

Nº 57  
JEL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

FACULTAD DE QUIMICA

USOS Y PROPIEDADES  
DE LA JALEA REAL

TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO  
P R E S E N T A :  
MARTHA CELINA GONZALEZ GUERCA



1992

FALLA DE ORIGEN



## **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.

## C O N T E N I D O

INTRODUCCION . . . . .	10
GENERALIDADES . . . . .	12
1.1 DEFINICION . . . . .	12
1.2 HISTORIA . . . . .	12
1.3 LA ABEJA EUROPEA EN MEXICO . . . . .	14
1.4 CLASIFICACION DE LA ABEJA . . . . .	15
1.5 CARACTERISTICAS Y DIFERENCIAS DE LOS INDIVIDUOS DE UNA COLMENA . . . . .	16
1.6 ETAPAS Y ACTIVIDADES DE LA VIDA DE UNA OBRERA . . . . .	17
1.7 ESTRUCTURA DE UNA COLMENA . . . . .	17
1.8 ALIMENTACION DE LA COLMENA . . . . .	18
1.9 SITUACION ACTUAL DE LA APICULTURA . . . . .	18
1.10 IMPORTANCIA ECONOMICA Y SOCIAL DE LA APICULTURA . . . . .	19
ABEJA AFRICANA . . . . .	23
2.1 INTRODUCCION . . . . .	23
2.2 ORIGEN . . . . .	23
2.3 AVANCE . . . . .	25
2.4 POLITICAS . . . . .	26
2.5 EFECTOS . . . . .	28
2.5.1 Aspecto productivo . . . . .	28
2.5.2 Aspecto económico . . . . .	29
2.5.3 Aspecto social . . . . .	29
2.5.4 Aspecto agresivo . . . . .	29
2.6 ESTRATEGIAS . . . . .	29
2.7 PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA . . . . .	30
2.8 RESULTADOS OBTENIDOS DEL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA . . . . .	33
2.9 DIFERENCIAS ENTRE ABEJAS EUROPEAS Y AFRICANAS . . . . .	35
APITERAPIA . . . . .	36
3.1 INTRODUCCION . . . . .	37
3.2 SUBPRODUCTOS APICOLAS . . . . .	37
3.2.1 Veneno de abeja . . . . .	37
3.2.2 Cera de abeja . . . . .	39
3.2.3 Miel de abeja . . . . .	40
3.2.4 Polen . . . . .	41
3.2.5 Propóleos . . . . .	43
3.2.6 Abejas como alimento . . . . .	46
JALEA REAL . . . . .	47
4.1 NOMBRES COMUNES . . . . .	47
4.2 DESCRIPCION . . . . .	47
4.3 HISTORIA . . . . .	47
4.4 ORIGEN DE LA JALEA REAL Y SU PRODUCCION EN LA	47

	ABEJA . . . . .	49
4.5	DIFERENCIACION DE LAS LARVAS . . . . .	50
4.6	PRODUCCION DE JALEA REAL . . . . .	51
	4.6.1 Ubicación . . . . .	52
	4.6.2 Características de las colmenas . . . . .	52
	4.6.3 Mano de obra . . . . .	52
	4.6.4 Manipulación de las colmenas . . . . .	52
	4.6.5 Material empleado . . . . .	53
	4.6.6 Metodología . . . . .	54
	4.6.7 "Cebado" de las copaceldas . . . . .	56
	4.6.8 Trasplante . . . . .	56
	4.6.9 Doble traslarve . . . . .	56
	4.6.10 Cosecha de Jalea Real . . . . .	57
	4.6.11 Rendimiento . . . . .	58
	4.6.12 Recomendaciones . . . . .	58
	COSTO DE PRODUCCION DE JALEA REAL . . . . .	61
5.1	COMERCIALIZACION . . . . .	61
5.2	COSTO DE PRODUCCION DE JALEA REAL . . . . .	62
5.3	PRECIO POSIBLE EN EL MERCADO . . . . .	64
	COMPOSICION QUIMICA DE LA JALEA REAL . . . . .	66
6.1	INTRODUCCION . . . . .	66
6.2	ANALISIS QUIMICO DE LA JALEA REAL . . . . .	67
6.3	CARBOHIDRATOS . . . . .	68
6.4	AMINOACIDOS Y PROTEINAS . . . . .	69
6.5	LIPIDOS Y ACIDOS ORGANICOS . . . . .	70
6.6	VITAMINAS . . . . .	72
6.7	MINERALES . . . . .	73
	CONTROL DE CALIDAD . . . . .	74
7.1	INTRODUCCION . . . . .	74
7.2	HUMEDAD . . . . .	77
	7.2.1 Límites normales . . . . .	77
	7.2.2 Metodología . . . . .	77
7.3	AZUCARES REDUCTORES . . . . .	77
	7.3.1 Límites normales . . . . .	77
	7.3.2 Metodología . . . . .	78
	7.3.3 Cálculos . . . . .	79
7.4	PROTEINAS . . . . .	79
	7.4.1 Límites normales . . . . .	79
	7.4.2 Metodología . . . . .	80
	7.4.3 Cálculos . . . . .	81
7.5	LIPIDOS . . . . .	81
	7.5.1 Límites normales . . . . .	81
	7.5.2 Metodología . . . . .	81
7.6	DETERMINACION DE pH . . . . .	83
	7.6.1 Límites normales . . . . .	83
	7.6.2 Metodología . . . . .	83

7.7	DETERMINACION DE ACIDEZ . . . . .	83
7.7.1	Límites normales . . . . .	83
7.7.2	Metodología . . . . .	83
7.7.3	Cálculos . . . . .	84
7.8	SOLIDOS INSOLUBLES . . . . .	84
7.8.1	Límites normales . . . . .	84
7.8.2	Metodología . . . . .	84
7.8.3	Cálculos . . . . .	84
7.9	SUSTANCIAS MINERALES . . . . .	85
7.9.1	Límites normales . . . . .	85
7.9.2	Metodología . . . . .	85
7.9.3	Cálculos . . . . .	85
7.10	VITAMINAS . . . . .	85
7.10.1	Separación y cuantificación . . . . .	85
7.10.2	Vitaminas hidrosolubles . . . . .	86
7.10.3	Vitaminas liposolubles . . . . .	87
USOS Y PROPIEDADES . . . . .		88
8.1	PEDIATRIA . . . . .	88
8.2	APARATO CARDIOVASCULAR . . . . .	90
8.3	APARATO OSEO . . . . .	90
8.4	GERIATRIA . . . . .	91
8.5	CANCEROLOGIA . . . . .	91
8.6	ACTIVIDAD ANDROGENICA . . . . .	92
8.7	SISTEMA NERVIOSO . . . . .	93
8.8	DERMATOLOGIA . . . . .	94
8.9	APARATO DIGESTIVO . . . . .	95
8.10	VIAS RESPIRATORIAS . . . . .	96
8.11	MICROBIOLOGIA . . . . .	96
8.12	INMUNOLOGIA . . . . .	97
8.13	MEDICINA VETERINARIA . . . . .	97
ADMINISTRACION DE JALEA REAL . . . . .		99
9.1	VIAS DE ADMINISTRACION . . . . .	99
9.2	POSOLOGIA . . . . .	100
9.3	DURACION DEL TRATAMIENTO . . . . .	100
9.4	CONTRAINDICACIONES . . . . .	100
9.5	EFFECTOS COLATERALES . . . . .	101
9.6	PRESENTACIONES . . . . .	102
9.7	CONSERVACION . . . . .	102
9.7.1	Temperatura . . . . .	102
9.7.2	Luz . . . . .	102
9.7.3	Tiempo de almacenamiento . . . . .	103
9.7.4	Envases . . . . .	103
RECOMENDACIONES . . . . .		105
RESUMEN . . . . .		106

APENDICE 1. TABLAS . . . . .	108
APENDICE 2. FIGURAS . . . . .	128
APENDICE 3. COMPUESTOS QUIMICOS . . . . .	134
GLOSARIO . . . . .	141
BIBLIOGRAFIA . . . . .	151

#### INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Razas de <i>Apis mellifera</i> (Familia Apidae) . . . . .	109
TABLA 2. Tipos de abejas . . . . .	110
TABLA 3. Características y diferencias de los individuos de una colmena . . . . .	111
TABLA 4. Etapas y actividades de la vida de una colmena . . . . .	112
TABLA 5. Diferencias que existen entre las colmenas Jumbo y Langstroth . . . . .	113
TABLA 6. Producción mundial de miel de abeja . . . . .	114
TABLA 7. Producción de miel en la República Mexicana . . . . .	116
TABLA 8. Consumo mundial de miel de abeja per capita (g) . . . . .	117
TABLA 9. Características de las abejas europeas y africanas . . . . .	118
TABLA 10. Composición química de algunos subproductos apícolas . . . . .	120
TABLA 11. Costo de producción de jalea real fresca . . . . .	121
TABLA 12. Costo de jalea real pura y fresca . . . . .	122
TABLA 13. Análisis químico de la jalea real . . . . .	122
TABLA 14. Composición química del alimento de las larvas hembras según la edad . . . . .	123
TABLA 15. Comparación de la composición química de la jalea real con otros alimentos mexicano . . . . .	123
TABLA 16. Carbohidratos reportados en la jalea real . . . . .	124
TABLA 17. Aminoácidos reportados en la jalea real . . . . .	124
TABLA 18. Aminoácidos esenciales encontrados en la jalea real y otros productos de alto contenido proteico . . . . .	124
TABLA 19. Lípidos y ácidos orgánicos encontrados en la jalea real . . . . .	125
TABLA 20. Vitaminas reportadas en la jalea real . . . . .	125
TABLA 21. Minerales reportados en la jalea real . . . . .	126
TABLA 22. Requerimientos necesarios de control de calidad para la jalea real . . . . .	126
TABLA 23. Vías de administración de los preparados que contienen jalea real . . . . .	126
TABLA 24. Posología de la vía oral . . . . .	127
TABLA 25. Formas de presentación de la jalea real . . . . .	127
TABLA 26. Formas de conservación de la jalea real . . . . .	127

### INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Individuos de una colonia de abejas . . . . .	129
FIGURA 2.	Partes de una colmena técnica. . . . .	130
FIGURA 3.	Regiones apícolas de la República Mexicana . .	131
FIGURA 4.	Avance de la abeja africanizada y sus últimas detecciones . . . . .	132
FIGURA 5.	Anatomía de la abeja obrera . . . . .	133

### INDICE DE COMPUESTOS QUIMICOS

Carbohidratos . . . . .	135
Aminoácidos . . . . .	135
Lípidos . . . . .	136
Vitaminas . . . . .	138
Otros componentes . . . . .	139

## I N T R O D U C C I O N

La constante inflación por la que actualmente atraviesa el país ha dado lugar a que los precios de muchos productos básicos se hayan incrementado enormemente y la calidad de los mismos haya disminuído; a tal grado, que muchas empresas pequeñas han sido absorbidas por otras más grandes.

Lo anterior ha dado la pauta para tratar de enriquecer nuestra dieta actual, y de mejorar nuestra salud, utilizando otro de los subproductos apícolas como lo es la jalea real. A la cual durante muchos años se le trató con ligereza y espíritu de comercio, ya que se le atribuyeron cualidades de "curalotodo" o la "panacea" para cualquier cosa imaginable.

Desafortunadamente, como resultado de estas versiones distorsionadas, la creencia del público en el potencial de la sustancia fué dañina, dando lugar a la charlatanería y quedando únicamente como un recuerdo, pero que en la actualidad, la Medicina Naturista la trata de rescatar a pesar del espíritu especulativo que prevalece.

Por otra parte, existe un gran desconocimiento científico acerca de este subproducto en el país a pesar de que en la actualidad se le trate nuevamente de comercializar, ya que, por un lado la información que se encuentra en México al respecto, es muy deficiente puesto que las fuentes de información más importantes son extranjeras y en ocasiones difíciles de obtener debido a los idiomas en que se encuentra tales como: ruso, japonés, polaco, sueco, etc., y por otro, a los costos que implican dichas traducciones; haciendo que su acceso se restrinja casi siempre a la información en inglés o en español: lo que demerita mucho, pues es en los países europeos y

asiáticos en donde más se han llevado a cabo estudios científicos en relación a este subproducto apícola.

En base a lo anterior, este trabajo se concreta a dar un panorama general sobre la jalea real tratando de condensar la información de tal manera que se tenga un panorama más real en el que se tratan los rubros más importantes acerca de este subproducto apícola como lo es la Jalea Real.

## C A P I T U L O 1

### G E N E R A L I D A D E S

#### 1.1 DEFINICION

La Apicultura es una actividad en la que por medio de la cría de abejas se obtienen subproductos que cada vez tienen un papel más importante en la conservación de la salud humana; y en consecuencia incrementa la producción de frutales, hortalizas y cultivos agrícolas a través de la polinización que además contribuye al control de plagas.

#### 1.2 HISTORIA

Sobre la historia de la apicultura varios autores han escrito al respecto, entre los que más se destacan por ello se encuentran a Martínez (1983, 1986), Guzmán (1984), Iorish (1985) y Pamies (1987) quienes señalan que la más antigua noticia que se tiene sobre las abejas es el hallazgo de un trozo de fósil de ámbar de una antigüedad aproximada de dos millones de años que conservó un enjambre de abejas fosilizadas.

Posteriormente el hombre primitivo aprendió a robar miel de las colonias de abejas de troncos huecos o grietas de las rocas según una pintura rupestre que data 7000 A.C. encontrada en la cueva de "La Araña", cerca de Valencia, España : Guzmán (1984), Iorish (1985), Martínez (1986) y Pamies (1987).

Foote en 1981 y Martínez en 1983 señalan que la abeja ha ocupado un lugar permanente en la religión, leyendas y cultos de las sociedades antiguas , pues los egipcios practicaban la apicultura utilizando humo para manejar a las abejas y fueron los primeros en practicar la apicultura migratoria

transportando sus colmenas en balsas por el río Nilo siguiendo la floración para que al llegar a Menfis la miel fuera recolectada. Otros autores como Mencken (1983), Pamies (1987) y Root (1976) dicen que los antiguos consideraron a la miel como un producto de lujo para la realeza egipcia, ya que se han encontrado vestigios de ésta en tumbas de faraones, y la utilizaban para embalsamar a sus muertos y a veces junto con los propóleos para dar fuerza y salud a los faraones, a los soldados e intelectuales.

Iorish (1985) y Crane (1985) mencionan que en la cría de abejas los asirios originaban un sonido para controlarlas y llevar los enjambres a lugares deseados y que tanto Francisco de Huber como Root detectaron un sonido de 600 Hercios que paralizaba a las abejas, pero que era muy desagradable para el apicultor .

En lo que se refiere a la literatura encontrada sobre las abejas, Columella en Roma, contemporáneo de Séneca escribió un tratado de Apicultura, al igual que el Emperador Romano Constantino VII quién ordenó la publicación de una enciclopedia agrícola conteniendo un libro dedicado a las abejas.

Respecto al comercio de miel y cera, el griego Herodoto (5 A.C.) narra que los Escitas que habitaban la Rusia Europea se dedicaban a esta actividad.

Pero no sólo se utilizó la miel, ya que Hipócrates, Plinio y Celcius mencionaron en sus recetas preparados para uso humano a base de abejas secas y miel, y el uso de los piquetes de abejas en el reumatismo.

En general, la domesticación de las diferentes especies de

abejas es una actividad muy antigua realizada en diferentes partes del mundo, extendiéndose y tecnificándose cada vez más. Labougle (1986), Luna (1989), Martínez (1986) y Radionov (1986) hablan acerca de que las investigaciones realizadas al respecto cada vez han sido más profundas, puesto que desde 1684, el inglés Martín John reporta las exudaciones de la cera en escamas de las obreras; en 1758 el ginebrino Francisco de Huber descubre la rivalidad entre las reinas, el sexo de las obreras; en 1771 el austriaco Janscha observa la fecundación de la reina fuera de la colmena. En 1814 el ucraniano Piotr Prokopóvich inventó la primera colmena de cuadros desmontables elevando el rendimiento y productividad; posteriormente otros científicos como el americano Lorenzo L. Langstroth ("Padre de la Apicultura moderna"), descubrió el "espacio de las abejas" (distancia de 8 mm entre un panal y otro) que evita que se peguen los panales entre sí y se puedan sacar de la colmena para su revisión sin romperlos: Labougle (1986), Luna (1989) y Martínez (1986). Y en México, los Incas, los Olmecas y los Mayas también dedicaron su tiempo a la explotación de las abejas melipona y trigona que carecen de aguijón: Guzmán (1986) y Luna (1989).

Y así, a través del tiempo las abejas han llamado la atención de los grandes personajes y en la actualidad aún se siguen descubriendo maravillas de este insecto.

### 1.3 LA ABEJA EUROPEA EN MEXICO

Labougle (1986) y Mencken (1983) señalan que existen evidencias de que la abeja europea *Apis mellifera mellifera* se introdujo en Florida a fines del siglo XVII sin éxito, y a mediados del siglo XVIII sólo existían en la Península de Yucatán las abejas silvestres comunes; pero en 1764 se llevó esta abeja a Cuba con gran éxito y probablemente a fines de

1760 o principios de 1790 se introdujo a la Nueva España, y en la Península de Yucatán hasta fines del siglo pasado y principios del presente por los norteamericanos; quienes introdujeron la raza *Apis mellifera mellifera* y en 1911 a la italiana *Apis mellifera ligustica*, con las que empieza la apicultura moderna (Paxton 1991).

Cabe mencionar que la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Yucatán, el Centro de Investigaciones Forestales y Pecuarias de la SARH y la Coordinación Estatal para el Control de la Abeja Africana tienen un proyecto coordinado para realizar investigaciones y medir los resultados de la racionalización de la meliponicultura para restablecer esta actividad en las áreas que obligatoriamente tendrá que dejar la explotación de la *Apis mellifera* por el desplazamiento de la abeja *Apis mellifera adansonii* (González 1989).

#### 1.4 CLASIFICACION DE LA ABEJA

Autores como FIRA (1985), Gómez (1972), Martínez (1983), SARH (1986,1990) y Weaver (1974) mencionan que para el estudio de las abejas se han clasificado como sigue:

Reino : Animal

Phyllum: Artropoda

Clase : Insecta

Orden : Himenóptera

Familia : Apidae

Género : *Apis*

Especie : *mellifica*

Subespecies : *ligustica*, *cerana*, *adansonii*, *capensi*, *lamarckii*, *mellifica*, *unicolor*, etc.

En las tablas 1 y 2 se mencionan las razas y tipos de abejas en el mundo que son productoras de miel.

### 1.5 CARACTERISTICAS Y DIFERENCIAS DE LOS INDIVIDUOS DE UNA COLMENA

Las abejas son insectos que viven en colonias constituidas por una sola reina, varios centenares de zánganos y varios miles de obreras. La reina es la madre de la colmena y su función es la de poner huevecillos para perpetuar la especie; la obrera como su nombre lo indica es la trabajadora y sus actividades en la colmena están en función de su edad. Por último tenemos al zángano, que es el individuo macho y cuya función en ésta exclusivamente es la del apareamiento con la reina de la colmena ( Figura 1 ).

Cuando existe ausencia de reina, las obreras pueden criar una reina nueva a partir de larvas pequeñas, pero cuando no hay larvas entonces ponen huevecillos que solamente darán origen a zánganos, ya que los ovarios de las obreras son infantiles, por lo que la colonia desaparecerá irremediamente: Heyl (1939) y Iorish (1985).

Una buena reina pone diariamente un promedio de 2000 huevos diarios, además aova dos tipos de huevecillos: los fertilizados que darán origen a obreras, y los no fertilizados que darán origen a zánganos : Angarita (1981). También ésta, segrega una sustancia con un olor característico, diferente para cada colmena y cada reina; dicha sustancia tiene un efecto estabilizador en la colonia, inhibe el desarrollo de los ovarios de las obreras, impide la construcción de nuevas celdas, estimula la construcción de panales de cera con celdas ordinarias para obreras y zánganos: Barker (1962), Iorish (1985), Mc Gregor (1979) y Martínez (1986). En la Tabla 3 se observan las características que presentan cada uno de los individuos de una colmena.

## 1.6 ETAPAS Y ACTIVIDADES DE LA VIDA DE UNA OBRERA

El desarrollo de una abeja obrera desde su vida larvaria hasta su muerte siempre va acompañado de una serie de actividades que ayudan a la supervivencia de la colonia, tal como se muestra en la Tabla 4 : Iorish (1985), Mc Gregor (1979), Root (1978) y SARH (1986).

## 1.7 ESTRUCTURA DE UNA COLMENA

En la Figura 2 se observan básicamente las partes de las que está constituida una colmena.

En la cámara de cría como su nombre lo indica, se localizan las larvas pequeñas (cría), huevecillos y la reina, que estará acompañada por su séquito de obreras de diferentes edades de acuerdo a su actividad.

En los panales centrales de la cámara de cría se localizará la cría en la parte frontal de dichos panales, mientras que en las partes externas se encuentra el polen y la miel. A su vez, la cría se encuentra distribuida de la siguiente manera: en la parte media del panal se encuentran las obreras y hacia los extremos la cría de zánganos.

Actualmente se utilizan dos tipos de colmenas técnicas : La colmena Jumbo y la colmena Langstroth, las cuales se diferencian en las medidas y en su manejo, particularmente en la época de proliferación y cosecha en donde ambas tienen sus ventajas y desventajas (Ver Tabla 5). La colmena Jumbo es utilizada en el Norte y Centro del país, mientras que la Langstroth, se usa en el Sur, particularmente en la Península de Yucatán.

### 1.8 ALIMENTACION DE LA COLMENA.

La jalea real es un nutriente esencial de todas las larvas a partir de su nacimiento hasta los dos días y medio de edad, excepto para las larvas de reina que se alimentan con ésta ininterrumpidamente según afirman Grout (1973), Ferguson (1980) y Minieri (1977).

Para corroborar lo anterior Brouwers (1987) estudió el comportamiento de las nodrizas, utilizando un equipo de video desde la incubación hasta su desarrollo en las celdas, utilizando luz roja de baja intensidad. Observó que las larvas pequeñas fueron alimentadas regularmente durante las primeras 48 hs de desarrollo y en las 36 hs posteriores la alimentación duró más tiempo.

En lo que respecta a la dieta de las obreras su alimentación básica está compuesta de néctar, ligamaza, polen, agua, miel y azúcar (en el caso de jarabe). El néctar, la ligamaza, la miel y el azúcar proporcionan principalmente los carbohidratos; el polen es la mayor fuente de proteínas y lípidos : Dimick (1985) y Pamies (1987). A su vez Martínez (1986) cita que el polen es necesario para que las nodrizas elaboren la jalea real.

### 1.9 SITUACION ACTUAL DE LA APICULTURA.

En el mundo existen aproximadamente 45 millones de colmenas con una producción anual de 1 110 385 toneladas de miel ( Ver Tabla 6) (C.R.B. 1987, I.T.C. 1986).

Los países europeos no alcanzan a satisfacer su demanda interna de miel, por lo que son los principales importadores. La República Popular China y la Unión Soviética son los países que producen más miel en el mundo, mientras que países como

Argelia, Reino Unido, Rep. Dominicana y otros son los que producen menos miel al igual que Africa en donde la producción promedio por colmena es la más baja del mundo debido al elevado número de colmenas rústicas que posee y se estima que en Oceanía existen aproximadamente un millón de colmenas, la mitad de las cuales se encuentra en Australia, quien también exporta su producción a Europa.

Respecto a América, Estados Unidos es el tercer productor de miel en el mundo, Canadá Argentina y Brasil también han sido de los principales productores de miel a nivel mundial; y particularmente Argentina que hasta 1988 fué el cuarto exportador en el mundo: Cebada (1980) y Guzmán (1984, 1986), I.T.C. (1986).

En lo que concierne a México, actualmente se estima que existen aproximadamente 56000 apicultores que trabajan alrededor de 2786000 colmenas de las cuales el 14 % aún son rústicas. La producción anual de miel de abeja oscila entre 60000 y 70000 tons; 2000 tons de cera, una producción aproximada de jalea real de 8 tons que principalmente se exporta a Europa, aunque se queda una parte para consumo interno; 45 tons de polen y ya se ha iniciado la producción de propóleos con 6 tons: Howe (1985), Labougle (1986), SARH (1990 (1)) y Wilson (1984). En cuanto a exportación de miel se refiere ésta se encuentra en el rango de 40000 a 60000 tons, dejando solamente para satisfacer las demandas del mercado nacional de 10000 a 25000 toneladas de miel (alrededor del 40%), lo que explica el alto volumen de exportación de miel en el país. (Ver Tabla 7).

#### 1.10 IMPORTANCIA ECONOMICA Y SOCIAL DE LA APICULTURA.

La apicultura es una de las actividades pecuarias más

importantes en México y no requiere de tecnologías complicadas ni altos costos. Esta industria beneficia entre otros a campesinos de zonas rurales marginadas, ya que ayuda a sostener a casi 47 mil familias de apicultores, de las cuales, el 97% se dedica a la apicultura en forma complementaria; pues su actividad principal es la agricultura de subsistencia según mencionan : Guzmán (1981), SARH (1986) y Spitznagel (1985).

Por otro lado, la Apicultura además de una fuente de divisas y de empleo, también es una buena fuente de alimentación debido a las propiedades nutricionales de algunos de sus subproductos: miel, polen, y jalea real. En el área de Medicina y a nivel Industrial también son muy importantes además de los anteriores la cera, los propóleos y el veneno de abeja.

Aunado a lo anterior, la Apicultura es una actividad floreciente de tal suerte que México aún sigue ocupando el 4o. lugar en la producción mundial de miel y hasta 1990 el 2o. lugar en exportación mundial: Guzmán (1986), Rubio (1982) y SARH (1990 1 y 3).

Pero la gran cantidad de miel para exportación, es el resultado de la falta de fomento promocional del producto, ya que su consumo es menor del 25% de la producción total, lo que representa en términos per capita de 250 g, que es bajo en comparación con otros países ( Ver Tabla 8 ).

Igualmente se encuentra el alto intermediarismo, por lo que al consumidor le llega a precios muy altos comparándola con otros sustituyentes como lo son los jarabes, jaleas, mermeladas, cajetas, etc. cuyos costos son más bajos que el de la miel a pesar de que estos productos no son complementos

dietéticos : Labougle (1986). Al mismo tiempo, existe desconocimiento de las actividades terapéuticas de la miel y de los otros subproductos apícolas.

Por otra parte, se sabe que México cuenta con un elevado potencial apícola, existiendo pocas regiones de México que estén próximas a la saturación con la abeja común, y dicha explotación es incompleta debido a que se realizan muy pocas actividades tales como la obtención de polen, la apicultura migratoria, la polinización cruzada para el aprovechamiento de las floraciones sucesivas de frutales, hortalizas y cultivos : Vargas (1982) y Jiménez (1965). Dicho potencial melífero también se encuentra limitado por el gran número de colmenas rústicas que aún existen y que utilizan técnicas muy rudimentarias.

En lo que respecta a la polinización de cultivos, no se le ha dado la importancia debida, ya que esta actividad además de elevar la calidad y cantidad de los productos cosechados contribuye al control de plagas, y a su vez representa ahorros al sustituir insecticidas por apiarios y en consecuencia se obtiene una buena aceptación comercial de los productos consumidos. A este respecto, las Asociaciones de Apicultores han protestado para regularizar el uso indiscriminado de insecticidas, debido a la gran mortandad de abejas que se ha reportado, de manera que en algunos lugares como la Región Lagunera la apicultura comercial ha disminuído mucho debido a las fumigaciones de las plantaciones de algodón: Reyes (1988) y Wilson (1984).

Actualmente algunos estados de la República como Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Guanajuato, Michoacán y Baja California Norte, rentan colmenas con el fin de polinizar sus cultivos

debido a que gran parte de sus productos se exportan a los Estados Unidos de América según mencionan Cabrera (1981), Gómez (1981), Jiménez (1962), Labougle (1986), y SARH (1986).

Por lo anterior, el país se encuentra dividido en 5 regiones apícolas de acuerdo al clima, vegetación, suelo, estaciones e intereses de los productores en las regiones Norte, Centro, Pacífico, Golfo y Sureste o Península de Yucatán (Figura 3) según Labougle (1986), Luna (1989) y Rubio (1982).

Dicha división ayuda a tener un mejor control de la apicultura en el País, para lo cual se han agrupado los apicultores creando cooperativas, asociaciones, agrupaciones que junto con la participación del sector oficial se coordinan para dicha actividad.

## C A P I T U L O 2

### A B E J A A F R I C A N A

#### 2.1 INTRODUCCION

Existen muchas opiniones acerca del impacto social y potencial de la abeja africana, debido a que los medios de divulgación han deformado los hechos exagerándolos para causar más sensacionalismo, impacto y ventas entre el público e incluso se ha llegado a la filmación de películas, en las cuales se exageran los efectos negativos y consecuencias de los daños que causa este insecto.

Lo anterior hace necesario mencionar brevemente los efectos que causa esta abeja al llegar a un lugar, las medidas preventivas y las técnicas adecuadas para manejarla y lograr su explotación, pues algunos apicultores temerosos ante la inevitable llegada de este insecto prefirieron abandonar la apicultura que hacerle frente al problema.

#### 2.2 ORIGEN

En el sur del Sahara, la abeja común se adapta a las condiciones climáticas del lugar; mientras que la abeja europea tiene la tendencia a almacenar miel durante el verano, para alimentarse en el invierno. En el trópico esto no ocurre, ya que el clima es constante durante todo el año, por lo que las abejas de este lugar tienden a acumular miel, agua y polen solamente para su supervivencia.

Las colonias silvestres *Apis mellifera capensis*, *Apis mellifera scutellata* y *Apis mellifera adansonii* son fuertemente destruidas por acción de depredadores naturales (hormigas carnívoras, aves, tejón mielero, algunas especies de reptiles,

etc.) e incluyendo al hombre, quién les extrae la miel para la elaboración de una bebida nacional tipo cerveza: Guzmán (1986) y Labougle (1986). Lo anterior ocasionó que el comportamiento de estas abejas se desarrollara más rápido produciendo varios enjambres al año los cuales emigran a grandes distancias en condiciones adversas y que su defensa por la miel y cría de la colonia fuese más violenta contra cualquier depredador: Labougle (1986), SARH (1986).

Por otro lado se dice que la mal llamada "abeja asesina" *Apis mellifera scutellata* o *adansonii* según otros autores, tuvo su origen en el Brasil, en donde en 1956 el genetista austriaco Warwick Estevan Kerr del Departamento de Genética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sao Paulo, introdujo al Brasil abejas procedentes de Africa, considerando que estas abejas adaptadas a las condiciones tropicales podrían desarrollarse y sobrevivir en una forma más adecuada que las razas europeas en las regiones tropicales de Sudamérica, ya que éstas no habían tenido éxito en el Brasil: Henk (1985), Labougle (1986), Martínez (1983) y SARH (1986 1 y 2).

Desafortunadamente, en 1957 por equivocación, un apicultor retiró la doble rejilla excluidora que impedía la salida de las reinas y zánganos, escapándose 26 enjambres que se extendieron en el Brasil, los cuales se cruzaron con las abejas locales y extranjeras para producir un híbrido que resultó más agresivo que las abejas africanas y europeas, con una capacidad de reproducción continua y migratoria a razón de 400-500 km/año.

En consecuencia, la africanización ocurrió rápidamente al carecer las reinas de hogares: Henk (1985), Labougle (1986), Peña (1989), Robinson (1981) y SARH (1990 1).

### 2.3 AVARCE

En 1956 la producción nacional de miel en Brasil era de 4000 toneladas anuales, las cuales disminuyeron con la africanización y como no fué posible erradicar a estas abejas, fué necesario aprender a manipularlas para evitar un descenso en la producción de miel. Todos los países latinoamericanos que no se prepararon para recibir a estas abejas tuvieron una disminución severa en su producción como Venezuela y Colombia que fueron países exportadores de miel mientras que otros prefirieron abandonar esta actividad como son el caso de Bolivia y Paraguay: SARH (1986, 2), SARH (1990, 1).

Actualmente la abeja africana sigue dispersándose a razón de 300 - 500 Km cada año. Pero el avance de las abejas africanas se ha detenido solamente en los lugares en donde las temperaturas invernales son muy bajas, aunque a pesar de ello, se ha observado una notable capacidad de adaptación en estas zonas: Morales (1988).

Varios autores opinan al respecto y mencionan que Sudamérica se encuentra casi totalmente invadida a excepción de la parte sur, en donde el clima es frío en invierno; Centroamérica también ha sido invadida y en Septiembre de 1986, la abeja africana ingresó a la República Mexicana por la frontera sur del Estado de Chiapas. En la actualidad ha invadido la costa del Golfo de México y del Pacífico (Figura 4). Y se continúa extendiendo pronosticándose que de 1991 a 1993, invada fuertemente a los Estados Unidos de América: Guzmán (1986), Labougle (1986), Martínez (1986), Robinson (1981) y Wilson (1984), aunque ya se detectó su presencia en Mc Allen, Tex. y otros estados de la Unión Americana en Octubre de 1990 (Paxton 1991).

#### 2.4 POLITICAS

Desde 1984, el Gobierno de México se preparó para recibir a la abeja africana dada la temerosidad de los apicultores por sus bajos conocimientos en técnicas biológicas y guiados por los rumores.

En el XXVIII Congreso Internacional de apicultores de APIMONDIA efectuado en Acapulco se planteó la necesidad de mantener un intercambio de información con los países latinoamericanos que se vieron afectados para adoptar una metodología eficaz que les diera buenos resultados (APIMONDIA 1982), con el fin de evitar el efecto adverso que tuvo en otros países la llegada de esta abeja (Cabey 1985); ya que se hablaba de una disminución de un 25-50 % en la producción de miel o más sin una preparación adecuada, y que en México es muy importante dado que es uno de los principales productores de miel en el mundo: SARH 1986 (2).

El 3 de Diciembre de 1984 se publicó en el Diario Oficial de la Federación por Decreto Presidencial la noticia en donde se declaraba de orden público e interés, la prevención y control de la abeja africana para evitar su diseminación y disminuir al máximo los daños posibles que pudiera producir su ingreso en el territorio mexicano, considerando que la apicultura es una actividad importante en un gran sector de la población rural y que contribuye al desarrollo económico del país.

En 10 de Abril de 1985 se publicó un acuerdo por el cual se creaba el Comité Consultivo para el Control de la Abeja Africana como instrumento de coordinación y asesoría del Ejecutivo Federal. Para la instalación y cumplimiento del programa se le confió a la Secretaría de Agricultura y Recursos

Hidráulicos el "Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana" , para que en coordinación con los productores y los apoyos de la Secretaría de Programación y Presupuesto, la Secretaría de Salud, la Secretaría de la Defensa Nacional, el Instituto Nacional Indigenista, la Reforma Agraria y la Secretaría de Gobernación se llevara a cabo esta tarea. Los objetivos fundamentales de dicho Programa fueron:

- a) Prevención y diseminación de la abeja africana.
- b) Aplicación de la tecnología adecuada para su control.
- c) Modificación de las características genéticas de las abejas africanas.
- d) Protección de la salud pública de los daños de este insecto: FIRA (1985), Labougle (1986), SARH (1986) y 1990 (1) y Trujillo (1989).

En ese mismo año, el Programa estableció convenios de cooperación con organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación recibiendo apoyo en el área de capacitación por parte de Brasil, Colombia y Costa Rica.

En Diciembre de 1986 el Gobierno de México presenta una propuesta de trabajo conjunta al Gobierno de los Estados Unidos de América y en 1987 se formaliza el convenio que se inicia en el Istmo de Tehuantepec contando además con la participación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Universidad Autónoma de México y algunas otras universidades (Montes 1989).

En la Universidad Autónoma de México el 18 de mayo de 1987 se firmaron tres convenios de colaboración interinstitucional en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos en colaboración con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. De acuerdo

a lo estipulado al segundo convenio, la Universidad Autónoma de México a través de la Coordinación de la Investigación Científica, colaborará con el Comité Consultivo de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos para el control de la Abeja Africana, en la ejecución de Programas de Investigación sobre selección y mejoramiento genético, biología de población migratoria, polinización e impacto en polinizadores nativos, control de apareamiento y patología.

Así mismo, la Universidad Nacional Autónoma de México se compromete a proporcionar apoyos para la capacitación y formación de recursos humanos en materia genética, ecología, patología y manejo de abejas africanizadas, así como para la conformación y configuración de un banco computarizado de fichas bibliográficas sobre apicultura (BIVE), en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, en donde se ha creado el "Diplomado de Producción Apícola" con la especialidad en Apicultura: Morales (1988) y Ramos (1991).

## 2.5 EFECTOS

En lo que respecta en sí a la actividad apícola por el arribo de la abeja africana y en base a las experiencias de otros países, dicha actividad se verá afectada en los siguientes aspectos:

### 2.5.1 Aspecto Productivo

La baja en la producción de miel por la constante enjambrazón y la alta capacidad de la defensa de las colonias, disminuye la producción de miel de un 25-80%, aunque hay reportes de hasta un 90 % : SARH (1986) y Simons (1987), pero también se tiene la información de que en otras zonas aumenta dicha producción debido a la sustitución de reinas por un híbrido de mayor productividad.

### **2.5.2 Aspecto económico**

Elevación de costos de producción de no existir acciones efectivas para su control.

### **2.5.3 Aspecto social**

Es un efecto psicológico negativo para los apicultores por lo que en algunos casos dará origen al abandono de la apicultura, lo que se traduce como pérdida de las fuentes de ingresos de los campesinos en las zonas marginadas (SARH 1986).

### **2.5.4 Aspecto agresivo**

En este rubro se han reportado casos accidentales de animales y humanos. Desde 1978 se han reportado 56 muertes en Sudamérica por ataque masivo de estas abejas y no por reacciones alérgicas: Robinson (1981) y SARH (1989); ya que la muerte de una persona o animal se produce por más de 400 piquetes de abejas (Cabrera 1981). Sin embargo, estas muertes ocurridas se han debido a la falta de precaución ante la irritabilidad de estas abejas SARH 1986 (2).

En Brasil los daños a la salud pública se enfatizaron mucho, ya que desgraciadamente, los medios de divulgación dieron una publicación masiva de tipo sensacionalista e impactante y que en menos de 20 años convirtieron a las abejas en los insectos más famosos del mundo, llamándoles "abejas asesinas" lo que ha provocado indiscriminadamente la quema de abejas y colmenas, y que no se permita la ubicación de apiarios en propiedades privadas (Labougle 1986).

## **2.6 ESTRATEGIAS**

En Brasil se desarrollaron técnicas de manejo produciendo un híbrido entre zángano africano y reina europea seleccionada, lo que hizo posible el desarrollo de la apicultura en nuevas

zonas con un aumento notable de la producción de miel; pero en Paraguay y Uruguay no ocurrió lo mismo y se abandonó esta actividad. Mientras que en Argentina la abeja solo invadió las provincias del norte, por lo que los apicultores desarrollaron una tecnología efectiva de manejo. Venezuela y Colombia antes de la llegada de la abeja eran exportadores de miel, pero posteriormente su producción nacional no alcanzó ni a cubrir las demandas internas, lo que en consecuencia produjo un aumento considerable en el precio.

En general, en Centroamérica la producción de miel disminuyó de un 30-50 %, pero en el Salvador se apreció un buen desarrollo apícola.

Cabe destacar que en los países en donde se tomaron medidas de control, los efectos de la llegada de la abeja africana fueron menores : SARH 86 (2).

#### 2.7 PROGRAMA NACIONAL PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA

Con este programa se intentó evitar en lo posible la africanización de los apiarios, para lo cual se pusieron a disposición reinas seleccionadas, disminuyendo así el abandono por esta práctica apícola. También este programa proporciona alternativas para que a mediano plazo se reinicie la actividad apícola en las zonas en donde dicha práctica fué abandonada (Labougle 1986).

Esta estrategia fué dividida en dos categorías: una funcional y otra temporal.

La estrategia funcional consiste en concentrar las actividades en las zonas de trabajo que fueron divididas conforme al avance de la abeja africana.

La estrategia temporal a su vez está formada por cuatro fases según la densidad de las abejas en una región determinada en donde se incluyen:

#### Fase de Prevención

Son las actividades que se deben realizar antes y después de la llegada de las abejas: Organización de productores, monitoreo, programa de divulgación del problema, captura de enjambres, capacitación, movilización de apiarios y cambio de reinas.

#### Fase de Contención

Una vez que la abeja africana se presenta, se ejecutan acciones para retrasar la dispersión y multiplicación de las colonias: Colocación de trampas, destrucción de enjambres, divulgación de su presencia, etc.

#### Fase de Control

Cuando la zona esté saturada, se intensifican las acciones de control: Colocación de trampas alrededor de los apiarios, reemplazamiento de zánganos y reinas y capacitación de los apicultores para el manejo del híbrido.

#### Fase de Mejoramiento

Consiste en la realización de pruebas genéticas para proporcionar alternativas en el mejoramiento de un híbrido mejorado, el cual no debe presentar problemas para el productor ni para la población: Guzmán (1986), Henk (1985), Martínez (1983), Peña (1989), SARH (1986, 2 y 1990, 1).

En dicho programa se enseña también como destruir los enjambres cuando éstos no se quieren aprovechar; se hace mención del horario de manejo con el que se puede trabajar.

Asimismo, menciona que se requiere mayor personal para manejar una colmena, ya que una sola persona debe manipular el ahumador y otra la colmena.

Se aconseja que en la revisión, no deben efectuarse movimientos bruscos ni ruidos y debe ser rápida y simple. En caso necesario se deben rociar a las abejas con agua.

En lo que se refiere a la instalación, de acuerdo a experimentos en Brasil se recomienda instalar las colmenas a media sombra en bases individuales bajas y en grupos de cuatro con cada una de las piqueras orientadas en diferentes direcciones a una distancia de 2.5m entre cada colmena y 15m entre cada grupo de 4 y con un máximo de 30 colmenas por apiario. Su ubicación debe ser a no menos de 500m del centro de trabajo o vías de comunicación (mínimo a 3 km de zonas urbanas, a 200m de carretera y autopistas, etc.).

Es conveniente cercar el lugar y colocar barreras de árboles o arbustos para obligar a las abejas a levantar el vuelo, siendo necesario la colocación de letreros.

En este programa también se contemplan algunas consideraciones alérgicas que pudieran presentarse, sus grados y el uso de posible antihistamínicos y primeros auxilios haciendo mención de que ante un posible ataque de abejas se deberá correr en zig-zag.

En la época de cosecha de miel, es obligatorio utilizar las tapas negras con ácido fénico, y utilizar el equipo de protección completo, incluso en las simples revisiones: Peña (1989), SARH (1982, 2).

## 2.8 RESULTADOS OBTENIDOS DEL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA

A los cinco años de la llegada de este insecto a la República Mexicana, el desarrollo de este Programa se ha llevado a cabo en función de las necesidades que requiere la apicultura en la actualidad, involucrándose también otras áreas como la de Fomento y Protección Apícola que conjuntamente han obtenido los siguientes logros:

- 1.- Retraso de 2 años del avance de la abeja africana en su migración natural hacia el Norte del Continente.
- 2.- La producción de miel se ha mantenido entre las 60 y 70 mil toneladas anuales durante los últimos 4 años, con lo que México sigue siendo el cuarto productor de miel y el segundo exportador del mundo.
- 3.- A diferencia de otros países en la actualidad el número de colmenas modernas se ha ido incrementando, al igual que el número de apicultores en los últimos años.
- 4.- La promoción del cambio de las reinas como medida de prevención en la africanización ha permitido que se incremente el número de criaderos de abejas reinas.
- 5.- El consumo interno de miel ha aumentado en un 10% gracias a la campaña a través de los medios de comunicación masiva para el fomento del consumo de miel.
- 6.- La concientización de los apicultores permitió que la movilización de las colmenas se llevaran a cabo bajo ciertas medidas de regularización que previenen el movimiento artificial de la abeja africanizada.

- 7.- Se fomentó la creación de Organizaciones Apícolas para combatir la africanización y que los productores obtuvieran mejores garantías.
- 8.- Se otorgaron créditos de la banca de desarrollo a los apicultores a nivel nacional.
- 9.- Se creó un mediador para la adquisición de insumos apícolas.
- 10.- Se incrementaron los programas de capacitación en relación al mantenimiento y mejoramiento del nivel de producción.
- 11.- Retraso del proceso de africanización en los apiarios técnicos debido a la distribución de abejas reinas fecundadas, procedentes de las dos reservas genéticas que tiene la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en las Islas Mariás y Cozumel, Quintana Roo.
- 12.- Se creó el Diplomado de Producción Apícola en coordinación con la Universidad Nacional Autónoma de México.
- 13.- Co-organizador del IV Seminario Americano de Apicultura.
- 14.- Promoción de Convenios Tripartitas para la obtención de mejores recursos económicos encaminados a la creación de criaderos de reinas, capacitación y control de la abeja africana.
- 15.- Se ha tenido una marcada disminución del impacto de la abeja africana sobre la salud pública africana a través de las campañas permanentes de divulgación y el reporte de enjambres: Ramos (1991), SARH (1990, 3), (1992, 3) y

Trujillo (1989).

## 2.9 DIFERENCIAS ENTRE ABEJAS EUROPEAS Y AFRICANAS

A simple vista las abejas europeas y las africanas son muy semejantes (Ver Tabla 9). El comportamiento defensivo de las abejas depende principalmente de la temperatura y de la humedad; pero también en lugares altos y fríos las abejas son más mansas que en los lugares bajos y áridos, por lo que se recomienda en casos de duda, tomar algunas abejas y conservarlas en alcohol para su identificación posterior en la dependencia oficial correspondiente.

## C A P I T U L O 3

### A P I T E R A P I A

#### 3.1 INTRODUCCION

La Apiterapia es el tratamiento de las enfermedades en las que se utilizan como medicamentos los subproductos de las abejas.

En la actualidad la Apiterapia está alcanzando un gran auge practicándose en países del Tercer Mundo y del Este, mientras que en los países altamente industrializados del Oeste, ya se ha desarrollado ampliamente la Industria Apícola.

Al respecto se llevan a cabo Simposios de Apiterapia en diferentes países en donde se presentan trabajos sobre observaciones clínicas experimentales de la aplicación de los subproductos derivados de las abejas: Spitznagel 1985, Apimondia (1989).

Kellenberg (1978) menciona que debido al tremendo desarrollo de la Industria Química, a aumentado el precio de los productos naturales, por lo que en consecuencia dichos productos colmenares y sus preparaciones tienen una gran demanda. Por otra parte en la Unión Soviética se han realizado pruebas experimentales en diversos padecimientos durante mucho tiempo en base a pruebas biológicas, a nuevos métodos de aplicación, a la búsqueda del establecimiento de su composición química y al desarrollo de métodos estándar (Kotova 1981). Al igual que en Rumanía, en donde también se practica la Apiterapia (Krochmal 1981).

Jachimowicz (1980) cita que en países del Oeste como

Austria, los médicos son escépticos y rechazan totalmente las pruebas obtenidas acerca de estos productos biológicos y claman la necesidad de que los médicos que practiquen la Apiterapia también publiquen sus resultados clínicos experimentales en revistas especializadas para que se propaguen mundialmente, debido a que su círculo es muy cerrado, y es a esto a lo que se debe la falta de eco y de interés mundial.

En general los productos apícolas se usan para prevenir enfermedades, pero las investigaciones al respecto son insuficientes, ya que no se tienen los métodos de control de calidad estandarizados para los productos apícolas, pues se carece de los métodos específicos para determinar el actual valor biológico de dichos productos y de sus complejas estructuras, lo que limita su introducción en la Industria Farmacéutica y en la utilización como medicamentos, por lo que se hace necesario promover su utilización en la prevención de enfermedades y realizar más estudios clínicos que avalen sus usos (Fernández 1975).

### 3.2 SUBPRODUCTOS APICOLAS

Todos los subproductos apícolas se utilizan en mayor o menor grado. A continuación se hace un resumen de cada uno de ellos con la información que se encuentra reportada en la literatura por los diferentes autores, además se menciona brevemente la composición química general de estos productos en la tabla 10 y en el apéndice 3 se muestran algunas de las fórmulas químicas de algunos componentes importantes de estos subproductos apícolas.

#### 3.2.1 Veneno de abeja.

##### Descripción.

Sustancia líquida transparente de agudo sabor amargo, olor

aromático secretado por las abejas y almacenado en un saco que comunica al aguijón (Grout 1973).

#### Función.

Las obreras utilizan el aguijón como defensa en contra de sus enemigos. La cantidad acumulada es pequeña (0.3mg) y a partir de los 18 días ya no se produce veneno adicional (Harman 1983).

#### Propiedades y usos.

Existen investigaciones clínicas en varios países que estudian sus efectos para que puedan ser ampliamente disponibles y seguros como remedio, pues también debido a sus componentes puede producir reacciones alérgicas: Grout (1973), Guzmán (1986), Harman (1983).

Se reporta que posee una acción favorable en neuritis, neuralgias y sobre todo en casos de artritis y reumatismo en los cuales ha dado muy buenos resultados. Es un vasodilatador poderoso y tiene un amplio poder anticoagulante: Cabrera (1981), Cebada (1980), Grout (1973), Martínez (1956), Sintés (1977). También se menciona su posible utilidad en el tratamiento del asma bronquial, en tumores cancerosos, en el cáncer cutáneo, en problemas gástricos por hipersecreción. Angeles 1984, Sintés (1977).

#### Composición química

El veneno de abeja posee una gran diversidad de sustancias, principalmente enzimas proteolíticas, toxinas y alerginas que son las responsables del dolor, comezón e hinchazón.

### 3.2.2 Cera de abeja.

#### Descripción.

Sustancia blanda y flexible que varía del color blanco al amarillo claro dependiendo de la presencia de otros productos de la colmena. Se secreta en las glándulas que se encuentran entre los anillos de la parte inferior del abdomen de la abeja obrera: Angeles (1984), Gómez (1981) y Kalman (1974).

#### Función.

Las abejas utilizan la cera en la construcción de panales y para tapar las celdillas: Cabrera (1981), Gómez (1981), Harman (1983), Mencken (1983) y Zozaya (1975).

#### Propiedades y usos.

Debido a sus propiedades de flexibilidad y suavidad que tiene la cera se le han atribuido muchos usos : Mencken en 1983 cita que Avicena menciona que se utilizó antiguamente en emplastos para ablandar tumores duros y para succionar los venenos. Masticada se usa para sinusitis, asma, fiebre de heno, caries y en el fortalecimiento de encías: Harman (1983), Ioirish (1985) y Mencken (1983).

Se utiliza en la manufactura de papel encerado, velas, modelado de flores y frutas artificiales, cera para zapatos, en procesos de grabado, en moldes de cirugía dental, aislante, impermeable, lustres de madera, de pisos, de autos; en tapones metálicos para jarros y botellas, en empaques de uso mecánico e industrial, en bobinas, en la elaboración de medicamentos como ungüentos, pomadas, etc., en la elaboración de cosméticos como cremas desmaquillantes blanqueadoras o astringentes, lápices labiales, desodorantes, depiladores etc., pero su uso principal es el de la fabricación de cera estampada para los panales de la colmena: Cebada (1980), Fernández (1975), Gómez

(1981), Harman (1983), Mencken (1983), Simons (1987), SSA (75), Zozaya (1975).

### Composición Química

La composición química de la cera de abejas también es muy compleja, básicamente está formada por esteroides de alto peso molecular.

#### 3.2.3 Miel de abeja.

##### Descripción.

La miel es una sustancia dulce, fluida o viscosa, cristalina total o parcialmente con sabor y aroma agradables que varían dependiendo de la planta o plantas de las que proceden. Su color es muy variable y va del blanco al café oscuro, el cual también depende del tipo de floración existente en el área.

La miel es transformada por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de las partes vivas de las plantas que se encuentran sobre ellas; las abejas lo recolectan, lo transforman con la ayuda de enzimas y lo almacenan en los panales hasta su maduración: Angarita (1981), Cabrera (1981), Gómez (1981), Juárez (1987), Menéndez (1977), Zozaya (1975).

##### Función.

En la colmena las abejas utilizan la miel como alimento.

##### Propiedades y usos.

La miel posee propiedades antiinflamatorias de vías respiratorias, antisépticas en heridas purulentas, antianémicas, sedantes, diurética, emoliente y febrífugas; además es una sustancia de fácil digestión. Debido a estas

propiedades se le utiliza mucho en problemas de estreñimiento, úlceras, acidéz, en periodos de convalecencia y postoperatorios: Cabrera (1981), Ioirish (1985), Jachimowicz (1980), Root (1976), Spitznagel (1985).

Se reporta también su utilización en rinitis aguda y crónica, faringitis, laringitis, bronquitis, expectorante y calmante de la tos, tuberculosis pulmonar, insomnio y otros: Donadieu (1979), Ioirish (1975) y Popeskovit (1977).

A nivel Industrial se utiliza ampliamente en la elaboración de jabones, como humectantes en chicles y cigarrillos, en la elaboración de dulces, refrescos, licores, en la industria pastelera, en cereales y alimentos para bebé; en la Industria Farmacéutica y Cosmética se emplea en la elaboración de jarabes y tónicos medicinales, además de mascarillas para la cara. Pero su uso principal es el de edulcorante natural: Angarita (1981), Angeles (1984), Cebada (1980), Fernández (1975), Gómez (1980), Harman (1983), Ioirish (1985), Kalman (1974), Kotova (1981), Mencken (1983), Simons (1987).

### Composición Química

La mayor parte de los componentes que contiene la miel son carbohidratos y en menor grado se tienen las vitaminas, enzimas y minerales. Estos últimos tienen influencia en el color de la miel, puesto que las mieles ricas particularmente en hierro, cobre y manganeso poseen colores más oscuros que las que son pobres en minerales.

### 3.2.4 Polen

#### Descripción.

Producto de secreción de los órganos masculinos de las

flores fanerógamas y el encargado de fecundar los órganos femeninos de las plantas; varía en forma, color y tamaño. Las abejas recogen el polen en una bolsa que tienen en las patas traseras y lo almacenan en el panal: Harman (1983), Mencken (1983) y Pamies (1987).

#### Función.

Las abejas adultas lo utilizan como alimento para su crecimiento y producción de músculos y glándulas de secreción como las hipofaríngeas que producen la jalea real. Mezclado con miel sirve también de alimento a los zánganos : Harman (1983), Martínez (1979) y Mencken (1983).

#### Propiedades y usos.

Pamies (1987) dice que el polen es un alimento completo que contiene muchos de los elementos que son necesarios para el metabolismo humano. Entre sus virtudes curativas, energéticas y metabólicas se destaca su acción reguladora de los intestinos por lo que corrige el estreñimiento.

Se reporta que aumenta las tasas de hemoglobina particularmente en los infantes con una consecuente recuperación de peso.

Es estimulante del humor síquico, razón por la que se utiliza contra el nerviosismo, en casos de astenia e impotencia sexual y se dice que en el sexo masculino evita la prostatitis. También se utiliza en insomnio y en disturbios de la memoria produciendo euforia y un aumento de la vitalidad. Se dice también que favorece la síntesis de proteínas y mejora la cicatrización de heridas, que refuerza las defensas orgánicas contra catarro y gripe; que evita la resequedad y fragilidad de la piel, retarda la caída del cabello, aumenta la fragilidad

capilar y vascular; se han reportado buenos resultados en arterioesclerosis, reumatismo y en algunos disturbios de la visión (Donadieu 1979).

En general, se le puede considerar al polen como estimulante de todas las funciones del cuerpo que favorecen el desarrollo físico y mental, por lo que se recomienda como un alimento complementario de la dieta del individuo: CCI (1986), Ioirish (1985), Mencken (1983), Pamies (1987) y Sintés (1977).

En Cosmetología se recomienda para la sequedad de la piel seborreica principalmente adicionada a cremas conteniendo además miel y jalea real: CCI (1986) y Fernández (1975), pero su uso principal es como complemento dietético (Kotova 1981).

#### Composición Química

El polen contiene un alto contenido de proteína de gran calidad debido a que contiene aminoácidos esenciales, por lo que se considera de mejor calidad que la de muchas leguminosas y se equipara con la carne.

#### 3.2.5 Propóleos

##### Descripción

El propóleo es una sustancia resinosa pegajosa cuyo color varía del amarillo al castaño varioso dependiendo de la fuente de obtención y de la edad. Posee un olor aromático; a temperaturas bajas es extremadamente quebradizo y duro, pero a temperatura ambiente es pegajoso y flexible.

Las abejas recogen los propóleos de los brotes o cortezas de algunos vegetales como : sauces, álamos, abedules, pinos, olmos y otros. Ya en la colmena, las abejas le añaden secreciones de cera y saliva modificándolo: Donadieu (1980),

Harman (1983), Labougle (1986), Mencken (1983), Root (1976) y Simons (1987).

### Función.

Las abejas utilizan los propóleos para tapar ranuras y fisuras en la colmena con el objeto de evitar la entrada de intrusos y de regular la temperatura en el interior de la colmena, disminuyendo a su vez la entrada a la misma. También les sirve para arreglar sus panales en mal estado, para desaparecer asperezas de la colmena; para recubrir los nuevos panales e interior de todas las celdillas (desinfección previa) antes de que la reina aove y para recubrir totalmente animales e insectos atacados por las abejas que no pueden ser evacuados de la colmena por ellas debido al tamaño: Donadieu (1980), García (1980), Harman (1983), Labougle (1986) y Rubio (1982).

### Propiedades y usos.

Algunos autores mencionan que debido al contenido de flavonoides y aceites volátiles se explican muchas de sus propiedades cicatrizantes, antisépticas, de anestésico potente cuyos efectos son superiores a los de la cocaína pero inferiores a los de la novocaína; es un antiinflamatorio eficaz que también tiene propiedades antioxidantes: CCI (1986), Donadieu (1980), García (1980), Harman (1983) y Ioirish (1985), Sintés (1977).

Antiguamente los propóleos fueron utilizados para "desinfectar" los juguetes de los niños restregándolos con éstos para evitar las infecciones gastrointestinales (García 1980). También se aplicaban sobre el ombligo de recién nacidos en emplastos para su rápida cicatrización (Minieri 1977); lo mismo en heridas ulcerosas, tumores malignos y callosidades: Havsteen (1980), Ioirish (1985) y Mencken (1983).

Actualmente tienen un amplio uso en vías respiratorias como laringitis, faringitis, rinofaringitis, rinitis, etc., en el aparato digestivo en higiene dental, mal aliento, gingivitis, glositis, úlceras, dolores e infecciones dentales, abscesos, moniliasis bucales, gastritis, úlcera gastroduodenal, colitis diversas, etc.: CCI (1986), Guzmán (1986), Kotova (1981) y Kosonocka (1990).

En el aparato genitourinario se han utilizado en: infecciones, inflamaciones a nivel de riñones, vejiga, genitales (próstata y tricomoniasis en la mujer). En Dermatología en forma local en contusiones, heridas, sabañones, grietas, quemaduras, abscesos, úlceras varicosas, escaras, cicatrizaciones lentas y difíciles: Donadieu (1980) y Guzmán (1986). En callos, verrugas, cicatrices queloides, eczemas, psoriasis queratodérmicas y radiodérmicas, algunas micosis del cuero cabelludo: Donadieu (1980), García (1980) y Guzmán (1986).

Se han realizado experimentos para el control de *Herpes* y para detectar insectos comedores de hojas: Simons (1987) y Filipic (1979).

En Proctología se ha usado en lesiones de la región anal y perianal: Donadieu (1980) y Mencken (1983).

En la Industria se utilizan en la fabricación de lacas finas y barnices resistentes al agua caliente los que son muy utilizados para barnizar algunos utensilios de madera: CCI (1986) y Quintero (1982); en la elaboración de preservativos para alimentos de animales, en lociones de afeitarse, cremas, pastas dentales, medicina natural (Guzmán 1986); siendo además un excelente pulidor de madera (Root 1976).

### Composición Química

La composición química de los propóleos es muy compleja, ya que más del 50% de la sustancia está formada por resinas y bálsamos, una tercera parte por ceras y el resto de aceites volátiles, polen y otras sustancias orgánicas. Las cantidades de los componentes encontrados son muy variadas, de acuerdo al origen vegetal.

#### 3.2.6 Abejas como alimento.

En algunos países como Africa, se come una gran variedad de insectos como suplemento de su dieta debido a su contenido proteico. Actualmente Canadá y Japón han estudiado la posibilidad de utilizar a las abejas como alimento humano, para el ganado, para la cría de pájaros y cría de otros insectos, ya que contienen los aminoácidos esenciales lisina y metionina; lo mismo que las larvas de abejas que contienen vitaminas (Harman 1983).

## C A P I T U L O 4

### J A L E A R E A L

La jalea real es otro de los subproductos apícolas y es la sustancia de la cual se habla en este trabajo.

#### 4.1 NOMBRES COMUNES

Caldo Real, Jalea Real, Leche de las abejas, Miel Real, Miel Salivar de las Reinas, Papilla Real: Echeverry (1979), Iannuzzi (1990 (1)), Ioirish (1985), Lechman (1982), Lercker (1984), Martínez (1983) y Menéndez (1977).

#### 4.2 DESCRIPCION

Numerosos autores describen a la jalea real generalmente como una sustancia de consistencia pastosa que varía del color blanco marfil al parduzco, dependiendo del contenido de los pigmentos de polen de los que deriva. Posee un olor que oscila del agrío al fenólico y un sabor ligeramente ácido y dulzón; entre los más renombrados se encuentran a: Cho (1977), Donadieu (1979), FIRA (1985), Fossati (1972), Guzmán (1984 y 1986), Lercker (1984), Martínez (1981, 1983 y 1986), Mencken (1983), Pamies (1987), Wulfrath (S/N).

#### 4.3 HISTORIA

Desde tiempos inmemoriales la jalea real fué considerada como una panacea. Los antiguos le atribuyeron la propiedad de proporcionar a las divinidades de su tiempo, la eterna juventud.

En el siglo XVII, el naturalista holandés Swamerdam la refiere como la miel salivar de las reinas, pero el nombre de jalea real y la reproducción de abejas se le atribuye al

Naturalista suizo Francisco de Huber.

En el presente siglo, el Ing. Agrónomo Alain Caillas en su libro "Las Abejas, Fuente de Juventud y Vitalidad", fué el primero en descubrir las características de la jalea real y su influencia en la transformación de larvas en reinas, pero al investigador francés Boyer de Belwefer, se le atribuye su uso en el tratamiento exitoso de diversas enfermedades en los humanos Echeverry (1979) y Foote (1981).

Posteriormente en la época de los 50's, se le calificó a la Jalea Real como la "Panacea Universal" o el gran "Curalotodo", produciéndose una gran cantidad de literatura en varias partes del mundo, particularmente en Francia, Italia, México, Grecia, etc., llenando las páginas de todos los diarios y revistas con anuncios de casas en donde las vendían y de entrevistas de "Doctorcitos" de casos de curaciones espectaculares (Mencken (1983) y Menéndez (1979).

La falta de información para el médico y el evidente interés por mantenerlo alejado del tema, aunado a la propaganda espectacular que se hizo con el restablecimiento del Papa Pío XII motivó su repudio y escepticismo.

Luego los apicultores disminuyeron su producción de jalea real en pequeña escala, la cual generalmente comercializaron en estado fresco directamente del apicultor al consumidor. Dicha disminución en la demanda posiblemente se debió al uso indiscriminado y a los comerciantes sin escrúpulos que aprovecharon las escasas investigaciones que pudieran demostrar en la Medicina el exacto valor de la jalea real (Sintes 1977).

A pesar de todo, las propiedades de la jalea real han sido estudiadas en varias partes del mundo en los últimos 20 años como en: Japón, Francia, Alemania, Rusia, Estados Unidos, Argentina, Italia entre otros, a tal grado que en la actualidad se han sintetizado algunos de los componentes presentes en la jalea real: Brown (1962) y Chirón (1982).

#### 4.4 ORIGEN DE LA JALEA REAL Y SU PRODUCCION EN LA ABEJA

La jalea real proviene de tres fuentes naturales:

- a) Néctar: que provee los hidratos de carbono, vitaminas, enzimas y agua. Produce energía e interviene en la construcción de los elementos en las celdas de la colmena.
- b) Polen: que provee las proteínas naturales, vitaminas, minerales y grasas.
- c) Agua: que disuelve y diluye la miel y provee los minerales necesarios (Laidlay (1982) y Wulfrath (I)).

La digestión del polen y miel en el canal digestivo de la obrera produce el alimento para la colmena, diversas enzimas transforman el alimento y las glándulas hipofaríngeas toman de la sangre los elementos que necesitan para producir la jalea real, la cual pasa por unos canales de las abejas hasta la cavidad bucal cerca de la base de la lengua (Figura 5) : Boch (1979) y Vittek (1984).

Dicha secreción se inicia a partir del 50. día de vida de la obrera hasta el 140. día, con la que se alimentará a la cría menor de tres días de edad y a la reina de la colonia durante su etapa de vida larvaria y adulta: Boch (1979), Echeverry (1979), Martínez (1986) y Menéndez (1977). Además se ha reportado que en los casos extremos de sequía o de invierno,

las abejas viejas vuelven a producir jalea real: Laidlay 1982, Martínez (1981 y 1983).

#### 4.5 DIFERENCIACION DE LAS LARVAS

Se ha hablado mucho de que la jalea real es la responsable de que la reina ponga más de 2000 huevecillos al día, de la gran longevidad de la reina y de que la composición química de ésta sea la responsable de la diferenciación de la casta (Dietz 1970).

Varios autores han realizado una serie de experimentos para comprobar lo anterior, unos llegaron a la conclusión de que no había una sustancia misteriosa que se añadiera al alimento y causara dicha diferenciación, sino que dependía de la cantidad de nutrientes esenciales que consumía la reina y la obrera; además de la excelente alimentación de la obrera en donde se secretan una o varias hormonas tempranamente para el desarrollo completo de ovarios, en cantidades suficientes para la realización de estos cambios fisiológicos: Brouwers (1987) y Ferguson (1975).

Otros autores comprueban que existen diferencia entre los alimentos para larvas de obreras, de zánganos y de reinas y para comprobarlo alimentaron abejas artificialmente. En algunos casos se alimentaron dichas larvas con jalea real fresca, otras con alimento derivado de varias combinaciones de jalea real y nutrientes comerciales adicionales o mezclas de miel y pólen. Encontrándose como resultado muchos cambios físicos debido a la desnutrición, lo que afecta profundamente los órganos de reproducción de obreras y reinas: Pamies (1987) y Weaver (1974).

#### 4.6 PRODUCCION DE JALEA REAL

La producción de jalea real es una técnica sencilla que requiere de una persona con paciencia, buena vista, pulso firme y agilidad manual, que son factores importantes que determinan el éxito de una buena cosecha. La producción de este producto puede llevarse a cabo en pequeña y gran escala, obteniendo en ambos casos un promedio de 200 mg de jalea real por celda: Guzmán (1984) y Kellenberg (1979).

Lechman (1982) reporta un método experimental para la producción de jalea real en la región del centro y norte de la Provincia de Santa Fé, Argentina con los siguientes objetivos:

- Proporcionar una capacitación.
- Mejorar la economía de los insumos con la cría de reinas seleccionadas.
- Colaborar en el control de la abeja africanizada.
- Promover la extensión apícola para difundir sus ventajas, el conocimiento de los productos colmenares, las virtudes de las abejas y sus beneficios para la población en general y para la producción agropecuaria en particular.
- Hacer notar la sencillez y bajo costo de los materiales y herramientas necesarias que puedan adquirirse en las tiendas apícolas y la recomendación de la construcción en forma casera.

Para llevar a cabo la producción de jalea real se deben de tomar en cuenta los siguientes factores y recomendaciones:

#### 4.6.1 Ubicación del apiario

Las colmenas deben estar a media sombra, alejadas de montes naturales y de grandes corrientes de agua para evitar problemas con las abejas africanas; debe existir una buena floración, particularmente polinífera y de fácil acceso en épocas de lluvia. También se debe procurar tener un cuarto cerca del apiario (alrededor de 200m), o en su defecto un vehículo que pueda usarse como laboratorio de trabajo.

#### 4.6.2 Características de las colmenas

Las colmenas deberán estar sanas, haber invernado correctamente. Tanto la cámara de cría como la alza deben de tener cría con abundante población y de preferencia con una reina en su segunda temporada de postura para disponer de suficientes larvas.

Al principio es conveniente trabajar con un grupo de 2 a 5 colmenas durante la temporada con el fin de observar los inconvenientes y posibles modificaciones de técnicas o materiales, para que al inicio de próximo año se reduzcan al mínimo los riesgos, obteniendo de esta forma una máxima eficiencia (Lechman 1983).

#### 4.6.3 Mano de obra

Para iniciar, se necesita una sola persona con conocimientos básicos de manejo apícola, buena vista, pulso firme, que trabaje rápido, eficiente y sin brusquedad.

#### 4.6.4 Manipulación de las colmenas

El tiempo necesario para el manejo de un grupo experimental es de una a dos horas, con una frecuencia de 3 días cada 72 hs, sin embargo, esto dependerá de factores personales, condiciones atmosféricas, etc.

#### 4.6.5 Material empleado

- 1 atril para sostener el cuadro con larvas.
- 1 cajón porta-cuadros.
- 1 lámpara con portalámparas para colocarla sobre la cabeza de la persona para iluminar el área de trabajo.
- 1 aro de alambre blanco de aproximadamente 5 cm de diámetro para delimitar la zona del panal con larvas para trasplantar.
- 1 aguja de trasplante (o un rayo de rueda de bicicleta o trozo de alambre achatado y doblado como una cucharilla pulida). En Wulfrath (I y II) se recomienda que en lugar de la aguja, se utilice un palito de unos 15 cm de largo del grueso de un cerillo, al cual se le atará el pelo de un caballo doblado y torcido formando un círculo de aproximadamente 3 mm de diámetro en la punta del palito, para eliminar posibilidades de lastimar a las larvas.
- 1 cuadro de transferencia.
- Varillas portaceldas.
- 1 Pinza de entomología o de depilar con las puntas agudas (no se recomiendan de cobre debido a la reacción con la jalea real por su acidéz).
- 1 Espátula para cosechar la jalea real (se sugiere un gancho de bronce de aproximadamente 15 cm de largo, cuyos extremos estarán terminados en forma de cuchara, y uno de ellos de mayor diámetro que el otro).

- 1 Rejilla excluidora, a la que se le hace un corte de 5 cm de ancho en el marco sobre un lado menor hasta los alambres para que sirva de piquera secundaria para el alza.
- 1 cuchillo afilado o navaja.
- Cuadros con abundantes huevos y larvas de 12 a 36 hs de edad.
- Nodrizas de 5 a 14 días de edad.
- 1 hielera portátil.

#### 4.6.6 Metodología

El método de producción de jalea real que actualmente se utiliza es igual al que se usa en la producción de reinas (Método Doolittle): Martínez (1979) y Guzmán (1984).

Al iniciar la temporada se deja que la reina aove normalmente en la colmena criadora y una semana antes de iniciar los trabajos se coloca una rejilla excluidora con el corte hacia arriba. De la cámara de cría se toman de 2 a 4 bastidores de cría operculada, con algunas larvas, teniendo el cuidado de que no vaya la reina; se quitan las abejas y se colocan los cuadros en el alza y el cuadro de transferencia con las copaceldas a pulir en medio de los cuadros. La cámara de cría se completa con cuadros trabajados vacíos.

Esta operación se repite cada 15 días o cada vez que al alza le falte cría operculada o nodrizas.

Cuando la entrada de néctar no es abundante, se debe

alimentar con jarabe tibio cada 3 días (de 0.5 a 1 l) unas 3 hs antes de introducir a las larvas. Al mismo tiempo se aplica una cucharadita del antibiótico (en caso necesario) para el control de la Loque europea sobre los cabezales de los cuadros con cría que están en el alza.

De una colmena con abundantes larvas se toma un cuadro con abundantes huevos y larvas jóvenes, y sin sacudirlo se cepillan las abejas que lo cubren; el cuadro se lleva al laboratorio en un cajón especial para protegerlo de la luz solar, de corrientes de aire y del frío o calor excesivos.

Para asegurarse de la edad de las larvas, se reemplaza un cuadro del centro del núcleo, por un cuadro trabajado, limpio y oscuro cuatro días antes de la transferencia (96 hs), de manera que el día de la transferencia, las larvas no sean de más de 24 hs de edad.

Se quita el cuadro de transferencia de la colmena criadora con las varillas que tendrán las cúpulas pulidas y calentadas por las abejas para enviarlas al laboratorio junto con el cuadro de larvas.

#### 4.6.7 "Cebado" de las copaceldas

Su finalidad es la de favorecer que la larva se fije en el fondo de la copacelda y que no se deshidrate.

Mezclar un poco de jalea real de larvas sanas de 3 días de edad con agua hervida hasta la consistencia de una leche; y se deposita una gota en el fondo de cada copacelda (en el caso de no disponer de jalea real se "ceba" con una gotita de néctar tomada del cuadro de larvas).

Las larvas de 1 día de edad no aprovechan este caldo real, por lo que las nodrizas inmediatamente lo reemplazarán por la jalea real de acuerdo a su edad. Martínez no recomienda el "cebado" de las copaceldas con jalea real, ya que el alimento que proporcionan las nodrizas, varía diariamente en composición química de acuerdo a la edad de la larva, lo que implica más trabajo y sugiere mejor utilizar el doble traslarve (Martínez 1981).

#### 4.6.8 Trasplante

Una vez cebadas las copaceldas, se coloca el cuadro en el atril delimitando la zona de larvas con el aro. Se ilumina y se extraen cuidadosamente las larvas menores de 24 Hs. con la aguja de transferencia por la parte convexa, las cuales deben de salir al primer intento, de lo contrario se rechazan. Se depositan éstas en la copacelda con la jalea real.

Posteriormente se colocan las varillas con las cúpulas hacia abajo en el cuadro de transferencia y se tapan con un trapo humedecido para evitar que las larvas se deshidraten; se devuelve cuidadosamente el cuadro de transferencia al núcleo de la colmena criadora, procurando no molestar a las abejas y tratando de no usar humo (González 1981, Guzmán 1986).

#### 4.6.9 Doble traslarve

Esta técnica consiste en realizar un traslarve normal, llevando en la cucharilla la larva con jalea real de la misma celda. A las 24 hs de que están en la colmena iniciadora, se extraen las larvas aceptadas y se sustituyen por otras tomadas del mismo panal. Lo anterior hace que las larvas tengan un alimento ininterrumpido y adecuado, lo que implica buena calidad de la jalea real, y en el caso de producción de reinas, se obtienen reinas de excelente calidad (Martínez 1981).

#### 4.6.10 Cosecha de Jalea Real

A las 72 hs del transplante, se retiran las larvas del cuadro de transferencia, cepillando las abejas y se llevan al laboratorio de inmediato.

Con un cuchillo afilado o navaja se eliminan las protuberancias de cera que las abejas levantaron sobre las cúpulas hasta el nivel de la jalea real con una espátula. Otra forma de remover la jalea real es hacerlo por succión al vacío, depositándola en un tubo de vidrio de 2-2.5 cm de diámetro interno y de 15-20 cm de largo, abierto en ambos extremos. Se cierra una punta con un corcho y en el otro extremo se coloca otro corcho con dos tubos de vidrio, uno de los cuales se conecta al vacío y el otro remueve la jalea real. El tubo se vacía removiendo el corcho con los dos tubos y forzando el corcho por el largo del tubo. Se cuele la jalea real a través de nylon en la punta del tubo y se refrigera de inmediato (Laidlay 1982).

Una vez cosechada la jalea real, se transfieren nuevas larvas sobre los restos que quedan de jalea, agregando de nuevo una gota de ésta. Dicha operación puede realizarse para la producción de jalea real hasta por tres meses (Pourtaillier 1970).

Cuando las abejas estén irritadas por mal tiempo, no conviene introducir nuevamente las varillas hasta que se mejoren las condiciones atmosféricas de nuevo.

Si se observa que las abejas levantan panales falsos sobre las copaceldas aceptadas o no, se deben quitar del alza 1 o 2 cuadros con miel y reemplazarlos por cera estampada.

#### 4.6.11 Rendimiento

La cantidad de jalea real obtenida es muy variable, se considera que una colmena puede producir hasta 5 g de jalea real cada 72 horas dependiendo principalmente de la temporada, de que se tenga el 70% mínimo de aceptación de las larvas transferidas; de una producción media de 150 mg por celda cosechada; de los cambios en el ambiente interno y externo de las colmenas como: pocas nodrizas, pólen escaso, fríos extremos, etc. : Donadieu (1979), Iannuzzi (1990 (3) y Martínez (1986).

Cuando esto ocurre, se invierten las alzas, quedando la cámara de cría con la reina sobre la rejilla y el alza con el cuadro de transferencia debajo. Se simula una orfandad, colocando entre la cámara de cría y la rejilla una entretapa de tela metálica un día antes de efectuar la transferencia. Una vez normalizada la situación se arma nuevamente la colmena.

El rendimiento también varía cuando alguna de las colmenas no son "jaleras", debido a causas desconocidas; entonces se destinan a la producción de miel, polen, etc. (Martínez 1981).

Por otra parte también influye la edad de las larvas, la cantidad de alimento disponible y la insuficiencia en el número de nodrizas.

#### 4.6.12 Recomendaciones

- Trabajar no más de un mes con periodos de descanso de 45 días utilizando el 50 % del apiario, y si alguna colmena se debilita se detiene la actividad (González 1981).

- El operador deberá lavarse cuidadosamente las manos con agua y jabón, limpiarse las uñas y de preferencia utilizar

guantes esterilizados, bata, gorro o sombrero: Iorish (1985) y Martínez (1981).

- Realizar la cosecha en las más estrictas condiciones de higiene, procurando evitar el contacto con polvo de objetos extraños o sucios que pudieran estar contaminados.

- Evitar cosechar a pleno sol y en ambientes muy calurosos.

- Evitar herir las larvas que se retiren para que no haya contaminación de la jalea real.

- Evitar que caigan restos de cera sobre la jalea real al cortar las protuberancias.

- No rascar el fondo de las copaceldas para no arrastrar junto a la jalea real restos de mudas o ceras.

- Guardar inmediatamente en refrigeración en frasco oscuro de vidrio con tapa hermética o de rosca encerada por dentro, previamente pesado y etiquetado anotando la fecha de recolección de la jalea real.

- Cosechar la jalea real solamente de larvas sanas de color perlado y de larvas pequeñas, ya que de la edad de ésta dependerá la cantidad de jalea real obtenida por celda. Es frecuente encontrar mayor cantidad de ésta en las celdillas de larvas de 10-15 hs de vida (Radionov 1986).

- Inmediatamente de completar una tira de copaceldas con larvas trasplantadas, se lleva a la colmena para evitar

que las larvas se sequen o mueran.

- Después del traslarve hay que observar que la reina se encuentre en la cámara de cría si la población de la colmena es normal (cuando ya no se quiera producir más jalea real) González (1981) y Martínez (1981).

## CAPITULO 5

### COSTO DE PRODUCCION DE JALEA REAL

#### 5.1 COMERCIALIZACION

En los países del lejano Oriente como China, Japón, y Tailandia, la jalea real es un gran negocio, pues estos países tienen una producción anual de 450, 12 y 11 tons. respectivamente, (C.C.I. 1986) en los últimos años Letonia ha producido cerca de 80 toneladas (Radionov 1986). La producción de los Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y otros países de Europa Oriental no ha podido estimarse porque la jalea real producida parece consumirse en los mercados internos. Esta se produce también en otros países como Perú, Bangladesh, Birmania y Viet Nam quienes tienen convenios de cooperación con la FAO en lo que se refiere a la Apicultura y sus subproductos (C.C.I.1986).

Actualmente el mayor mercado mundial es el Japón; en 1985 se estimó una importación superior a las 210 ton., que procedieron principalmente de China, Taiwán y en menor escala de la República de Corea y Tailandia. En este mismo año el comercio internacional estimó 260 tons. como mínimo formadas por 210 tons. de jalea real liofilizada y 50 tons. de jalea real fresca, reportando un promedio de cerca de 50 millones de Dls. por año a los países exportadores: (CCI 1986).

En lo que respecta a México la comercialización de este producto es muy reducida puesto que no hay datos oficiales sobre su producción nacional y sólo se tienen aproximaciones, ya que su consumo también es local o se industrializa en pequeña escala vendiéndose encapsulada, disuelta con miel y

adicionada a algunos cosméticos; siendo sus principales productores los estados de Yucatán, Campeche y Morelos (Zozaya 1975).

## 5.2 COSTO DE PRODUCCION DE JALEA REAL

Ante la posible demanda de la jalea real y la carencia de datos al respecto, Cornejo (1970) en Argentina hace un estudio en el costo de producción del producto para una temporada, con el fin de llevarlo a cabo en una familia tipo (Tabla 11). El contempló el valor del material nuevo y de primera calidad sin descartar la posibilidad de que el apiario ya estuviese instalado o de que se hubiese adquirido con implementos usados y consideró que esto último disminuye la inversión, al igual que su vida útil, la cual será menor.

Utilizó dos equipos mínimos de producción, consistentes en 7 colmenas usando una como cámara de cría huérfana permanente y 6 colmenas bien pobladas para suministrar abejas jóvenes; el adoptó el sistema Doolittle (Guzmán 1986 y Martínez 1981), colocando de 20 a 30 celdas reales con larvas recién nacidas y al tercer día eliminó las larvas y cosechó la jalea real. Las celdas nuevamente se utilizaron para recibir a las larvas siempre en lecho de jalea real diluída.

La manipulación se realizó a temperatura de 30°C y de 60-70 % de Humedad Relativa. El número de celdas fué variable, ya que éste estuvo en función de la fuerza de la colmena. La población se mantuvo mediante la reposición de panales de cría operculada semanalmente (según vigor y longevidad de cada colmena), reponiéndose 1 o 2 panales en ese tiempo.

El autor utilizó panales de cría naciente para evitar desnivelar la producción, obteniendo la cría de las 6 colonias

de cada equipo. Las colmenas madres fueron estimuladas con alimento artificial en alimentadores.

Para la obtención de costos Cornejo sugiere trabajar con 60 colmenas madres y 10 colmenas huérfanas.

El logra obtener 100 g de jalea real por quincena, y asegura que el apicultor en condiciones óptimas puede llegar a producir hasta 6 kg de jalea real por temporada; pero considerando las posibles inclemencias climáticas, adversidades, inconvenientes de mercado, etc., disminuye a 5 kg de producción obteniendo como promedio 280 mg por celda.

El costo de producción de la jalea real que se propone en este trabajo se basa en los trabajos realizados por Cornejo (1970), en el cual se toma como base una producción de 10 equipos básicos integrados por 6 colmenas con una cámara de cría huérfana por equipo. Los costos de los materiales utilizados se tomaron de los costos actuales de material y equipo que tienen algunas compañías apícolas del País. (Ver Tabla 11). El costo total encontrado se divide entre 5000 g para obtener el costo de jalea real fresca /gramo.

En dicha tabla se observa que el precio obtenido para la jalea real fresca es mayor del que encuentra en el mercado : \$ 5 527 el gramo de jalea real; y es obvio que dicho costo puede abatirse mucho más: \$ 3 955 el gramo), cuando los materiales que se utilizan son fabricados por el apicultor o se compran usados, o si se inicia la producción de jalea real cuando ya existe un apiario en marcha y no se parte desde la instalación del mismo.

Además se compararon los precios del material nuevo con el

fabricado por el apicultor, cuyos costos de materiales fueron proporcionados por 2 carpinteros y 3 apicultores del Estado de Durango, obteniéndose un costo de producción de \$ 3 955 por gramo de jalea real fresca. Este precio también es alto si se compara con los precios que tienen las grandes empresas apícolas en las cuales su producción está enfocada a la extracción de miel y cría de reinas principalmente siendo la producción de jalea real y otros subproductos apícolas secundarios.

### 5.3 PRECIO POSIBLE EN EL MERCADO

El precio real de la jalea real no puede ser fijado fácilmente, debido a que su producción se realiza sin control y generalmente es a criterio personal y ocasional. En la Tabla 12 se muestran los costos promedio de la jalea real pura y fresca en México en diferentes períodos de tiempo obtenidos de la literatura y propaganda de algunas empresas, en donde se observa que su costo no está tan alto como normalmente se vende en el mercado sin control, puesto que el costo de la jalea real fresca oscila desde \$ 1 000 el gramo hasta \$ 5 000; mientras que la jalea real "liofilizada" se encuentra en el mercado desde \$ 6 000 hasta \$ 15 000 el gramo.

En lo que respecta a las cremas, éstas tienen costos altos en comparación con las cantidades de jalea real adicionadas, y las podemos comprar desde \$ 20 000 hasta \$ 70 000 en presentaciones de 30 g.

En lo referente al costo de la jalea real liofilizada éste se incrementa enormemente, puesto que un gramo tiene un costo aproximado de \$ 8 688 (encapsulada), el cual es demasiado alto en comparación con el de la jalea real fresca (\$ 1 000); lo anterior obviamente se debe al proceso de liofilizado que se

involucra para su mejor conservación y que encarece el producto.

En base a lo anterior encontramos en el mercado una gran diversidad de costos en los productos a los que se les adiciona jalea real, en sus diferentes presentaciones lo que hace que el consumidor dude de la veracidad y contenido de jalea real agregado a dichas preparaciones y en consecuencia dichos productos no sean vendidos tan fácilmente.

Pero cabe aclarar que algunas de las empresas mexicanas procesadoras de este producto compran la mayor parte de la producción de jalea real directamente al apicultor a costos muy bajos, por lo que con esta acción se abaratan los costos de sus productos terminados.

## CAPITULO 6

### COMPOSICION QUIMICA DE LA JALEA REAL

#### 6.1 INTRODUCCION

Debido a la naturaleza extraña que tiene la jalea real, ha sido objeto de muchas investigaciones en lo que respecta a su composición química y a sus propiedades farmacéuticas; pero aún no se han descubierto en su totalidad sus componentes: Cho (1977) y Fossatti (1972).

La composición de la jalea real cambia diariamente en función de la edad de las larvas alimentadas (Ver Tabla 13): Boch (1982), Bosi (1974), Brouwers (1987), Donadieu (1980), Minieri (1977) y Wulfrath (S/N). Y para su comprobación algunos autores realizaron experimentos utilizando las glándulas hipofaríngeas de nodrizas, y zánganos, larvas de obreras de diferentes edades y de larvas reales: Brouwers (1987).

Pero es importante señalar que la diversidad de valores reportados en la literatura se deben a la metodología del análisis químico empleado, al período y modo de preservación de la jalea real, a la variedad de polen cuya composición varía enormemente y que interviene en forma directa en la dieta de las obreras, a los métodos de producción de la jalea real y a las condiciones ambientales: Donadieu (1980), Laidlay (1982) y Minieri (1977).

A pesar de lo anterior el análisis químico de la jalea real, más o menos es constante durante todo el año, no existiendo diferencias marcadas con las jaleas de otros

lugares o de diferentes panales.

En la actualidad existen numerosos reportes detallados sobre la composición química y actividad biológica de la jalea real, desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo (Glinski 1975), y se han realizado numerosos estudios más detallados: Barker (1962), Boch (1979,1982), Bosi (1974), C.C.I. (1986), Cho (1977), Christensen (1962), Galton (1975), Glinski (1975), Heyl (1939), Iannuzzi (1990) (2), Lamberti (1977), Lercker (1982), Matsuya (1972, 1973), Tetsuo (1980), Thrasyvoulou (1983), Tomoda (1977, 1974), Tourn (1980), Townsend (1940).

En el apéndice 1 se presentan una serie de tablas de composición química en las que se ha hecho un resumen de los componentes reportados por los diferentes autores, en donde se mencionan solamente dichos componentes sin reportar sus cantidades debido a que éstas son muy variables.

## 6.2 ANALISIS QUIMICO DE LA JALEA REAL

En lo que respecta a las metodologías del análisis general de la jalea real ha sido revisado por numerosos autores, por lo que en este trabajo se muestra el rango del análisis químico que dichos autores reportan, pero el hecho de que se tengan estos rangos no quiere decir que se pueda tomar por un estándar, puesto que los métodos utilizados para ello son diferentes, lo mismo que las muestras de jalea real con las que se trabajaron (Ver Tabla 13).

Harman (1983) cita que es de llamar la atención, el alto contenido de humedad que contiene la jalea real, que es ideal para el desarrollo de hongos y bacterias; pero esto no ocurre así, debido supuestamente al ácido 10-hidroxi- $\Delta^1$ -decenoico.

Otros autores reportan que la estabilidad de este producto se debe además de la cantidad de agua, a los azúcares (Lercker 1982); cuyo contenido es variable según la edad de la larva (Boch 1979). (Ver Tabla 14).

Respecto al contenido proteico, se puede decir que es alto y que puede competir con otros alimentos como las nueces, pollo, carne, leche condensada, etc. (Guzmán 1984). (Ver Tabla 15). Además de que esta proteína contiene aminoácidos esenciales.

### 6.3 CARBOHIDRATOS

El contenido promedio de carbohidratos presentes en la jalea real es de alrededor del 15 %. Patel y colab., reportan que la glucosa y fructosa siempre están presentes, mientras que la sacarosa se encuentra en el alimento suministrado a la reina de cualquier edad y en el de las obreras hasta el 60. día de vida (Boch 1979). A su vez la glucosa ha sido encontrada en la jalea para alimentar a larvas obreras y para larvas de zángano durante los primeros días de desarrollo; mientras que la fructosa es el principal componente en las últimas etapas de desarrollo (Brouwers 1987).

Tourn (1980) menciona que los métodos de cromatografía en capa fina y por ultravioleta para la determinación de carbohidratos ofrecen la ventaja de ser específicos, sensibles, rápidos, reproducibles, sencillos y no exigen un tratamiento previo de las muestras, tales como la clarificación o el fraccionamiento cromatográfico.

En la Tabla 16 se muestran los carbohidratos reportados en la literatura por los diferentes autores.

#### 6.4 AMINOACIDOS Y PROTEINAS

Las proteínas se encuentran en la jalea real en un promedio de un 15 % . Se han realizado estudios que reportan el fraccionamiento de proteínas en el extracto acuoso de la jalea real (Tomoda 1974), y en el alcohólico (Thrasylouliou 1983), en menor grado. Otros autores han separado las proteínas por electroforesis, utilizando muestras de jalea real del alimento de larvas de zánganos y de obreras tanto en jalea real liofilizada como fresca (Bosi 1974 y Dimick 1985) .

La mayor parte de las proteínas se encuentran como aminoácidos libres o combinados en la jalea real , y para conocerlos se han realizado experimentos en cromatografía en papel y de gas. Como es el caso del análisis de muestras de 10 países en donde se encontraron datos muy heterogéneos, debido a la técnica de toma de muestras, a la conservación, a la naturaleza del polen ingerido por las nodrizas, a la época de colecta, a la disposición fisiológica del cuerpo de la abeja, etc. (Bosi 1974).

Dichas discrepancias también se ven afectadas en lo que respecta a los aminoácidos reportados , lo mismo que a las cantidades presentes, debido a la sensibilidad de los métodos analíticos utilizados (Dimick 1985). En la siguiente Tabla 17 se muestran los aminoácidos reportados por los diferentes autores.

Al respecto se realizó un estudio comparativo de las leches de vaca y cabra; al igual que Kuiken y Weaver en 1951 encontraron semejanzas en los aminoácidos esenciales de las harinas de soya, caseína, polvo de huevo entero cuando las compararon con la jalea real (Tomoda 1974). (Ver Tabla 18), en donde el polen analizado es de 6 diferentes clases.

En 1976 Kramer y colaboradores reportan de la existencia de un péptido con parecido estructural y biológico al de la insulina de los vertebrados. Otra proteína importante encontrada en la jalea real es la gamma globulina, elemento importante en el organismo en los procesos inmunológicos: Kramer (1977) y Lamberti (1977).

#### 6.5 LIPIDOS Y ACIDOS ORGANICOS

La cantidad promedio de lípidos presentes en la jalea real es del 4 % (Boch 1979). Como la composición de los ácidos totales es semejante a la de los ácidos libres, cualquier adición a la jalea real de otro producto conteniendo lípidos se evidencia fácilmente, lo que permite utilizar estas pruebas para el control analítico de la misma (Lercker 1984).

Por las técnicas de cromatografía en capa fina se aislaron esteroides, fosfolípidos y glicolípidos (Matsuyama 1972).

Las glándulas mandibulares de las obreras tienen una mezcla de ácidos grasos poco usuales, incluyendo al ácido 10-hidroxi-2-enoico, principal componente del alimento larvario del que Townsend reporta actividad antitumoral (Cho 1977), y Barker en 1962 lo reportó con ligera acción contra bacterias y hongos. En 1972 Matsuyama reporta que se encuentran en mayor cantidad los esteroides, fosfolípidos y glicolípidos en el total de lípidos de la jalea real. Se realizó un estudio de este ácido destilado debido al olor característico que posee, encontrándose además a los ácidos libres: láurico, mirístico, palmítico, esteárico y otros (Boch 1979).

En 1966, Sacci y Bossi, evidenciaron por cromatografía varios ácidos grasos a los que les atribuyeron propiedades antileucémicas: ácidos adípico, pimérico y subérico. Al ácido

2-trans-decendioico, se le atribuye una acción antibiótica y a los ácidos 9-ceto-2-trans-decendioico se les atribuye una propiedad inhibitoria de la construcción de las celdas reales (Boch 1979).

En 1971, se reporta al ácido hexanoico como atrayente del sexo; en 1975 y 1977, se reportan a los ácidos butanoico y hexanoico con propiedades bactericidas y fungicidas (1979).

Boch (1982) en 1979 identifica en las glándulas mandibulares de las reinas a los ácidos: hexanoico, octanoico y 2-octenoico.

Luego en 1981, Lercker (1982) encuentra que los ácidos alifáticos de cadena más larga son el palmítico, el oleico carboxilado y el ácido sebásico.

En otro estudio se comparan muestras de jalea real y alimento de larvas de obrera, y se observa que la cantidad de lípidos y proteínas disminuye con la edad; sin embargo no se encuentran diferencias notables en el alimento de larvas obreras de mayor edad y de las reinas (Boch 1982).

Se cree que el ácido 10-hidroxi-decanoico posee una marcada actividad antibiótica contra muchas bacterias y hongos, y se dice que tiene un uso potencial como anticancerígeno: Guzmán (1986), Martínez (1979); éste se encuentra en un 50 % del total de ácidos grasos presentes (Dimick 1985). Se reporta también que este ácido aumenta durante el verano, y la relación ácido graso insaturado y ácido graso saturado fué más grande durante la primavera que durante el verano, debido al aumento de este ácido. Esto sugiere una relación entre los componentes de la jalea real y la edad de las abejas que lo producen.

En general los ácidos libres de la jalea real contribuyen a su actividad antibiótica (Boch 1979). Los ácidos orgánicos encontrados en ésta han sido determinados por métodos enzimáticos de Ultravioleta y por métodos cromatográficos: Donadieu (1979) y Tetsuo (1980).

A pesar de lo anterior, el papel de los ácidos no ha sido aclarado totalmente.

Posteriormente Vittek en 1982 reporta la presencia de la testosterona en la jalea por ensayo radioinmune (17- $\beta$ -hidroxiandrosteno-3-ona). La Tabla 19 muestra los lípidos encontrados en la jalea real (Vittek 1984).

#### 6.6 VITAMINAS

La presencia de estas vitaminas presentes en la jalea real, justifica sus propiedades benéficas a la salud (Guzmán 1984), pero su importancia radica en la riqueza de las vitaminas del grupo "B", variando su contenido notablemente en función de su procedencia, o por el desarrollo larvario y los diferentes métodos analíticos adoptados .

Las vitaminas más abundantes son la niacina y el ácido pantoténico, y su cantidad se eleva en el primer día de vida larvaria; Butenandt en 1959 menciona que la diferenciación morfológica se debe principalmente al ácido pantoténico y a la particular longevidad de la reina.

Existen muchas controversias acerca de estas vitaminas, y hay reportes de que su contenido es muy variable e incluso hay autores que niegan la existencia de las vitaminas A, C, D y E.

Sin embargo, se han realizado experimentos que prueban que

la vitamina E es la responsable del sexo; para lo cual utilizaron ratas preñadas con dietas deficientes en vitamina E, y a las que alimentaron con jalea real diariamente, encontrándose que no se suplía completamente a la vitamina E, por lo que se sugirió que se encontraba también presente la hormona gonadotrópica (Gordon 1940).

En la Tabla 20 se enlistan las vitaminas encontradas en la jalea real por diversos autores, quienes las han clasificado como abundantes, poco abundantes y en trazas o nulas.

#### 6.7 MINERALES

El contenido de minerales reportados en la jalea real es de alrededor de un 1 %. En 1950, autores como Haydak y Vivino sostienen la teoría de que los minerales se encontraban en mayor cantidad cuando la larva tiene un día de vida y disminuye cuando las larvas están operculadas en las celdas (Boch 1979). Diversos autores han encontrado una serie de minerales en este producto (Ver Tabla 21).

## C A P I T U L O 7

### C O N T R O L D E C A L I D A D

#### 7.1 INTRODUCCION

Los conocimientos actuales de la jalea real conducen a la analogía de innumerables experimentos y de la utilización de la misma sobre el hombre, por lo que ha habido muchos esfuerzos por esclarecer su estructura química, aspecto básico en la determinación analítica de su control.

Durante varios años diferentes grupos de colaboradores han investigado sobre la composición química de este producto, y cuyos resultados les ha permitido proponer métodos analíticos para un control de calidad efectivo en la jalea real: Lercker (1984) y Takenaka (1980). Al respecto, los japoneses parecen ser los líderes en la prescripción de los estándares de jalea real, tanto para uso alimenticio como para uso medicamentoso puesto que ellos consumen más de 100 toneladas por año: Iannuzzi (1990, 2), Takenaka (1980).

En 1970 en Francia se hace obligatorio el control de calidad de la jalea real debido al comercio internacional de este producto, estableciendo un protocolo de control de calidad, proponiéndose varios métodos para determinar sus componentes básicos, utilizando para ello métodos simples, precisos y fácilmente reproducibles. Y al igual que la miel que se encuentra dentro del Código de Alimentación de la FAO y que en México se rige por la Norma Regional Europea para mieles de exportación (IMCE 1969) y por las Normas Estadounidenses para miel de abeja (IMCE 1975), se ha visto la necesidad de establecer un control de calidad a la jalea real, pero la Organización Internacional de Normalización carece de

un patrón de normas fijas a nivel internacional sobre su composición, (C.C.I. 1986 y Pourtallier 1970).

Para el control de calidad de este producto, en otros países algunos autores han probado diferentes técnicas para analizar fundamentalmente el contenido de: humedad, sólidos, proteínas, azúcares, lípidos, acidéz y pH. Pero aún no existen acuerdos sobre la metodología para enmarcarla dentro de ciertos requisitos para aceptarla como un patrón de referencia a nivel mundial. Sin embargo, hay metodologías por las que los productores a gran escala se rigen estableciendo sus propias normas.

Además de los métodos gravimétricos, se pueden utilizar otros para determinar la pureza de este producto, como los métodos electroforéticos y colorimétricos para dosificar las proteínas. Pauna (1978), reporta un método colorimétrico basado en los componentes peptídicos como el de Biuret.

Otro estudio menciona el método de L.N. Brains que consiste en la decoloración de un sustrato de muestras de jalea real de diferente antigüedad utilizando permanganato de potasio y registrando densimétricamente la decoloración de la muestra mediante graficación. Este método valora la conservación de la jalea real optimizando su almacenamiento (Popeskovic 1979).

La utilización del análisis de radioisótopos en muestras de jalea real, puede ser un método viable para discernir la naturaleza y la fuente de carbono utilizando para ello abejas nodrizas. También por este método se contribuye a determinar la calidad de la jalea real (Dimick 1985).

La Polinología es otro método para conocer el origen

geográfico de la jalea real en base a un espectro de polen con el que se podría controlar su producción comercial a escala internacional para protección del producto (Ricciardelli 1978).

Por otro lado han sido analizados diversos productos comerciales en otros países conteniendo jalea real y en cuyas etiquetas se reportaba jalea real pura o combinada con miel, encontrándose obviamente adulteración en muchas de ellas: Dimick (1985), Howe (1985) y Tetsuo (1980).

Los análisis básicos que se reportan para el control de calidad de la jalea real son algunos de los que se usan para mieles y que en México se rigen por la Norma Regional Europea para Miel de Exportación con algunas modificaciones; además de otros que fueron reportados por algunos autores, sin que esto quiera decir que sean los más adecuados, ya que para ello es necesario comprobarlos y compararlos con las diferentes metodologías que existen al respecto para poder seleccionarlos como estándares.

También se muestran los requerimientos necesarios para el control de calidad de la jalea real que recomienda Iannuzzi (1990, 2) para jalea real con fines medicamentosos y para fines alimenticios (Ver Tabla 22).

En dicha tabla se observa que los límites que se recomiendan son diferentes a los que reportan otros autores, lo que sugiere realizar investigaciones más exhaustivas al respecto.

## 7.2 HUMEDAD

Los autores recomiendan utilizar el método de liofilización (Pourtaillier 1970), que es ideal para productos biológicos.

### 7.2.1 Límites normales : 60 - 68 %

Cuando el contenido es mayor del 68 % implica una adulteración con miel, almidón, talco, etc. Si por el contrario es menor del 60 %, entonces se trata de una jalea real vieja o mal conservada.

### 7.2.2 Metodología

Pesar exactamente un gramo de jalea real, disolverlo en una pequeña cantidad de agua destilada y transferirlo a un frasco ampula. Se enjuaga el recipiente con agua destilada y se completa el volumen con las aguas de lavado. Se agita energicamente hasta la desaparición de grumos. (Esta solución deberá utilizarse en un máximo de una hora).

5 ml de esta solución se colocan en una ampula de liofilizado previamente pesada de 10 ml de capacidad. Se congela a  $-50^{\circ}\text{C}$ , teniendo el cuidado de formar una cáscara de hielo dentro de la ampula y colocarla en el vacío de la liofilizadora (operación que dura una noche). Se retira el ampula e inmediatamente se cierra con una película de parafilm, que también estará previamente pesada con la ampula. Pesar de inmediato y descontar el peso de materia seca.

## 7.3 AZUCARES REDUCTORES

Pourtallier (1970) recomienda el método de Hagedern - Jensen modificado por Issekutz - Both, que da resultados más reproducibles y con frecuencia se emplea dentro de los medios biológicos de origen animal (Pourtallier 1970).

### 7.3.1 Límites normales

10 - 17 % para jalea real fresca

20 - 33 % para jalea real liofilizada

La proporción de los azúcares reductores reportados por este método del extracto seco de la jalea real tienen un valor promedio del 27 %, un valor arriba de 33 % indica adición de miel.

### 7.3.2 Metodología

De la solución recién preparada de jalea real al 5 % utilizada para determinar la humedad se toma una porción y se diluye al 1 %, luego se colocan 10 ml dentro de un matríz de 25 ml al cual se le adiciona 5 ml de sulfato de cadmio al 0.45 % y 1 ml de hidróxido de sodio 0.1 N. Se mezcla y se pone en baño maría en ebullición durante 3 minutos. Se decanta y se filtra en papel filtro; se lava el precipitado 3 veces con 2 ml de agua destilada y se remueve el precipitado lavándose nuevamente con agua destilada. Los filtrados son recolectados en un matríz Erlen Meyer de 100 ml. Se añaden 10 ml de ferricianuro de potasio 0.05N (\*) y se coloca en baño maría en ebullición durante 20 minutos. Se enfría la solución y se añaden 10 ml de la solución yódica (\*\*) y 10 ml de ácido acético al 9 %. Se agita y se deja reposar durante 10 minutos.

Titular el yodo liberado con solución de hiposulfito de sodio 0.05N utilizando solución de almidón soluble al 1% como indicador. Se hace simultáneamente un testigo en las mismas condiciones de operación.

\* = Disolver 16.5 g de ferricianuro de potasio puro y 70 g de carbonato de sodio anhidro puro y aforar a un litro de solución.

\*\* = Prepararla en el momento de emplearla. A una solución conteniendo 50 g de sulfato de zinc y 250 g de cloruro de sodio por litro se adiciona solución de yoduro de potasio al 2.5 %.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

### 7.3.3 CALCULOS

Azúcares reductores 100 p %

X

- n = Vol. de hiposulfito de sodio 0.5N utilizados en el testigo.  
 n' = Vol. de hiposulfito de sodio 0.5N utilizado para la muestra.  
 N = n - n' Hiposulfito correspondiente a la cantidad de ferricianuro de potasio 0.05N que reaccionan con los azúcares reductores directos.  
 P = Cantidad de azúcares reductores en mg.  
 X = Cantidad de materia seca de jalea real.

Curva de calibración

K Fe(CN) 3 6	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.50	0.6	0.7	0.8	0.9
	( ml 0.05 N )									
	Glucosa en mg									
0	-	-	-	-	-	0.725	0.87	1.015	1.18	1.34
1	1.51	1.67	1.83	2.00	2.16	2.31	2.47	2.62	2.78	2.94
2	3.10	3.26	3.42	3.58	3.74	3.90	4.06	4.22	4.38	4.54
3	4.72	4.88	5.04	5.20	5.36	5.53	5.70	5.96	6.03	6.20
4	6.37	6.54	6.71	6.88	7.05	7.22	7.39	7.55	6.72	7.89
5	8.06	8.22	8.39	8.56	8.72	8.89	9.06	9.22	9.39	9.55
6	9.72	9.89	10.06	10.23	10.41	10.58	10.75	10.92	11.10	11.28
7	1.46	11.54	11.72	12.00	12.18	12.36	12.54	12.73	12.91	13.10
8	13.28	13.46	13.63	13.80	13.97	14.14	14.31	14.49	14.66	14.83
9	14.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 7.4 PROTEINAS

Este método ha sido utilizado por varios autores, quienes han propuesto la técnica del micro - Kjeldahl (AOAC 1980).

#### 7.4.1 Límites normales

11.9 - 26.2 % para jalea real fresca

#### 7.4.2 Metodología

Se pesan 100 mg de jalea real y se transfieren a un matr az de digestión. Se adicionan  $1.9 \pm 0.1g$  de sulfato de potasio libre de nitrógeno,  $40 \pm 10$  mg de óxido de mercurio libre de nitrógeno,  $2.0 \pm 0.1$  ml de ácido sulfúrico de sp. gr. 1.84, libre de nitrógeno y se agregan cuerpos de ebullición.

NOTA: Si la muestra es mayor de 15 mg, adicionar 0.1 ml de ácido sulfúrico por cada 10 mg de materia seca orgánica.

Se digiere la mezcla hasta que el líquido sea de un color claro. Se remueven los matraces, se enfrían, y se agrega el mínimo v lumen de agua para disolver los sólidos. Luego se transfiere la mezcla al aparato de destilación y se enjuaga el matríz de 5 - 6 veces con una o dos porciones de 2 ml de agua destilada. Se coloca en matraces Erlenmeyer de 125 ml que contendrá 5 ml de solución saturada de ácido bórico y se añaden de 2 - 4 gotas de indicador rojo de metilo - azul de metileno (\*). Se coloca el matríz debajo del tubo de descarga del aparato de destilación, asegurándose de que el tubo se encuentre debajo de la superficie de la solución. Adicionar de 8 - 10 ml de solución de hidróxido de sodio - tiosulfato de sodio (\*\*) hasta colectar aproximadamente 15 ml del destilado y diluir aproximadamente a 50 ml. Titular con ácido clorhídrico 0.01N hasta el punto final a lograr un ligero color lila. Se corre al mismo tiempo un testigo.

\* = Mezclar 2 partes de solución alcohólica al 0.2 % de rojo de metilo con 1 parte de solución alcohólica al 0.2 % de azul de metileno.

Otro indicador puede ser rojo de metilo - verde de bromocresol: Mezclar 1 parte de solución alcohólica al 2 % de

rojo de metilo con 5 partes de solución alcohólica al 0.2 % de verde de bromocresol.

\*\* = Disolver 60g de hidróxido de sodio junto con 5 g de tiosulfato de sodio pentahidratado en agua destilada . Diluir a 100 ml.

#### 7.4.3 Cálculos

$$\% \text{ de Nitrógeno} = \frac{(V_2 - V_1) \times N \times 14.007 \times 100}{\text{mg de muestra}}$$

$$\% \text{ de Proteína} = \frac{\% \text{ de nitrógeno} \times 6.25}{1000}$$

$V_1$  = Volúmen de ácido clorhídrico utilizados en el testigo.

$V_2$  = Volúmen de ácido clorhídrico utilizados en la muestra.

$N$  = Normalidad del ácido clorhídrico utilizado.

### 7.5 LIPIDOS

Se plantea un método de extracción de lípidos descrito por autores italianos, el cual es un poco largo (Lercker 1984).

#### 7.5.1 Límites normales

2.55 - 7.8 % para jalea real en fresco.

#### 7.5.2 Metodología

Pesar un gramo de jalea real y colocarlo en una probeta con tapa de teflón , agregar 1 g de sulfato de sodio anhidro con agitación intensa durante 20 seg. Realizar 1 extracción con una mezcla de 2 ml de cloroformo - metanol 2 : 1 V/V, luego con volúmenes de 1 ml de la mezcla 2 veces más. Los extractos

de lavado se reúnen en otra probeta y se evaporan en baño maría en corriente de nitrógeno a temperatura  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ . Luego se agregan unas gotas de solución de diazometano en éter etílico y se reevapora la solución; se recupera el residuo para liberar a los ácidos orgánicos libres de la jalea real en forma de ésteres metílicos.

Se analiza la muestra por cromatografía de gas registrando el trazado y cálculos por medio de un integrador utilizando columna capilar de  $20 \times 0.32$  mm de diámetro interno recubierto con OV17 de 0.10 - 0.15 micras de espesor y cuyas temperaturas del inyector y del revelador se mantendrán a  $220^{\circ}\text{C}$  y la de la columna a  $170^{\circ}\text{C}$ . El gasto en el transporte de la columna será de 1:40 v/v utilizando como gas transportador al helio con una velocidad de flujo de 2.5 ml/min. Los ácidos orgánicos libres y combinados son analizados mediante un tratamiento metilante ( $\text{CH}_3\text{OH} - \text{BF}_3$ ) de la muestra del extracto lipídico y transferido a una probeta de cuello esmerilado. Evaporar el solvente y añadir al residuo 3.2 ml de trifluoruro de boro al 14% en metanol. Ensamblar en el cuello de la probeta un refrigerante de rosario y colocarla a reflujo durante 3 min. exactos con 30 ml de eter de petróleo. Se extrae en un embudo de separación, se repite la extracción dos veces más con 20 ml del solvente cada vez. Se reúnen los extractos y se evaporan en el rotavapor. El residuo se disuelve en benceno y se analiza por cromatografía de gas.

#### 7.6 DETERMINACION DE pH

Debido a la gran riqueza de ácidos grasos libres insolubles en agua, la determinación de pH de la solución de jalea real se debe efectuar en medio metanólico para obtener resultados reproducibles. La acidéz total de la jalea real se determinará potenciométricamente para una solución

hidroalcohólica al 0.4 % preparada extemporáneamente (Cod. Alim. Esp. 1986 y Pourtaillier 1970).

#### 7.6.1 Límites normales

Para un gramo de jalea real liofilizada, el pH debe estar situado en el rango de 4 - 4.2 y de 3.5 - 4.8 para jalea real fresca.

#### 7.6.2 Metodología

Se pesan 500 mg de jalea real y se disuelven en 12.5 ml de etanol, se completa el volumen a 50 ml en un matríz con agua destilada en franca ebullición.

Se toman 10 ml de la solución y se adicionan 15 ml de agua destilada agitando moderadamente con un agitador magnético. Se colocan los electrodos de referencia y el de lectura y se lee el pH después de 30 a 60 seg. de que se estabilice la lectura.

NOTA: Una solución al 0.4 % de jalea real en un solvente de titulación causa la siguiente composición : metanol 10 % - agua 90 % .

### 7.7 DETERMINACION DE ACIDEZ

7.7.1 Límites normales : Para un gramo de jalea real liofilizada, la acidéz total oscila entre 110 y 150 meq/100 g para jalea real liofilizada y de alrededor de 126.3 meq/10g para jalea real fresca.

#### 7.7.2 Metodología

Inmediatamente después de leer el pH, se añaden 10 ml de hidróxido de sodio 0.05N y se titula el exceso con ácido sulfúrico 0.05N. Se traza la curva de neutralización graficando ml de ácido sulfúrico en abscisas y pH en ordenadas.

### 7.7.3 Cálculos

$$\text{Acidez total (meq/100g)} = \frac{1000 (10 \times N_1 - V_1 \times 0.05)}{X} \times 100$$

$V_1$  = Vol de ácido sulfúrico para llegar al punto de equivalencia.

$N_1$  = Título de la solución de hidróxido de sodio.

$X$  = Peso de muestra en gramos

$$\text{Acidez} = 10 \times N_1 - V \times 0.05$$

### 7.8 SÓLIDOS INSOLUBLES

Se ha propuesto el mismo método que para miel de abeja (IMCE 1969).

7.8.1 Límites normales : 32 - 36.5 %

#### 7.8.2 Metodología

Se pesan 2 gramos de jalea real al centigramo más próximo y se disuelve en agua destilada a 80°C y se mezcla bien.

Se filtra la muestra a través de un crisol de vidrio sinterizado de 15 - 40 micras del tamaño del poro previamente secado y tarado. Se lava perfectamente la muestra y se seca el crisol a 135°C por una hora. Se enfría en el desecador, luego se pesa con una aproximación de 0.1 mg. Se calcula el porcentaje expresado como % de sólidos insolubles en agua.

#### 7.8.3 Cálculos

$$\text{Sólidos insolubles} = \frac{P_f \times 100}{P_i}$$

$P_f$  = Peso final del residuo

$P_i$  = Peso inicial

## 7.9 SUSTANCIAS MINERALES

Esta determinación se propone igual que la que se utiliza en miel (IMCE 1969).

### 7.9.1 Límites normales

0.8 - 3.3 % para jalea real en fresco.

### 7.9.2 Metodología

Se pesan exactamente de 1 a 5 g de jalea real y se colocan en un crisol previamente tarado. Se calcina, luego se coloca la muestra en la mufla calentando a temperatura suave hasta que la muestra se ennegrezca y se seque. Posteriormente se calcina a 600°C hasta peso constante. Se enfría antes de cada pesada.

### 7.9.3 Cálculos

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(P_f)}{P_i} \times 100$$

$P_f$  = Peso final de la muestra

$P_i$  = Peso inicial de la muestra

## 7.10 VITAMINAS

### 7.10.1 Separación y cuantificación

Las vitaminas se clasifican en función de su solubilidad en hidrosolubles (solubles en agua) y liposolubles (solubles en grasas). Para la separación de las vitaminas se han ideado una serie de sistemas de solventes y adsorbentes comparándolas con un estándar de concentración conocida para cuantificar cada una de ellas.

### 7.10.2 Vitaminas hidrosolubles

Las vitaminas solubles en agua son más estables que las liposolubles. Existen varios métodos de separación de estas vitaminas, ya sea por cromatografía de absorción, o por intercambio iónico, puesto que algunas de estas son ácidos o bases débiles que se disocian en función del pH del medio. A continuación se muestra una tabla que propone Stahl (1969) para la separación de este grupo de vitaminas en donde se incluyen diferentes sistemas de disolventes y absorbentes utilizados para ello.

Valores de R<sub>f</sub> y detección de Vitaminas Hidrosolubles 12 - 19 cm (40 - 60 min)

Adsorbente	F	F	F	F	Método posible
	1	1	1	2	
Disolvente	S	S	S	S	de valoración
	1	2	2	2	
Tiamina	5	0	0	54	Colorimétrico
Riboflavina	40	35	29	24	Ultravioleta
Ac. pantoténico	89	57	40	0	Colorimétrico
Ac. nicotínico	78	75	-	-	Volumétrico
Nicotinamida	49	65	44	62	Ultravioleta
Piridoxina	52	15	12	26	Ultravioleta
Cianocobalamina	22	0	0	23	Ultravioleta
Ac. fólico	0	0	7	0	Colorimétrico
Ac. ascórbico	96	30	25	0	Colorimétrico

FUENTES: Higuchi (1961), SSA (1974), Stahl (1969).

S<sub>1</sub> = Silicagel G O GF<sub>254</sub> (Merck) activada, CS

S<sub>2</sub> = Alumina G (Merck) activada

S<sub>3</sub> = Intercambiador de iones Wofatit CP 300

F<sub>1</sub> = Agua destilada

F<sub>2</sub> = Ac. acét. - Acetona - Metanol - Benceno (5+5+20+70)

F<sub>3</sub> = Etanol - Agua (10+90)

### 7.10.3 Vitaminas liposolubles

Para la separación de vitaminas liposolubles Stahl (1969) muestra una tabla semejante a la anterior que a continuación se muestra. Los compuestos liposolubles son poco estables por lo que debe tenerse mucho cuidado en el proceso preparativo a la cromatografía.

Valores de R<sub>f</sub> de Vitaminas Liposolubles

Adsorbente	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	Método posible
Disolvente	F <sub>1</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	de valoración
Acet. de vit. A	45	41	69	62	78	Ultravioleta
D <sub>2</sub> o D <sub>3</sub>	15	9	14	17	51	Ultravioleta
α-Tocoferol	32	35	56	37	62	Colorimétrico
K <sub>1</sub>	61	67	81	73	80	Volumétrico
K <sub>3</sub>	38	29	49	63	75	Volumétrico

FUENTES: Higuchi (1961), Stahl (1969).

S<sub>1</sub> = Silicagel G o GF<sub>254</sub> (Merck) activada, CS

S<sub>2</sub> = Alumina G (Merck)

F<sub>1</sub> = Ciclohexano - eter (80+20)

F<sub>4</sub> = Benceno

F<sub>5</sub> = Cloroformo

## CAPITULO 8

### USOS Y PROPIEDADES

Las propiedades que se le atribuyen a la jalea real son muy numerosas, al principio se creó un fanatismo e ilusión en la opinión pública, y se decía que era una sustancia mágica, un curalotodo capaz de hacer milagros, lo que dió lugar a la charlatanería y la gente dejó de usarla, pero posteriormente se volvió a popularizar exagerando nuevamente sus propiedades en los últimos años.

Pero no todas las virtudes atribuidas a la jalea real han sido clínicamente demostradas en muchos casos, y sólo son especulaciones exageradas que la vinculan a curar casos milagrosos que carecen de toda base científica. Sin embargo, existen instituciones especiales de investigación de la utilización de los subproductos apícolas en algunos países como en la Unión Soviética que han enfocado sus estudios de diversos padecimientos durante muchos años, y cuyas pruebas experimentales han sido llevadas a cabo posteriormente, y en sus resultados se han encontrado elementos que permiten recomendarla en diversos campos de la Medicina, sobre todo se han observado buenos resultados en niños, jóvenes y ancianos: Iannuzzi (1990, 3).

Numerosos autores citan en la literatura información acerca de los usos y propiedades de la jalea real, la cual se clasificó en este trabajo en función del área en donde se utiliza.

#### 8.1 PEDIATRIA

La jalea real ha sido experimentada en varias clínicas por

algunos autores que reportan brillantes resultados en la mayoría de los casos, quienes aseveran que es un alimento poderoso y concentrado excepcional del complejo B, el cual es de enorme importancia en el metabolismo celular y animal (Minieri 1977).

En Pediatría se reporta el suministro de jalea real a bebés prematuros, con infecciones de tipo pelviperitonitis secundaria, cardiopatía, desnutrición, enfermedades congénitas; encontrándose efectos favorables en su vitalidad, en disturbios crónicos de la alimentación, en infantilismo intestinal, en lesiones del aparato de sostén, y en general en relación a las enfermedades debidas a problemas alimenticios, como es el aumento de peso en niños desnutridos, neonatos y prematuros, observándose que después de su administración oral, un restablecimiento del apetito, mayor crecimiento, desarrollo óseo y muscular en niños mayores de 2 meses: Mencken (1983), Pamies (1987) y Wells (1976).

También se reporta que en bebés con signos pronunciados de prematuria o hipotrofia al administrarles un preparado de jalea real se estimuló su deseo por la leche: Fossati (1972) y Wells (1976).

Otros reportes mencionan el uso de la jalea real por otras vías de administración como son la intramuscular y la intravenosa que se utilizaron en el tratamiento de bebés distróficos presentando fenómenos de intolerancia, perturbación vasomotriz y colapso periférico (Fossati 1972). Y por la vía rectal se obtuvieron resultados satisfactorios sin producirse fenómenos de intolerancia (Wells 1976).

algunos autores que reportan brillantes resultados en la mayoría de los casos, quienes aseveran que es un alimento poderoso y concentrado excepcional del complejo B, el cual es de enorme importancia en el metabolismo celular y animal (Minieri 1977).

En Pediatría se reporta el suministro de jalea real a bebés prematuros, con infecciones de tipo pelviperitonitis secundaria, cardiopatía, desnutrición, enfermedades congénitas; encontrándose efectos favorables en su vitalidad, en disturbios crónicos de la alimentación, en infantilismo intestinal, en lesiones del aparato de sostén, y en general en relación a las enfermedades debidas a problemas alimenticios, como es el aumento de peso en niños desnutridos, neonatos y prematuros, observándose que después de su administración oral, un restablecimiento del apetito, mayor crecimiento, desarrollo óseo y muscular en niños mayores de 2 meses: Mencken (1983), Pamies (1987) y Wells (1976).

También se reporta que en bebés con signos pronunciados de prematuridad o hipotrofia al administrarles un preparado de jalea real se estimuló su deseo por la leche: Fossati (1972) y Wells (1976).

Otros reportes mencionan el uso de la jalea real por otras vías de administración como son la intramuscular y la intravenosa que se utilizaron en el tratamiento de bebés distróficos presentando fenómenos de intolerancia, perturbación vasomotriz y colapso periférico (Fossati 1972). Y por la vía rectal se obtuvieron resultados satisfactorios sin producirse fenómenos de intolerancia (Wells 1976).

## 8.2 APARATO CARDIOVASCULAR

Se ha reportado que en personas de edad avanzada la jalea real tiene muy buenos resultados en casos de anemia y que es un regulador de la tensión sanguínea, ya que en problemas de presión hipertónica disminuye la tensión y al igual que en los casos de endarteritis obliterante le ayuda a su mejoramiento: Echeverry (1979), Ioirish (1985) y Mencken (1983), SARH 1990 (Dgo.).

También se reporta que la jalea real induce al aumento de la permeabilidad capilar y en el caso de la angina pectoral disminuye la crisis al igual que el infarto: Donadieu (1979), Fossati (1972), Iannuzzi (1990, 3), Martínez (1986), Menéndez (1979), Menken (1983) y Pamies (1987).

Otros reportes mencionan que la jalea real posee una acción anticolesterinémica y para su comprobación se utilizaron sujetos afectados de arteroesclerosis en vasos coronarios, a quienes se les administró jalea real obteniéndose una disminución de los niveles de colesterol en sangre: Cho (1977), Echeverry (1979), Martínez (1986) y Mencken (1983). También se observó una mejoría en los casos de arteroesclerosis obliterante de los miembros (Echeverry 1979).

## 8.3 APARATO OSEO

Al respecto, se han realizado estudios "in vitro" en la regeneración de tejidos de conejo, a los que se les provocó fractura de mandíbulas, encontrándose que en los tratados con jalea real, la soldadura de la fractura se cicatrizaba rápidamente y no era visible: Martínez (1983) y Wells (1976).

También debido a las propiedades que se le atribuyen a la jalea real en la regeneración de tejidos, se ha utilizado en

casos de artritis reumatoide, obteniendo un mejoramiento del movimiento y de las condiciones generales, las cuales se cree que se deban al ácido 10-hidroxi-2-decenoico y al ácido pantoténico: Ioirish (1985), Martínez (1983) y Menéndez (1977).

#### 8.4 GERIATRIA

Como concentrado biológico se dice que la jalea real contiene los elementos necesario para conservar la juventud y vitalidad ya que actúa como un regenerador de las células cansadas o enfermas en personas de edad avanzada aumentando su capacidad física o mental, disminuyendo el insomnio y restableciendo las funciones bioplásticas del aparato digestivo, riñones y glándulas vitales, además de disminuir las molestias en el período climatérico: Fossatti (1972), Kellenberg (1979) y Wells (1976).

Se reporta también que el retardo del envejecimiento orgánico de la piel se debe al alto contenido de vitamina B<sub>3</sub> (vitamina PP) o al ácido pantoténico (Pamies 1987). Otros autores reportan la presencia de gelatina, constituyente principal del colágeno Lamberti (1977).

Y debido a las propiedades tonificantes que se le atribuyen a la jalea real en la edad avanzada y en la convalecencia, se nota una actividad relajante que se debe a la acción excitometabólica de la jalea real según Caracristi y Martinelli citados por Fossati (1972). En ancianos anoréxicos, enflaquecidos, depresivos psíquicos, se observó un breve regreso temporal del apetito y de la euforia aproximadamente a los 8 meses: Pamies (1987) y Radionov (1986).

#### 8.5 CANCEROLOGIA

Al respecto se ha especulado mucho debido a las escasas

pruebas realizadas por las que se cree que entre las sustancias anticancerígenas de la jalea real se encuentran la pteridina (Fossati 1972), el ácido hidroselénico (Ioirish 1985) y el ácido 10-hidroxidecanoico (Guzmán 1986); ya que existen evidencias experimentales en ratones y células cancerosas que demuestran la posibilidad de vencer exitosamente el cáncer de leucemia, el linfosarcoma, el adenocarcinoma y el carcinoma de Ehrlich Fossati (1973), Martínez (1983), cuando se inyectaron cultivos cancerígenos a estos animales junto con la jalea real; los cuales posteriormente permanecieron sanos hasta su muerte natural (Kellenberg 1979).

#### 8.6 ACTIVIDAD ANDROGENICA

Se han llevado a cabo estudios sobre la actividad androgénica de la jalea real que aumenta notablemente el desarrollo de las glándulas sexuales; en las glándulas femeninas se aumenta de volumen el folículo de Graf (Heyl 1939), sin embargo pese a lo anterior, en otros experimentos realizados por otros autores no se encontró una acción positiva de la jalea real sobre los órganos femeninos, por lo que autores como Jacoli (Fossati 1972) afirman que ésta no contiene hormonas glucocorticoides, pero que tiene una notable actividad mineral corticoide, lo cual no quita su utilidad en algunos problemas patológicos, como son los casos de impotencia y astenia sexual en el varón causada por la edad o por la diabetes, en algunas formas de frigidez de la mujer y en ciertos problemas funcionales de la menstruación: Donadieu (1979), Martínez (1986), Menéndez (1979) y Pamies (1987).

En este ramo Menéndez en 1979 afirma que en muchas de las formulaciones que existen acerca de la jalea real se adiciona testosterona, lo que puede predisponer al hombre al cáncer en los testículos, ya que el organismo elabora por sí mismo esta

hormona por lo que no es necesario adicionarla a estos preparados.

## 8.7 SISTEMA NERVIOSO

Se reporta que la jalea real produce euforia, alivia sufrimientos de la mujer en sus años críticos (menopausia), permite la prolongación del trabajo intelectual y físico sin cansancio y es de gran utilidad en las funciones nerviosas como en el insomnio además de mejorar el aspecto en general: Donadieu (1979), Guzmán (1986), Iannuzzi (1990, 3), Kellenberg (1979), Martínez (1956,1981,1986), Mencken (1983), Menéndez (1979).

Menéndez menciona también que el consumo de jalea real en los diabéticos mejora los estados de angustia, ansiedad e irascibilidad que son producidos por la presencia de azúcares libres en la sangre. Al igual que Donadieu (1979) quién cita su uso en el alcoholismo.

Asimismo se ha reportado que actúa sobre los estados de depresión y stress (Pamies 1987); igualmente se han obtenido buenos resultados en estudios emotivos y de timidez patológica potenciando la memoria y la facultad de comprensión y exposición: Donadieu (1979), Fossati (1972), Iannuzzi (1990, 3), Labougle (1986), Martínez (1981,1983), Mencken (1983), Menéndez (1979), Pamies (1987) y Wells (1976).

Por otra parte, se aplicó jalea real en pacientes psíquicos de carácter psiconeurótico y esquizofrénico, en quienes se mejoraron las condiciones generales regularizándose el sistema neurovegetativo, normalizándose el humor, las labores físicas e intelectuales, que fueron de mayor rendimiento y con un poco de elasticidad mental, lo que se

explica por la acción simpática de la jalea real y que no presenta la toxicidad ni la habituación de la simpamina (Martínez 1983). En niños mongólicos se mejoró el desarrollo mental y se produjo una regresión de la excitabilidad motriz : CCI (1986) y Donadieu (1979).

#### 8.8 DERMATOLOGIA

En esta área también se han hecho muchas especulaciones debido a los escasos estudios realizados por algunos autores respecto a la regeneración de tejidos (Martínez 1983).

Entre las utilidades principales de este producto apícola se tienen las siguientes:

Se ha utilizado mucho en las infecciones en donde intervienen elementos queratotóxicos y seborreicos. Al igual que en la cicatrización de heridas, llagas, quemaduras, hemorroides, piel agrietada, en procesos inflamatorios y prurito, etc. También mencionan algunos autores que se ha usado con muy buenos resultados en casos de curas de *Lupus eritematoso* subcutáneo o crónico obteniendo casi siempre una completa curación: Fossati (1972), Ioirish (1985) y Martínez (1983). En el tratamiento del acné se han obtenido resultados muy favorables.

En lo que se refiere al área de Cosmetología existen evidencias experimentales que indican que los cosméticos elaborados con jalea real estimulan el metabolismo celular de la piel normalizando la secreción seborreica con lo que desaparece la caspa, notándose también una acción activante del bulbo pilífero con un consecuente reforzamiento del cabello: Mencken (1983) y Pamies (1987). Asimismo se mejora la elasticidad e hidratación de la piel afectada por el sol,

manteniéndola elástica, suave y blanda, y ha sido utilizada en el tratamiento de arrugas: Ioirish (1985), Martínez (1986), Menéndez (1979). En Radiología se ha usado en personas expuestas a radiaciones peligrosas para regeneración de las células: Fernández (1975) y Mencken (1983).

Actualmente la jalea real se emplea en mascarillas y cremas faciales, y en los 60's también se utilizó mucho en la elaboración de lápices delineadores de labios y de ojos según reportes de: Cebada (1980), Echeverry (1979), Kotova (1981) y Wells (1976). Al respecto existen muchas patentes en este campo.

#### 8.9 APARATO DIGESTIVO

La jalea real ha sido utilizada con gran éxito en problemas gastrointestinales tales como anorexia, estreñimiento, en úlcera gastroduodenal, regulariza ciertas sensibilidades hepatovesiculares, hemorroides. También se dice que es un excelente complemento cuando se asocia a los fármacos habituales (Martínez 1986).

En general regulariza problemas digestivos de orden funcional como en los trastornos del páncreas, pues se ha encontrado que la jalea real posee un efecto insulínico, y además Kramer (1977) ha reportado la resencia de insulina en este producto. También se recomienda sobre todo en casos de anemia funcional: Fossati (1972), Kelleberg (1979), Labougle (1986), Martínez (1986), Pamies (1987), SARH (1990, Dgo).

Otros autores reportan su empleo en los períodos de convalecencia con muy buenos resultados. Pero la utilidad principal que se le ha dado a este producto es la de utilizarlo como complemento dietético: Cebada (1980), Grout (1973),

Iannuzzi (1990, 3), Martínez (1986) y Menéndez (1979).

#### 8.10 VIAS RESPIRATORIAS

Martínez (1986) cita que se han llevado a cabo pruebas con la jalea real para ayudar a las afecciones de la gripe, ya que se le han atribuido propiedades antigripales, especialmente en su fase de prevención; y parece ser que se han obtenido buenos resultados contra el asma y la enfermedad del Parkinson.

#### 8.11 MICROBIOLOGIA

Hay varios autores que reportan la acción biológica de la jalea real en ciertas bacterias, hongos, virus y parásitos: Fossati (1972), Ioirish (1985), Mencken (1983) y Wells (1976).

En 1983 Harman cita a otros autores que encontraron que el ácido 10-hidroxi- $\Delta^1$ -decenoico era el responsable de la inhibición del crecimiento de hongos y bacterias (Harman 1983).

Respecto a la acción virucida, Ioirish (1985), Derevichi y Petrescu éstos últimos citados por Wells en 1976 demostraron "in vitro" la acción virucida de la jalea real liofilizada contra el virus de la influenza tipo A, reportándose además por otros autores que inyectada en embriones de pollo el virus de la influenza tipo APR 80 B no llegaba a desarrollarse en dichos embriones. En otros reportes se menciona que se realizaron ensayos con virus de la viruela, rabia y sarampión con buenos resultados (Minieri 1977).

La jalea real mezclado con propóleos también ha sido probada en las infecciones herpéticas en concentraciones al 5 % con enfermos voluntarios y se ha experimentado con cultivos celulares de córnea de conejo (Filipic 1979).

Minieri en 1977 hace una recopilación bibliográfica de las propiedades antibacterianas de la jalea real en donde cita a diferentes autores como Mc Clesky y Melampy quienes en 1938 señalaron por primera vez sus propiedades antibacterianas contra *Eschericcia coli*, *Salmonella tiphy* en concentraciones de 0.02 % y en *Staphilococcus aureus* al 0.01 % (Mencken 1983). Abbot en 1939 y Verge en 1951 le atribuyen las propiedades antibacterianas a un ácido graso antiséptico y a la acidéz de la jalea real; pero en 1955 Hinglais y colaboradores encuentran que la jalea real posee un efecto bactericida y no propiedades antibióticas, lo que fué cotejado con el bacilo de Koch en el hombre y en el conejo (Donadieu 1980). Posteriormente otros autores reportan su fuerte poder bactericida a altas concentraciones de jalea real sobre *Staphilococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *Sacharomyces cereviseae*, *Mycobacterium tuberculosis* H<sub>37</sub>, R1 y *M. paratuberculosis* Cow<sub>15</sub> (Mencken 1983), al igual que con *Eschericchia coli*, *Salmonella tiphy* y *Eberthella syphosa*: Fernández (1975) y Kellenberg (1979).

#### 8.12 INMUNOLOGIA

En el aspecto inmunológico se ha experimentado clínicamente con pacientes voluntarios a los que se les checó la concentración de gamma-globulina en sangre y exploración dérmica del sistema retículo endotelial, inyectando jalea real vía subcutánea, posteriormente por análisis de electroforesis se checaron los glóbulos rojos encontrándose un aumento de las defensas orgánicas (Lamberti 1977).

#### 8.13 MEDICINA VETERINARIA

Los estudios realizados con jalea real en Medicina Veterinaria se reportan desde 1956 en donde Jacoli inyecta jalea real a gallos liborneses castrados y no encuentra ningún efecto androgénico; luego Dolon en el mismo año nota adicción

a la dieta de pollos y un aumento favorable en la ovoposición, además de ser eficaz en infecciones como el cólera, difteria, viruela etc. (Martínez 1986).

Posteriormente Palaschini suministra jalea real a polluelos de raza libornesa encontrando que el peso final de los pollos tratados fué inferior al de los controles con ligeras modificaciones de diversas glándulas (gónadas, hipófisis y tiroides). Sin embargo Bonomi en 1959 administra jalea real pura en la cruce de dos razas de pollos, obteniendo un aumento de peso en los sujetos tratados, con aumento de la hemoglobina, descubriendo además que la jalea real estimula la madurez sexual en sujetos que tienen una influencia favorable en el desarrollo de testículos y en la actividad espermatogénica (Kramer 1977).

Otros reportes mencionan que se trataron pollos parrilleros con solución de jalea real vía intramuscular, obteniéndose también un ligero aumento de peso sin presentarse en ningún momento reacciones indeseables ni alteraciones musculares en el punto de la inoculación. Dicho preparado no alteró ni el sabor ni la palatabilidad de la carne (Spinelli 1986).

Y en el área de Ganadería se reportan evidencias experimentales en bovinos jóvenes a los que se les dió jalea real diluída por vía subcutánea encontrando un ligero aumento de peso extra en casi un año de tratamiento (Spinelli 1983).

En algunos países la jalea real ha sido muy utilizada en el area de alimentos, como en la elaboración de chocolates, vinos, helados, dulces, los cuales fueron patentados en su momento.

## C A P I T U L O 9

### ADMINISTRACION DE JALEA REAL

#### 9.1 VIAS DE ADMINISTRACION

La administración de la jalea real ha sido reportada a través de las diferentes vías de acceso que tiene el cuerpo humano; algunas de las cuales se usan muy poco debido a los efectos colaterales que pudieran presentarse. Las más usuales son la oral, la sublingual y la cutánea. Sobre las vías rectal y nasal hay escasos reportes: Fossati (1972) y Ioirish (1985), lo mismo ocurre con las vías inyectables, en las que además existen muchas dudas acerca de su administración ya que no se encuentran estudios profundos al respecto y sólo existe una breve mención de ellos en la literatura: Fossati (1972), Iannuzzi (1990, 2) y Sintés (1977).

Se recomienda que los preparados administrados por la vía oral y sublingual sean administrados en ayunas debido a los reportes que existen acerca de que su acción es nula cuando existe alimento: Menéndez (1979) y Pamies (1987). Se dice además que la vía sublingual es la más eficaz: Ioirish (1985), Mencken (1983) y Pamies (1987).

En la vía cutánea se utilizan las cremas de noche principalmente para el tratamiento de arrugas. Incluso en un tiempo se patentaron muchos productos cosméticos como lápices labiales, delineadores de ojos, cremas para cara y cuerpo, champús, etc. En la Tabla 23 se observan las características de las vías de administración más frecuentes para la jalea real.

## 9.2 POSOLOGIA

Es muy poca la literatura que menciona la cantidad de jalea real utilizada en cada vía de administración, por lo que en la Tabla 24 se muestran las dosis más adecuadas para administrar la jalea real por la vía oral de acuerdo a los reportes que mencionan diferentes autores.

En las vías oral y sublingual se recomienda que se debe tomar de 200-400 mg de jalea real para que produzca fuerza y vigor; ya que de 15-20 mg sólo genera un efecto psicoterapéutico Mencken (1983) y Ioirish (1985).

En lo que respecta a la vía cutánea, se han elaborado, cremas, soluciones, ungüentos en concentraciones del 0.5 - 4 % Fossati (1972), Ioirish (1985) y Kellenberg (1979), Wells (1976).

## 9.3 DURACION DEL TRATAMIENTO

Este es muy variable, pero para resultados satisfactorios los autores aconsejan que los tratamientos sean de seis semanas con períodos de repetición de 2 a 3 veces por año: Donadieu (1979), Iannuzzi (1990, 3) y Kellenberg (1979).

## 9.4 CONTRAINDICACIONES

Algunos autores han reportado que debido a la naturaleza de la jalea real no deben existir contraindicaciones ni efectos tóxicos, y que dichas manifestaciones no se presentan a ninguna edad, estado físico o patológico, aún a pesar de que se han exagerado los resultados obtenidos en pruebas clínicas en numerosos folletos y publicaciones o en la venta de productos que no confirman sus experiencias: Boch (1982), Cho (1977), Donadieu (1979).

También se ha reportado que debido al contenido de carbohidratos y lípidos se aumenta de peso, lo cual no siempre ocurre, ya que influye fundamentalmente la constitución orgánica de cada individuo y su dieta diaria (Menéndez 1979).

En Francia se han realizado estudios biológicos que indican que la jalea real puede ingerirse en grandes cantidades sin causar toxicidad en el organismo (Menéndez 1979). En Mérida, se menciona que el Quím. Palomo Erosa informó en sus investigaciones que no hubo sensibilidad alérgica con el uso continuo de jalea real por ingestión de cápsulas de 100 mg de jalea real liofilizada, ni con la crema facial conteniente 4 % de jalea real durante 4 meses de aplicación continua (Kellenberg 1979).

Sin embargo, la prudencia no está de más y se aconseja dosificar adecuadamente el producto (Pamies 1987).

#### 9.5 EFECTOS COLATERALES

Se ha reportado que la jalea real a dosis altas produce bradicardia y alteración en la conducción auriculoventricular llegando a paralizar el sistema cardiaco (Echeverry 1979).

También se ha publicado que ocasionalmente se han presentado manifestaciones de intolerancia por vía oral, que se manifiestan como un ligero malestar intestinal, dando la impresión de estar laxado; lo que se corrige con la administración de la jalea real después del desayuno y disminuyendo la dosis (Menéndez 1979). Otras manifestaciones que posiblemente sean fenómenos de tipo alérgico son: fatiga general desagradable, sensación de hallarse acatarrado y deprimido, pero a los 2 o 3 días después de su administración continua, desaparecen estos síntomas.

## 9.6 PRESENTACIONES

La jalea real para consumo humano se encuentra en el mercado en diferentes presentaciones: fresca, liofilizada, congelada, mezclada con miel, polen y propóleos. Adicionada a cosméticos se encuentra en algunas cremas de noche (Ver Tabla 25).

## 9.7 CONSERVACION

La jalea real es un producto biológico de fácil descomposición, por lo que es necesario controlar su conservación: Boch (1982) y Wulfrath (I). Los factores principales que influyen al respecto son la temperatura, la luz y el tiempo de almacenamiento (Ver Tabla 26).

### 9.7.1 TEMPERATURA

La temperatura es un factor crucial en la conservación de la jalea real, ya que a temperatura ambiente se deteriora fácilmente en 7 hs, presentando un fuerte olor desagradable Cho (1977) y Harman (1983). Cuando se encuentra fresca se conserva bien en refrigeración de 0 - 4°C y hasta por un año o más Cornejo (1979) y Pamies (1987) sin perder sus propiedades originales. Sin embargo, autores como González (1981) y Cabrera (1981) aconsejan que la jalea real no debe permanecer más de un mes en refrigeración pues se produce deterioro en su composición química, por lo que es mejor liofilizarla.

Con respecto a la congelación también existen muchas discusiones, pero en general se recomienda conservarla a -20°C para una conservación prolongada: Fossati (1972) Minieri (1977) y (Zozaya 1975).

### 9.7.2 LUZ

La exposición de la jalea real a la luz directa también

modifica su composición por agentes atmosféricos aunque no se emulsifique ni se fermente pero sí se observan cambios en la coloración del producto (Wulfrath I).

Para comprobar la influencia de los factores anteriores varios autores han llevado a cabo algunos experimentos en los que se comprueba la actividad de la jalea real almacenada por diferentes periodos de tiempo de varios años de almacenamiento alimentando larvas con estas jaleas, encontrando que la jalea real es estable por largos periodos almacenada de 5 a -18°C y puede utilizarse subsecuentemente en pruebas alimenticias (Cornejo 1970). Posteriormente Weaver (1974), desarrolló un método estándar de laboratorio para la cría de larvas de abejas en jalea real controlando la temperatura y la humedad relativa, en otros experimentos cambió las dietas y la posición de las larvas utilizando diferentes condiciones de almacenamiento y tiempo con jalea real fresca y liofilizada.

#### 9.7.3 TIEMPO DE ALMACENAMIENTO

El tiempo de conservación de la jalea real es muy variable, lo cual depende fundamentalmente del manejo del producto, del tipo de envases utilizados, de la temperatura, de la luz y de la humedad. En la literatura existe poca información al respecto.

#### 9.7.4 ENVASES

Debido a la gran sensibilidad de la luz, la jalea real fresca se debe guardar en recipientes esterilizados de vidrio neutro, opacos o ámbar, de preferencia con tapa encerada en su interior y con cierre hermético de plástico, pero nunca de metal, ya que éste reacciona fácilmente con el producto: Cabrera (1981), Cho (1977), Donadieu (1979), Ferguson (1975), González (1981), Guzmán (1984), Iannuzzi (1990 (3)), Laidlay

(1982), Pamies (1987) y Radionov (1986).

En caso de que este producto fresco se quiera enviar a un lugar distante se recomienda que el envase se guarde dentro de otro recipiente con hielo seco o con una mezcla de hielo con sal y aserrín para que mantenga una temperatura adecuada.

La jalea real liofilizada puede envasarse una vez encapsulada en blister, en envases o estuches de plástico y si se encuentra mezclada con miel, debe guardarse en frascos de vidrio ambar o plástico opaco y mantenerse posteriormente en refrigeración.

## R E C O M E N D A C I O N E S

- 1.- Realizar estudios para comprobar la composición química y biológica de la jalea real en México para que realmente sea de utilidad en la Medicina como medicamento preventivo y curativo; o como complemento alimenticio.
- 2.- Desarrollar especificaciones y métodos de prueba que garanticen la calidad de la jalea real.
- 3.- Realizar estudios de anaquel para una mejor conservación y un tiempo más prolongado de la jalea real en sus diferentes presentaciones.
- 4.- Tener una Norma Oficial para el control de calidad del producto a nivel Nacional.
- 5.- Existen dificultades para fijar el costo real de este producto, por lo que es necesario realizar un estudio al respecto con mayor profundidad para fijar los precios adecuados y hacer posible la adquisición por el sector de escasos recursos.
- 6.- Concientizar a la población acerca de los beneficios de este producto mediante una mayor difusión en los diferentes medios de comunicación y aprovechar así sus propiedades terapéuticas para ser utilizada en Medicina Tradicional.

## R E S U M E N

En los últimos años se han hecho investigaciones acerca de la jalea real, y aunque la composición química y biológica de este producto no está plenamente estudiada, se puede decir que la medicina tiene a su disposición un remedio preventivo y curativo muy valioso, que lo evidencian los trabajos de numerosos investigadores extranjeros (rusos, búlgaros, checoslovacos, alemanes, franceses, etc.).

Este trabajo ha sido enfocado al estudio de la jalea real de la cual existe un gran desconocimiento y un excepticismo en relación a sus propiedades químicas y farmacológicas.

Se habla de manera general de la aparición de la abeja en la historia de la humanidad, su clasificación, su vida en la colmena, la estructura de una colmena, de la situación actual de la apicultura y de su importancia económica y social.

Además se menciona brevemente a la abeja africana y su control; y en el área de Apiterapia se tratan en forma sintetizada a cada uno de los subproductos apícolas mostrando su descripción, su función en la colmena, su composición química general, sus propiedades y usos que se le atribuyen.

De la jalea real se da a conocer su producción en la colmena, describiendo un método sencillo de producción en gran escala. Así mismo, se desglosa el costo de producción de este producto comparándolo con los costos que existen en el mercado.

Respecto a las propiedades que se le atribuyen a la jalea real se citan algunos de los experimentos que avalan dicha información. Se menciona su utilización en Pediatría, en

Cardiología; en el terreno de la Geriátría con muy buenos resultados; en Microbiología se reporta su acción virucida y bactericida; en Cancerología a pesar de los escasos trabajos que existen, los resultados son alentadores; en Gastroenterología se han encontrado muy buenos resultados al igual que en la Dermatología.

Sus propiedades atribuidas al sistema nervioso han sido objeto de muchas controversias y malas interpretaciones, y es aquí en donde se ha manejado su potencial en forma equivocada y exagerada, lo que en consecuencia ha provocado la charlatanería dando lugar por ende al excecpticismo por parte de los médicos. También se mencionan algunos trabajos en Medicina Veterinaria.

Por otra parte, se dan a conocer las tablas de composición química reportadas por diferentes autores, de tal manera que sólo se ha mencionado su análisis cualitativo dado la gran diversidad de resultados que presentan los diferentes métodos analíticos utilizados.

En el control de calidad se mencionan los análisis que realizan los diferentes autores y el método en el cual se basan.

En la Posología de la jalea real se menciona las dosis más adecuadas, reportadas por los diferentes autores y las vías de administración más utilizadas, así mismo como sus contraindicaciones y efectos secundarios reportados; mencionando además brevemente las presentaciones y su conservación. Y por último se hace hincapié en una serie de recomendaciones acerca de este producto tan controvertido.

**A P E N D I C E 1**

**T A B L A S**

**TABLA 1. RAZAS DE *Apis mellifera mellifera*. (FAM. APIDAE)**

1. **ABEJA NEGRA O MORENA** : Se encuentra en Europa Central, Gran Bretaña, Norte de Africa, Madagascar y América. Muy irritable, inquieta, enjambradora y pilladora. No sabe defenderse de sus enemigos y es poco productora de miel.
- 1.1 **Holandesas** : Son originarias de Holanda.
- 1.2 **Negras o morenas** : Procedentes de Europa Central y Gran Bretaña. Las de América son de origen Holandés.
- 1.3 **Negras del norte de Africa** : Las más comunes son las Tunecinas o Púnicas. Las abejas de Madagascar probablemente son las más oscuras; las del Oeste de Africa son oscuras y parecidas a las Holandesas.
2. **ABEJAS GRISES** : Oriundas del Centro de Europa. Menos nerviosas que la negra común, pero muy enjambradoras. Resisten a la Loque europea, demasiado propolizadoras y buenas productoras de miel en panal cuya cera es blanca.
- 2.1 **Carriola** : Abeja gigante. Originaria de Austria; se concentra exclusivamente en el centro de Europa.
- 2.2 **Caucásica** : Parecida a la carriola de las montañas. Originarias de los montes Cáucacos de Rusia. Son las abejas más dóciles del mundo; pero tienen el inconveniente de que propolizan excesivamente y finalizan rápido con sus reservas de miel.
3. **ABEJA AMARILLA** : Procede del centro y nte. de Italia. Poco agresiva, tranquila, resistente a enfermedades y a sus enemigos naturales.
- 3.1 **Italianas** : Comercialmente son las más importantes por lo que están más difundidas. Son dóciles, trabajadoras, tranquilas, no inclinadas a la enjambrazón. Son muy resistente a la Loque europea.
- 3.2 **Orientales** : Son muy agresivas, prolíferas y no apropiadas para la producción de miel en gran escala.
  - a) **Chipriotas**: Antecesoras de la italiana y son las más irritables.
  - b) **Sirias** : Originarias de Líbano. Parecidas a las italianas y a las chipriotas, pero son más nerviosas.
- 3.3 **De Palestina o Tierra Santa** : Parecidas a las sirias. Son más pequeñas, y las reinas son delgadas y muy prolíferas. Estas abejas son muy irritables y nerviosas.

**FUENTES** : Cabrera (1981), CONASUPO (1987), FIRA (1985), Martínez (1956, 1979, 1983), Root (1978), SARH (1990, 1).

TABLA 2. TIPOS DE ABEJAS.

FAMILIA : *Apis* . Son productoras de miel, por lo que varias especies son utilizadas para este fin.

1. *A. mellifera* : Originarias de Europa. Son buenas productoras de miel.
- 1.1 *A. m. mellifera* : Originarias de Europa.
- 1.2 *A. m. adansonii* : Es oriunda de Africa y se encuentra al sur del Sahara. Conocida también como abeja africana.
- 1.3 *A. m. capensi* : Nativa de Cabo de Buena Esperanza.
- 1.4 *A. m. intermissa* : Se encuentra en Túnez y en Marruecos.
- 1.5 *A. m. lamarkii* : Se encuentra en Egipto.
- 1.6 *A. m. unicolor* : Se encuentra en Madagascar.
- 1.7 *A. m. ligustica* : Llamada también gúera o italiana.
2. *Apis dorsata* : Se encuentra en las Islas Filipinas e Indonesia. Se le conoce también como abeja gigante de la India.
3. *A. florea* : Se distribuye al este de Irán. Es la más pequeña y se le conoce como abeja diminuta de la India.
4. *A. cerana o indica* : Se encuentra en Japón y al este de Irán y se le conoce como abeja común de la India.

FAMILIA : *Bombidae*. A la que pertenecen los abejorros.

FAMILIA : *Meliponinae*. Abejas sin aguijón que se desarrollan en zonas tropicales de América, Asia, Africa y Oceanía. Son buenas polinizadoras y poco productoras de miel. En México se explotaron después de la conquista española para ser reemplazadas después por la *Apis mellifera*.

FUENTES : Cabrera (1985), FIRA (1985), González (1989), Martínez (1956,1983), Morse (1978), Popeskovit (1985), Root (1978), SARH (1990, 1).

TABLA 3. CARACTERISTICAS Y DIFERENCIAS DE LOS INDIVIDUOS DE UNA COLMERA.

Características	Reina	Obrera	Zángano
Tamaño (long.)	21 mm	12 mm	17 mm
Peso promedio	210 mg	125 mg	180 mg
Vida promedio	3-5 años (1)	3 meses (3)	3-4 meses (5)
Aguijón	liso (2)	dentado (4)	no
Maduración sexual	6 días de edad	-	8-12 días de edad
Función	Ovoposición	Ver Tabla 7	Fecundar a la reina

FUENTES : Donadieu (1979), Ioirish (1985), Martínez (1981).

- (1) La reina puede vivir hasta 6 años, pero se recomienda cambiarla cada año.
- (2) Lo utiliza exclusivamente para defenderse de otra reina.
- (3) El tiempo de vida de las obreras puede acortarse o prolongarse en función de la intensidad de trabajo o de las condiciones ambientales.
- (4) Lo utiliza para defenderse de sus enemigos, para posteriormente morir.
- (5) Una colmena en temporada activa tiene zánganos hasta las 8 semanas de vida de éstos, los cuáles son alimentados por las obreras durante la primavera y el verano, pero en el otoño éstas los expulsan de la colmena para que se mueran de hambre y frío y mantengan la supervivencia de la colmena.

TABLA 4. ETAPAS Y ACTIVIDADES DE LA VIDA DE UNA ABEJA OBRERA

E T A P A   D E   C R I A			
Edad	Alimentación	Características	Comportamiento
0-3 días (Huevo)	Ninguna	34 °C	Ninguno
4-8 días	Jalea real, luego polen y miel	34° C	Come y se mueve en la celda
9-10 días	Ninguna	34 °C	Hila su capullo en la celda cerrada
11-21 días	Ninguna	≈ 34 °C	Ninguno
E T A P A   A D U L T A			
Edad	Alimentación	Características	Comportamiento
0-2 días	Pólen y miel	—————	Descanso
3-5 días	Pólen y miel	—————	Limpieza de celdas
5-14 días (Nodriz)	Miel o néctar	Secreción de jalea real	Alimentación de larvas pequeñas
10-15 días (Construtora)	Miel o néctar	Desarrollo de glándulas cerigénas	Construcción de panales operculación de celdas, eliminación de abejas muertas
16-20 días (Guardiana)	Miel o néctar	Desarrollo de glándulas de veneno	Cuida y defiende la colmena
20-30 días (Productoras)	Miel y néctar	Secresión de invertasa por las glándulas faríngeas	Transforma el néctar en miel
30-45 días (Pecoreadora)	Miel y néctar	Les atrae la luz y desarrollan la musculatura para volar	Vuelos de orientación, recolección de polen, agua, néctar y propóleos

FUENTES : Donadieu (1979), Mc Gregor (1979, Root (1978), SARH (1986).

**TABLA 5. DIFERENCIAS QUE EXISTEN ENTRE LAS COLMENAS JUNBO Y LANGSTROTH.**

	JUNBO	LANGSTROTH
Base o piso	56 x 40.5 x 5 cm	56 x 40.5 x 5 cm
Cámara de cría	50.5 x 40.5 x 29.5 cm	49 x 40 x 24 cm
Alzas	50.5 x 40.5 x 15 cm	49 x 40 x 24 cm
<u>Número de bastidores en :</u>		
Cámara de cría	10	10
Alza	8	9
Tapa interna	50.5 x 40.5 x 2 cm	49 x 40 x 2 cm
Tapa externa	56.5 x 46.5 x 6.5 cm	55 x 46 x 6 cm
Piquera	35 x 2 x 2 cm	34.5 x 2 x 2 cm

FUENTES : FIRA (1985), Flores (1977).

TABLE 6: PRODUCCION MUNDIAL DE MIZL DE ARBEJA DURANTE 1975 - 1984 (TONELADAS)

PAIS	1975		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
	Cant.	% de Tot.									Cant.	% de Tot.
Producción Total	874808	100	960465	943903	973023	873738	821965	885302	965557	990362	997157	100
URSS	174000	19.9	188000	208000	179200	189000	183000	187000	186000	210000	200000	20.1
China	227609	26.0	238481	247316	247317	110495	80764	115600	136605	143605	160605	16.1
RUA	89783	10.3	90128	80965	104550	107850	84400	84335	104300	93000	75000	7.5
México	55733	6.4	43810	56378	56679	61472	65245	70557	60000	68000	67095	6.7
Canadá	21055	2.4	25444	25400	30584	32906	29235	34769	30527	38771	44135	4.4
Argentina	18000	2.1	24000	18000	35000	36000	37600	36000	33000	30000	33000	3.3
Turquía	21250	2.4	24061	21653	21623	26159	25170	30041	34030	33178	30000	3.0
Etiopía	19200	2.2	19400	19000	20000	20000	20500	21000	21000	21000	21000	2.1
Francia	10000	1.1	15239	8394	9465	14400	10163	12500	25000	19000	20126	2.0
Hungría	8719	1.0	10840	7416	8680	12377	13624	14593	16950	15619	19123	1.9
Australia	20636	2.4	21413	14929	18583	18259	24954	19583	24847	22412	18000	1.8
Rep. Fed. Ale.	8800	1.0	22000	16500	13200	9000	11300	14000	18400	19800	18000	1.8
Polonia	8000	0.9	13048	10000	14215	14573	8906	12189	19362	25997	15343	1.5
Checoslovaquia	3329	0.4	11241	7734	5438	5305	5655	7169	10446	14915	15300	1.5
Angola	15000	1.7	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	1.5
Rumanía	7585	0.9	13030	14478	14059	14608	14421	13807	16048	14794	15000	1.5
Grecia	11206	1.3	12778	6061	8725	12000	13345	11935	11396	12500	13000	1.3
Zenia	7800	0.9	8000	8500	9000	9500	10000	10500	10500	11000	12000	1.2
Tanzania	7100	0.8	7500	8000	8500	9000	9500	10000	10500	11000	11500	1.2
Cuba	6486	0.7	6500	5500	7233	6599	7397	8897	10100	10212	9000	0.9
Rep. Dem. Ale.	4791	0.5	7979	4490	4065	5083	3907	5357	7225	8947	9000	0.9
Bulgaria	7304	0.8	6621	9743	8820	9017	9873	9112	9796	9074	8600	0.8
España	9870	1.1	9029	9778	10839	11491	12513	14501	7000	6500	8000	0.8
Austria	5000	0.6	6000	4000	2600	2400	3000	2300	10000	7500	7920	0.8
Italia	4000	0.5	6500	6500	3800	3900	4000	7500	7600	7700	7876	0.8
Egipto	8363	1.0	9308	7336	7613	7342	7242	8679	9725	7500	7500	0.8
Brasil	5000	0.6	5500	6000	4500	7283	7000	7500	6057	6873	7500	0.8
Japón	6717	0.7	6200	6241	8517	7469	6211	6041	7358	8869	7500	0.8
Nueva Zelanda	7380	0.8	4913	6078	8279	6474	7489	6931	7000	7000	7200	0.7
Rep. Afr. Central	5500	0.6	5800	6200	6200	6000	6000	6500	6600	6700	6800	0.7
Rep. de Corea	750	0.1	700	1912	2177	3180	2533	10386	8000	6200	6300	0.6
Yugoslavia	3774	0.4	5853	4864	5004	5001	5695	5104	5339	6627	6000	0.6
Rep. de Irán	5200	0.6	6000	6000	6000	5500	5500	5700	6000	6000	6000	0.6
Chile	6900	0.8	7500	7500	6000	5000	6000	5000	5000	5000	5000	0.5
Madagascar	11200	1.3	11400	11500	12000	12200	12500	3530	3500	3550	3570	0.4
Uruguay	15200	0.2	1600	1000	1500	1500	1500	3000	3500	3400	3500	0.4
Suecia	2451	0.3	2693	1767	1965	1989	2382	2440	3000	3200	3272	0.3
Morocco	2000	0.2	2100	2200	2300	2400	2500	2700	2800	2800	3100	0.3
Portugal	2792	0.3	2827	2852	2896	2966	2966	3001	3036	3071	3000	0.3
Afganistán	3300	0.4	3500	3500	3600	3600	3700	3800	3800	3800	3800	0.3

TABLE 6: PRODUCCION MUNDIAL DE NIEL DE ARNJA DURANTE 1975 - 1984 (TONELADAS) *Continuada*

PAIS	1975		1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	
	Cent.	% de Tot.									Cent.	% de Tot.
Guatemala	3000	0.4	3600	3600	3630	4000	4000	4280	2677	2500	2650	0.3
Salvador	1600	0.2	1700	2117	2371	2700	2200	2560	2600	2550	2600	0.3
Suiza	1250	0.1	6963	1306	2012	1463	2573	1167	3240	2208	2302	0.2
Camerún	-	-	-	-	2150	2200	2200	2250	2250	2270	2300	0.2
Colombia	-	-	2090	2200	2200	2200	2100	2200	2200	2200	2200	0.2
Israel	1700	0.2	1700	1500	2200	1800	1650	2800	2000	2000	2000	0.2
Argelia	1440	0.2	1440	1480	1496	1504	1520	1544	1560	1576	1684	0.2
Reino Unido	2875	0.3	1760	2340	900	1950	1214	1500	1500	1500	1500	0.2
Bolivia	1200	0.1	1300	1300	1300	1400	1400	1400	1400	1300	1400	0.1
Rep. Dominicana	1100	0.1	1200	1200	1200	1300	1300	1300	1300	1300	1300	0.1
Otros	15760	1.8	16770	18185	17982	19504	19518	21144	29283	24944	44456	4.4

FUENTE : I.T.C. (1986)

TABLA 7. PRODUCCION DE MIEL EN LA REPUBLICA MEXICANA

Año	Colmenas Totales (Millones)	Producción de miel (Toneladas)	Exportación (Toneladas)	Mercado Nacional (Toneladas)
1970	-	30 000	23 000	7 000
1971	-	25 000	17 300	7 700
1972	-	44 600	31 100	13 500
1973	1.98	49 000	25 000	24 000
1974	2.02	52 000	22 600	24 000
1975	2.06	55 000	30 500	25 000
1976	2.08	56 000	50 000	6 000
1977	2.10	57 000	53 000	4 000
1978	2.11	58 500	45 000	13 000
1979	2.20	62 000	46 000	16 000
1980	2.28	65 245	39 403	25 842
1981	2.53	70 557	46 617	23 940
1982	2.53	45 361	40 024	5 337
1983	2.76	79 003	59 566	19 437
1984	2.70	69 333	54 030	15 303
1985	2.70	60 000	27 518	-
1986	2.70	69 000	-	-
1987	2.72	57 000	-	-
1988	2.60	64 000	-	-
1990	2.27	73 000	60 535	12 575

FUENTES : Apimondia (1980, 1981), C.C.I. (1968), C.R.B. (1987), FAO (1990, 1988, 1987), FIRA (1985), Gómez (1981, 1), Gordon (1978), I.T.C. (1986), Labougle (1986), Poder Ejecutivo Federal (1990), SARH (1980, 1981, 1989), SPP (1979, 1982, 1987).

TADELA 8. CONSUMO MUNDIAL DE MIEL DE ABEJA PER CAPITA (g)

PAIS	1975	1984	1975 - 1979	1980 - 1984
Austria	1120	1825	1059	1569
Rep. Fed. Alem.	931	1333	1057	1244
Suiza	856	1202	1093	1192
Dinamarca	561	647	628	705
EUA	505	552	536	542
Bélgica-Luxemb.	390	471	403	478
Holanda	260	476	323	441
Francia	278	438	315	419
Reino Unido	347	344	306	347
España	118	296	181	342
Kuwait	111	251	200	306
Japón	219	339	264	294
Italia	81	292	148	288
Arabia Saudita	20	240	72	190
Hong - Kong	122	200	181	167
Rusia	445	-	-	-
México	-	149	250	250
Argentina	170	200	-	-

FUENTES: Angarita (1981), Angeles (1984), Gómez (1981), Gordon (1978), I.T.C. (1986), Labougle (1986), Vargas (1982)

TABLE 8. CONSUMO MUNDIAL DE MIEL DE ABEJA PER CAPITA (g)

PAIS	1975	1984	1975 - 1979	1980 - 1984
Austria	1120	1825	1059	1569
Rep. Fed. Alem.	931	1333	1057	1244
Suiza	856	1202	1093	1192
Dinamarca	561	647	628	705
EUA	505	552	536	542
Bélgica-Luxemb.	390	471	403	478
Holanda	260	476	323	441
Francia	278	438	315	419
Reino Unido	347	344	306	347
España	118	296	181	342
Kuwait	111	251	200	306
Japón	219	339	264	294
Italia	81	292	148	288
Arabia Saudita	20	240	72	190
Hong - Kong	122	200	181	167
Rusia	445	-	-	-
México	-	149	250	250
Argentina	170	200	-	-

FUENTES: Angarita (1981), Angeles (1984), Gómez (1981), Gordon (1978), I.T.C. (1986), Labougle (1986), Vargas (1982)

TABLA 9. CARACTERISTICAS DE LAS ABEJAS EUROPEAS Y AFRICANAS

EUROPEAS			AFRICANIZADAS			
Metamorfosis (días)						
	Obrera	Zángano	Reina	Obrera	Zángano	Reina
Huevo	3	3	3	3	3	3
Larva	6	6.5	5.5	6	6	5.5
Pupa	12	14.5	7.5	10	12	7.5
ADULTOS	21	24.0	16.0	19	21	16.0
Tiempo de vida en región tropical	40-42 días cuando hay floración	Cuando hay floración	6.2 meses	30-35 días en época de ción	Todo el año excepto carencia de alimento	8.4 meses
Color:	Amarillo-naranja claro		Zanahoria con franjas oscuras			
Tamaño, longitud y peso :	Las abejas europeas son mayores en un 5% en comparación a las africanas					
Capacidad de reproducción :	1 - 2 enjambres por año		Hasta 10 enjambres anuales			
Postura :	Prolífera (hasta 2000 huevos diarios)		Muy prolífera, más de 2000 huevos			
Temperatura :	Regulan eficientemente las altas y bajas temperaturas		Tienen dificultad para regular las temperaturas en épocas de calor o frío excesivos			
Conducta :	Muy tranquila		Variable			
Ruidos y vibraciones :	Poca sensibilidad, por lo que pocas usan el aguijón		Altamente sensibles por lo que un gran número usan el aguijón			
Colores y texturas :	Pican más en colores oscuros y superficies ásperas y peludas		Igual que las europeas, pero con mayor intensidad			
Olores	Los perfumes, esencias, desodorantes y olores desagradables como el sudor las molestan		Igual que las europeas, pero con mucho mayor intensidad			
Tiempo para calmarse	Algunos minutos y en ocasiones horas		Varias horas o días			

TABLA 9. CARACTERISTICAS DE LAS ABEJAS EUROPEAS Y AFRICANAS *Continuación*

EUROPEAS		AFRICANIZADAS
Hábito de la colonia	Sedentario	Migratorio
Tipo de vuelo	En general es recto	En zig-zag y no utilizan la tabla de vuelo de la colmena
Pillaje	Muy poca tendencia	Alta tendencia
Defensa	Hasta 200m de territorio cercano a su colmena, pero se calman un rato con humo	Defienden su territorio hasta alrededor de 800 m de la colmena y se calman solo algunos minutos con humo
Producción	Muy acopiadoras de néctar para la producción de miel	Buenas acopiadoras de néctar, inician temprano y terminan más tarde que las europeas
Propóliza-ción	El mínimo para tapar rendijas y fijar bastidores	Acumulan cantidades importantes en la colmena
Ubicación	Prefieren cavidades de 40 dm <sup>3</sup> y 60 dm <sup>3</sup> y en ocasiones las truyen al aire libre	Utilizan cavidades de menor capacidad, con frecuencia panales al aire libre y ocupan huecos en el suelo
Enfermedades	Muy susceptibles	Muy resistentes a las enfermedades debido a su corto período de metamorfosis

FUENTES : FIRA (1987), Guzmán (1986), Hank (1985), Martínez (1983), SARH (1986, 2).

TABLA 10. COMPOSICION QUIMICA DE LOS SUBPRODUCTOS APICOLAS

Sustancia ( % )	Cera	Miel	Polen	Propóleos	Veneno
Aceites esenciales				10	
Acidos					X
Acidos orgánicos		0.3			X
Carbohidratos	12	75-79	24-62		
Ceras				25-30	
Dextrinas		1.8			
Enzimas					X
Esteres	72				
Hormonas-Enzimas			23		
Humedad		16-21	14-35		
Lípidos			0.6-7		
Materias orgánicas y minerales				5	
Minerales	1	0.2	2.4-6		X
Proteínas		0.01-0.9	10-35		X
Resinas y bálsamos				50	
Vitaminas			0.4-1.8		
Otros	15	3.7		5	

FUENTES: Donadieu (1979, 1980); Guzmán (1984); Martínez (1979, 1986); Pamiés (1987), Root (1989).

X = Solo se menciona su presencia, pues no fueron encontrados cantidades numéricas.

TABLA 11. COSTO DE PRODUCCION DE JALEA REAL FRESCA

CAPITAL FIJO				
Cantidad	Descripción	Nuevos	Usados	
1	Bomba de vacío	1 800 000	1 300 000	
1	Refrigerador	2 000 000	1 000 000	
Varios	Mobiliario	2 000 000	1 000 000	
60	Núcleos de población con reina	6 263 250	5 700 000	
60	Colmenas con una alza	8 955 000	5 544 000	
10	Colmenas con una alza para colonia huérfana con excluidor con núcleo	2 604 000	1 950 000	
3	Portanúcleos de fibracel y madera	96 900	45 000	
20	Bastidores sin copa para jalea real	76 000	30 000	
1000	Copaceldas de plástico	30 000	30 000	
3	Ahumadores	100 000	120 000	
3	Velos	96 000	60 000	
3	Cepillos	33 000	21 000	
3	Cuñas metálicas	51 000	36 000	
2	Guantes delgados	8 000	8 000	
1	Aguja de trasplante	30 000	3 000	
1	Lámpara de baterías con portalámparas	45 000	45 000	
3	Rociadores de agua	36 000	36 000	
70	Alimentadores	490 000	15 000	
1	Hielera portátil	15 000	15 000	
1 m	Tubo de vidrio	15 000	15 000	
1000	Frascos ámbar con tapa de rosca	250 000	50 000	
		Subtotal	\$ 25 074 150	\$ 17 223 000
CAPITAL CIRCULANTE				
<b>Gastos Especiales</b>				
	Reposición de cera estampada	159 500	152 000	
	Medicamentos	34 000	34 000	
	Arúcar	60 000	60 000	
	Combustibles y lubricantes	700 000	700 000	
		Subtotal	\$ 953 500	\$ 946 000
<b>Gastos Generales</b>				
	Mano de obra de 3 obreros	1 500 000	* 1 500 000	
	Agua	45 000	45 000	
	Luz	60 000	60 000	
		Subtotal	\$ 1 605 000	\$ 1 605 000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 27 632 650</b>	<b>\$ 19 774 000</b>

FUENTES : Costos obtenidos de Hiel Carlota, Rica Hiel, carpintero y apicultores del Estado de Durango.

\* = Se consideraron jornadas de 5 horas diarias para los trabajadores.

**TABLA 12. COSTOS DE JALEA REAL PURA Y FRESCA**

Año	Costos
1968 - 1969	2.99 Pesos / g
1989	250.0 Pesos / g
1990	500.0 Pesos / g
1991	800.0 Pesos / g
1992	1000.0 Pesos / g

FUENTES : Empresas Privadas (1991, 1992), Apicultores pequeños, American Bee Journal (1989,1990), Otros.

**TABLA 13. ANALISIS QUIMICO DE LA JALEA REAL**

	Rangos Reportados
Humedad	60.30 - 68.0 %
Proteínas	11.90 - 18.0 %
Carbohidratos	9.00 - 17.0 %
Lípidos	2.55 - 7.8 %
Minerales	0.82 - 2.34 %
Sustancias no determinadas	2.46 - 3.0 %
Acidez	126.30 - 131.3 meq
pH	3.50 - 4.8

FUENTES : Barker (1962), CCI (1986), Cho (1977), Donadiou (1979), Echevarry (1979), FIRA (1985), Gliniski (1975), Grout (1973), Guzmán (1986), Harman (1983), Howe (1985), Ianuzzi (1990, 2), Ioirish (1985), Laidlay (1982), Lercker (1982,1984), Pamies (1987), Takenaka (1988), Townsend (1940).

TABLA 14. COMPOSICION QUIMICA DEL ALIMENTO DE LAS LARVAS HEMERAS SEGUN LA EDAD.

Edad de la larva	Jalea Real Fresca						Jalea Real Seca			
	PORCENTAJE									
	pH	H	N	P	G	C	N	P	G	C
1o. día	4.15	65.37	2.24	14.00	2.63	1.19	6.47	40.43	7.59	3.34
2o. día	4.10	69.17	2.41	15.06	1.73	0.91	7.82	48.85	5.61	2.95
3o. día	4.20	69.88	2.44	15.25	4.86	0.79	8.10	50.63	16.13	2.63
4o. día	4.15	69.70	2.24	14.00	5.68	0.70	7.39	46.20	18.74	2.31
5o. día	4.19	67.58	2.58	16.13	4.92	0.76	7.93	49.75	15.18	2.34
6o. día	4.15	68.32	2.94	18.38	3.99	0.75	9.28	58.01	12.59	2.37
Alimento de larvas obreras										
1-2 días	4.00	73.51	3.32	20.75	4.69	1.07	12.53	78.33	17.70	4.04
3-5 días	3.90	64.90	2.83	17.69	2.06	0.58	8.06	50.39	5.87	1.65

FUENTES: Boch (1982), Ferguson (1975), Minieri (1977), Wulfrath (S/N,I)

H = Humedad, N = Nitrógeno, P = Proteína, G = Grasas, C = Cenizas

TABLA 15. COMPARACION DE LA COMPOSICION QUIMICA DE LA JALEA REAL CON OTROS ALIMENTOS MEXICANOS

Alimento (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)
Jalea Real *	15.0	4.0	15.0
Frijol	22.7	1.8	58.5
Nuez de castilla	13.7	67.2	13.2
Pollo	18.2	10.2	0.0
Carne de cerdo	17.5	13.2	0.0
Carne de res	22.6	0.7	2.8
Guachinango	20.1	0.6	0.0
Leche de vaca	3.5	4.9	3.9
Leche condensada	8.3	8.1	55.7
Yema de huevo	16.3	29.2	2.0

FUENTES : Chávez (1977).

\* Los datos que se muestran para la jalea real fueron obtenidos del promedio de la Tabla 13.

TABLA 16. CARBOHIDRATOS REPORTADOS EN LA JALEA REAL

Dextrinas	Melezitosa	Ribosa
Fructosa	Melibiosa	Sacarosa
Glucosa	Maltosa	Trehalosa
Isomaltosa	Otros carbohidratos no identificados.	

FUENTES : Boch (1979), Christensen (1968), PIRA (1985), Iannuzzi (1990, 2), Lercker (1984), Tetsuo (1980), Tourn (1980).

TABLA 17. AMINOACIDOS REPORTADOS EN LA JALEA REAL

Arginina	$\beta$ -Alanina	Ac.- $\alpha$ -aminobutírico
Ac. Aspártico	Asparagina	Ac. Glutámico
Cisteína	Fenilalanina	Glicina
Glutamina	Histidina	Isoleucina
Leucina	Lisina	Metionina
Prolina	Serina	Taurina
Tirosina	Treonina	Triptofano
Valina		

FUENTES : (1981), Boch (1979), Bosi (1974), Dimick (1985), Donadieu (1979), Glinski (1975), Iannuzzi (1990, 2), Tetsuo (1980), Tomoda (1974).

TABLA 18. AMINOACIDOS ENCONTRADOS EN LA JALEA REAL Y OTROS PRODUCTOS DE ALTO CONTENIDO PROTEICO

	Jalea Real Liofilizada	Jalea Real Fresca	Pólen	Harina de So- ya y Frijol	Caseína	Huevo Entero Pulverizado
Prot, cruda N x 6.25 %	50.82	12.17	26.34	48.4	100.00	70.69
Arginina	5.0	5.1	5.3	7.7	3.4	6.2
Histidina	2.8	5.2	2.5	2.3	2.7	2.4
Isoleucina	5.3	5.3	5.3	5.3	5.7	5.8
Leucina	8.0	7.7	7.1	8.0	8.7	9.0
Lisina	9.9	6.7	6.4	6.6	6.9	7.5
Metionina	2.5	1.9	1.9	1.4	2.8	3.3
Fenilalanina	4.5	4.1	4.1	5.1	4.8	4.8
Treonina	2.8	4.0	4.1	3.9	3.9	4.7
Triptofano	—	1.3	1.4	1.5	1.2	1.5
Valina	7.9	6.7	5.8	5.3	6.6	6.8

FUENTE: Tomoda (1974)

**TABLA 19. LIPIDOS Y ACIDOS ORGANICOS ENCONTRADOS EN LA JALEA REAL**

Ac. 2-trans-decendioico	Ac. esteárico
Ac. 3-hidroxi-decanoico	Ac. láurico
Ac. 3,10-dihidroxidecanoico	Ac. lignocérico
Ac. 6-hidroxi-decanoico	Ac. m-benzodicarboxílico
Ac. 7-hidroxi-octanoico	Ac. málico
Ac. 8-hidroxi-octanoico	Ac. mirístico
Ac. 9-ceto-2-trans-decendioico	Ac. n-decendioico
Ac. 9-hidroxi-2-decanoico	Ac. octanoico
Ac. 9-hidroxi-decanoico	Ac. p-hidroxibenzoico
Ac. 9-hidroxinonanoico	Ac. palmítico
Ac. 9-hidroxi-octadecanoico	Ac. palmitoleico
Ac. 10-hidroxi-2-trans-decenoico	Ac. pelargónico
Ac. 10-hidroxidecanoico	Ac. petrosalínico
Ac. 10-hidroxiundecanoico	Ac. pimélico
Ac. 11-hidroxi-dodecanoico	Ac. pabáico
Ac. 11-hidroxi-undecanoico	Ac. subérico
Ac. Adípico	Ac. succínico
Ac. araquídico	Acetilcolina
Ac. azelaico	Colesterol
Ac. cáprico	Esfingomielina
Ac. caprílico	Estigmasterol
Ac. caproico	Fosfatidiletanolamina
Ac. cítrico	24-metilencolesterol
Ac. eláidico	$\beta$ -sitosterol
Ac. erucico	Testosterona

FUENTES : Boch (1979, 1982), Dimick (1985), Grout (1973), Guzmán (1986), Harman (1983), Iannuzzi (1990, 2), Lercker (1982, 1984), Matsuyama (1973, 1975), Minieri (1977), Tourn (1980).

**TABLA 20. VITAMINAS REPORTADAS EN LA JALEA REAL**

Abundante	Poco abundante	Traza
B <sub>1</sub> (Tiamina)	B <sub>12</sub> Cianocobalamina	A (Retinol)
B <sub>2</sub> (Rivoflavina)		C (Ac. Ascórbico)
B <sub>3</sub> (Niacinamida)		D (Calciferol)
B <sub>5</sub> (Ac. Pantoténico)		E (Tocoferol)
B <sub>6</sub> (Piridoxina)		K
B <sub>7</sub> (Biotina)		
B <sub>9</sub> (Acido Fólico)		
Niacina		

FUENTES: Cabada (1980), Donadieu (1979), Echeverry (1979), FIRA (1985), Fossati (1972), Grout (1973), Guzmán (1986), Harman (1983), Iannuzzi (1990, 2), Iorish (1985), Martínez (1983), Minieri (1977), Pames (1987), Townsend (1940), Wulfrath (I).

**TABLA 21. MINERALES REPORTADOS EN LA JALEA REAL**

Aluminio	Azufre	Calcio	Cinc
Cobalto	Cobre	Cromo	Estroncio
Fierro	Fósforo	Magnesio	Manganeso
Oro	Plomo	Potasio	Silicio
Sodio			

FUENTES : Guzmán (1984, 1986), Iannuzzi (1990, 2), Martínez (1981, 1983), Minieri (1977), Pamies (1987), Tetsuo (1980)

**TABLA 22. REQUERIMIENTOS NECESARIOS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA JALEA REAL**

JALEA REAL CON FINES MEDICAMENTOSOS							
Humedad	Proteína Cruda	Nitrógeno	Carbohidratos	Acidez meq de ac/100g	pH	Cenizas	Contenido de H.D.A.
%	%	%	%			%	%
62.5-68.5	11.0-14.5	1.9-2.5	9 - 13	32-53	3.5-4	> 1.5	> 1.4
JALEA REAL CON FINES ALIMENTICIOS							
62.5-68.5	11.0-14.5			32-53			> 1.4

FUENTE: Iannuzzi (1990,2)

**TABLA 23. VIAS DE ADMINISTRACION DE LOS PREPARADOS CONTIENDO JALEA REAL.**

Oral	Sublingual	Cutánea
Es la más común, puede administrarse en fresco en-capsulada o con miel.	Se utilizan comprimidos o mezclas pastosas de jalea real y miel que se preparan extemporáneamente.	Es muy usada para la administración de - cremas, soluciones y ungüentos.

FUENTES: Fossati (1972), Iannuzzi (1990, 2), Ioirish (1985), Mencken (1983), Pamies (1987).

**TABLA 24. POSOLOGIA DE LA VIA ORAL.**

Jalea Real Fresca			Jalea Real Liofilizada		
Niños mg	Adultos mg	Ancianos mg	Niños mg	Adultos mg	Ancianos mg
50 - 100	200 - 400	100 - 200	25 - 50	100 - 300	100

FUENTES : Fossati (1972), Ioirish (1985), Martínez (1981), Mencken (1983)  
Pamies (1987).

**TABLA 25. FORMAS DE PRESENTACION DE LA JALEA REAL**

**Pura y fresca :** Se encuentra en contenedores de vidrio o plástico conteniendo 5, 10, 20, 30, 40, 100 y 1000 g de jalea real.

**Congelada :** En recipientes de vidrio o plástico de 1 a 1000 g

**Liofilizada :** La jalea real encapsulada se presenta en blister o en envases de plástico conteniendo de 20, 50, 60 y 100 cápsulas cada una con: 25, 40, 50, 75, 80 y hasta 100 mg de jalea real, dependiendo del Laboratorio. En ampulas esterilizadas se encuentra de 1 a 20 g.

**Mezclada con miel :** Frascos conteniendo de 500 a 1000 g en una proporción de 1 a 3 %.

**Cremas :** Tarros conteniendo 5, 30 y 110g de crema para la piel, en una proporción del 0.5 a 4 % de jalea real.

FUENTES: CCI (1986), Donadieu (1979), Fossati (1972), Miel Carlota (1992), Pamies (1987), Sintés (1977) y Zozaya (1975).

**TABLA 26. FORMAS DE CONSERVACION DE LA JALEA REAL**

**Pura y fresca :** Se conserva bien de 0 - 4°C sin descender de 0°C hasta por un año y para una conservación prolongada se recomienda a una temperatura de -20°C.

**Liofilizada :** A temperatura ambiente.

**Mezclada con miel:** De 0 - 4°C

**Añadida a cosméticos :** A temperatura ambiente.

FUENTES : Cabrera (1981), Laidlay (1982), Pamies (1987), Wulfrath (I), Zozaya (1975).

## **A P E N D I C E 2**

## **F I G U R A S**

INDIVIDUOS DE UNA COLONIA DE ABEJAS



- 1: Cria.
- 2: Reina.
- 3: Obrera.
- 4: Zangano.
- 5: Celda real.

Wilson (1979)

Fig. 1

## PARTES DE UNA COLMENA TECNICA

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1. Piso o Base.    | 5. Tapa interna.  |
| 2. Cámara de cría. | 6. Tapa externa.  |
| 3. Bastidores.     | 7. Guardapiquera. |
| 4. Alzas.          |                   |

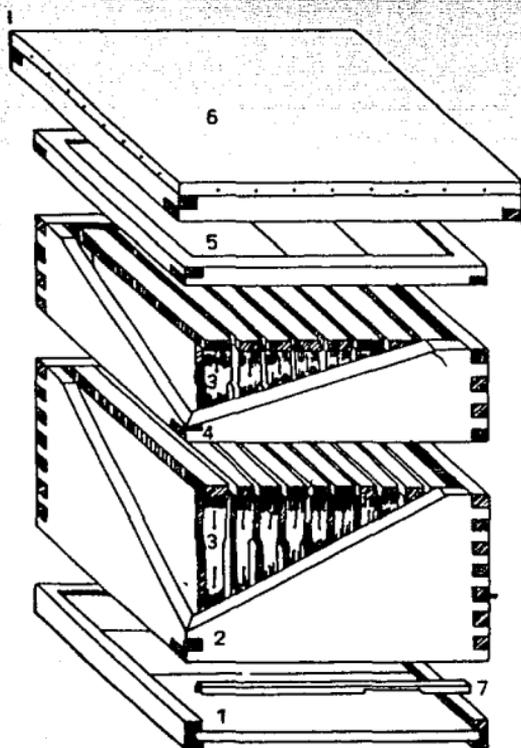


Fig. 2

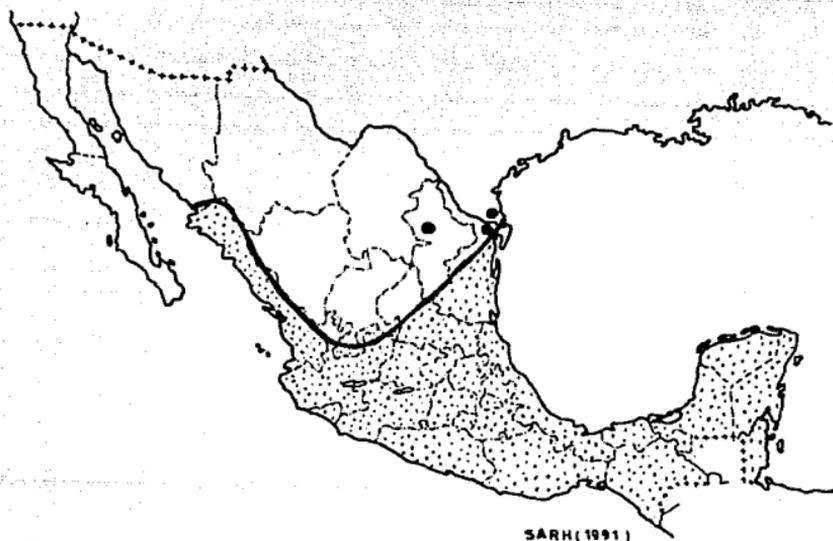
REGIONES APICOLAS EN LA REPUBLICA MEXICANA.



Labougle (1986)

Figura. 3

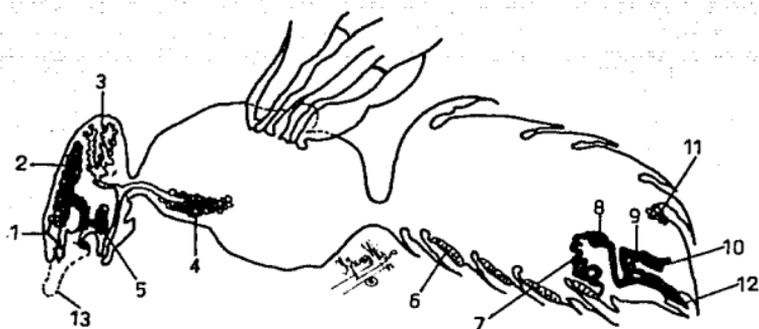
AVANCE DE LA ABEJA AFRICANA Y SUS ULTIMAS  
DETECCIONES.



● = Detecciones recientes.

Figura 4

## ANATOMIA DE LA ABEJA OBRERA



- 1.\_ Glandulas mandibulares.
- 2.\_ Glandulas hipofisarias.
- 3.\_ Glandula labial de la cabeza.
- 4.\_ Glandula torácica.
- 5.\_ Glandula hipostomal.
- 6.\_ Glandula cerígena.
- 7.\_ Glandula del veneno.
- 8/\_ Bolsa del veneno.
- 9.\_ Glandula Dufour.
- 10.\_ Glandula Koschevnikov.
- 11.\_ Glandula nasanov.
- 12.\_ Aguijón
- 13.\_ Mandíbulas

Figura 5

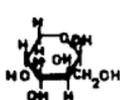
**APENDICE 3**

**COMPUESTOS QUIMICOS**

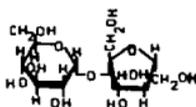
**COMPUESTOS QUIMICOS ENCONTRADOS EN  
LOS SUBPRODUCTOS APICOLAS.**

**Clave:** 1= Jalea real      2= cera  
3= Miel                      4= Pólen  
5= Propóleos                6= Veneno

**Carbohidratos**



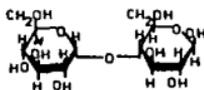
**Fructosa**  
(1,3,4)



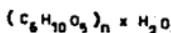
**Sacarosa**  
(1,3)



**Glucosa**  
(1,3,4)

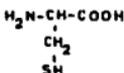


**Maltosa**  
(1,3)

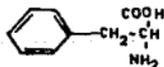


**Dextrinas**  
(1,4)

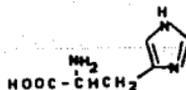
**Aminoácidos**



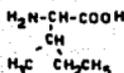
**Cisteína**  
(1)



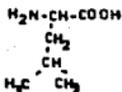
**Fenilalanina**  
(1)



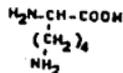
**Histidina**  
(1,3)



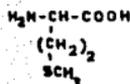
**Isoleucina**  
(1)



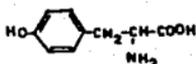
**Leucina** (1,3)



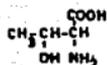
**Lisina**  
(1)



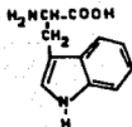
**Metionina**  
( 1, 3 )



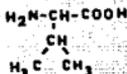
**Tirosina**  
( 1 )



**Treonina**  
( 1 )

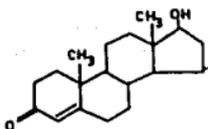


**Triptofano**  
( 1 )

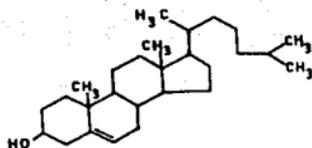


**Valina**  
( 1 )

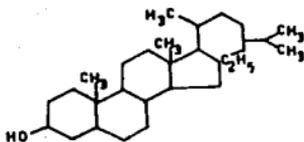
## Lípidos



**Testosterona**  
( 1 )

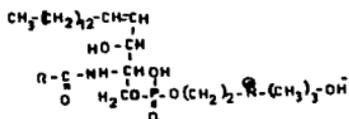


**Colesterol**  
( 1 )



**Estigmasterol**  
( 1 )

∴ R = Ácidos grasos



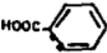
**Esfingomielina**  
( 1 )

$\text{HOOC}(\text{CH}_2)_n\text{-COOH}$	SI	n=2	Acido succínico.	( 1 )
		n=5	Acido pimélico.	( 1 )
		n=6	Acido subérico.	( 1 )
		n=7	Acido azelaico.	( 1 )
		n=8	Acido sebáico.	( 1 )

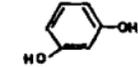
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$	SI	n=4	Acido caproico.	( 1 )
		n=6	Acido caprílico.	( 1 )
		n=7	Acido pelargónico.	( 1 )
		n=8	Acido decanoico.	( 1 )
		n=10	Acido laúrico.	( 1 )
		n=12	Acido mirístico.	( 1 )
		n=14	Acido palmítico.	( 1 )
		n=16	Acido esteárico.	( 1 )
		n=18	Acido araquídico.	( 1 )
		n=22	Acido lignocérico.	( 1 )

$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-COOH} \\   \\ \text{HO-COOH} \\   \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$			Acido cítrico.	( 3 )
--	--	--	----------------	-------

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{COO-CH}_2(\text{CH}_2)_{28}\text{CH}_2\text{OH}$			Hexadecanoato de triacontanol.	( 2 )
--	--	--	--------------------------------	-------

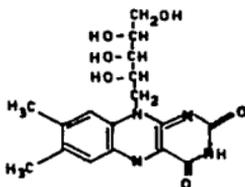
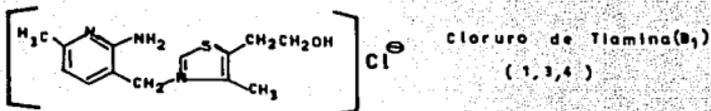
			Acido benzáico.	( 5 )
---	--	--	-----------------	-------

			Acido p-hidroxibenzoico	( 1 )
---	--	--	-------------------------	-------

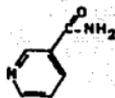
			Acido m-benzodiphenólico.	( 1 )
---	--	--	---------------------------	-------

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C-N-Cl-(CH}_2)_2\text{-COOCH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$			Cloruro de Acetilcolina	( 1, 3 )
--	--	--	-------------------------	----------

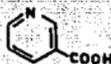
## Vitaminas



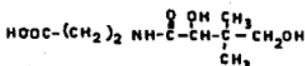
Riboflavina (B<sub>2</sub>)  
( 1, 3, 4 )



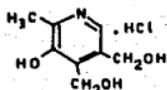
Niacinamida (B<sub>3</sub>)  
( 1, 3, 4 )



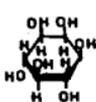
Acido nicotínico  
( 3 )



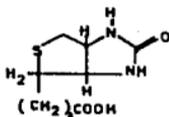
Acido pantoténico (B<sub>5</sub>)  
( 1, 3, 4 )



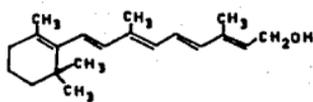
Pyridoxina (B<sub>6</sub>)  
( 1, 3, 4 )



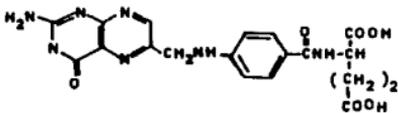
Inositol  
( 1, 4 )



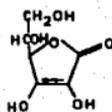
Biotina  
( 1, 3 )



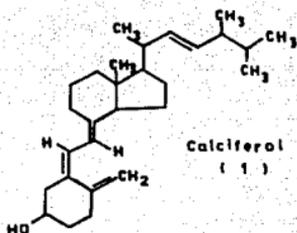
Retinol (A)  
( 1, 3 )



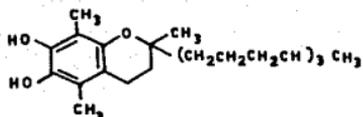
Acido fólico (Bc)  
( 1, 3, 4 )



Acido ascórbico ( C )  
( 1, 3 )

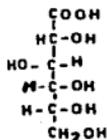


Calciferol ( D<sub>2</sub> )  
( 1 )

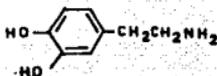


α-Tocoferol ( E )  
( 1 )

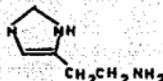
### Otros componentes



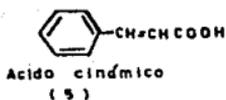
Acido glucónico  
( 3 )



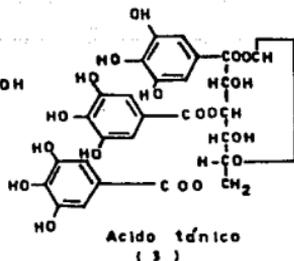
Dopamina  
( 6 )



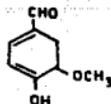
Histamina  
( 6 )



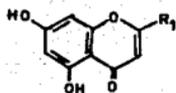
Acido cínamico  
( 5 )



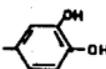
Acido tánico  
( 3 )

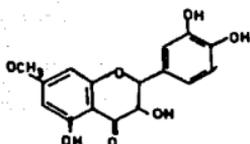


Vanilina  
( 5 )



Si R<sub>1</sub> =  Crisina. ( 5 )

R<sub>1</sub> =  Quercetina. ( 5 )



4- Rhamnocitrina  
( 5 )

## G L O S A R I O

**ABEJA AFRICANA:** Abeja silvestre proveniente de Africa que fueron introducidas al Brasil y poseen un comportamiento y morfología igual a las abejas del Centro y Sur de Africa.

**ABEJA AFRICANIZADA:** Híbrido de la abeja africana que actualmente predomina en el sur de Brasil, y en cuyo comportamiento prevalecen características de la abeja africana, pero modificadas parcialmente por cruzamientos con razas europeas.

**ACARIOSIS:** Enfermedad de las abejas que se manifiesta por hinchazón del abdomen debido a la retención de excremento, acompañado de incapacidad de volar, por lo que las abejas se arrastran, y las alas se encuentran desunidas.

**ACIDO FENICO:** Llamado también ácido carbólico, fenol, hidroxibenceno y oxibenceno que se utiliza en solución sobre la tela de las tapas negras, con el objetivo de forzar a las abejas a que bajen a la cámara de cría durante la cosecha de miel y se puedan manipular las colmenas sin temor.

**ALIMENTADOR:** Frasco que contiene el jarabe con el que se alimentan las abejas, el cual se coloca sobre un soporte o base con la tapa agujereada e invertida.

**ALZA:** Cajón que contiene bastidores con cera estampada o panales que se coloca sobre la cámara de cría y que sirve como bodega de miel.

**AOVAR:** Acción de poner huevos.

**APIARIO:** Conjunto de colmenas colocado en un sitio adecuado provisto de agua, néctar, polen, luz y calor.

**APICULTOR:** Persona dedicada al cuidado y explotación de las abejas.

**APICULTURA:** Arte de criar y explotar abejas para beneficio humano.

**ATRIL:** Caballete o armazón de madera en donde se colocará el cuadro del cual se escogerán las larvas para el traslarve en la producción de jalea real.

**BASTIDOR:** Llamado también cuadro, consiste en un marco de madera con alambre tensado sobre el cual se fija la cera estampada para la construcción del panal.

**CAMARA DE CRIA:** Cajón de madera con bastidores en donde se encuentran la reina y la cría para perpetuar la especie.

**CELDA:** Cama o lecho de forma hexagonal en donde se colocan los huevecillos para su desarrollo, al igual que la miel y el polen.

**CELDA REAL:** Llamado también cacahuete por su forma, es una celda grande en donde se desarrollará una reina. El diámetro interno de la celda es de unos 8 mm y una longitud de por lo menos 28 mm.

**CERA ESTAMPADA:** Hoja delgada de cera con dibujos en relieve de los fondos y paredes de las celdas. Que actúa como base común en todas las celdas de un panal.

**COLMENA:** Lugar en donde habita una familia de abejas.

**COLMENA HURFANA:** Colmena que carece de reina.

**COLMENA INICIADORA:** Es una colmena huérfana provista de polen, miel obreras jóvenes y cría operculada; en dicha colmena se inicia la alimentación de las larvas injertadas durante 2-3 días para pasar posteriormente las celdas injertadas a la colmena terminadora.

**COLMENA MODERNA:** Es la colmena técnicada que tiene unas dimensiones determinadas y son de dos tipos : Langstroth, las cuales son ampliamente usadas en la península de Yucatán y Campeche. La otra es la Jumbo que normalmente se utilizan en el centro y norte del país.

**COLMENA RUSTICA:** Es la colmena no tecnificada que se fabrica de cualquier tipo de material como troncos huecos de árboles, rejas, canastas, etc.

**COLMENA TERMINADORA:** Colmena que dará el cuidado final hasta las 24 hs antes de que las reinas emerjan, permaneciendo aquí de 7-8 días para luego pasar las celdas a núcleos de fecundación.

**COLONIA:** Grupo de abejas numeroso y fuerte compuesto por centenares de zánganos y miles de abejas obreras con su reina y cría en desarrollo.

**COPACELDA:** Copa de plástico o cera que sustituye a la celda real para la cosecha de jalea real, las cuales se pegan sobre las varillas del cuadro de transferencia con cera o pegamento.

**CRIA:** Huevos, larvas y pupas de las abejas.

**CRISALIDA:** Llamada también ninfa, estado intermedio entre la larva y el insecto en la metamorfosis en desarrollo.

**CUADRO DE TRANSFERENCIA:** Bastidor sin alambre ni cera que tiene en sus partes laterales unos tacos que sostienen las varillas portaceldas.

**DESOPERCULAR:** Quitar los opérculos de las celdas con miel.

**DIVISION:** Núcleo obtenido de las propias colmenas.

**ENJAMBRAZON:** Multiplicación natural de las familias de la colmena con aumento anormal de la población, lo que ocasiona el abandono de una parte del enjambre en épocas de floración abundante.

**ENJAMBRE:** Masa de abejas adultas y su reina que sale de la colmena en busca de otro hogar.

**EXCLUIDOR:** Rejilla de alambre de hierro o lámina perforada que se coloca entre la cámara de cría y el alza que evita el paso de la reina hacia la cámara de cría cuando se pretende producir jalea real o reinas.

**GUARDAPIQUERA:** Llamada también tapapiquera, es una tabla suelta que va al frente de la cámara de cría con diferentes tamaños de entrada para regular la entrada de las abejas a la colmena y protegerla del frío .

**HUERFANIZAR:** Eliminación de la reina de una colmena.

**HUEVO:** Primer estado de desarrollo de la larva.

**INJERTAR:** Acción de pasar larvas de un panal a copaceldas para la producción de jalea real o reinas.

**JALERA:** Se dice que una colmena no es "jalera" cuando no produce jalea real por causas que se desconocen.

**JARABE:** Mezcla de agua hervida con azúcar en la proporción 2:1 con el que se alimenta a las abejas cuando no hay entrada de néctar en la colmena.

**JAULA BENTON:** Es la jaula de introducción más usual y consiste en un taco de madera con tres acanaladuras circulares que no llegan a perforarse, se cubren con un pedazo de tela de alambre muy fina con aberturas en los extremos. Existen otros tipos de jaulas como la de Chantry, la de Miller, la cual es muy delgada y se puede introducir por la piquera. También hay otras jaulas de cartón.

**JAULA DE INTRODUCCION:** Pequeña caja de madera o plástico dividida de tal forma que en un extremo se aloje la reina con algunas obreras acompañándola, tapándola con un corcho y en el otro extremo se adicionará una mezcla de azúcar glass con miel o jarabe con una consistencia tal que forme una masa que no se derrita, pero que tampoco sea dura para que las abejas la coman y se disminuyan los peligros de que la reina sea rechazada cuando se introduce en la colmena y al mismo tiempo transmita su olor a ésta, para que posteriormente se libere la reina.

**LARVA:** Segunda etapa de desarrollo de la abeja.

**LIOFILIZACION:** Proceso de eliminación del agua de un producto que involucra una congelación a temperaturas muy bajas de hasta  $-50^{\circ}\text{C}$  con posterior deshidratación al vacío a temperaturas arriba de  $0^{\circ}\text{C}$  sin que el producto sufra cambios en su composición química.

**LOQUE AMERICANA:** Enfermedad contagiosa causada por *Bacillus larvae* que ataca particularmente a la cría de obreras. Se caracteriza porque las larvas van perdiendo su forma y adquieren un color café y una consistencia pastosa con un olor característico al del pegamento cola que utilizan los carpinteros.

**LOQUE EUROPEA:** Es una enfermedad de las larvas de abejas, en donde la cría se encuentra salteada en el panal, siendo afectada la cría no operculada. Esta enfermedad es causada por varias bacterias: *Streptococcus pluton* que debilita la larva y favorece el ataque de otros gérmenes: *Bacillus alvei*, *B. eurydice*, *B. orpheus* y *Streptococcus apis*, los cuales matan a la cría antes de la operculación.

**NECTAR:** Líquido dulce secretado por las plantas en los nectarios de la flor.

**NECTARIO:** Glándulas de las flores que segregan néctar y pueden estar dentro de la flor (florales), o fuera de ésta (extraflorales).

**MODRIZA:** Abeja obrera dedicada exclusivamente a la alimentación de larvas con jalea real que secretan a partir del 5o. hasta el 14o. día de vida a través de las glándulas hipofaríngeas.

**NOSEMIASIS:** Enfermedad intestinal de las abejas causada por *Nosema apis*, cuyos síntomas se manifiestan como un retardo en el desarrollo de la colonia, presentando incapacidad de las abejas para volar; alas con apariencia de estar desarticuladas, hinchamiento del abdómen y se observa un gran número de abejas muertas en la piquera.

**NUCLEO:** Colonia compuesta por dos o tres bastidores con cría operculada, uno o dos bastidores con polen, miel y un enjambre pequeño con su reina.

**OPERCULO:** Capa de cera que las abejas fabrican para tapar las celdillas de miel madura o de la cría mayor.

**PANAL:** Conjunto de celdas de cera construída por las abejas en su colmena para el desarrollo de la cría y almacenamiento de polen y miel.

**PECOREADORA:** Obrera que se dedica a acoplar néctar, polen, propóleos y agua para la colmena.

**PILLAJE:** Acto que cometen las abejas al robar miel o jarabe que no han recolectado ellas mismas, atacando a las colonias débiles cuando no existe entrada de néctar.

**PIQUERA:** Espacio libre entre el fondo y la cámara de cría que sirve de entrada a las abejas.

**PISO:** Llamado también fondo o base sobre el que descansa la cámara de cría, es movable y reversible con tres bordes que sobresalen, dejando al frente una abertura (piquera) a lo largo de la pared. Protege a la colmena del suelo, animales o insectos; el piso sobresala al frente y sirve

como campo de aterrizaje y estación de vigilancia.

**POSTURA:** Acción que ocurre después de la cópula (4 ó 5 días después), cuando la reina comienza a aovar y que continúa hasta agotar los espermatozoides de reserva.

**PUPA:** Forma que asumen las abejas después del período larvario y mantenido hasta su estado adulto.

**REINA ZANGANERA:** Se le llama así a la reina cuya cría es de zánganos en su mayoría debido a que es una reina vieja y su capacidad de fertilidad se ha acabado.

**TAPA INTERIOR:** Tabla de madera de aproximadamente 1 cm de espesor que cierra la colmena en la parte superior y que ayuda a conservar la temperatura de la colonia, sirviéndole como aislante.

**TAPA EXTERNA:** Tapa exterior de la colmena que se encuentra forrada de lámina de aluminio para protegerla de las inclemencias del tiempo. Es un poco más ancha que la colmena.

**TAPA NEGRA:** Es una tapa con una ceja amplia de madera que asienta exactamente sobre los bordes de alza. La parte superior es de lámina metálica y en el interior de esta lámina lleva una tela, la cual se humedece con la solución de ácido fénico. El color negro con que se acostumbra pintarla sirve únicamente para aumentar el calor y el ácido fénico se gasifique rápidamente. Esta tapa se coloca en lugar de la tapa externa de la colmena para que las abejas bajen a la cámara de cría debido al olor que

produce este ácido y se puedan manipular las alzas en la época de cosecha de miel sin contratiempos.

**TRASIEGO:** Traspaso de una colmena de una colonia rústica a una moderna.

**VARILLA PORTACELDAS:** Varilla de madera de 2 cm de ancho que se sostiene por medio de los tacos del cuadro de transferencia en donde normalmente se pegan de 10 a 20 copaceldas de plástico.

**FUENTES :** CONASUPO (1987), FIRA (1985), Guzmán (1984), Jiménez (1965), Martínez (1979, 1981), Root (1978), SARH (1986), Selecciones del Reader's Digest (1979), Wulfrath (II).

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Angarita Z., E. (1981). *Comercio mundial de miel y cera de abejas*. PROEXPO: 1-16.
- 2 Angeles B., J.; Segura E., G. (1984). *Estudio económico del sector apícola mexicano y veneno de abeja*. Trabajo Monográfico. Fac. de Química, UNAM, México.
- 3 APIMONDIA (1980). *XXVII Congreso Internacional de Apicultura del 20 de Septiembre de 1979 celebrado en Atenas, Grecia*. *Apiacta* 15 (2): 49-50.
- 4 APIMONDIA. (1980). *La Apicultura en el Mundo-México*. *Apiacta* 15 (3): 143-144.
- 5 APIMONDIA (1981). *La Apicultura en México*. *Apiacta* 16 (1): 36-37.
- 6 APIMONDIA (1989). *XXXII International Apiculture Congress of Apimondia*. *Am. Bee J.* 129 (3): 183-184.
- 7 Barker, S.A. et al. (1962). *Components of royal jelly. 10-hidroxy-trans-dec-2-enoic acid*. *Tetrahedron*, 18 : 177-181.
- 8 Boch, R. et al. (1979). *Octanoic and other volatile acids in the mandibular glands of the honeybee and in royal jelly*. *J. of Apic. Res.* 18 (4) : 250-253.
- 9 Boch, R. and Shearer, D.A. (1982). *Fatty acids in the heads of honeybees of various ages*. *J. of Apic. Res.* 21 (2) : 122-125.

- 10 Bord, J. (1983). *La miel. Alimento y medicina natural.*  
Edit. EDAF Mexican S.A., Madrid.
- 11 Bosi, G. (1974). *Analisi quantitativa degli amminoacidi  
mediante Cromatografia in fase gassosa.* Rassegna Chimica.  
Sep-Oct., (5) : 290-298.
- 12 Brouwers, E.V. et al. (1987). *Behavioural physiological  
aspects of nurse bees in relation to the composition of  
larval food during caste differentiation in the honey bee.*  
J. of Apic. Res. 26 (1) : 11-23.
- 13 Brown, W. and Felaver, E. (1962). *Biosynthesis of royal  
jelly acid from sucrose.* Nature 195 (7) : 75-76.
- 14 Cabey, S. and Lawrence, T. (1985). *Mexican Beekeepers  
Sponsor American Seminar; Discuss mite and Africanized Bee  
Problems.* Am. Bee J. 125 (1) : 24-28.
- 15 Cabrera, P.U. (1981). *México exporta por año más de  
50,000 toneladas de miel.* Agrosíntesis: 97-98, 101, 104-  
105, 107-109.
- 16 Cebada, L. (1980). *Apicultura - Comercialización.*  
Panagra: 11-13.
- 17 C.C.I. (1968). *Miel. Estudio de los principales mercados.*  
Centro de Comercio Internacional. CTAD/GATT : 13, 27.
- 18 C.C.I. (1986). *Etude de marchè succinete. Note sur les  
marches pour les produits selectionnes de la ruche au  
royaume-uni en France et en Italie: Perspectives et  
developpements.* Centre du Commerce International

CNUCED/GATT. Genève : 1-35.

- 19 Chávez, A. y colab. (1977). *Valor nutritivo de los alimentos mexicanos. Tablas de uso práctico.* 7a. Edic. Instituto Nacional de Nutrición Mexicana.
- 20 Chiron, R. (1982). *New synthesis of royal jelly acid.* J. of Chem. Ecol. 8 (4) : 709-713.
- 21 Cho, Y. (1977). *Estudies on royal jelly and abnormal cholesterol and triglycerides.* Am. Bee J. 117 (1) : 36-38.
- 22 Código Alimentario Español (1983). *Norma de calidad de la miel de abeja destinada al mercado interno.* (193): 22384-22386.
- 23 Código Alimentario Español (1986). *Aprobación de la norma de calidad para la miel destinada al interior.* (145): 22196-22202.
- 24 Christensen, G.M. (1962). *Identification of sugars in royal jelly.* Nature 195 (7) : 74-75.
- 25 CONASUPO. (1987). *Calendario Mexicano de Apicultura.* Edit. Coordinación de Comunicación Social de CONASUPO.
- 26 Cornejo, L. G. et al. (1970). *Costo de producción de Jalea Real. Período de 1969/1970 en Argentina.* Io. Congresso Brasileiro de Apicultura. Florianapolis S.C., Brasil del 8-10 de Mayo de 1970 : 210-216.

- 27 Crane, E. (1985). *El libro de la miel*. México. Fondo de Cultura Económica.
- 28 C.R.B. (1987). *Honey*. Commodity Year Book. New York, N. Y. Edit. Board : 120 .
- 29 Dadant & Sons (1979). *The hive and honey bee*. 5th. Ed. Dadant & Sons. Hamilton Illinois: 1-38, 75-124; 531.
- 30 Dewey, C. (1979). *Queen cup and queen cell production in honeybee colonies*. J. of Apic. Res. 18 (4): 253-256 .
- 31 Dietz, A. and Haydak, M. (1970). *The effect of royal jelly refrigerated for several years on growth and development of larval female honey bees*. J. of the Georgia Entomol. Soc. 5 (4) : 203-206.
- 32 Dimick, P. and Howe, S. (1985). *Stable carbon isotope analysis of harvested and commercial royal jelly*. J. of Apic. Res. 24 (1) : 49-51.
- 33 Donadieu, Y. (1979). *La miel. Terapéutica natural*. 2a. Edic. Edit. por Miel Carlota. México.
- 34 Donadieu, Y. (1979). *El polen. Terapéutica natural*. 4a. Edición. Edit. Miel Carlota.
- 35 Donadieu, Y. (1979). *La jalea real. Terapéutica natural*. 3a. Edición, Edit. Miel Carlota, México.
- 36 Donadieu, Y. (1980). *La propolis terapéutica natural*. Paris. Maloine, S.A. Editeur. : 5-44.

- 37 Echeverry, A. R. (1979). *La jalea real, una alternativa de producción apícola*. Revista Cafetera de Colombia. Sep.-Dic. (173) : 72-75.
- 38 Espina, P.D. (1981). *Orientación para el estudio del potencial apícola de una región*. *Apiacta* 16 (4) : 145-148.
- 39 FAO (1990). *Yearbook. Quaterly Bull. of Statistics*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 3 (2) : 49.
- 40 FAO (1988). *Yearbook. Production*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 42 : 280-282.
- 41 FAO (1987). *Yearbook*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 41: 188-189, 342.
- 42 Ferguson, T. (1975). *Royal jelly*. *British Bee Journal*. July (19) : 172.
- 43 Fernández A., M.P. (1975). *Tests for use of bee product in cosmetics*. Symposium on Aphyterapy celebrado en Madrid, en 1974 : 57-62.
- 44 Filipic, B. y Likar, M. (1979). *Effect of propolis, royal jelly and interferon on Herpes simplex virus*. IIIeme Symposium International D'Apitherapie celebrado en Portoroz, Yougoslavie del 11 al 15 de Sep. de 1978 : 140-143.

- 45 FIRA. (1985). *Instructivos técnicos de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Serie Ganadería - Apicultura.* México. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México. FIRA XXX Aniversario : 33-163.
- 46 Flores V., H. (1977). *Análisis técnico económico para el desarrollo de explotación apícolas.* México. Tesis Fac. de Med. Vet. y Zoot., UNAM.
- 47 Foote, H. (1981). *The royal jelly of Ancient Egypt.* Am. Bee J. 121 (8) : 576-579.
- 48 Fossati, C. (1972). *Therapeutic possibilities of royal jelly.* Clinica Terapeutica. 62 (4) : 377-387.
- 49 Fujisawa, T., Sato, T. e Itoh, T. (1982). *A novel synthesis of royal jelly acids and queen substance by the five carbon homologation using  $\beta$ -vinyl- $\beta$ -propiolactone.* Chem. Lett. : 219-220.
- 50 Galton, D. (1975). *Royal jelly components.* British Bee Journal Jun 21 : 147.
- 51 García G., J. (1973). *Jalea real. El informador apícola* 3 (38) : 44-46.
- 52 García L., T. (1980). *Empleo de propóleos en procesos de cicatrización.* Vet. Zoot. Ago-Oct Año 1 (2) : 4 pág.

- 53 Gliniski, Z. y Rzedzicki, J. (1975). *Analysis of royal jelly of honeybees I. Amino acid composition of hydrolizates of fresh and lyophilized royal jelly.* *Polskie Archiwum Weterynaryjne* 18 (3) 411-418.
- 54 Gómez E., R. y Quintero R., M. (1981). *1. Miel de abeja.* *Sobretiro de Comercio Exterior* 31 : 1336-1341.
- 55 Gómez P., A. y otros. (1972). *Biología. Unidad, Diversidad y Continuidad de los Seres Vivos.* 1a. Edic., 4a. Impresión : 464-471.
- 56 González A., J. (1981). *Apicultura. Apuntes sobre producción de jalea real y cría de reinas.* Banco de Crédito Rural Peninsular, S.A. : 1-36.
- 57 González A., J. (1989). *La Meliponicultura.* *Mundo apícola.* Año 1, 1 (7) : 21-23.
- 58 Gordon E., P. (1978). *The honey Industry of Mexico. Situation and Prospects.* *Horticultural and Tropical Products Division Commodity Programs Foreign Agricultural Service.* October : 1-18.
- 59 Guzmán N., E. (1984). *Empezando correctamente con abejas. Corrección al español de " Starting right with the bees "*. México. 18th Edition. Edit. SOMBCOEX. : 5-17, 60-61, 81-85, 105-113.
- 60 Guzmán N., E. (1986). *Apicultura y abejas africanas.* México. Edic. SOMBCOEX.

- 61 Grout, R. (1973). *The hive and honeybee*. Hamilton, Ill. Dadant & Sons, Pub. : 459-462.
- 62 Harman, A.W. (1983). *Hive Products for therapeutic use*. Am. Bee Journal 123 (1) : 39-44 (1983).
- 63 Havsteen, B. (1980). *El propóleos : medicamento o ilusión*. Apiacta 15 (3) : 104-114.
- 64 Henk M., W. (1985). *Normas técnicas para el manejo de las abejas africanizadas*. Apiacta 20 (2) : 43-46.
- 65 Heyl, L. H. (1939). *An observation suggesting the presence of a Gonadotropic Hormone in royal jelly*. Science 89 (2319) : 540-541.
- 66 Higuchi, T. y Brochmann H., E. (1961). *Pharmaceutical analysis*. Interscience Publishers; New York-London-Sydney : 651-706.
- 67 Horwitz, W. (1980). *Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Thirteenth Edition. Assoc. Off. Anal. Chem. Washington, DC, USA : 521, 858.
- 68 Howe, S.R. et al. (1985). *Composition of freshly harvested and commercial royal jelly*. J. of Apic. Res. 24 (1) : 52-61.
- 69 Iannuzzi, J. (1990). *1. Royal Jelly : Mystery food*. Am. Bee J. 130 (8) : 532-534.

- 70 Iannuzzi, J. (1990). 2. *Royal jelly : Mystery food*. Am. Bee J. 130 (9) : 587-589.
- 71 Iannuzzi, J. (1990). 3. *Royal jelly : Mystery food*. Am. Bee J. 130 (10) : 659-662.
- 72 IMCE. (1969). *Norma Regional Europea recomendada para la miel*. Instituto Mexicano de Comercio Exterior. 24 pág.
- 73 IMCE. (1975). *Normas Estadounidenses para miel de abeja*. Instituto Mexicano de Comercio Ext. 1a. Edición 47 pág.
- 74 International Trade Centre. I.T.C. (1986). *Market Study Honey. A Study of mayor markets*. ITC. UNCTAD/GATT : 7-27.
- 75 Ioirish, N. (1985). *Las abejas farmacéuticas aladas*. Moscú. Edit. Mir. : 11-166.
- 76 Jachimowicz, T. (1980). *Utilización de los productos apícolas en la alimentación y la Apiterapia*. Apiacta 15 (3) : 115-116.
- 77 Juárez S., B. (1987). *La calidad de la miel de abeja en relación a su contenido de hidroximetilfurfural*. Tesis Prof. Fac. de Química-UNAM. México.
- 78 Jiménez S., C. (1965). *La importancia de la apicultura en México*. Tesis Prof. en MVZ - UNAM. México.
- 79 Kalman, C. (1974). *Medical use of hive products*. British Bee J. (12) : 306-307.

- 80 Karaali, A. et al (1988). *Studies on composition, freeze-drying and storage of Turkish royal jelly*. Apic. Res. 27 (3) : 182-185.
- 81 Kellenberg, M. (1979). *Divulgaciones científicas. La jalea real en terapéutica*. Reprod. de "Gaceta el Colmenar". Organo Oficial de la Sociedad Argentina de Apicultura de Buenos Aires, Arg. Enero (369).
- 82 Kosonocka, L. (1990). *Propolis - Snake oil or legitimate medicine?* Am. Bee J. 130 (7) : 451-452.
- 83 Kotova, G. (1981). *Apiary product are important in Sovietic Medicine*. Am. Bee J. 121 (12) : 850-852.
- 84 Kramer, K. y otros. (1977). *Insulin - like hypoglycemyc and immunologycal activities in honeybee Royal Jelly*. J. Insect Physiol. 23 (2) : 293-295.
- 85 Krochmal. A. y Krochmal C. (1981). *Apitherapy in Romania*. Am. Bee J. : 786.
- 86 Labougle R., J. y Zozaya R., J. (1986). *La apicultura en México*. Ciencia y Desarrollo. CONACYT. (69) : 17-36.
- 87 Laidlay, H. y Eckert, J. (1982). *El alimento de las reinas*. Notimiel Mayo (8), Edic. por SOMECOEX.
- 88 Lamberti, J. y Cornejo, L. (1977). *Presencia de la Gamma-Globulina en la jalea real inyectable y su uso farmacológico en procesos de revitalización*. "Gaceta del Colmenar" de San Martín de la Plata Buenos Aires, Arg. 39 (9) : 394,396, 398.

- 89 Leandro M., A. (1969). *Bromatología*. Tomo II. Edit. Universitaria de Buenos Aires : 311-312.
- 90 Lechman de E., L. (1983). *Un método para la producción de jalea real*. "Gaceta del Colmenar" de Buenos Aires, Arg. 44 (6) : 272-274, 276,278-279.
- 91 Lercker, G. y otros. (1982). *Components of royal jelly II. The lipid fraction, hydrocarbons and sterols*. J. of Apic. Res. 21 (3) : 178-184.
- 92 Lercker, G. y otros (1984). *Controllo chimico - analitico della gelatina reale*. Revista di Merceologia 23 (1) : 83-95.
- 93 Luna M., M.A. (1989). *La apicultura en Aguascalientes, Zacatecas y Nuevo León*. Mundo Apícola Año 1, 1 (7) : 3-9.
- 94 Martínez L., J. (1956). *Apicultura*. Mérida, Yuc., México. 2a. Edic. Edit. Productos Martínez.
- 95 Martínez L., J. (1979). *Apicultura*. Mérida, Yuc., México. 7a. Edic. Edit. Productos Martínez :18-203.
- 96 Martínez L., J. (1981). *Cría de reinas y jalea real. Inseminación artificial*. Mérida, Yuc., México. Edit. Productos Martínez.
- 97 Martínez L., J. (1983). *Maravillas de la abeja y la abeja africanizada*. Mérida, Yuc., México. Edit. Productos Martínez.

- 98 Martínez R., E. (1986). *Jalea real. Tesoro de la naturaleza y la salud*. México. 2a. Edic. Edit. Posada
- 99 Mary, M. (1980). *La jalea real. Tecnología de producción*. *Apiacta* 15 (4) : 173-174.
- 100 Matsuyama, J. et al. (1972). *Studies for lipids in royal jelly (Part I). Search for sterols, phospholipids and glycolipids by thin - layer Chromatography*. Bull. of the Fac. of Agric. Tamagawa Univ. Mashida-shi, Tokyo, Japan. (12) : 113-121.
- 101 Matsuyama, J. et al. (1973). *Studies on lipids in royal jelly. (Part 2). On the sterol in royal jelly, worker jelly, worker larva and pollen*. Bull. of Fac. of Agric. Tamagawa Univ., Mashida - Shi, Tokyo, Japon : 46-53.
- 102 Mc Gregor, S. E. (1979). *La apicultura en los Estados Unidos*. México. Limusa. : 5-7; 53-56; 146-150.
- 103 Mencken, L. (1983). *La miel, pólen y la jalea real. Sus propiedades curativas*. México. 3a. Edición. Editores Mexicanos Unidos, S. A. : 13-90.
- 104 Menéndez G., G. (1977). *¿Cómo producir más en apicultura!*. Mérida, Yuc., México. 1a. Edic. Edit. Distribuidora de Libros Yucatecos : 23-24, 33-40.
- 105 Menéndez G., G. (1979). *Algunas de las preguntas más frecuentes acerca de la jalea real.... y sus respuestas*. Folleto reproducido por " Lol Cab ". Mérida, Yuc. México. Marzo : 1-26.

- 106 Merck. (1983). *The Merck Index. An encyclopedia of chemical drugs and biologicals.* New York. Tenth edition. Merck and Co., Inc. : 144.
- 107 Minieri, L. , Chiaramello, S. y Buono, L. (1977). *La gelatina reale. Provenienza, proprietà y utilizzazione.* Acta Medica Vet. 23 : 265-289.
- 108 Montes de O., E. (1989). *Cooperación México - Estados Unidos de América para el control de la abeja africana.* Mundo Apícola. 1 (7) : 14.
- 109 Morales R., E. (1988). *Creación de un Banco de Información sobre abeja Africana (Apis mellifera scutellata) comprende los años 1980 - 1987.* Tesis, Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, México.
- 110 Morse, R. A. (1978). *Honeybee pests predators and diseases.* Ithaca and London. Comstock Publishing Associates. Cornell Univ. : 155-157.
- 111 Pamies T., J.M. (1987). *Medicina natural. Miel, jalea, polen y propóleos.* Madrid. Edit. EDISAN, S. A. : 3-62.
- 112 Pauna, P. y Palos, E. (1979). *Méthode rapidee determination des proteines de la gelée royale par la method colorimétrique.* IIIème. Symposium International D'Apitherapie. Celebrado en Portoroz - Yougoslavie del 11 al 15 de Sept. de 1978: 291-292.

- 113 Paxton, R.; Echazarreta, C. y García, M. (1991). *Africanized honey bees in Yucatan, Mexico. A detailed survey.* AM. Bee J. (10) : 646-648.
- 114 Peña G., L. (1989). *Entrevista a Constantino Mantilla sobre la abeja africana.* Apicultura Moderna. Año 1, 1 : 11-14.
- 115 Poder Ejecutivo Federal (1990). *Segundo Informe de Gobierno de Carlos Salinas de Gortari.* Pág. : 53, 225.
- 116 Popeskovit, D. (1979). *Communications diverses. Apitherapy and apiprevention. Prospect approach in modern beekeeping.* IIIème. Symposium International D'Apithérapie celebrado en Portoroz - Yougoslavie del 11 al 15 de Sept. de 1978 : 303 - 305.
- 117 Popeskovic, D. y Savovic, M. (1979). *Contribution à la méthode et au problème de la détermination de la nativité de la gelée royale.* IIIème. Symposium International D'Apithérapie celebrado en Portoroz - Yougoslavie del 11 al 15 de Sep. de 1978 : 294-296.
- 118 Pourtallier, J. Taliercio, Y. y Mussot, J. (1970). *Controlle de la qualité de la gelée royale. Revue bibliographique des travaux sur la composition, les propriétés et les utilisations de la gelée royale.* Bull. Apicole de Documentation Scientifique 13 (2) : 145-160.
- 119 Quintero R., M. y Rubio, S. A. (1982). *3. Miel de abeja.* Sobretiro de Comercio Exterior 32 : 324- 338.

- 120 Radionov, V. y Shabarshov, I. (1986). *Si Usted tiene abejas*. Moscú. Edit. Moscú : 260-267.
- 121 Ramos D., P. (1991). *Continuación del Banco de Información sobre la abeja africana (Apis mellifera scutellata) y temas de Apicultura*. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, México.
- 122 Reyes, J. y Valdéz, M. (1981). *Beekeeping in the " Comarca Lagunera "*. A heavy pesticide - use area in the Northern part of México. *Am. Bee J.* 121 (9) : 653-655.
- 123 Ricciardelli, G. y Battaglini, M. (1978). *Origine géographique de la gelée royale*. *Apidologie* 9(1) : 1-17.
- 124 Robinson, F. (1981). *Africanized bees. A problem that won't go away!* *Am. Bee Journal* 121 (9) : 625-626.
- 125 Root, A. J. (1978). *ABC y XYZ de la Apicultura*. Buenos Aires, Arg. 37a. Edición, 3a. Impresión (1989) Editorial Hemisferio Sur.
- 126 Rubio S, A. y Quintero R., M. (1982). 2. *La miel de abeja*. *Sobretiro de Comercio exterior* 32 : 206-214.
- 127 SARH (1972 - 1977). *Estadísticas del subsector Pecuario de los Estados Unidos Mexicanos*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de agricultura y Operaciones. Dirección General de Economía Agrícola: 32.

- 128 SARH. (1980). *Exportaciones comparativas de cera y miel de abejas por países de destino durante 1980*. Dirección General de Avicultura y Especies Menores de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Fuente: Microfichas/IMCE/Informática.
- 129 SARH (1981). *Estadísticas del Subsector Pecuario en los Estados Unidos Mexicanos*. Subsecretaría de Agricultura y Operaciones. Dirección General de Economía Agrícola : 30-31, 58-61. 97, 110-111.
- 130 SARH. (1986). *Las abejas africanas y su control. 2) Orientaciones Técnicas*. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. Subprograma de Capacitación y Divulgación. Segunda Edición, 1990 : 84 pág.
- 131 SARH. (1986). *Programa Nacional Para el Control de la abeja africana*. Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- 132 SARH. (1988). *Manual del Curso Teórico - Práctico sobre el manejo de la abeja Africana*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Programa Nacional Para el Control de la Abeja Africana : 100 pág.
- 133 SARH. (1989). *Programa Nacional Pecuario : Diagnóstico General de 9 especies - Producto Preliminar. Borrador de discusión*. Agosto : 139- 146.
- 134 SARH. (1990). *Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana*. Notiabeja Jul. - Ago. Año 1 (1) : 3-5.

- 135 SARH. (1990). *Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana*. Notiabeja Nov. - Dic. Año 1 (3) : 5.
- 136 SARH. (1990). *Proyecto Apícola de Canatlán*, Dgo. Subdelegación de Ganadería. Unidad de Regulación Pecuaria. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Durango : 1-7.
- 137 SARH. (1992). *Logros del Programa Nacional para el control de la abeja africana*. Notiabeja, Enero, Año 1 (3) : 5.
- 138 Selecciones del Reader's Digest. (1979). *Gran Diccionario Enciclopédico Ilustrado*. México. Tomo I : 6, Tomo VIII : 2614, 2649.
- 139 Simons, P. (1987). *Hives of Industry*. New Scientist Nov. : 55-58.
- 140 Sintés P., J. (1977). *Virtudes curativas de la miel y pólen*. Barcelona. Edit. Sintés, S. A. : 130-171, 199-204.
- 141 Spinelli, J. (1983). *Ensayo de la eficacia de la jalea real para engorde de bovinos de carne*. Gaceta Veterinaria 45 (383) : 930-933.
- 142 Spinelli, J. (1986). *Experiencia sobre crecimiento de pollos parrilleros utilizando un preparado de jalea real inyectable*. Veterinaria Argentina 3 (21) : 77-79.
- 143 Spitznagel, H. (1985). *Discusses Apitherapy*. Apimondia Symposium. Am. Bee Journal 125 (10) : 685.

- 144 SPP. (1979). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos* Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. pág. : 102, 122.
- 145 SPP. (1982). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Pág. : 125, 382, 384, 437.
- 146 SPP. (1987). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática : 614-617,676,680-682.
- 147 SSA. (1974). *Farmacopea Nacional de los Estados Unidos Mexicanos*. México. 4a. Edición : 979.
- 148 Stahl, E. (1969). *Thin layer chromatography. A Laboratory Handbook*. Berling Springer - Verley : 259-311.
- 149 Takenaka, T. y Takashi, E. (1980). *General chemical composition of the royal jelly*. Tamagawa Daigaku Nogakubo Kenkyo Hokoku (20) : 71-78.
- 150 Thrasyvoulou, A., Collison, C. y Benton, A. (1983). *Electrophoretic patterns of water - soluble protein of honeybee larval food*. J. of Apic. Res. 22 (3) : 142-145.
- 151 Tomoda, G. et al. (1974). *Studies on protein in royal jelly (I). Solvent fractionation of protein and amino acid composition of each fraction*. Bull. of the Fac. of Agric. Tamagawa Univ., Mashida - shi, Tokyo Japan 14 : 86-96.

- 152 Tomoda, G. et al. (1977). *Studies on protein in royal jelly 2. Fractionation of water - soluble protein by DEAE - cellulose chromatography gel filtration and disc electrophoresis.* J. of Apic. Res. 16 (3) : 125-130.
- 153 Tourn, M. y otros. (1980). *Quantitative analysis of carbohydrates and organic acids in honeydew, honey and royal jelly by enzymic methods.* J. of Apic. Res. 19 (2) : 144-146.
- 154 Townsend, G. y Lucas C. (1940). *The chemical nature of royal jelly.* Dep. of Medical Res., Banting Inst. Univ. of Toronto : 1155-1162.
- 155 Trujillo F., F. (1989). *La investigación apícola en México. ¿ Ciencia o ficción ? Una nueva alternativa.* Apicultura moderna. Instituto de Investigaciones Apícola de México, A. C. 1 : 23-27.
- 156 UNAPI. (1989). *Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana en México. Organización y Desarrollo. 1a. Parte.* NotiUNAPI Feb. Año 7 (20) : 2.
- 157 Vargas, S. (1982). *Estructura económica de la apicultura en México.* Apiacta 17 (1) : 11-15.
- 158 Vergara, G. (1975). *Apicultura. Como hacer dinero con la miel.* México. 1a. Edic. Gómez Gómez Hermanos Editores S. A. de R. L.
- 159 Villet, C. (1988). *Biología.* México. 7a. Edición. Edit. Mc Graw - Hill : 269-272.

- 160 Vittek, J. y Slomiany, B. (1984). *Testosterone in royal jelly*. *Experientia* 40 (1) : 3 Pág. (S/N).
- 161 Weaver, M. (1974). *Control of dimorphism in the female honeybee 2. Methods of rearing larva in the laboratory and of preserving royal jelly*. *J. of Apic. Res.* 13 (1) : 3-14.
- 162 Weaver, M. (1974). *Control of dimorphism in the female honeybee 3. The balance of nutrients*. *J. of Apic. Res.* 13 (2) : 93-101.
- 163 Welch, C. y otros. (1968). *Biological Science. Molecules to man*. Boston. Houghton Mifflin Company. : 804-805.
- 164 Wells, F. (1976). *Hive products uses - royal jelly. Part III*. *Am. Bee Journal* 116 (12) : 560-561, 565.
- 165 Wilson, E. (1979). *The insect societies*. 5th. Edit. The Belknap Press of Harvard Univ. Press. Cambridge, Massachusetts and London, England : 97.
- 166 Wilson, W. et al. (1984). *Beekeeping in México*. *Am. Bee Journal* 124 (6) : 446-461.
- 167 Wulfrath, A. y Speck, J. (S/N). I. *La cría de las reinas*. México. Tomo I. Editado por Miel Carlota, S. A.
- 168 Wulfrath, A. y Speck, J. (S/N). II. *La cría inducida de las reinas*. México. Tomo II. Edit. por Miel Carlota, S. A.

169 Zozaya R., J. (1975). *Primera Reunión Anual de Memorias*.  
Dirección General de Apicultura y Especies Menores de la  
Secretaría de Agricultura y Ganadería : 142-171.