una segunda inspección para observar si la reina esta ovando adecuadamente. (15)

#### 1.5.4 CAMBIO DE REINA

El cambio de reina es una regla básica para asegurar cada año altos rendimientos y evitar pérdidas de colonias. Una reina de alta calidad debe poner abundantemente mil quinientos huevos diarios en periodos de fuertes aportes de polen y néctar y sin disminución de un año, por lo menos. Todas las explotaciones apícolas bien llevadas, siguen un programa de reposición de reinas periódico para que cada colonia posee en todo momento una reina joven buena ponedora. (18)

El método de introducción de una reina que casi siempre tiene éxito es el siguiente: se suprime la mala reina y se introduce la nueva reina encerrándola sola en una jaula de expedición, que se cuelga entre dos cuadros del nido de cría, se tiene que quitar de la jaula las abejas

acompañantes. Las obreras vendrán a alimentar a la nueva reina a través de la rejilla. Después de tres a cinco días se saca a la reina de su jaula entre los cuadros. (12)

### 1.5.5 CALENDARIO DE ACTIVIDADES APÍCOLAS

Para poder desglosar las actividades apícolas y lograr metas positivas en empresas agropecuarias, se deben organizar y calendarizar las actividades, en este caso de la explotación apícola dependerá de las condiciones ambientales que imperan en la zona de trabajo.

El trabajo apícola se organiza por medio de un calendario al cual se le denomina calendario apícola. Es un instrumento en el cual se determinan las actividades a realizar por mes en el año.

Febrero

Compra de núcleos y ubicación de los apiarios

Alimentación de fortalecimiento de los núcleos.

Marzo.

Se da inicio a la sustitución de reinas viejas, una vez establecida la compra de éstas

Durante el mes se realizará la preparación de las colmenas que darán los nuevos núcleos. Este trabajo puede desarrollarse hasta el mes de junio por tal motivo la decisión de realizarlo dependerá de lo que encontremos durante las revisiones.

Abril.

Durante el mes y dependiendo las condiciones que reinan en el apiario se dará inicio a la formación de nuevos núcleos.

Ampliación de los nuevos núcleos de alojamiento.

Recolección de polen.

Cosecha de primavera.

Mayo.

Revisión de la colmena poniendo especial cuidado a los enjambres.

Extracción de miel.

#### Junio.

Se termina la formación de núcleos en éste mes ya que más tarde no se recupera la colmena. Para esta fecha ya se debieron haber terminado los cambios de reina en los apiarios.

#### Julio.

Las principales actividades en este mes estarán encaminadas a:

Alimentación de mantenimiento.

Tratamientos preventivos o curativos, en caso de ser necesario.

Revisiones de vigilancia.

En algunos casos se llega a requerir la colocación de alzas por floraciones tempranas.

#### Agosto.

La característica de este mes y del anterior es el inicio de la temporada de lluvias por tal motivo se tiene que tomar en cuenta las actividades del diagnóstico de enfermedades, tratamientos preventivos y alimentación.

#### Septiembre.

Verificar las colmenas.

Fusionar colmenas débiles.

Durante los siguientes meses se recolectara la mayor cantidad de polen aproximadamente el mes de noviembre.

Es muy probable que durante el mes anterior se halla tenido la necesidad de colocación de alzas, en este mes es cuando más se realiza esta actividad así que hay que colocar un número conveniente por colmena que es de dos a cuatro alzas.

#### Octubre.

Estamos en plena etapa de recolección de néctar así que es muy conveniente que se realicen los movimientos de las alzas para buscar una mayor producción.

La recolección del polen solo se realiza en aquellas colmenas que tengan un exceso de población y de alimento.

#### Noviembre.

Cosecha de miel de la producción de otoño, también conocida como gran mielada.

Filtración y sedimentación y envasado de la miel para su venta y consumo.

Fusión de las colmenas débiles.

Eliminación de material deteriorado.

Reducción de piqueras contra roedores y comprobación y estabilidad de los techos.

Recolección de propóleo, por raspadura de las alzas.

#### Diciembre.

Vigilancia y preparación de las colmenas para pasar el periodo invernal.

Limpieza de material y equipo sobre todo en aquellas colmenas fusionadas o que se perdieron y que tengan material en mal estado.

Fundición de opérculos y elaboración de maquetas de cera.

#### Enero.

Revisión de rutina para determinar la condición de la colmena.

Vigilancia de la cantidad de alimento.

Alimentación de mantenimiento, en caso de ser necesario.

Se realizan los diagnósticos de enfermedades de las colmenas de las que muestren algún signo de enfermedad.

Tratamientos preventivos y curativos, según sea el caso.

Durante el primer año de producción no se aplican las actividades de cambio de reina y división de colmenas, porque las colmenas son núcleos y todavía no lo necesitan ya que todas son nuevas, la división de núcleos no se aplica hasta el tercer año de producción, en este periodo es cuando se comienza a crecer en cuanto a número de colmenas. En este año se tiene que poner un especial énfasis en fortalecer las colmenas durante los primeros cuatro meses a partir de febrero hasta el mes de mayo. Después pasado esta etapa de fortalecimiento de núcleos el calendario se aplica de una forma cíclica anual. (7,21)

## METODOLOGÍA

Los ocho apiarios se instalarán en el poblado de Canalejas del municipio de Jilotepec estado de México; cada apiario consta de veinticinco colmenas cada uno, en total se tendrán nueve apiarios distribuidos en una área de 90,000 m<sup>2</sup>.

Cada apiario estará distanciado uno de otro como mínimo tres kilómetros, para no sobrecargar el área.

Se calculó el material y equipo para instalar los nueve apiarios, para trabajar durante el primer año de producción. En total calculamos la inversión para doscientas colmenas, para esto se utilizaron precios actuales utilizando como casa proveedora los precios de la empresa DIPROANSA (Distribuidora de Productos Apícolas Naturales) que se dedica a vender y distribuir material apícola.

Para evaluar financieramente el proyecto se realizaron los siguientes estudios:

- Estado de Resultados Proforma: Son estados que contiene, en todo o en partes, uno o varios supuestos o hipótesis con el fin de demostrar cuál sería la situación financiera o resultados de las operaciones si éstos acontecieran. (14) Se les llama proforma porque esto significa proyectado, lo que en realidad hace el evaluador: Proyectar (normalmente a cinco años) los resultados económicos que él calcula que tendrá la operación. (3)
- Presupuesto o Pronóstico: Conjunto de estimaciones programadas de las condiciones de operación y resultados que prevalecerán en el futuro dentro de un organismo social público, privado, social o mixto. (16)
- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI): Tiene como objetivo determinar el tiempo necesario para que el proyecto genere los recursos suficientes, para recuperar la inversión realizada en él, ósea los años, meses y días que habrán de transcurrir para que la erogación realizada se reembolse. (11) Este método se puede determinar en el Estado de Resultados Proyectado, acumulando la utilidad neta anual.

- **Tasa Promedio de Rentabilidad (TPR):** Esta basado en procedimientos contables y se define como: La relación que existe entre el promedio anual de las utilidades netas y la inversión promedio o media de un proyecto. Esto es:

$$\text{TPR} = \frac{\text{UNP}}{\text{IM}}$$

TPR = Tasa promedio de rentabilidad

UN = Utilidad neta promedio.

IM = Inversión promedio o media. (10)

- **Punto de Equilibrio:** Es la vertiente en el que se juntan las ventas y los gastos totales (gastos fijos y variables), representa el momento en el cual no existen utilidades ni pérdidas para una entidad, es decir, que los ingresos son iguales a los gastos. Sus objetivos son:
  1. Determinar en que momento, los ingresos y gastos son iguales, no existiendo utilidad ni pérdida.
  2. Por medio de él se puede medir la eficiencia de operación, e igualmente controlar la consumación de cifras predeterminadas, mediante la comparación con las reales, para normar correctamente las ejecuciones y la política de Administración de la empresa.
  3. Es de gran importancia en el análisis, planeación y control de los resultados de un negocio.

Los elementos que intervienen para determinar el punto de equilibrio, son resultantes del estudio de los gastos, observándose que unos son constantes y otros variables en relación con las ventas y con la producción.

**CONSTANTES:** Son aquellos gastos que permanecen estáticos en su monto en un periodo. Se subdividen en Fijos y Regulados:

1. **Gastos o Costos Constantes Fijos:** Son aquellos que se efectúan necesariamente, haya o no producción o ventas, como son: rentas, depreciaciones y amortizaciones, etc.
2. **Gastos o Costos Constantes Regulados o Semifijos:** Son aquellos que se efectúan bajo un control directivo, de acuerdo con las políticas de la producción o de venta, como son: publicidad, gratificaciones, honorarios, etc.

VARIABLES: Son aquellos gastos que aumentan o disminuyen, según sea el ritmo operado en la producción o en la venta, como son: materiales, comisiones sobre ventas, empaques, etc.

La fórmula para determinar el punto de equilibrio es la siguiente: (8)

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costo Fijo}}{1 - \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Ventas}}}$$

El promedio de producción para la miel se estableció en 27 kilogramos por colmena, para el polen 300 gramos pero solo para el 25% de la explotación de las colmenas, para la cera 700 gramos por colmena y para el propóleo 200 gramos por colmena.

Tenemos que tomar en cuenta que para el quinto año se comienza a tener un crecimiento de las colmenas de un 12.5%

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO NECESARIO PARA INICIAR EL PROYECTO

### ALMACEN:

- 200 Núcleos (3 bastidores y una Reina)
- 200 reinas anual a partir del segundo año, con un aumento en el costo del 3% cada tres años.

### MATERIAL DE TRABAJO:

- Alimento (azúcar 8 Kg por colmena, con un aumento del 10% anual en el costo)
- Cera estampada (2.200 Kg por colmena). La cera que produce el apiario para consumo interno se manda a la maquila y su costo aumenta un 11% anual.
- Milagro del apicultor (se consume un litro anual, con un aumento en el costo del 5% anual)
- Acido acético (se consume un litro anual, con un aumento en el costo del 5% anual)
- Medicamentos:

Bayvarol ( 2 tiras por colmena, con un aumento en el costo del 5% cada tres años)  
Sulfatiazol sódico ( 0.800 gramos por colmena, con un aumento en el costo del 10% cada tres años)

Oxitetraciclina ( 0.400 gramos por colmena, con un aumento en el costo del 2.5% anual)

- Mantenimiento:  
Pintura (cada tres años)  
Instrumentos de limpieza (cada tres años)  
Parafina (cada dos años)  
Refacciones (anual)

#### ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS:

- Equipo Overol Nacional (con velo y guantes)
- Cuña tort nacional
- Ahumador de lamina galvanizada grande
- Trampa de polen piqueras (con un aumento en el costo del 6% anual)
- Cepillo de cerdas económico.
- Malla para propoleo de plástico de mosquitero
- Alimentadores de madera.

#### EQUIPO DE TRABAJO:

- Equipo de colmena completa jumbo (madera de pino tratada y pintada consiste en: cámara de cría (10 bastidores), fondo reversible, tapa interior, tapa exterior, dos alzas (16 bastidores de alza alambrado) Crecimiento del apiario hasta el quinto año.
- Alzas / bastidores (una alza con 8 bastidores para cada colmena, para producir con tres alzas por colmena) Con un aumento en el costo de las alzas del 13%, en los bastidores del 0.5% anual, hasta el quinto año.
- Tapa negra
- Charolas salva miel (con un aumento del 0.4% anual a partir del tercer año)
- Llaves guillotina
- Carretillas
- Colmena de observación (equipo completo)



- Bases bloques (con aumento hasta el quinto año)

**MAQUINARIA:**

- Extractor p/25 bastidores acero inoxidable eléctrico con motor de ¼ h.p.
- Tanque de sedimentación de 122x80x60 en acero cal.16 c/2 compartimientos y 2 rebosaderos de tubo p/filtrar la miel.
- Tina p/desopercular de 122x80x60 con 1 marco de tela de 6x6 de acero inoxidable con 2 puntas con 1 cople de 1.5 pulgadas.
- Cuchillo eléctrico c/caja de control master.
- Tanque de gas
- Quemador

**TERRENO:**

- 2,000 mts.

**EQUIPO DE TRANSPORTE:**

- Camioneta NISSAN usada.

La Depreciación y Amortización se aplicaran como sigue:

DESCRIPCIÓN	AÑOS
Accesorios y Herramientas	4
Equipo de Trabajo	10
Maquinaria	10
Terreno	25
Equipo de Transporte	5
Gastos de Instalación	20

DESCRIPCIÓN DE PZAS/CANTIDAD Y COSTO DEL MATERIAL NECESARIO PARA INICIAR EL PROYECTO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Núcleo	200 pzas.	350	70,000
Azúcar	32 bultos	250	8,000
Cera Estampada	440 Kg.	65	28,600
Milagro del apicultor	1 litro	20	20
Asido Acético	1 litro	18	18
Tiras de Bayvarol	400 tiras	10.5	4,200
Sulfatiazol	1.600 Kg.	300	480
Oxitetraciclina	0.800 Kg.	100	80
Instrumentos de limpieza			100
Equipo completo apicultor	3 pzas.	525	1,575
Cuñas tort nacional	3 pzas.	80	240
Ahumador lamina	3 pzas.	90	270
Trampas de polen piquera	50 pzas.	85	4,250
Cepillo cerdas	3 pzas.	35	105
Malla p/propoleo de mosquitero	200 pzas.	10	2,000
Alimentadores de madera	200 pzas.	25	5,000
Equipo colmena Jumbo	200 pzas.	699	139,800
Alzas / bastidores (Equipo)	200 pzas.	134	26,800
Tapas negras	3 pzas.	75	225
Charolas salva miel	4 pzas.	120	480
Llaves guillotina de 1 1/2	3 pzas.	165	495
Machetes	5 pzas.	50	250
Carretillas	2 pzas.	500	1,000
Colmena de Observación	1 pza.	500	500
Bases Bloques	400 pzas.	5	2,000
Tanque de Extracción	1 pza.	15,000	15,000
Tanque de Sedimentación	1 pza.	9,500	9,500
Tina P/Desopercular	1 pza.	7,500	7,500
Cuchillo desoperculador	1 pza.	1,250	1,250
Tanque Gas 30 Kg. (Carga)	1 pza.	138	778
Quemador	1 pza.	200	200
Terreno	2,000 mts	25,000	25,000
Camioneta (usada)	1 pza.	45,000	45,000
Gastos de Instalación			26,193

## RESULTADOS

### DESCRIPCIÓN DE LOS GASTOS DE INSTALACIÓN

(Bodega)

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Tabicon rojo (6 millares)	\$ 8,280
Arena (1/2 carro)	325
Grava (1/2 carro)	225
Varilla (50 pzas.)	1,720
Estribos (40 kg)	320
Alambre recocido (10 kg)	70
Cemento (2 toneladas)	2,720
Cal (3/4 tonelada)	615
Puerta (una picza)	500
Mano de obra	11,418
<b>TOTAL</b>	<b>26,193</b>

### DESCRIPCIÓN DE LOS GASTOS DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Renta (8 apiarios, \$ 200.00 p/c apiario)	\$ 1,600
Sueldos (anual, trabajadores eventuales 2 trabajadores para instalación y cosecha 1 trabajador para revisión c/15 días 1 sueldo anual)	15,460
Flete ( p/transportar carga)	2,000
Gasolina (transporte anual)	7,200
Luz. (anual)	360
Agua (anual)	600
Renta de portanucleos (\$ 30.00 c/u por 200 núcleos)	6,000
NOTA: Esta renta se devuelve, ya que queda como depósito por el préstamo de los portanucleos, este dinero se utiliza para dar mantenimiento a la camioneta durante el primer año, así como para la instalación de la luz.	
<b>TOTAL</b>	<b>33,220</b>

**INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO**  
(en miles de pesos)

ALMACEN	\$ 70,000
MATERIAL DE TRABAJO	41,498
ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS	13,440
EQUIPO DE TRABAJO	171,550
MAQUINARIA	34,228
TERRENO	25,000
EQUIPO DE TRANSPORTE	45,000
GASTOS DE INSTALACIÓN	26,193
GASTOS DE OPERACIÓN	33,220
<b>INVERSIÓN INICIAL TOTAL</b>	<b>\$ 460,129</b>

**PRONÓSTICO DE COSTOS VARIABLES**

DESCRIPCIÓN	2003	2004	2005	2006	2007
Piqueras (polen)					660
Mallas (propoleo)					275
Envase (polen)	20	25	30	35	40
Envase (miel)	7,212	7,592	7,972	8,351	9,821
Gas		360	380	400	420
Equipo Jumbo					25,550
Alzas / bastidores					5,325
Charolas salva miel			270	280	290
Bloques Base					375
<b>TOTAL</b>	<b>7,312</b>	<b>7,977</b>	<b>8,652</b>	<b>9,066</b>	<b>42,756</b>

PRONÓSTICO DE COSTOS FIJOS

DESCRIPCIÓN	2003	2004	2005	2006	2007
Reinas		13,200	13,200	13,600	15,300
Alimento		9,664	10,624	11,680	14,436
Cera (Maquila)	2,310	2,520	2,730	2,940	3,386
Milagro del apicultor		22	23	24	31
Acido acético		19	20	20	26
Bayvarol		4,400	4,400	4,600	5,175
Sulfatiazol		528	528	576	648
Oxitetraciclina		84	86	88	102
Mantenimiento		5,980	3,750	6,140	3,100
Luz		420	480	540	600
Agua		660	720	780	840
Gasolina		8,064	9,032	10,116	11,330
Sueldos		15,708	16,456	17,204	17,952
Renta		1,760	1,920	2,080	2,520
TOTAL	2,310	63,029	63,969	70,388	75,446

### PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE MIEL

Para la producción de 200 colmenas, se dividen en 8 apiarios con 25 colmenas cada una, se espera que cada colmena produzca 27 Kg anual, produciendo 675 Kg por apiario, que convertido a litros de acuerdo al factor 1.4225 resulta que la producción anual es de 474.51 litros por apiario.

AÑOS	COLMENA	APIARIOS	PROD. Kg ANUAL.	LITROS ANUAL	COSTO UNITARIO*	TOTAL.
2003	200	8	474.51	3,796	45	170,820
2004	200	8	474.51	3,796	50	189,800
2005	200	8	474.51	3,796	55	208,780
2006	200	8	474.51	3,796	60	227,760
2007	225	9	474.51	4,270	65	277,550

### PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE POLEN

AÑOS	COLMENAS	PRODUCCIÓN (gramos)ANUAL	No. COLMENAS	Kg. ANUAL	COSTO UNITARIO*	TOTAL.
2003	200	0.500	50	25	60	1,500
2004	200	0.500	50	25	65	1,625
2005	200	0.500	50	25	70	1.750
2006	200	0.500	50	25	75	1,875
2007	225	0.500	56	28	80	2,240

**PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE PROPOLEO**

AÑOS	COLMENAS	PRODUCCIÓN (gramos)ANUAL	Kg ANUAL	COSTO UNITARIO*	TOTAL
2003	200	0.300	60	230	13,800
2004	200	0.300	60	240	14,400
2005	200	0.300	60	250	15,000
2006	200	0.300	60	260	15,600
2007	225	0.300	67.5	270	18,225

**PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE CERA**

AÑOS	COLME- NAS	GRA- MOS	PRODUC- CIÓN(Kg) ANUAL	CERA MAQ. CONSUMO	CERA MAQ. CAMBIO	CERA VENTA	COSTO UNT*	TOTAL
2003	200	0.700	140	----	140	---	---	---
2004	200	0.700	140	40 kg	100	---	---	---
2005	200	0.700	140	40 kg	100	---	---	---
2006	200	0.700	140	40 kg	100	---	---	---
2007	225	0.700	157.5	----	157.5	102.5	70	7,175

\* Precios estimados para el mercado al menudeo.

**ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO**  
(en miles de pesos)

	2003	2004	2005	2006	2007
INGRESOS	186,120	205,825	225,530	245,235	305,190
Menos					
COSTO VARIABLE	7,232	7,977	8,652	9,066	42,756
UTILIDAD MARGINAL	178,888	197,848	216,878	236,169	262,434
Menos					
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	35,248	35,248	35,248	35,248	38,636
COSTOS FIJOS	2,310	63,029	63,969	70,388	75,446
UTILIDAD NETA	141,330	99,571	117,661	130,533	148,352
INVERSIÓN INICIAL	(460,129)	(318,799)	(219,228)	(101,567)	28,966
SALDO	(318,799)	(219,228)	(101,567)	28,966	177,318



## ESTUDIO FINANCIERO

- TASA PROMEDIO DE RENTABILIDAD (TPR)

Para calcular ese dato utilizaremos la utilidad neta promedio (UNP) a lo largo de cinco años y la inversión media (IM), por lo tanto tenemos que calcular estos dos datos, así tenemos lo siguiente:

Utilidad neta promedio:

Años	Utilidad Neta
2003	141,330
2004	99,571
2005	117,661
2006	130,533
2007	148,352

Total 637,447

$UNP = \$637,447 / 5 = \$127,489.4$

Inversión media:

$IM = \$460,129 \text{ Inversión Inicial} / 2 = \$230,064.5$

$TPR = \$127,489.4 / \$230,064.5 = 0.5541 \times 100 = 55.41\%$

TPR = 55.41%

Este porcentaje representa el crecimiento financiero del apiario, lo cual quiere decir, que el proyecto tiene un crecimiento mayor del 50% durante estos cinco años, esta tasa establece que el proyecto resulta rentable.

- PUNTO DE EQUILIBRIO:

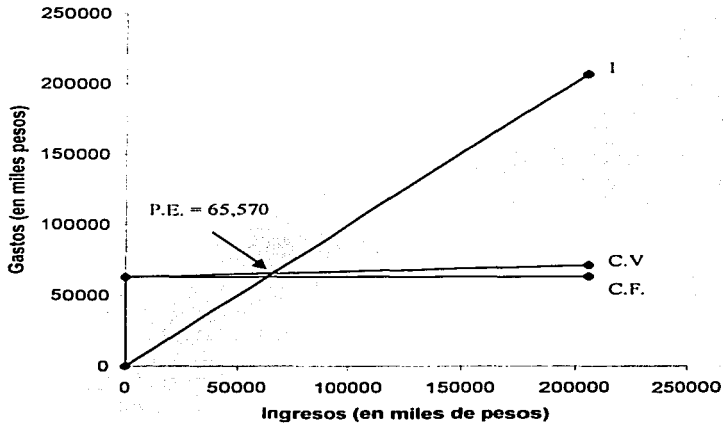
El punto de equilibrio se determinará a partir del segundo periodo. Estos resultados determinan las ventas mínimas en donde el apiario no obtiene pérdidas pero tampoco genera utilidades.

FORMULA: 
$$1 - \frac{\text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables}}{\text{Ventas}}$$

AÑO	SUSTITUCIÓN	=	PUNTO DE EQUILIBRIO
2003	<u>2,310</u> 1 - <u>7,232</u> 186,120	=	2,403
2004	<u>63,029</u> 1 - <u>7,977</u> 205,825	=	65,570
2005	<u>63,969</u> 1 - <u>8,652</u> 225,530	=	66,520
2006	<u>70,388</u> 1 - <u>9,066</u> 245,235	=	73,090
2007	<u>75,446</u> 1 - <u>42,756</u> 305,190	=	87,737

## GRÁFICAS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

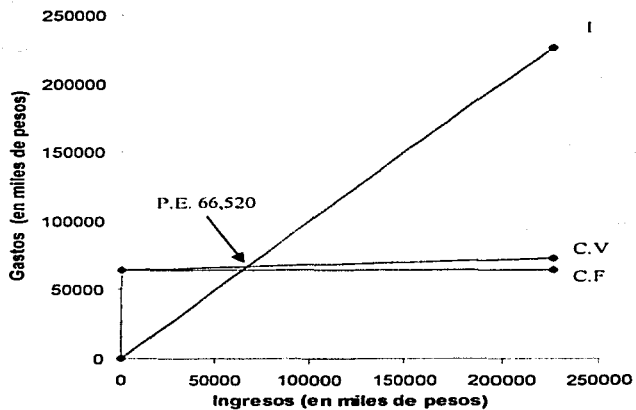
### Punto de equilibrio año 2004



FUENTE: Del Río González Cristóbal (1996) "El presupuesto"

I = Ingresos	\$ 205,825
C.V = Costo Variable	\$ 7,977
C.F = Costo Fijo	\$ 63,029
P.E = Punto de Equilibrio	\$ 65,570

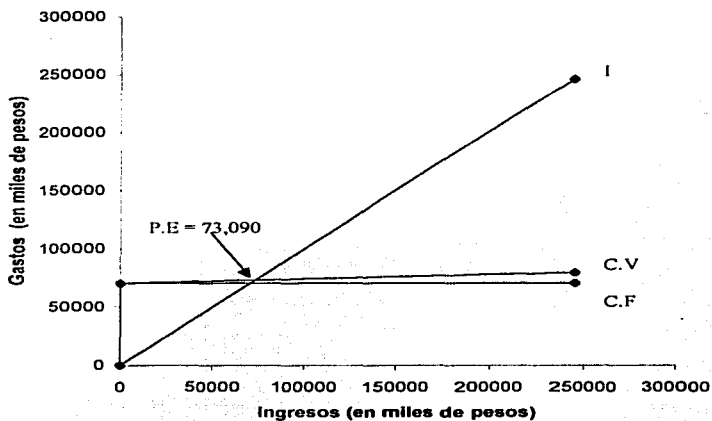
### Punto de Equilibrio año 2005



FUENTE: Del Río González Cristóbal (1996) "El Presupuesto"

I = Ingresos	\$ 225,530
C.V = Costo Variable	\$ 8,652
C.F = Costo Fijo	\$ 63,969
P.E = Punto de Equilibrio	\$ 66,520

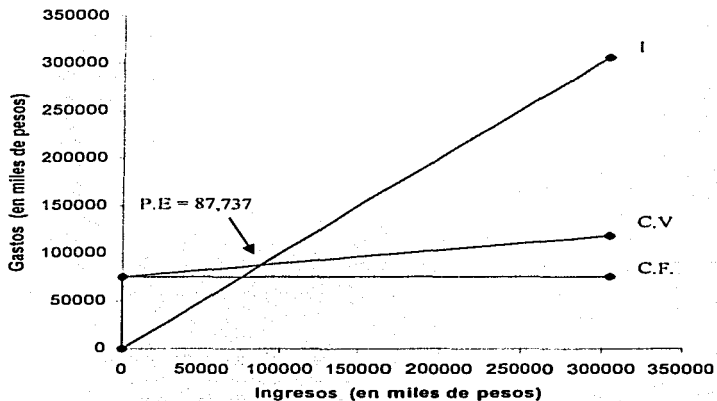
### Punto de Equilibrio año 2006



FUENTE: Del Río González Cristóbal (1996) "El Presupuesto"

I = Ingresos	\$ 245,235
C.V = Costo Variable	\$ 9,066
C.F = Costo Fijo	\$ 70,388
P.E = Punto de Equilibrio	\$ 73,090

### Punto de Equilibrio año 2007



FUENTE: Del Río González Cristóbal (1996) "El Presupuesto"

I = Ingresos	\$ 305,190
C.V = Costo Variable	\$ 42,756
C.F = Costo Fijo	\$ 75,446
P.E = Punto de Equilibrio	\$ 87,737

## DISCUSIÓN

Se calculó una inversión inicial del proyecto de \$ 460,129 que como se observa en los resultados, esta inversión se recupera hasta el cuarto año de producción, en este año ya se esta teniendo una utilidad neta o ganancia de \$ 28,960 tomando en cuenta que para el quinto año se tiene un crecimiento del 12.5% que corresponde a un apiario de 25 colmenas, aun con este crecimiento se obtiene una ganancia de \$ 177,318.

En cuanto el pronóstico de ventas en orden de importancia, se tiene que la miel generó por concepto de estas la cantidad de \$ 170,820 en el primer año, para el segundo \$ 189,800, para el tercero \$ 208,780, para el cuarto \$ 227,760 y para el quinto año \$ 277,550, cabe señalar que durante los primeros cuatro años la producción se mantiene constante, ya que no existe un crecimiento de infraestructura, esta se observa hasta el quinto año. Lo que sí se observa es un crecimiento gradual en el precio de ventas durante los cinco años de producción, ya que este depende del aumento de precios que dicta el mercado. Para que se tengan estas ganancias, son necesarias ventas al menudeo de este producto, es decir venderla por litro ya que de lo contrario si se vendiera a granel (por tonelada) simplemente el proyecto no sería viable.

En segundo lugar de importancia se tiene la venta de propóleo al mayoreo en forma de resina, ya que para el quinto año se tienen un ingreso de \$ 18,225. El tercer lugar la ocupa la venta de polen por kilogramo, que nos da un ingreso de \$ 2,240. En último lugar tenemos a la cera, que genera por ventas una cantidad de \$ 7,175 para el quinto año, se hace mención que para el primer, segundo, tercero y cuarto año de producción no se generan ventas de cera, porque este producto se utiliza para el cambio de panales viejos de todas las colmenas.

En cuanto a la rentabilidad del proyecto es del 55.41%, que representa el crecimiento del proyecto, el cual depende principalmente de las ventas al menudeo en lo que respecta a la venta de la miel. El punto de equilibrio de este proyecto se determinó anualmente y sé

estableció que las ventas mínimas que soporta el apiario en el primer año son de \$ 2,403, se obtiene este resultado debido a que los gastos constantes y fijos (del primer año) están contemplados en su mayoría en la inversión inicial total, para el segundo año el punto de equilibrio ya es de \$ 65,570, para el tercero es de \$ 66,520, para el cuarto año es de \$ 73,090 y para el quinto año es de \$ 87,737, en estos últimos cuatro años los costos fijos y constantes ya se generan anualmente, por eso se observa un aumento significativo del mismo. El punto de equilibrio establece las ventas en donde el apiario no obtiene utilidades pero tampoco genera pérdidas en el proyecto, permitiendo así que el apiario demuestre una rentabilidad favorable.

FINCA PLENICOLA S.A.

PROYECTO DE INVERSIÓN



## CONCLUSIONES

El análisis financiero nos indica que este proyecto es rentable, pero que depende en mucho esta rentabilidad de que se tengan altas ventas al menudeo. Por lo tanto se tiene que realizar un estudio de mercado para determinar los costos que generan las ventas de los productos.

Este tipo de explotaciones en zonas de baja producción se considera inversiones a mediano plazo, porque la recuperación de la inversión es hasta el cuarto año.

El análisis nos demuestra que aun con estas producciones de miel, polen, propóleo y cera es productivo y rentable.

Por último diremos que la apicultura esta sometida a las condiciones climatológicas y su influencia sobre los recursos nectapoliníferos, así como también disponemos del comportamiento de los precios en el mercado internacional y del tipo de cambio, que influyen en forma determinante en los precios nacionales y en la rentabilidad de la apicultura.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Alaniz V; Patología de las Abejas. APITEC, México.
- 2 Atlas Nacional del Medio Físico; (1998), Instituto Nacional de Geografía e informática. Ed. INEGI, segunda reimpresión, México.
- 3 Baca Urbina Gabriel (1990); Evaluación de Proyectos. Ed. Mc Graw-Hill, Tercera Edición. Abril.
- 4 Bailey L; (1984); Patología de las Abejas. Ed. Acriba, España.
- 5 Biri Melchor J.M. (SF); Cria moderna de las abejas. Ed. De Vecchi, S.A. Barcelona, cuarta edición.
- 6 Centro de Estudios Agropecuarios; (2001). Apicultura. Ed. Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- 7 De Langes G, (1993); Curso Completo de Apicultura. Ed Omega, España.
- 8 Del Río González Cristóbal (1996); El Presupuesto. Ed. ECAFSA, segunda reimpresión, México.
- 9 Guzmán C P; (S F). Principios de Apicultura. Ed. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- 10 Hernández Hernández Abraham, Hernández Villalobos Abraham; Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión para Principiantes. Ed. ECAFSA, Ediciones Contables, Administrativas y Fiscales S.A de C.V.
- 11 Huerta Ríos Hnestina, Siu Villanueva Carlos (1998); Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión para Bienes de Capital. Instituto Mexicano de Contadores Públicos A.C., Tercera Edición, México.
- 12 Lampeitl F (1988); Apicultura Rentable. Ed. Acriba S. A. España.
- 13 Mc. Gregor S.E. (1982); Apicultura en los Estados Unidos. Ed. Limosa México.
- 14 Moreno Fernández Joaquín; Las Finanzas en la Empresa. Quinta Edición, Impreso en México.
- 15 Ordex (1966); La Apicultura en los Trópicos. Ed Bartolomé Trucco 1ª edición, México.
- 16 Perdomo Moreno Abraham (1999); Planeación Financiera. Ed. ECAFSA, México.
- 17 Piana G. (1989); La Miel. Ed. Mundi Prensa. España.

- 18 Philippe Jean (1990); Guía del Apicultor. Ed. Mundi Prensa. España.
- 19 Ravazzi G. (1995); Curso de Apicultura. Ed. De Vecchi S A. España.
- 20 Ritter W F (2001); Patología de las Abejas. Ed. Acribia S A. España.
- 21 Universidad Nacional Autónoma de México; Diplomado en producción avícola.  
Modulo IV Administración avícola, México.

#### DIRECCIONES WEB

- 22 [http:// Mexineg. gol mx/ español/ cat mun / CIGEL95/ 15079.](http://Mexineg.gol.mx/español/catmun/CIGEL95/15079.html)  
[html-tamano 9k-www](http://tamano9k-wwww)
- 23 [http:// edo mexico. gob. mx/sc/ jiloidiag. htm.](http://edo.mexico.gob.mx/sc/jiloidiag.htm)
- 24 Situación Actual y Perspectiva de la Apicultura en México 2001.  
[www. sagar. gob. Mx.](http://www.sagar.gob.mx)