

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA**  
**AGRARIA**  
**ÁREA DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

# **APUNTES DE APICULTURA**

ISBN 84-600-7032-8  
Edición Revisada 2010



Autora  
**Ángeles Camacho Pérez**

# ÍNDICE

	Página
TEMA 1. INTRODUCCIÓN.....	3
TEMA 2. NOCIONES BÁSICAS DE ANATOMÍA.....	21
TEMA 3. BIOLOGÍA APICOLA.....	26
TEMA 4. TIPOS DE COLMENAS.....	36
TEMA 5. MANEJO DE LA COLMENA Y EMPLAZAMIENTO.....	44
TEMA 6. ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.....	51
TEMA 7. MULTIPLICACIÓN ARTIFICIAL.....	54
TEMA 8. CRÍA ARTIFICIAL DE REINAS.....	58
TEMA 9. TRASHUMANCIA Y FLORA APÍCOLA.....	63
TEMA 10. PRODUCTOS APICOLAS.....	71
TEMA 11. PATOLOGÍA.....	88
BIBLIOGRAFÍA.....	93

## **TEMA 1. INTRODUCCIÓN**

---

### **1.1. DEFINICIÓN**

La APICULTURA la podemos definir como “el arte de la cría de las abejas” o como “la rama de la ganadería que se ocupa de la cría y explotación de las abejas” con la finalidad:

- Obtener productos útiles al hombre: miel, polen, jalea real, propóleo y veneno.
- Mejorar la producción de sus cultivos, gracias a la labor polinizadora que estos insectos realizan como consecuencia de la recolección de polen (en ciertos cultivos se producen aumentos de producción de hasta un 30%). No cabe duda, que los insectos son importantísimos para la conservación de los ecosistemas, pues existen plantas que requieren necesariamente de su labor polinizadora para existir, ésta es pues razón de suficiente peso para defender y proteger la práctica de esta actividad ganadera. Y, es aquí donde hay planteada una batalla aún sin ganar, la sustitución de los productos fitosanitarios tóxicos para estos insectos, y que están haciendo daño a la apicultura en muchas zonas de Canarias, por productos inocuos, de mayor respeto al medio. Para conseguir este cambio, es fundamental realizar campañas de información dirigidas a los agricultores, y, tal vez, diseñar un sistema de ayudas para compensar la diferencia de precios que en estos momentos existe entre unos productos y otros.

### **1.2. HISTORIA**

La Apicultura es una de las actividades ganaderas más antiguas que se conocen. Como prueba de esa enorme antigüedad tenemos las pinturas rupestres encontradas en la Cueva de la Araña (Valencia) realizadas hacia el año 6.000 a.c donde se aprecia la figura de un hombre recolectando miel. De una apicultura que podríamos denominar “primitiva”, asociada a una forma de vida nómada, donde el hombre se limitaba a localizar los enjambres silvestres para recoger su miel, se ha ido pasando a una apicultura más útil (apicultura estabulada) a una forma de vida ya más sedentaria, donde se observa, cuida y se ponen en práctica técnicas para obtener cada día mayores producciones.

La cría de las abejas fue practicada por egipcios, griegos, romanos, árabes, mayas, etc. Todos ellos hicieron de la miel un producto relevante en la farmacopea de la época, a parte de un alimento y edulcorante importante.

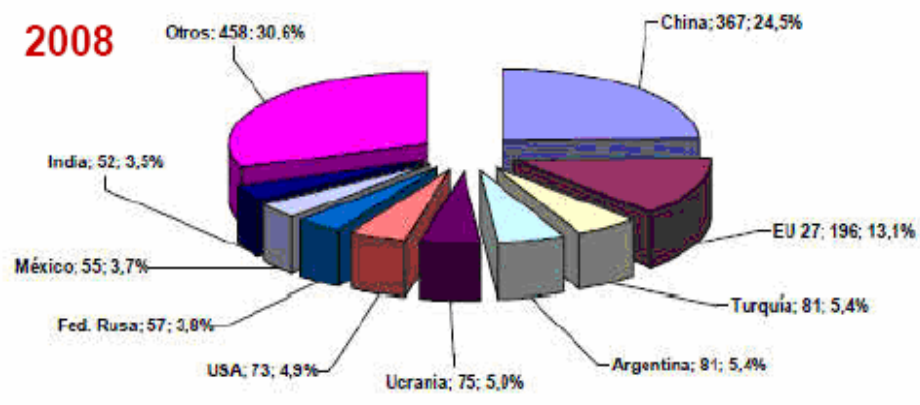
### **1.3. LA APICULTURA EN EL MUNDO**

En la actualidad la Apicultura está presente en todos los rincones de nuestro planeta, posiblemente sea la actividad ganadera que abarque más extensión territorial.

La producción mundial de miel asciende a poco más de un millón y medio de toneladas, distribuida la producción como muestra la siguiente figura, donde vemos como el mayor volumen de miel se produce en los países del hemisferio norte, destacando como zona más productora la zona de Asia.

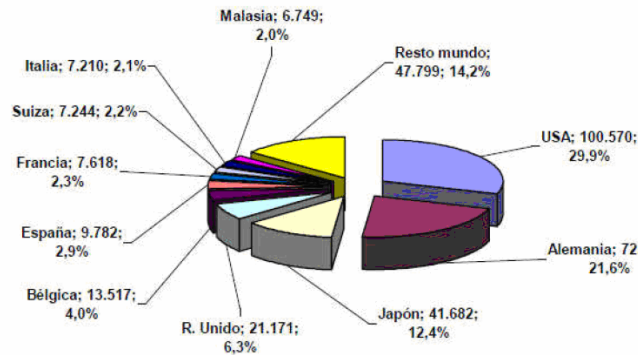


El país mayor producción de miel es China, seguida de los países de la U.E, Argentina, Turquía y Ucrania.

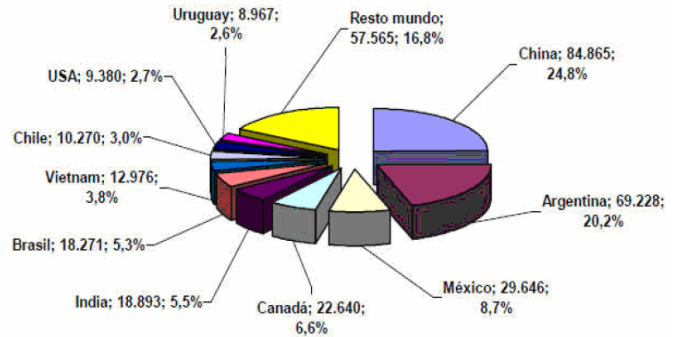


Estados Unidos es el principal importados mundial de miel, seguido de Alemania y Japón. Por el contrario, China, Argentina y México son los principales países exportadores.

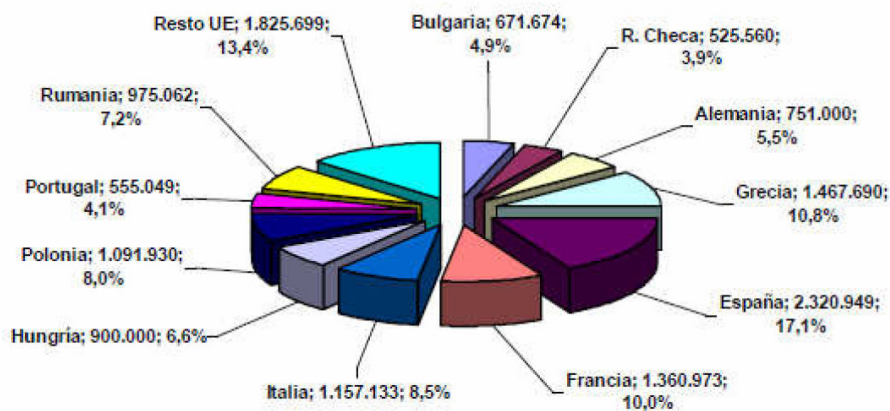
## COMERCIO MUNDIAL MIEL -IMPORTADORES 2008-



## COMERCIO MUNDIAL MIEL -EXPORTADORES 2008-



En relación a la UE, España ocupa el primer puesto en número de colmenas, seguida de Grecia y Francia, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.



Respecto al futuro del sector apícola, se estima que en 2015 la demanda de miel en el mundo alcanzará la cifra de 1,7 millones de toneladas (incremento del 15%), lo que representará un consumo mundial por habitante y año de 220 gramos. La estimación de consumo por países es la siguiente:

España.....	700 gr/habitante/año
Grecia.....	1700 gr/habitante/año
Austria.....	1200 gr/habitante/año
Alemania.....	1 160 gr/habitante/año
Argentina.....	250 gr/habitante/año
EEUU.....	600 gr/habitante/año
Japon.....	1200 gr/habitante/año
Francia.....	700 gr/habitante/año
Reino Unido.....	700 gr/habitante/año
Africa, Asia, Sudamérica..	150 gr/habitante/año

La especie *Apis mellifera L.* (a la que pertenecen las razas más productivas y más utilizadas por la apicultura intensiva actual) se ha extendido desde su cuna en la zona de Asia a todo el Mundo, fue llevada a América por los europeos tras la conquista del continente, a Australia en 1822, en Nueva Zelanda en 1842. En las zonas asiáticas donde no existía (China) se ha implantado con enorme éxito como lo demuestra su situación actual en el mercado productor de miel.

Existen diferencias entre la apicultura europea y la apicultura americana como son:

- Europa posee una mayor densidad de colmenas por hectárea.
- En América los rendimientos obtenidos por colmena son mayores (120 kg frente a 20-25 kg europeos).
- Las explotaciones europeas son de menor tamaño (100-300) frente a las americanas de 1000-2000.
- En Europa la mayoría de los apicultores no practican trashumancia o son desplazamientos cortos, en cambio en América se realizan grandes traslados.

#### 1.4. SITUACIÓN APÍCOLA EN ESPAÑA

España es un país tradicionalmente apícola. No cabe duda que en ello ha influido su buen clima y su excelente y variada flora. En 2008 la producción de miel fue de unas 30.361 t, y 1.575 t de cera. Destacar el hecho de que producimos una gran variedad de mieles monoflorales (azahar, cantueso, espliego, tomillo, romero, cantueso, etc.) que son las de mayor demanda en Europa. Teniendo en cuenta los datos de importación y producción propia de 2008, el consumo por habitante y año fue de unos 700 g de miel.

Los apicultores españoles utilizan fundamentalmente colmenas movilizadas y practican la trashumancia, con desplazamientos más o menos largos en función de las zonas. Destacan dos rutas importantes Ruta norte que aprovecha las zonas de Castilla-León y Madrid (cantueso, espliego) y la Ruta sur hacia las comarcas andaluzas para aprovechar el girasol.

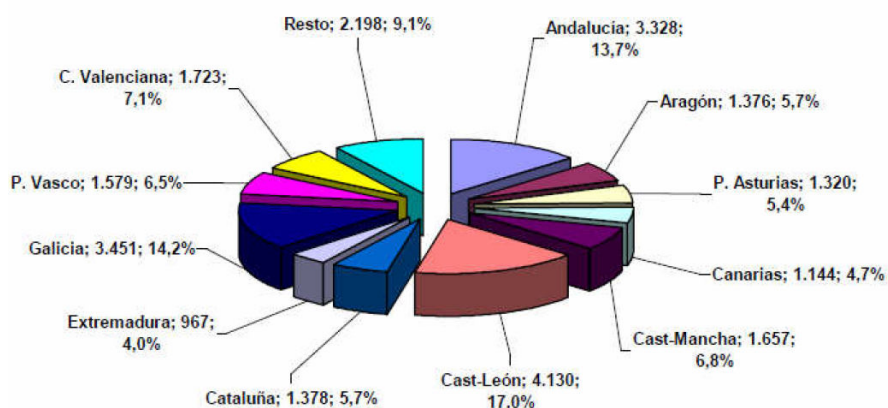
Existen pocos apicultores profesionales, la mayoría se plantea la apicultura como actividad complementaria de ingresos, a la que dedica sólo una parte de su tiempo. Se estima que existen unos 100.000 apicultores (19 colmenas/apicultor) de los cuales sólo el 15% son profesionales. Existe predominio de los apiarios entre 10 y 20 colmenas y sólo un reducido número posee explotaciones de más de 400.



El número de colmenas ha aumentado entre 2006 y 2010 como se aprecia en el cuadro siguiente:

Comunidad Autónoma	01/07/2006	01/07/2007	01/07/2008	01/07/2009	01/07/2010
Andalucía	480.450	494.355	526.239	524.293	535.117
Aragón	95.506	91.339	92.073	99.769	109.315
Principado de Asturias	20.131	24.682	27.156	28.363	28.997
Illes Balears	11.019	10.933	10.941	9.980	10.278
Canarias	26.366	28.998	28.886	29.972	28.157
Cantabria	12.315	17.298	15.088	12.669	12.183
Castilla La Mancha	151.427	154.131	171.017	166.733	168.319
Castilla y León	367.684	380.724	396.988	401.810	405.497
Cataluña	85.163	96.653	102.761	101.392	104.824
Extremadura	352.446	364.640	372.023	404.718	430.054
Galicia	8.599	75.321	89.866	91.429	90.116
Madrid	10.829	11.153	10.804	11.193	11.899
Región de Murcia	79.970	80.444	81.631	80.428	81.901
Comunidad F. Navarra	13.068	12.056	12.095	11.924	12.012
Pais Vasco	9.680	9.680	17.902	25.695	27.674
La Rioja	15.787	15.715	17.605	17.765	19.977
Comunidad Valenciana	442.552	426.678	413.961	411.711	400.946
<b>Total España</b>	<b>2.182.992</b>	<b>2.294.800</b>	<b>2.387.036</b>	<b>2.429.844</b>	<b>2.477.266</b>

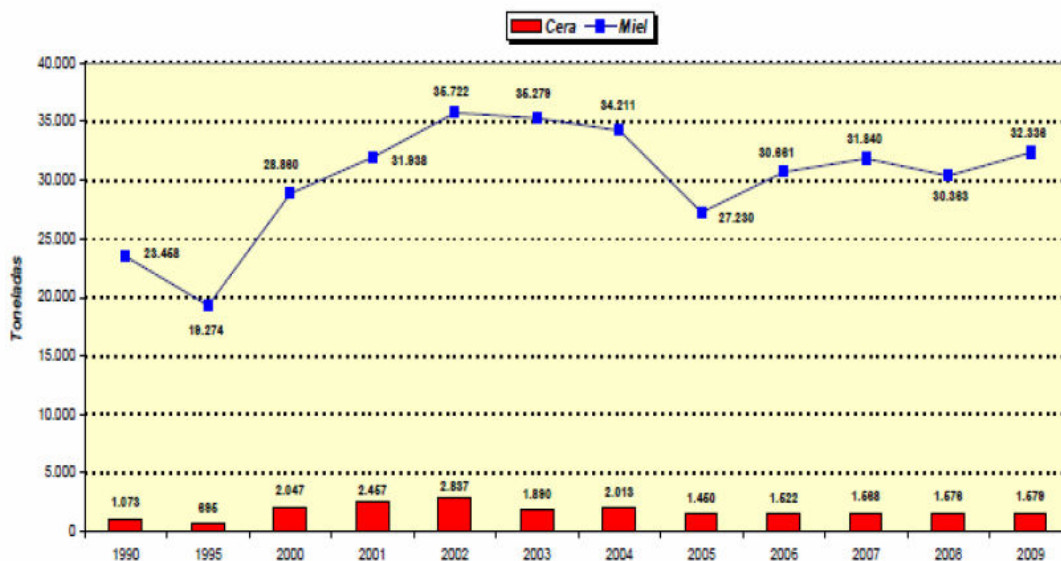
La comunidad autónoma con mayor número de colmenas fue Andalucía, seguida de Extremadura, Castilla-León y la Comunidad Valenciana.



La miel es el producto apícola más importante, mostrando una evolución positiva ya que con los años la producción se ha mantenido más o menos estable. La cantidad de miel producida en 2009 ascendió a 32.336 t, un 6,5% más que en el año anterior. La cera es el segundo producto

apícola de interés comercial, el cual ha mostrado una producción estable a lo largo del tiempo, tal y como se aprecia en la gráfica siguiente.

## PRODUCCION MIEL Y CERA ESPAÑA



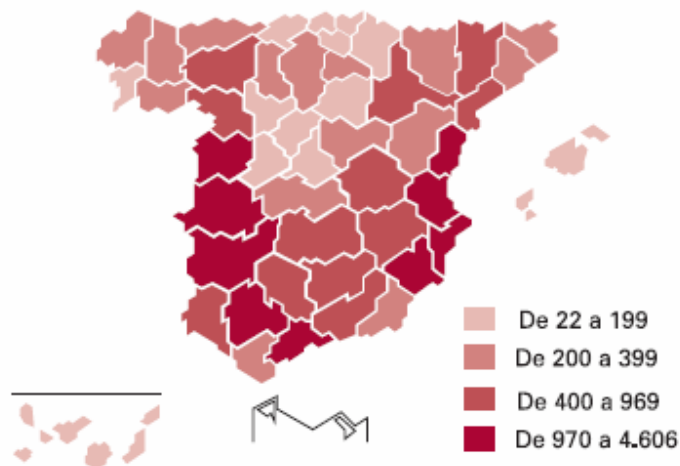
Las zonas más importantes por producción de miel son la Valenciana (azahar), Andalucía (girasol), Extremadura y Castilla-León (Figura 1). Valencia y Andalucía suman el 41% de la producción nacional de miel. La miel milflores es la de mayor producción (46% del total de la miel española).

Actualmente las denominaciones de calidad para la miel en España son: Denominación de Calidad de las “Mieles de Villuerca-Ibor”, Denominación “Producto Galego de Calidade – Mel de Galicia”, Denominación de Origen “Miel de la Alcarria”, la Miel de Azahar acogida a la denominación “Productos de Calidad de Murcia y su Marca”, Utilización de la Marca “Aragón Calidad Alimentaria” para la miel, Label Vasco de Calidad Alimentaria de la Miel e Indicación Geográfica Protegida para Miel de Granada.

Con respecto a las posiciones de compra y venta en el comercio nacional de miel, destacan la venta a la industria (49,1% de la miel producida) y la comercialización por cooperativas (29,5%), seguidas por la venta directa al consumidor (10,8%) y la venta envasada al minorista (10,6%).



**Figura 1. Producción de miel en España en 2008 (miles de kg)**



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

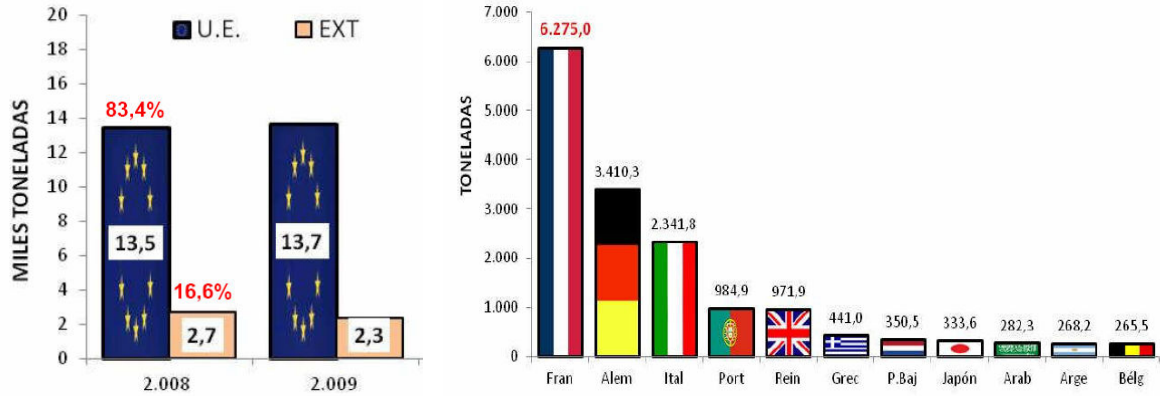
En relación a las importaciones y exportaciones de miel por parte de España, ambas han aumentado entre 1998 y 2009, no obstante se ha producido un incremento más destacado en las exportaciones (70% vs 42,5%). En el último trienio 2007-2009, las exportaciones totales en 2009 (16.025 t) han aumentado en un 43,8% con respecto a 2006, mientras que las importaciones (15.269 t en 2009) han disminuido el 13% en ese mismo periodo. En 2009 las exportaciones superaron en casi un 5% a las importaciones de miel. Comparando el trienio 2007-2009 con el trienio 2004-2006, se observa un incremento de las exportaciones totales (46.608 t en el total del trienio) del 49% y un descenso de las importaciones (43.483 t) del 6%. De esta forma, las exportaciones totales de miel en el trienio han superado en un 7% a las importaciones. Destaca el incremento en este periodo de las importaciones procedentes de la UE, en detrimento de las importaciones de países terceros.

	IMPORTACIONES											
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
De la UE	1.537	1.414	1.560	2.568	5.268	3.288	3.440	3.155	3.649	3.313	6.772	6.263
De P. Terceros	9.174	12.428	11.531	12.668	6.701	8.113	10.231	11.912	13.917	8.321	9.782	9.006
<b>TOTAL</b>	<b>10.711</b>	<b>13.842</b>	<b>13.091</b>	<b>15.236</b>	<b>11.969</b>	<b>11.401</b>	<b>13.671</b>	<b>15.067</b>	<b>17.566</b>	<b>11.634</b>	<b>16.554</b>	<b>15.269</b>

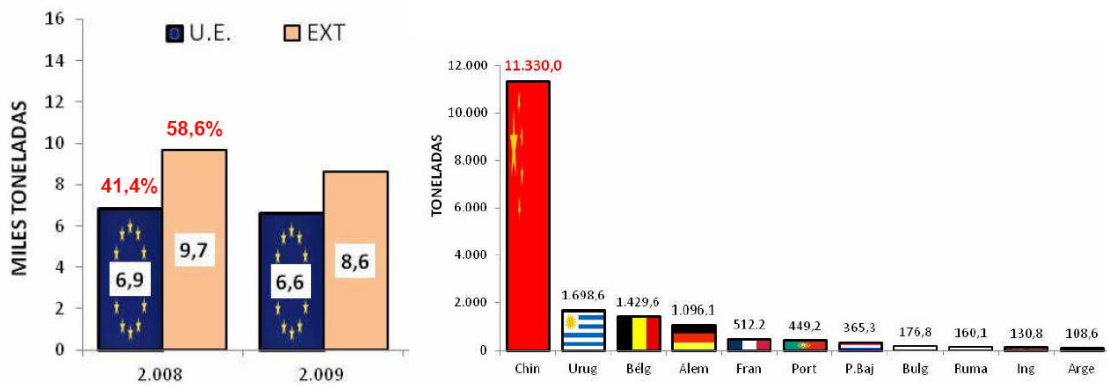
	EXPORTACIONES											
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Hacia la UE	8.061	7.001	6.475	7.012	13.697	10.407	9.119	8.828	9.614	12.298	13.425	13.596
Hacia P. Terceros	1.359	1.020	1.240	1.609	2.213	1.644	1.048	1.116	1.543	2.609	2.761	2.429
<b>TOTAL</b>	<b>9.420</b>	<b>8.021</b>	<b>7.715</b>	<b>8.621</b>	<b>15.910</b>	<b>12.051</b>	<b>10.167</b>	<b>9.944</b>	<b>11.157</b>	<b>14.907</b>	<b>16.186</b>	<b>16.025</b>

Toneladas de miel importadas y exportadas por España entre 1998 y 2009

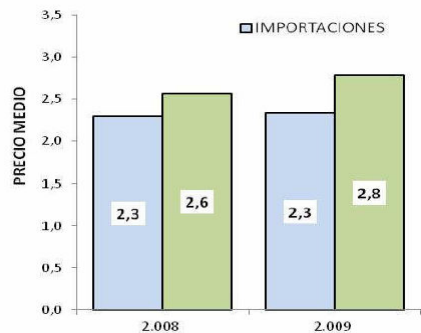
El principal destino de nuestra miel son los países de la U.E, hacia donde se dirige algo más del 80% de la miel exportada, el resto va a países terceros. Francia, Alemania e Italia son nuestros principales destinatarios europeos.



Respecto a la miel importada por España, el mayor volumen procede de países terceros, siendo China nuestro principal proveedor, seguido de Uruguay y Bélgica



El precio del kilo de miel importada fue en 200 y 2009 de 2,3 € y de 2,6-2,8 € la miel exportada.



Analizando los orígenes y destinos más importantes en el comercio español de miel (año 2008) destacan, como en años anteriores, Francia (43% de las exportaciones de miel hacia la UE), Alemania (22%) y Portugal (9%) como destinos europeos principales, y Argelia, Marruecos e Israel entre los destinos extracomunitarios. Las importaciones de países terceros proceden fundamentalmente de China (63%) y Argentina (16%). De esta forma China recupera el papel de principal proveedor de miel, sustituyendo a Argentina, tras la supresión en 2005 de las restricciones impuesta a la miel de este país. Como proveedores europeos destacan Portugal, Alemania y Francia.

## 1.5. LA APICULTURA CANARIA

Si tenemos en cuenta lo que escribieron historiadores y geógrafos de la antigüedad sobre las islas, las abejas existían en ellas antes de la conquista por los españoles al final del siglo XV. Existen referencias del uso de la miel como alimento básico, de los usos culinarios y de la fabricación de algunos sucedáneos de ésta.

Según las estadísticas del Gobierno, Canarias contaba en 2010 con 28.181 colmenas que produjeron 404,3 t de miel. El 79,3% de esa producción de miel (320.685 kg) correspondió a la Provincia de S/C de Tenerife, siendo la isla de Tenerife la que cuenta con mayor número de colmenas. El resto de la producción de miel 20,7% (83.630 kg) correspondió a la Provincia de Las Palmas, siendo en la isla de Gran Canaria donde se concentra el mayor número de colmenas. La isla de La Palma es la tercera isla en censo de colmenas (3273 colmenas), seguida de la Gomera con 2.069 y el Hierro con 206. En Fuerteventura y Lanzarote la producción de miel es inexistente.

La miel canaria es vendida en su totalidad en el mercado interior, el cual hace un uso del producto eminentemente medicinal.

Respecto a la dimensión del sector apícola en las islas, en el siguiente cuadro vemos como son las islas mayores de Tenerife y Gran Canarias la que concentran el mayor número de colmenas, seguidas por La Palma y el Hierro. En Fuerteventura y Lanzarote es un sector prácticamente inexistente.

### *Censo Avícola, Cunicola y Apícola por isla. Canarias 2010.*

	Lanzarote	Fuerte-ventura	Gran Canaria	Tenerife	La Gomera	La Palma	El Hierro	Canarias
Avícola	146.123	18.845	1.379.674	1.828.218	73.640	205.254	8.888	<b>3.660.642</b>
Cunicola	3.341	223	15.386	41.565	3.382	14.502	806	<b>79.205</b>
Nº Colmenas	6	5	8.352	14.270	2.069	3.273	206	<b>28.181</b>

*Fuente: Servicio de Estadística. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas*

En Tenerife, al igual que en el resto de las islas, la mayoría de las explotaciones son familiares con una media entre 10-40 colmenas, lo que permite obtener un complemento de rentas

importante para las familias. No obstante, existen explotaciones (11) con un número de colmenas superior a 50 que tienen ya una cierta relevancia económica, presentando necesidades de apertura de mercados para poder vender su producto (más de 750 kilos de miel) en canales distintos al del comercio directo y la venta a granel. En cuanto a las explotaciones profesionales (más de 150 colmenas) existen muy pocas en la isla (4).

La orientación productiva de las explotaciones es la producción de miel, obteniéndose una media d3 12-15 kilos por colmena y año, valores situados dentro de la media nacional.



Tradicionalmente los apicultores de las islas han utilizado en sus colmenas la abeja local, que ellos denominan abeja negra, por diferencia en el color con otras abejas importadas. La abeja negra canaria es una raza muy adaptada al medio, clima y floraciones de las islas, rústica y buena productora de miel. No obstante, es una raza muy enjambadora y su agresividad aumenta debido a las hibridaciones que tiene con otras razas presentes en las islas. Al igual que en otras ganaderías, en la explotación apícola se han introducido razas seleccionadas con el objeto de mejorar los rendimientos productivos.

Según datos del Cabildo, la Asociación de Apicultores de Tenerife (APITEN), que aglutina a los apicultores de la isla de Tenerife, trabaja para promover el desarrollo integral de la apicultura, de transmitir a la sociedad las ventajas de la abeja como polinizadora, de velar por la calidad de los productos apícolas e informar a los consumidores sobre sus características, así como apoyar la comercialización de la miel. En la actualidad cuenta con aproximadamente 500 socios propietarios de alrededor de 11.000 colmenas.

Para Hernández (2009), problemas como el asentamiento de las colmenas, el envejecimiento del sector, la comercialización a través de nuevos canales, la competencia externa y la existencia de fraudes dificultan la existencia de este subsector, de vital importancia tanto por su papel social así como de conservador de la riqueza vegetal, agraria y paisajística de la isla. Así pues, el sector de la apicultura y la miel es importante, no solo por sus producciones y el valor cultural que la actividad, sino por el papel fundamental que las abejas de los apicultores desempeñan en el proceso de la polinización de especias cultivadas y silvestres.

A la hora de hablar de la producción de miel en Tenerife es inevitable hablar de La Casa de la Miel de Tenerife, una iniciativa del Cabildo de Tenerife. La Casa de la Miel comenzó su andadura en 1996, para dar apoyo y ayudar al desarrollo del sector apícola de la isla. Es un proyecto en contacto con el sector, y que a través de formación, infraestructura y servicios intenta satisfacer las necesidades de los apicultores. Dentro de sus actividades destaca el servicio de contraste de calidad y origen, por el que desde 1997 las mieles procesadas en la Casa de la Miel llevan el respaldo de la marca de calidad "Miel de Tenerife". Para ello se someten a un proceso de evaluación del cumplimiento de una especificación técnica de producto, que establece exigencias más elevadas que la norma de calidad en vigor. Este distintivo "Miel de Tenerife" y los trabajos de estudios y caracterización realizados de las mieles han contribuido de manera directa al

conocimiento de calidad de las Mielles producidas en Tenerife. A todo este trabajo, hay que añadir los contactos que el sector, a través de APITÉN, están manteniendo para tratar de obtener en breve plazo una Denominación de origen protegida para la Miel de Tenerife.

Tenerife cuenta con veinte envasadores de miel autorizados. Cuatro envasadores están ya incluidos en la Marca de garantía de Miel de Tenerife. Dentro de este esquema de calidad -Marca de Garantía Tenerife Rural para Miel de Tenerife- están surgiendo nuevas marcas de miel como Mielles Guajara, Oromiel, Valle de Güímar, Castillo de San Miguel, Mielles Acentejo, Panal Canario, El Tajaraste, etc. que se unen a las preexistentes el Productor y Finca Natural.

En Tenerife se producen una gran diversidad de mieles que ofrecen un amplio abanico de colores y sabores que van desde las tonalidades muy claras y sabores poco intensos de la miel de tajinaste, al color oscuro y sabor fuerte de la miel de monte o de castaño, pasando por toda una gama de ámbares y dorados imaginables. Asimismo, podemos encontrar mieles multiflorales que tradicionalmente se han diferenciado en mieles de costa, de monte y las mieles de cumbre, según su zona de producción. Igualmente se producen una gran variedad de mieles monoflorales en las que se evidencia el mayor grado de personalidad y contraste.

## 1.6. CLASIFICACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES APÍCOLAS ESPAÑOLAS

### A. Explotaciones extensivas

Se caracterizan por:

- ✓ Uso de grandes superficies de terreno con escasa capacidad de cultivos agrícolas, suelos áridos y orografía difícil.
- ✓ Empleo de razas autóctonas de gran rusticidad y adaptadas al medio.
- ✓ Manejo simple, reproducción mediante captura de enjambres. Alimentación suplementaria imprescindible en determinadas épocas del año.
- ✓ Bajo número de operarios pero cada vez más especializados.
- ✓ Explotaciones con poca infraestructura, instalaciones y equipos simples.
- ✓ El capital invertido es grande, fundamentalmente el terreno.
- ✓ Producciones estacionales y poco tipificadas, con ciclos productivos medios.
- ✓ Mercado de la miel atípico, poco transparente y con grandes oscilaciones.
- ✓ Explotaciones lejos de los centros de consumo.

Dentro de estas podemos distinguir dos tipos de explotaciones:

- ✓ las fijas o sedentarias, no se mueven de un determinado lugar de asentamiento.
- ✓ las trashumantes que emigran en busca de nuevas floraciones. Dentro de estas distinguimos tres tipos de actuaciones :
- ✓ Nomadismo, con desplazamiento de toda la familia buscando constantemente floraciones.
- ✓ Trashumancia, El colmenar se mueve a grandes distancias y lo manejan apicultores profesionales. Esta desapareciendo por los costes elevados que tiene.

- ✓ Transterminancia, las colmenas se mueven pero en un radio de distancia más reducido buscando aprovechamientos apícolas temporales.

#### **Ventajas:**

- ✓ Aprovecha recursos naturales que de otra forma no se aprovecharían, transformándolos en productos de alto valor biológico, de utilidad para el ser humano.
- ✓ Mínima inversión de capital, en ocasiones se limita a la compra de colmenas, arriendo de terrenos donde están las floraciones, etc.
- ✓ La alta rentabilidad del capital invertido.
- ✓ El mantenimiento de una genética apícola que de otro modo no subsistiría.
- ✓ El mantenimiento de los ecosistemas.
- ✓ La fijación de núcleos humanos en el ámbito rural.

#### **Inconvenientes:**

- ✓ La excesiva duración de los ciclos productivos.
- ✓ Unos movimientos de capital muy lentos.
- ✓ La estacionalidad de la producción, con falta de uniformidad y tipificaciones de los productos.
- ✓ Situación sanitaria deficiente, aunque mejorando.
- ✓ La necesidad de un número importante de colmenas para ser rentable.
- ✓ Una comercialización no adecuada y mercados mal orientados.
- ✓ Poca evolución genética de la raza.
- ✓ Problemas laborales.

### **B. Explotaciones intensivas**

#### **Sus características:**

- ✓ Terreno escaso.
- ✓ Abejas de raza selecta. Manejo controlado de los animales y altos índices productivos/reproductivos.
- ✓ Instalaciones con equipos técnicos sofisticados (inseminación artificial, cría de reinas).
- ✓ Alimentación racional, sanidad controlada.
- ✓ Comercialización adecuada.
- ✓ Mano de obra cualificada que permite obtener la máxima producción en el menor tiempo posible.
- ✓ Mercado bien estructurado con canales de comercialización bien preestablecidos.
- ✓ Localización próxima a las zonas de consumo o industrialización.
- ✓ Buenas vías de comunicación.

#### **Objetivos**

- ✓ Obtener altos rendimientos para disminuir los costos de producción.

#### **Ventajas:**



- ✓ La obtención de elevados rendimientos por colmena.
- ✓ Mayor independencia de las colmenas respecto a las condiciones climáticas.
- ✓ La uniformidad de los productos.
- ✓ Presencia continua del producto en el mercado.
- ✓ Acortamiento de los ciclos productivos.
- ✓ Situación laboral más idónea con mejor remuneración de la mano de obra.

#### **Inconvenientes:**

- ✓ Los elevados costes de producción.
- ✓ El alto precio de las abejas.
- ✓ Ganado menos adaptado a la zona y más sensible a las enfermedades.
- ✓ Alta densidad de colmenas que hace más difícil la lucha contra infecciones e infestaciones.

### **1.7. RAZAS DE ABEJAS**

**CLASE: INSECTO; ORDEN: HIMENOPTEROS; FAMILIA: APIDAE; GENERO: APIS**

El genero **Apis** tiene 9 **especies**, y la especie **Apis mellifica** tiene mas de **30 razas** debidamente documentadas.

- **Apis mellifica**
- **Apis laboriosa** (asiática)
- **Apis dorsata** (asiática)
- **Apis cerana** (asiática) subsp. **cerana, indica, japonica , himalaya**
- **Apis koschevnikovi** (asiática)
- **Apis nuluensis** (asiática)
- **Apis nigrocinta** (asiática)
- **Apis andreniformis** (asiática)
- **Apis florea** (asiática)

La mayoría de estas especies se encuentra en Asia.

A la especie **Apis mellifica** se le atribuyen unas 30 **subespecies o razas**:

- **Apis mellifica** subsp. **Ligustica -Italiana-** - Spinola 1806, Mediterráneo Central y Sur Oeste de Europa (es la de más importancia comercial)

- **Apis mellifica** subsp. **Ruttneri** (islas del Mediterráneo y Sur Oeste de Europa, en Baleares) *Originaria de Malta.*
- **Apis mellifica** subsp. **Sicula** (islas del Mediterráneo y Sur Oeste Europa, en Baleares) *Originaria de Sicilia.*
- **Apis mellifica** subsp. **Mellific**, Mediterráneo Occidental y Noroeste de Europa
- **Apis mellifica** subsp. **Ibérica**, Mediterráneo Occidental y Noroeste de Europa
- **Apis mellifica** subsp. **Sahariensis**, Mediterráneo Occidental y Noroeste de Europa y África
- **Apis mellifica** subsp. **Intermissa**, Mediterráneo Occidental y Noroeste de Europa
- **Apis mellifica** subsp. **carnica -Carniola-** Pollmann 1879, Mediterráneo Central y Sur Oeste de Europa
- **Apis mellifica** subsp. **Macedonia** - Ruttner 1988, Mediterráneo Central y Sur Oeste de Europa
- **Apis mellifica** subsp. **Cecropia** Mediterráneo Central y Sur Oeste de Europa
- **Apis mellifica** subsp. **Ucraniana** Este de Europa (Ucrania / Rusia)
- **Apis mellifica** subsp. **Carpathica** Sur-Este de Europa
- **Apis mellifica** subsp. **Japonica**
- **Apis mellifica** subsp. **Meda** Oriente Medio
- **Apis mellifica** subsp. **Adami** Oriente Medio
- **Apis mellifica** subsp. **Cypria** Oriente Medio (Chipre)
- **Apis mellifica** subsp. **Caucasica** - Gorbatchew 1916, Oriente Medio
- **Apis mellifica** subsp. **Armeniaca** Oriente Medio
- **Apis mellifica** subsp. **Anatolica** Oriente Medio
- **Apis mellifica** subsp. **Syriaca** Oriente Medio
- **Apis mellifica** subsp. **Intermissa** África (Túnez)
- **Apis mellifica** subsp. **Major** África
- **Apis mellifica** subsp. **Adansonii** África
- **Apis mellifica** subsp. **Unicolor** África
- **Apis mellifica** subsp. **Capensis** África
- **Apis mellifica** subsp. **Monticola** África (Kenia)
- **Apis mellifica** subsp. **Sscutellata** África
- **Apis mellifica** subsp. **Lamarkii** África
- **Apis mellifica** subsp. **Yementica** África
- **Apis mellifica** subsp. **Litorea** África

La Apicultura moderna, en su afán de producir al menor coste, ha llevado a los apicultores profesionales a observar atentamente el comportamiento de las abejas y establecer comparaciones entre las diferentes razas.

En nuestros días, y debido a la intervención del hombre, la especie *Apis mellifica* se extiende de Norte a Sur del planeta. Cada año, millones de reinas viajan por el servicio de Correos para responder a la demanda, cada vez más creciente, de los productores de miel. Cerca del 50% de los países anglosajones compran reinas seleccionadas a un criador (Bee World 3/94). Los EEUU producen más de dos millones de reinas cada año. En Francia, los apicultores practican cada vez más la cría y selección de reinas, en su mayor parte a partir de la abeja local, y de forma cada vez más creciente, a partir de razas extranjeras o de cruces.

En lo que se refiere a los criterios de selección en esta especie animal están:

- La producción de miel.
- La fertilidad de la reina (superficie de cría).
- La resistencia a las enfermedades.
- La docilidad.
- La capacidad de invernar.
- La tendencia a la enjambrazón.

## **1.8. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES RAZAS DE APIS MELLIFICA**

### **APIS MELLIFICA MELLIFICA**

Llamada comúnmente abeja negra o abeja común. Se trata de la abeja más extendida en Francia y España.

Entre sus cualidades destacan:

- Rusticidad.
- Resistencia a las enfermedades (sensible a las micosis).
- Ausencia de problemas en la invernada.

Entre sus defectos destacan:

- Tendencia a la enjambrazón de ciertos ecotipos.
- Frecuente agresividad.
- Su pequeña lengua (6,3mm) hace que sea menos eficaz en mieladas como la acacia o la alfalfa.
- Dificultad en ciertos momentos de aceptar nuevas reinas.

### **APIS MELLIFERA LIGÚSTICA**

Llamada comúnmente **abeja italiana** o **abeja amarilla**.

Bien sea en línea pura o cruzada, es en realidad la abeja más extendida actualmente entre los apicultores del Nuevo Mundo. En Australia, representa el 75% de las abejas de las colmenas, frente a un 11,2% de caucásica y un 1,4% de cárnica. En Francia, el 19,4% de los apicultores han

optado por ligística, pero sin embargo esta abeja interviene en un 39,7% de cruces (F. Jeanne, 1995).

Introducida en China desde hace unos 20 años, ha ido sustituyendo poco a poco a la abeja local a la abeja local *Apis cerana*, hasta llegar a representar actualmente el 60% de las abejas de explotación. Los países del sudeste asiático que producen mucha jalea real, utilizan también esta raza.

En 1950, en Israel se comenzó a sustituir sistemáticamente la abeja indígena syriaca por la abeja italiana, la cual ha permitido unas cosechas medias de 53 Kg/colmena facilitando al mismo tiempo las condiciones de trabajo (Rosenthal 86).

De todas las razas de Europa, la abeja italiana es la que posee una menor área de distribución debido a las barreras naturales de los Alpes y el mar mediterráneo.

Entre sus cualidades tenemos:

- Docilidad.
- Abundancia de cría (es ideal para la producción de paquetes de cría).
- Muy buena pecoreadora.

Entre sus defectos están:

- Es una abeja con tendencia al pillaje.
- Es sensible a las enfermedades.
- Inverna con dificultad fuera de las zonas mediterráneas.
- Tiene problemas de deriva.
- Cruzada con machos de mellifera, su progenie puede dar abejas muy agresivas.

### **APIS MELLIFERA CAUCÁSICA**

Llamada **abeja gris**, es originaria de las montañas del Caucazo. Si bien no resulta una abeja "espectacular" el balance final es una cosecha buena con un mínimo de mantenimiento. Su longevidad es superior a otras razas.

Entre sus cualidades tenemos:

- Docilidad.
- Ciclo biológico más precoz que la negra.
- Una lengua más larga (7mm) y por consiguiente una mayor eficacia en mieladas como la de acacia o la alfalfa.
- Una importante propolización.
- Ausencia de problemas en la invernada.

Entre sus defectos:

- La excesiva propolización dificulta la apertura.
- Una especial sensibilidad a la nosemiasis.

### **APIS MELLIFICA CÁRNICA**

Llamada **abeja carniola**, es originaria de la península de los Balcanes. Su color es gris igual que la anterior, siendo los machos negros con sedas grises. Su ADN mitocondrial es muy similar a la italiana. Desde hace muchos años Alemania selecciona esta raza.

Sus cualidades son:

- Se adapta a todos los climas.
- Liba en todas las mieladas o mielatos.
- Es muy dócil.
- Su desarrollo es rápido en primavera.
- Inverna bien.
- Es la abeja con menos problemas de deriva.
- Propoliza poco.
- Es poco sensible a las enfermedades de la cría.

Entre sus defectos:

- Tiene una exagerada tendencia a la enjambrazón.
- Presenta una fuerte propensión al pillaje en periodo de escasez.
- Construye peor que el resto de razas.

Los machos de raza cárnica con otras razas da excelentes resultados. En cambio el cruce de abejas cárnicas con machos negros da abejas muy enjambradoras. Los países anglosajones utilizan cada vez más la sangre cárnica en sus cruces.

## **1.9. LOS CRUZAMIENTOS**

La mayoría de estas razas geográficas se utilizan en cruzamientos con la finalidad de aprovechar el vigor híbrido o heterosis lo cual permite aumentar de forma muy clara los rendimientos de la primera generación. El cruce más conocido es indiscutiblemente la abeja "**Buckfast**". Esta selección realizada por el padre Adam en el sur de Inglaterra, contiene esencialmente los caracteres de abejas de raza ligústica y mellífera. Este cruce fue enriquecido más tarde con abejas sahariensis y cárnica. Sólo en Francia, el 14.4% de los apicultores utilizan esta abeja. Es muy apreciada para una apicultura de afición.

En Australia, el 11.9% de los apicultores han optado por trabajar con cruces. El más popular de ellos es el de ligústica X caucásica (en ambos sentidos).

En Israel, C. Rosenthal ha demostrado que con este tipo de cruces se producía de un 20 a un 40% más de miel que con una ligústica pura.

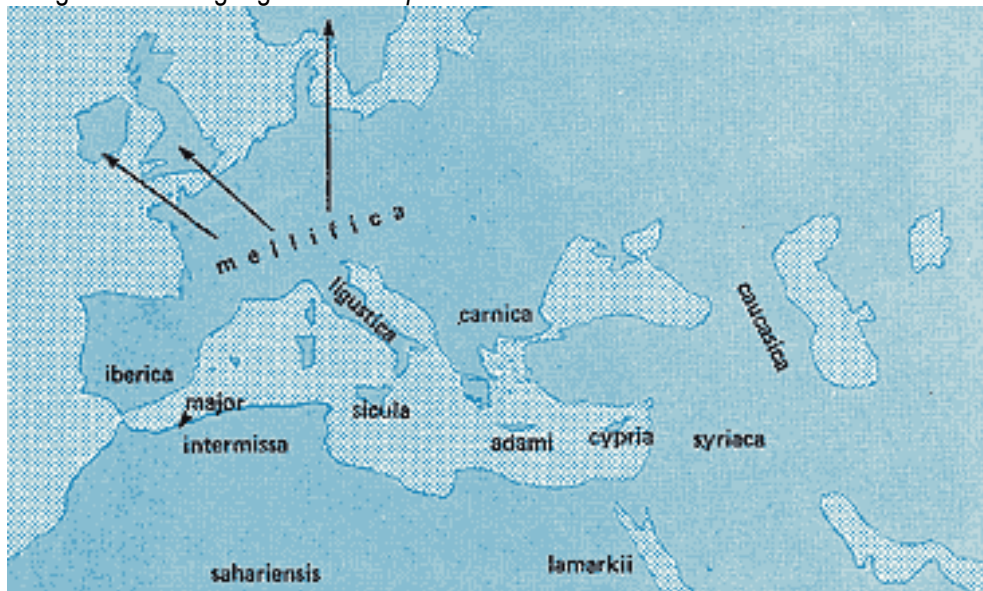
En Francia, los apicultores que han elegido trabajar con estos cruces representan el 39%. Los productores de jalea real utilizan el producto de caucásica x ligústica o a la inversa. En cuanto a los productores de miel situados en zonas de montaña o de bosques adoptan cada vez más el cruce de caucásicas x mellíficas que resulta fácil de criar y da una abeja polivalente.

El producto de cruce de Buchfast x Mellifica da buenos resultados con mieladas como el girasol.

- **APIS DORSATA** o abeja gigante de la India, salvaje y agresiva. No es hospedada por la Varroa.
- **APIS CERANA** de la India, mansa y pequeña. Convive en sintonía con el ácaro Varroa.
- **APIS FLOREA** de pequeño tamaño y sin valor productivo. No es hospedada por la Varroa.

Las abejas **Meliponas** son abejas de origen americano. Estas abejas carecen de aguijón. La miel se extrae de estas colmenas con jeringuillas, vaciando celda a celda toda la miel de la colmena. De una sola colmena se pueden extraer unos 10 litros de miel, la cual es muy diferente a la miel de *Apis mellifera*. Es una miel muy líquida y de sabor siempre igual y muy característico.

Imagen 1. Razas geográficas de *Apis mellifera*





## TEMA 2. NOCIONES BÁSICAS DE ANATOMÍA

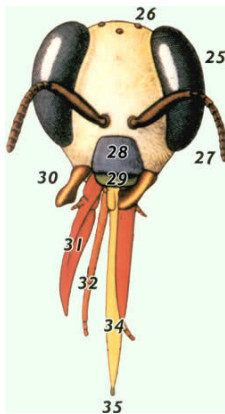
### 2.1. ANATOMÍA EXTERNA

El cuerpo de la abeja consta de tres partes: Cabeza, tórax y abdomen, recubiertas por un exoesqueleto de naturaleza quitinosa.

#### CABEZA

En ella encontramos:

- Los ojos, distinguiendo dos tipos diferentes los **ojos compuestos (25)** de gran tamaño y situados a ambos lados de la cabeza. Están constituidos por pequeñas unidades de visión, a modo de prismas hexagonales llamados "omátidios". (3000-5000 por ojo). Su número es mayor en el zángano debido posiblemente a la necesidad que éste tiene de localizar a las reinas en su vuelo nupcial para su fecundación, circunstancia que debe requerir una gran agudeza visual. Son de gran utilidad para la visión fuera de la colmena (localizar fuentes de néctar, polen, agua, reina, etc.).



Los **ojos simples (26)** u "ocelos" dispuestos en forma de triángulo en la parte superior de la cabeza. Al parecer éstos son de utilidad en la visión cercana, dentro de la colmena. Estos insectos son capaces de percibir el ultravioleta, el cual es inapreciable al ojo humano. Por otra parte no distinguen el color rojo el cual captan como negro.

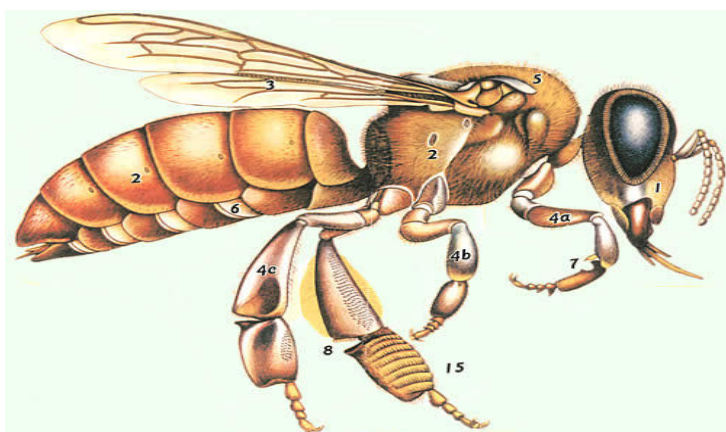
- Dos antenas (27): en ellas reside el sentido del tacto y el olfato, captando asimismo las variaciones de humedad y temperatura. Están compuestas de gran número de artejos y recubiertas de pequeños pelos.
- El aparato bucal: es de tipo chupador. Consta de las siguientes piezas: labro (29), mandíbulas y trompa o aparato succionador (30 palpo maxilar, 31 ala del maxilar, 32 palpo labial, 34 glosa, 35 labella). Las mandíbulas las emplean para moldear la cera, recoger propóleos, para sacar desechos fuera de la colmena, abrir los estambres, etc. La trompa es utilizada para succionar agua, néctar y para vehicular la saliva y la jalea real. Existe la creencia de que las abejas hieren la piel de los frutos (uvas), lo cual es incierto, aunque si lo hacen las avispas. Una de las líneas importantes de mejora en este insecto es la longitud de la lengua, pues está demostrado que cuanto mayor sea ésta más flora puede abarcar y por tanto resultará mejor pecoreadora o recolectora al poder acceder a ciertos néctarios profundos de difícil localización.

#### TORAX

Compuesto de tres partes o segmentos: Protorax, Mesotorax y Metatórax.

- **Protorax:** en él se inserta un par de patas. Estas están constituidas por la articulación de una serie de artejos (coxa, trocante, fémur, tibia y tarso) y finalizan en dos uñas y unas ventosas que le permiten avanzar por superficies lisas como cristales.
- **Mesotorax y metatórax:** en cada uno de ellos se inserta un par de patas y un par de alas membranosas.

Las patas de estos insectos presentan una serie de dispositivos que las hacen aptas para la recogida del polen. Así, el tercer par de patas posee en su cara externa de la tibia unos “cestillos” que sirven para el almacenaje y transporte de polen hasta la colmena. A medida que la abeja va recolectando el polen lo va mezclando con algo de saliva y miel y va formando pequeñas pelotitas de polen que deposita en sus cestillos. Al llegar a la colmena se desprende de su carga con la ayuda de un pequeño gancho situado en el segundo par de patas. Para la limpieza de los cestillos dispone también de “cepillo y peine”. Y por último, el primer par de patas presenta una pequeña escotadura o rebaje para la limpieza de las antenas. Las reinas carecen de las herramientas de trabajo de las obreras, como cesta de polen, glándulas cereras y el buche.



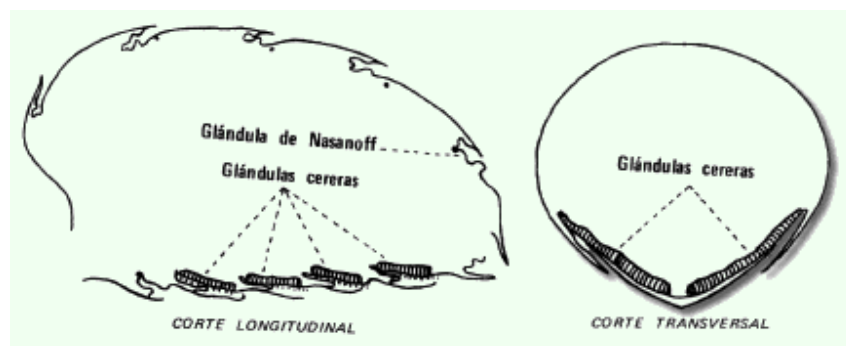
1. Cabeza
2. Estigmas
3. Alas
4. 4a , 4b, 4c Primer, segundo y tercer par de patas
5. Tórax
6. Abdomen
7. Pelos limpiadores de antenas
8. Prensa polen

## ABDOMEN

Está formado de nueve anillos o segmentos, aunque sólo son visibles 7 ya que el resto permanece replegado bajo el séptimo. En el interior del abdomen se encuentran alojadas importantes vísceras que comentaremos posteriormente. En esta parte del cuerpo se localizan los cuatro pares de **glándulas cereras**, importantísimas en la vida de estos insectos, pues en ellas se elabora la materia prima empleada para la construcción de los panales sobre los cuales desarrolla este insecto su ciclo vital.

En esta parte del cuerpo encontramos también las **glándulas de “Nasanoff”**, que son glándulas productoras de feromonas concretamente de feromonas de alarma. Cuando el apicultor abre la colmena y las abejas se sienten en peligro, observando la piquera y laterales de la colmena veremos a muchas abejas que permaneciendo fijas, baten con gran rapidez sus alas, lo que está sucediendo es que están dispersando feromonas que tratan de avisar al resto del enjambre que está trabajando fuera de la colmena de que hay peligro y que deben regresar. Mirando más

detenidamente a estas abejas observaremos una línea brillante en la parte dorsal del final del abdomen, esa es la glándula de Nasanoff.



Otro de los elementos importantes que se localizan en la parte final del abdomen es el **aparato defensivo**, presente en obreras y reina pero ausente en los zánganos. Las obreras cuando pican a una persona mueren, pues la parte final del aguijón (recto y barbado) tiene forma de arpón, de forma que al tratar de alejarse, una vez ha clavado el aguijón, se desprende parte del abdomen. Las reinas nunca pican al apicultor, de alguna manera saben que la supervivencia del enjambre depende de ella y no puede poner en peligro su vida. Únicamente lo utiliza en la lucha con otra reina, pues en ello no le va la vida ya que al tener un cuerpo de naturaleza quitinosa el orificio que deja el aguijón (curvado y liso), al penetrar en el cuerpo de la otra reina, permite igualmente su salida sin poner en peligro su vida.

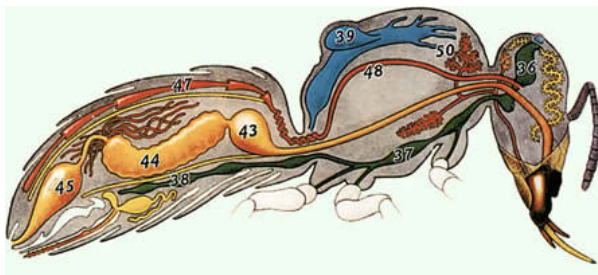
## 2.2. ANATOMÍA INTERNA

### Aparato digestivo

Consta de boca, faringe, esófago, el cual presenta una dilatación al nivel del tórax denominada buche (40 mm<sup>3</sup>) que es el lugar en el que la abeja va almacenando el néctar que va libando de las flores. A continuación está el intestino medio o estómago, un corto intestino delgado donde van a desembocar diminutos tubos "tubos de Malpigio" cuya función es similar a la de los riñones. Por último tenemos el recto.

Debajo del tubo digestivo, y especialmente en las abejas jóvenes, encontramos el cuerpo graso que es una reserva o almacén de principios nutritivos para utilizarlos en los periodos de hambre o escasez de alimento.

Los tres tipos de individuos que componen el enjambre poseen dos pares de **glándulas salivares**, uno localizado en el tórax y otro en la cabeza. La saliva juega un papel importante en la transformación del néctar pues sus enzimas permiten el desdoblamiento de la sacarosa en fructosa y glucosa que son los azúcares más importantes de la miel. También colabora en el reblandecimiento de las laminillas de cera para el moldeado de los panales. En las abejas jóvenes existe otro par de glándulas las **hipofaríngeas** las cuales producen la tan apreciada jalea real o leche de abeja. Estas glándulas son rudimentarias en la reina (feromona real) y abejas adultas, y están totalmente ausentes en los zánganos.



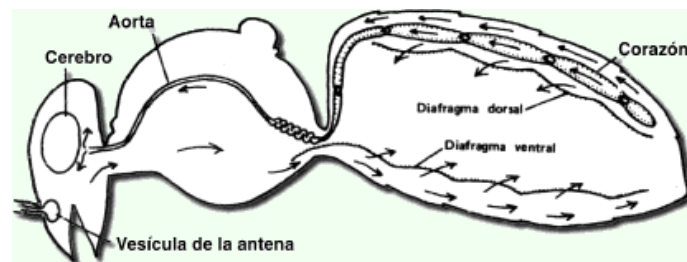
- 36. Cerebro.
- 37. Ganglios tórax
- 38. Ganglios abdomen
- 39. Sacos aéreos
- 43. Buche de la miel
- 44. Intestino
- 45. Recto
- 47. Corazón
- 48. Aorta
- 50. glándulas salivares

### Sistema respiratorio

La respiración es traqueal, produciéndose la entrada de aire a través de pequeños orificios denominados estigmas. Concretamente estos insectos disponen de 9 pares de estigmas, tres torácicos y seis abdominales. Es precisamente a través del primer par por donde penetra el ácaro microscópico *Acarapis woodi* responsable de una enfermedad frecuente y bastante extendida en el Archipiélago la Acariasis.

### Sistema circulatorio

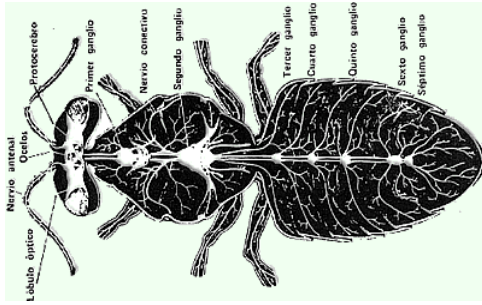
Está formado por un tubo dorsal, abierto por el extremo craneal, que recorre todo el cuerpo del insecto. El tramo torácico se denomina aorta y el abdominal corazón, el cual mediante movimientos de sístole y diástole impulsa la sangre, que circula en sentido caudal. La sangre es incolora pues carece de hemoglobina y de glóbulos rojos, es incoagulable y se denomina **hemolinfa**. Su función es el transporte de nutrientes y sustancias de desecho.



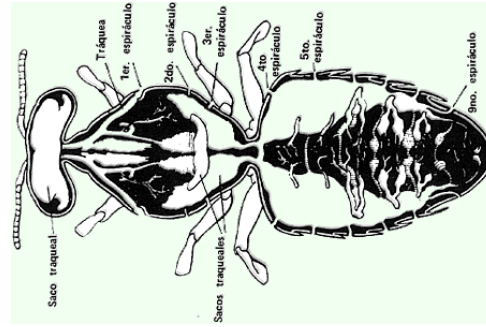
Sistema circulatorio

### Sistema nervioso

Consta de un ganglio central o cerebro (compuesto de tres lóbulos y de un cordón nervioso que recorre la parte ventral del cuerpo. En este cordón se localizan nudos nerviosos o cuerpos ganglionales.



Sistema nervioso



Sistema respiratorio

**Aparato reproductor**

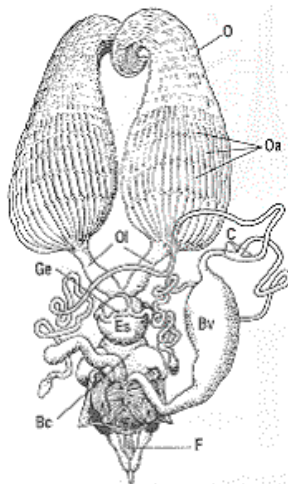
Aparato reproductor masculino, compuesto de: testículos (donde se forman los espermatozoides), conductos deferentes, vesícula seminal, conducto eyaculador y glándulas accesorias (plasma seminal).

Aparato reproductor femeninos, compuesto de: ovarios, oviductos, vagina y espermateca. Los ovarios se componen de infinidad de diminutos tubos u "ovariolas" a lo largo de los cuales se produce la ovogénesis. La espermateca es una pequeña bolsa donde permanecen almacenados los espermatozoides recibidos en el acoplamiento con el zángano. Interiormente esa bolsa posee una mucosa que elabora sustancias que sirven de alimento a esos espermatozoides.

**Aparato defensivo**

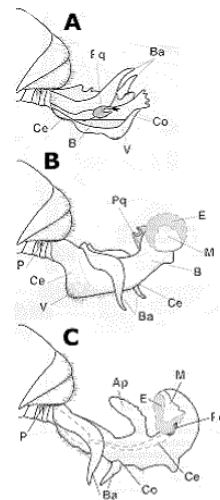
Está compuesta de dos glándulas (una ácida y otra alcalina), una vesícula de almacenamiento y el correspondiente aguijón. Cuando nos pica una abeja si observamos el aguijón veremos que va acompañado de una bolsa que se mueve, lo que ocurre es que se contrae continuamente para lanzar dentro de nuestro cuerpo todo su veneno.

**Aparato reproductor de la reina**



o = ovarios  
 oa = ovariolas  
 es = espermateca  
 F = aguijón  
 Br = bolsa del veneno

**Órgano copulador del macho**

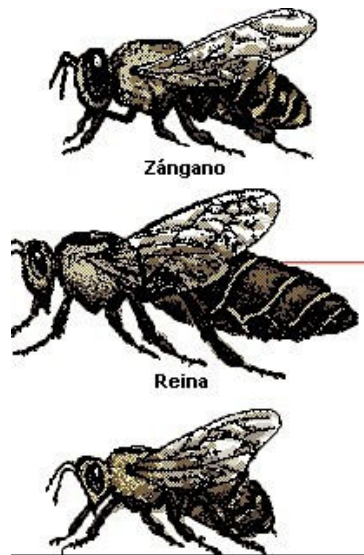


## TEMA 3. BIOLOGÍA APÍCOLA

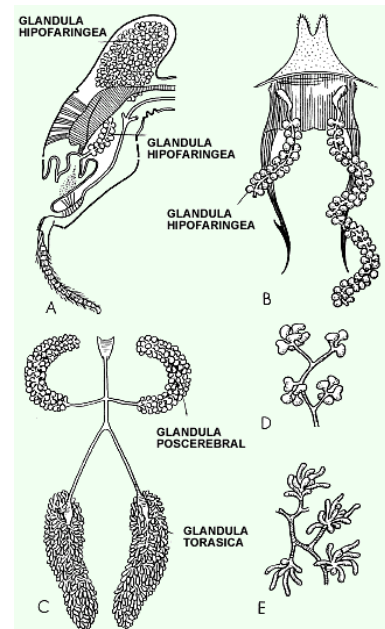
### 3.1. DESARROLLO EMBRIONARIO DE LOS DIFERENTES INDIVIDUOS

Las abejas de la miel son insectos sociales que viven en comunidades, denominadas “enjambres”, cada uno de los cuales constituye una unidad productiva. En esta sociedad de insectos conviven tres individuos diferentes:

- LA REINA (hembra fértil)
- LAS OBRERAS (hembras estériles)
- LOS ZÁNGANOS (machos)



Lo tres individuos de la colmena



Glándulas de la cabeza y el tórax

Estos insectos para desarrollar su actividad de cría y el acopio de alimento (miel y polen), necesitan construir panales. Los panales están formados de pequeñas unidades hexagonales denominadas celdillas. Es en los cuadros centrales de la colmena, y en el centro del panal, donde se desarrolla la actividad de cría, y donde podemos observar, en la época propicia, los tres tipos diferentes de celdas de cría:

- ✓ **Celdas de obreras:** son pequeñas de forma hexagonal y su opérculo es plano. Son las más abundantes y están localizadas en el centro del panal.
- ✓ **Celdas de zánganos,** son también de forma hexagonal, pero su tamaño es ligeramente mayor que las anteriores y su opérculo es abombado. Se suelen localizar en la parte exterior del nido de cría.



- ✓ **Celdas reales.** Se denominan también **realeras** o **maestriles** y tiene como base una celda real. Miden aproximadamente 3-4 cm y cuelgan de los panales hacia abajo. Solamente cuando hay necesidad de enjambrear, cuando la reina es vieja o muere las obreras proceden a la construcción de estas celdas tomando como base una celda de obrera.

Los tres individuos provienen de un huevo, el cual tiene forma alargada, es ligeramente curvo y se angosta un poco hacia la base, por la cual se adhiere al fondo de la celda. Su color es blanco marfil o perlado, tiene un largo aproximado de 1.5-1.6 mm, un ancho de 0.3 mm y un peso de 0.160 mg.



Celdas con puesta



Celdas con larvas

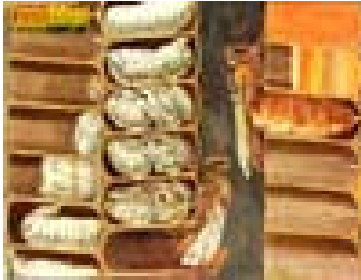
El huevo queda adherido, por la parte opuesta al micropilo, al fondo de la celda gracias a una sustancia viscosa, que se degrada a los tres días. En su parte interna está compuesto por una masa protoplasmática rica en vitelo nutritivo y rodeado de una membrana vitelina, fuera de la cual existe una envoltura más consistente denominada corión. En la parte central una vesícula germinativa rodeada por una membrana vitelina fuera de la cual existe una envoltura más consistente denominada corión. En la parte central una vesícula germinativa rodeada por una membrana. En uno de sus extremos existe un orificio denominado "micropilo" por donde penetra el espermatozoide que fecundará al óvulo.

Si bien, aparentemente, todos los huevos puestos por la reina son iguales, entre ellos existe una diferencia importante de tipo genético, pues unos son diploides porque están fecundados (individuos hembras) y otros son haploides ya que no ha habido fecundación (individuo macho). Al fenómeno por el cual nace un individuo de un huevo sin fecundar se le conoce con el nombre de **PARTENOGENESIS**.

Durante las primeras 24 horas de efectuada la puesta del huevo, éste se sitúa totalmente vertical en el fondo de la celda. El segundo día toma una ligera inclinación (45 °). El tercer día se dispone horizontal en el fondo de la celda. A estos tres días de vida de huevo se denomina **PERIODO EMBRIONARIO**.

Transcurrido este periodo, del huevo nace una diminuta larva de color blanco que comienza a ser alimentada abundantemente con una papilla blanquecina-amarillenta denominada "jalea real" o leche de abeja, producto elaborado por las glándulas hipofaríngeas de las abejas nodrizas. Esta

alimentación la reciben todas las larvas durante los tres primeros días del **PERIODO LARVARIO**. A final de esta etapa, las larvas destinadas al nacimiento de obreras y zánganos sufrirán un cambio de alimentación pasando a recibir una mezcla de polen y miel (pan de abeja). Las larvas destinadas al nacimiento de reinas son alimentadas durante todo el periodo únicamente con jalea real.



Corte de un panal de cría

<b>OBRERAS.....</b>	<b>6 días.</b>
<b>REINAS.....</b>	<b>5 ½ -6 días</b>
<b>ZANGANOS.....</b>	<b>6-6½ días</b>

Cuadro 1. Duración de la fase larvaria en los tres individuos de la colmena

Al final del periodo larvario, el cual tiene una duración diferente para los tres tipos de individuos (Cuadro 1) que forman el enjambre, la larva hila un capullo y se inicia la **FASE DE NINFA**.



Si bien hasta entonces, o sea durante el periodo larvario y embrionario, las celdas se encontraban abiertas (fase de cría o pollo abierta), ahora al comenzar la metamorfosis las obreras cierran u operculan las celdas con una mezcla de miel, cera y polen, siendo un cierre muy fino y ligero para que no se produzcan problemas de respiración y pueda ser fácilmente retirado al nacer el insecto. Comienza así la fase de cría o pollo operculado o sellado, cuya duración para los diferentes individuos es la que se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro con cría operculada plana

<b>OBRERAS.....</b>	<b>12 días</b>
<b>REINA.....</b>	<b>7-7.5 días</b>
<b>ZANGANO.....</b>	<b>15-15.5 días</b>

Cuadro 2. Duración de la fase de ninfa para los tres individuos de la colmena.

Teniendo en cuenta la duración de las diferentes fases, el nacimiento tiene lugar a los 16 días en la reina, 21 días en obreras y 24 días en zánganos.

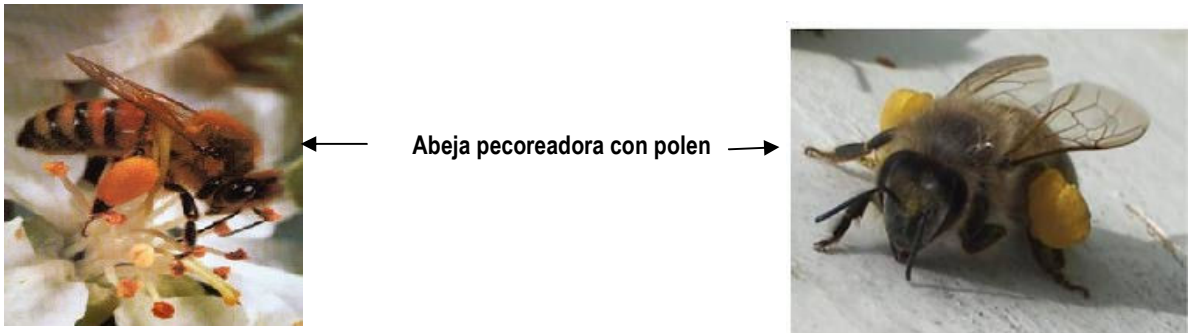
### 3.2. OBRERAS

De los tres tipos de individuos, las obreras son los más numerosos. Su número depende de circunstancias tales como: época del año, edad de la reina, y del tamaño de la colmena. Se estima que una colmena débil posee del orden de 10-15.000 obreras y una fuerte oscila entre 35-80.000 obreras.

En la vida de una obrera se distinguen tres etapas diferentes:

- ✓ **Primera etapa**, con una duración de 10 días, durante la cual hay que destacar el desarrollo que experimentan las glándulas hipofaríngeas responsables de la producción de jalea real. Debido a esto una de sus labores importantes es el cuidado y alimentación de la cría. Es por esto que a estas obreras jóvenes se les denomina “**nodrizas**”. Nada más nacer inician su limpieza, se orientan en los panales y buscan alimento. Durante los primeros cinco días se dedica a la limpieza de panales y celdillas, limpiando los fondos con su lengua, dando forma a los bordes y dejándolas en perfectas condiciones para que la reina realice su puesta. Entre los cinco y diez días, cuando ya están plenamente desarrolladas las glándulas de la jalea real, comienzan a dar calor a la cría y a alimentarla. Así pues, durante toda esta etapa estos insectos realizan una vida totalmente doméstica sin salir de la colmena.
  
- ✓ **Segunda etapa**, del día 10 al 20. En ella se atrofian las glándulas productoras de jalea y comienza el desarrollo de otras, no menos importantes, las glándulas cereras, que en número de ocho están localizadas en la parte inferior del abdomen entre los segmentos 4º, 5º, 6º y 7º. Puesto que a partir de comienza la producción de cera y la construcción de los panales reciben el nombre de obreras **cereras** o constructoras. Otras de sus tareas son:
  - el reparto de alimento, apisonado de los almacenes de polen, limpieza de la colmena, evacuación de suciedades, servicio de vigilancia, así como la recepción de néctar que entran las pecoreadoras. Todos los desechos: abejas muertas, larvas, pequeños insectos, etc. los sitúan cerca de la piquera siendo recogidos posteriormente por las pecoreadoras cuando salen de la colmena las cuales se desprenden de ellos en vuelo lejos de la colmena.
  - La vigilancia de la colmena (abejas guardianas). Su misión es hacer guardia en la piquera, examinando e identificando a todas las abejas que entran en la colmena. Estos exámenes duran un par de segundos, poniéndose en contacto con ellas a través de las antenas para reconocer el olor característico de la colmena. Cuando detectan la presencia de abejas intrusas entablan con ellas una lucha hasta expulsarlas o incluso llegándolas a matar si insisten en penetrar (fundamentalmente cuando hay escasez de alimento). Como vemos, durante esta etapa realizan trabajos dentro y fuera de la colmena.

- ✓ **Tercera etapa**, de los 21 días hasta su muerte. Se atrofian las glándulas alimenticias y las cereras, convirtiéndose en “**pecoreadoras**”, realizando los trabajos de recolección de néctar, de polen, agua o propóleos. El primer día que salen de la colmena efectúan unos vuelos de orientación alrededor de ella para orientar su alojamiento y evitar así su pérdida cuando vuelven de la pecorea.



La vida de la obrera tiene una duración que depende de la época del año en que nacen. Cuando su nacimiento tiene lugar en primavera-verano su vida está en torno a los 45 días ya que se trata de una época de abundante floración y por tanto de abundante trabajo, motivo por el cual sufren un gran desgaste y su vida es corta. Cuando su nacimiento se produce en otoño, donde la actividad es menor su vida se prolonga hasta la primavera siguiente. Para hacernos una idea del trabajo tan agotador que realizan señalar que diariamente pueden visitar unas 5000 flores lo que representa unos 150 mg de néctar que al final se reducen a 36 mg. de miel.

### 3.3. LA REINA

La abeja reina es el alma de colmena, es el único individuo que tiene la potestad de poner huevos fecundados (puede llegar a poner diariamente unos 1500 huevos lo que equivale a su propio peso en huevos) y potenciar la colmena, al ser la única hembra “perfecta” que puede ser fecundada, convirtiéndose de esta forma en la madre del enjambre.

Interior de una celda real



Cuando el enjambre necesita criar reinas, las obreras eligen algunas celdillas de obreras bien situadas en el panal de cría, las estiran y construyen las clásicas realeras, lo normal es que formen varias. Estas larvas serán alimentadas única y exclusivamente con jalea real.

La primera en nacer frecuentemente permanece en su celda emitiendo sonidos que parecen la expresión de un desafío al combate con hermanas. Cuando al final sale de su celda, es atendida y limpiada por las obreras y rápidamente busca las otras realeras a las que ataca con sus poderosas mandíbulas destruyendo parte de las mismas, labor que es continuada luego por las obreras. De este modo, la primera en salir elimina a sus hermanas y se constituye en la única

madre o hembra perfecta de la colonia, salvo que la colmena vaya a enjambrear en cuyo caso se dejarán tantas reinas como enjambres se emitan esa primavera.



**Celdas de reinas, obreras y zánganos**



**La reina y su corte de obreras**



**La reina poniendo huevos**

Cuando dos o más reinas brotan al mismo tiempo inician un encarnizado combate que presencian las obreras sin intervenir en él. Es solamente en el combate con otra reina cuando ésta utiliza su aguijón como arma (nunca pica al apicultor) sirviéndole además como guía para fijar los huevos que va depositando de las celdas.

A los pocos días de nacer (6–7) sale de la colmena para ser fecundada, habiendo efectuado previamente salida para ensayar el vigor de sus alas y para fijar la situación de la colmena, de modo que después de verificado el vuelo nupcial pueda volver a ella sin el menor riesgo de extraviarse. Durante el vuelo de fecundación la reina se aparea con varios zánganos, y de regreso a la colmena es limpiada y alimentada con jalea real por las obreras. A la semana comienza a poner huevos. En época de abundante flora puede llegar a poner unos 3.000 huevos /día.

La reina aparentemente no manda nada, pero si se puede afirmar que ejerce una fuerte influencia positiva sobre la moral del enjambre. Son las feromonas, sustancias odoríferas presentes en la reina, las responsables de la buena marcha de esta pequeña sociedad de insectos.

Una reina de calidad debe medir 21 mm de largo y pesar no menos de 200 mg. Su vida es de 4-5 años, debiendo ser renovada por el apicultor después de dos floraciones, pues su puesta comienza a descender lo que significa un menor número de individuo para producir miel.

Una reina joven tiene el tórax cubierto de pelos, las alas intactas y una puesta compacta. Una reina vieja tiene el cuerpo depilado, alas ajadas y su puesta es irregular. No obstante, también se dan casos de reinas jóvenes con alas rotas. Por esta razón, lo mejor para saber la edad de una reina es marcarla.

### 3.4. EL ZÁNGANO



Su nacimiento tiene lugar a los 24 días de puesto huevo de la celda. Su única misión es fecundar a la reina. Son abundantes (500-1.500) en la época de buena temperatura y floración (primavera-verano). A medida que van apareciendo las flores y con ella una entrada masiva de néctar, aumenta la puesta de la reina y la colmena crece, y se inicia la cría de zánganos. Se precisa que cuando llegue el momento de la enjambrazón haya suficientes para poder fecundar a las reinas que salgan en vuelo de fecundación.

En zonas frías, a medida que va entrando el otoño, las flores se van agotando y la temperatura desciende, las obreras van expulsando a los machos fuera de la colmena, los cuales mueren de hambre y frío, a este fenómeno se lo denomina "matanza de zánganos". Es por ello que, a la salida del invierno no encontramos machos en las colmenas.

En climas suaves como el de Canarias la actividad de la colmena no cesa al llegar el invierno. La buena temperatura y la presencia de flora hacen que no haya una etapa concreta de reproducción, por lo que pueden verse zánganos durante todo el año e incluso enjambre en los meses de Enero y Febrero.

El macho es el individuo que tiene mayor diámetro del cuerpo, mide 17 mm de largo y pesa unos 180 mg. Sus alas rebasan la longitud de su abdomen. Carecen de aguijón y de cestas de polen.

### 3.5. MULTIPLICACIÓN NATURAL: LA ENJAMBRAZON.

Como ya hemos comentado, la unidad de producción en apicultura es el enjambre. Este se reproduce de forma natural mediante **la enjambrazón** que es la salida de una parte de las abejas en busca de un nuevo alojamiento.



Enjambre

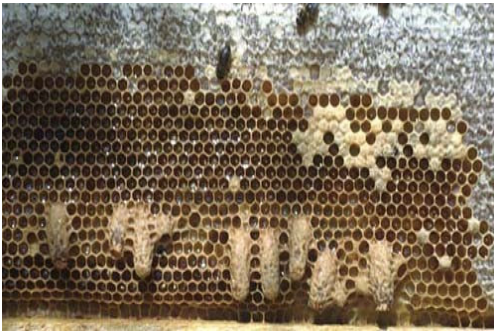
La actividad del enjambre varía a lo largo del año en función de la temperatura. Así pues, distinguimos tres momentos diferentes:

- Momento de mínima o nula actividad. Corresponde con le etapa invernal.
- Momento de máxima actividad (alimentación y cría), en primavera-verano.
- Momento de baja actividad (algo de cría y recolección), en otoño.



En climas fríos, la actividad del enjambre es nula durante el invierno. En esta época, las abejas se limitan únicamente a alimentarse permaneciendo agrupadas en la parte central de la colmena, para evitar morir de frío. En ocasiones, y cuando las temperaturas son muy bajas, el enjambre muere de hambre (aún existiendo provisiones en el interior) por no retirarse del centro del enjambre en busca del alimento.

Al llegar la primavera, el aumento de la temperatura y la aparición de las flores hace que el enjambre comience a mostrar actividad, se va extendiendo dentro de la colmena, ocupando cada vez más espacio, y empieza a salir al exterior en busca de alimento. Como consecuencia de la entrada de néctar y polen, la reina inicia la puesta de huevos, lo que va incrementando la presencia de cría y por tanto el número de abejas presentes. Este aumento del número de individuos, hace que la colmena quede pequeña, viéndose por tanto obligado el enjambre a fraccionarse (enjambrazón). Ahora bien, para ello es imprescindible que previamente se inicie la cría de nuevas reinas, para que cada unidad de enjambre disponga de una madre y se garantice así su supervivencia.



**Cuadro con celdas reales**

Pues bien, cuando la colmena ha tomado la decisión de reproducirse, las abejas estiran celdas que contengan huevos fecundados, y construyen un cierto número de realeras. Transcurridos unos 16 días nacerán las nuevas reinas, cuya presencia será admitida por la reina vieja. Este es el único momento en el cual un enjambre puede mantener más de una reina, tantas como enjambres se vayan a emitir.

Con objeto de garantizar el éxito de la reproducción, la reina que se va, junto con parte del enjambre, es la reina vieja que está fecundada y que nada más encontrar alojamiento podrá comenzar a poner y a potenciar el enjambre.

El primer enjambre en salir, y en ocasiones el único, se denomina **jabardo**. Pero se pueden emitir otros son los **jabardillos** que son de pequeño tamaño en comparación con el primero.

Cuando el enjambre ya está preparado para marcharse las abejas se enraciman delante de la entrada de la colmena formando lo que en el argot apícola se denomina "hacer la barba". A continuación, vuelan formando una especie de nube negra que suele localizarse en las proximidades de la colmena. Es frecuente que elijan la rama de un árbol cercano.



Formación de la barba en la piquera



Enjambre en una rama

Si se desea capturar el enjambre se debe actuar en ese momento, pues seguidamente realizarán otro vuelo a un lugar muy alejado que impedirá su recuperación. Para alojarlo se requerirá una caja vacía, resultando conveniente que en su interior se coloque un cuadro estirado con algo de miel, polen y cría. La presencia de cría atraerá a las abejas, y evitará que abandonen el nuevo alojamiento, pues a veces ocurre, que después de permanecer algunas horas en el interior lo abandonan. Para introducirlo en la caja se dará un golpe a la rama o se irán cogiendo las abejas con la mano. Una vez entre la reina entrarán todas las abejas restantes. Este es un momento en que las abejas no pican, pues antes de marcharse han llenado sus buches de miel y el peso impide que puedan elevar el abdomen para clavar el aguijón.

¿Le conviene al apicultor que se produzca la enjambrazón? Lo que puede ocurrir es que al apicultor le convenga tener más colmenas y esta es una forma (la natural). Pero lo que está claro que no es la más conveniente. Primero porque la enjambrazón debilita la colmena, existiendo menor número de abejas recolectando en campo y por tanto menor producción. Por otra parte, con ella se corre el riesgo de perder ganado pues la mayoría de las veces no se está en el lugar, en el justo momento en que se produce el fenómeno. Asimismo, puede ocurrir que si procedemos a ampliar nuestro colmenar a base de capturar enjambres corremos el riesgo de estar fomentando la presencia o mantenimiento de líneas muy enjambradoras, que son menos productivas.

Por todo lo dicho, conviene controlar la enjambrazón y recurrir a la reproducción artificial cuando se decida aumentar la dimensión del apiario. En este caso es el apicultor, quien controla el fenómeno de reproducción decidiendo, y esto es muy importante, que colmenas son las mejores en productividad y mansedumbre para utilizarlas como colmenas madre a la hora de ampliar el colmenar.

Se ha comprobado que si bien la enjambrazón obedece fundamentalmente a una falta de espacio (y que por ello en primavera se debe ampliar la colmena), existen otras circunstancias que pueden motivarla como:

- **Presencia de reinas viejas.** Las reinas de 3-4 años producen insuficientes feromonas reales que al no ser captadas con suficiente intensidad hace que el enjambre esté desorganizado y con la sensación de orfandad que es motivo de enjambrazón.
- **Presencia de cera vieja.** Con el tiempo la cera de los panales va tomando una tonalidad oscura que no le gusta a la reina para la puesta. Las obreras al no disponer de espacio para estirar cera nueva enjambran. Es por esto que, el apicultor debe renovar



periódicamente los cuadros (1/3 de los panales anualmente). Para ello, los cuadros más viejos (oscuros) deberán ir poco a poco desplazándose hacia los laterales para que una vez llenos de miel, sacarlos, extraer la miel y sustituir el panal por una lámina de cera nueva.

- **Mala ventilación.** En verano las colmenas deben disponer de piqueras amplias, pues las piqueras pequeñas pueden ser causa de enjambrazón con fallar la ventilación interior.



**Abejas en la piquera ventilando**

Además de estos aspectos predisponentes, debemos tener presente que estamos ante un fenómeno con base genética, y que por tanto puede ocurrir que aunque no se de ninguna circunstancia anterior la colmena se divida. Por este motivo, conviene no capturar enjambres pues podemos estar potenciando líneas muy poco productivas.

## TEMA 4. TIPOS DE COLMENAS

---

A lo largo de la historia de la Apicultura se han utilizado dos tipos diferentes de colmenas:

- **Colmenas fijistas o corchos.**
- **Colmenas movilistas (modernas).**

### 4.1. COLMENAS FIJISTAS (CORCHOS)

Se llaman así porque sus panales están fijos a las paredes interiores de la colmena. Aunque aún están presentes en algunos colmenares, su número es muy reducido. Los grandes inconvenientes que tienen han hecho que hayan ido perdiendo protagonismo a favor de las movilistas.



Colmenas fijistas o corchos

Se fabricaban de diferentes materiales como troncos huecos de árboles, tablas, cestos de mimbre, etc. Entre sus **inconvenientes** están:

- No poderse inspeccionar adecuadamente al carecer de panales móviles. Esto origina dificultades como:
  - no saber como evoluciona la colmena y por tanto imposibilidad de controlar la enjambrazón, de actuar en caso de estar en peligro de desaparecer.
  - Dificultad para realizar adecuadamente tratamientos sanitarios para el control de las enfermedades, por lo que terminan convirtiéndose en un foco de infección y difusión de enfermedades.
- Hay que cortar y exprimir los panales para extraer la miel, por lo que las abejas tienen que construirlos de nuevo, lo que representa una pérdida de producción importante.
- Su rendimiento es bajo, pues el reducido espacio y la mala ventilación favorecen la enjambrazón.
- Dificultad a la hora de desplazarla para aprovechar otras floraciones (trashumar).

**Ventajas:**

- Su bajo costo.
- Prestan un buen servicio en la polinización de cultivos que requieren de la labor de los insectos.
- Permiten la fácil obtención de enjambres, si es esto lo que se busca.

**4.2. COLMENAS MOVILISTAS**

Son aquellas que llevan los panales de cera sobre cuadros móviles (Langstroth, 1851), que se pueden sacar, examinar y cambiar de posición. La miel se puede extraer sin destruir los panales, que puedan ser nuevamente utilizados por la colmena.



**Partes de una colmena movilista**

Para que los cuadros sean móviles y las abejas no los peguen o inmovilicen, deben guardar entre sí y con las paredes de la colmena una distancia, llamada “paso de abeja”, comprendida entre 6 y 9 mm. Si es mayor construirán paneles intermedios, y si es menor los pegarán entre sí con propóleos. Para conseguir esa separación, los cuadros deben disponer de separadores, existiendo diferentes tipos: metálicos, de plástico o integrados en el propio cuadro (separador Hoffmann).

Las partes de una colmena movilistas son:

- Base o fondo, con la piquera (abertura por donde entran y salen las abejas) y el tablero de vuelo.
- Cámara de cría o primer cuerpo de colmena Es el lugar donde se desarrolla fundamentalmente la labor de cría.
- Alza o segundo cuerpo de colmena. Esta destinada fundamentalmente a almacenar miel. Pueden colocarse varias alzas sobre una base de colmena.
- Entretapa. Contribuye a mantener una buena temperatura interior.

- Tapa. Deberá estar forrada con una lámina metálica (aluminio, zinc) para darle mayor protección frente a la lluvia y el sol y conseguir así que dure más.

#### **4.3. MODELOS DE COLMENAS MOVILISTAS**

Existen tres tipos de colmenas movilizadas: Perfección, Dadant y Layens.

##### **COLMENA PERFECCIÓN**

Conocida también con el nombre de colmena "LANGSTROTH". Es la preferida por el apicultor canario.

##### **Características:**

- Cámara de cría y alza de iguales dimensiones.
- Dimensiones internas: 46 x 37 x 25cm
- Panal de 42 x 20 cm



##### **Ventajas:**

- Se pueden intercambiar los cuadros entre los dos cuerpos de colmena.
- Al ser los cuadros poco profundos, al manipularlos se matan menos abejas.
- Permite aumentar su volumen añadiendo alzas según las necesidades y fuerza de la colonia.

##### **Inconvenientes:**

- Dificultad a la hora de desplazarla al ser todos sus elementos móviles y tener que trasladarla habitualmente con el alza puesta.



Colmenas Langstroth con alza y media alza



## COLMENA DADANT

En España se la conoce también con el nombre de “colmena industrial”.

Esta colmena posee, respecto a la anterior, una cámara de cría más alta y un alza más baja (media alza) que las abejas sólo utilizan para almacenar miel.

### **Características:**

- Cámara de cría y alza diferentes (alza de menor volumen).
- Dimensiones internas de la cámara de cría: 46 x 37 x 30 cm.
- Dimensiones internas del alza: 46 x 37 x 17 cm.
- Panal de cámara de cría: 42 x 27 cm.
- Panal del alza: 42 x 13 cm.



### **Ventajas:**

- Facilita la trashumancia al poder transportar la colmena con sólo la cámara de cría, pues la reina no pone en este tipo de alza.
- Las alzas son más manejables y sus cuadros se desoperculan mejor que en la anterior.
- El volumen del alza es reducido, por lo que la miel la operculan más rápidamente. Esto es una ventaja importante en mieladas cortas y para la cosecha de monoflorales.

### **Inconvenientes:**

- No se pueden intercambiar los cuadros entre la cámara de cría y el alza.

- Los cuadros de la cámara de cría, al ser más altos, son más difíciles de extraer y se producen más muertes.

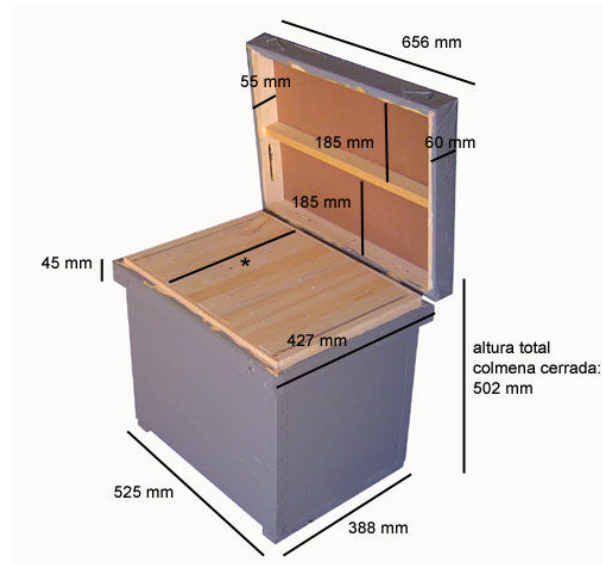
### COLMENA LAYENS

A diferencia de los modelos anteriores, que crecen en sentido vertical, al colocarse nuevas alzas, este modelo está formado por una única caja con suelo fijo y tapa unida al cuerpo de colmena con bisagras. Su parte central está ocupada por la cámara de cría y la miel se almacena en los panales exteriores.

Esta colmena está en desuso en todo el mundo, no obstante en España aún se utiliza en la apicultura trashumante.

#### **Características:**

- El número de cuadros por colmena varía entre 12 y 14.
- Panal de 30 x 35 cm.
- Dimensiones internas (12 cuadros): 49 x 35 x 41 cm.



#### **Ventajas:**

- Facilidad de transporte, pues se trata de una simple caja donde los elementos (tapa y fondo) están fijos.

#### **Inconvenientes:**

- Tiene la piquera muy pequeña, en relación al volumen por lo que en verano se ventila mal y enjambra mucho.
- Al estar el suelo unido al cuerpo de la colmena la limpieza del mismo resulta difícil.
- Es, en definitiva, debido a su pequeño tamaño y facilidad para enjambrar menos productiva que el resto de modelos.

Independientemente del modelo a utilizar, todas deben cumplir una serie de requisitos que facilitan el manejo y prolongan su vida útil:



- Estar hechas de madera seca para evitar posteriores deformaciones.
- Tener paredes de un grosor no inferior a 1 cm (1,5-2cm) para conseguir un buen aislamiento.
- Respetar las medidas interiores y exteriores para poder intercambiar sin problemas el material.
- Conviene pintarlas con pintura de aceite y preferiblemente de colores claros para reducir su calentamiento en verano (blanco). Para facilitar su localización por parte de las abejas, y reducirá así la “deriva” es aconsejable pintarle alguna franja de color o símbolo en el frente de colmena.



**Colmenar de colmenas Layens y Langstroth**

#### **4.4. PREPARACIÓN DE LOS CUADROS**

En la apicultura actual, los cuadros de las colmenas movilizadas, cuando se colocan, van provistos de una lámina de cera que el apicultor coloca con la finalidad de que las abejas construyan un panal uniforme y por tanto mejor a la hora de la manipulación del mismo en la colmena y de la extracción de miel. Esta lámina, que lleva impresa las celdas hexagonales, constituye el fondo de las celdas, a partir de ella las abejas levantarán las paredes.



**Cuadro de colmena movilista**



**Láminas de cera**

Para sujetar esta lámina, los cuadros deben estar provistos de unos alambres, los cuales deben estar lo más tensos posible para conseguir una buena fijación.

Existen dos procedimientos para fijar la lámina de cera al cuadro:

- utilizar un rodillo eléctrico especial, el cual una vez caliente se hace deslizar por el alambre que discurre por lo alto de la lámina de cera, de manera que se va adhiriendo a la lámina.
- Utilizar una batería de coche o un transformador con salida de 12v. Una vez colocada la lámina encima de los alambres, en los extremos de estos conectamos los dos polos de la corriente, al calentarse los alambres la cera se incrusta en ellos. Es un procedimiento adecuado cuando se trata de grandes colmenares, no obstante, por su rapidez requiere gran habilidad, pues en muy escasos segundos los alambres traspasan la lámina cortándola.

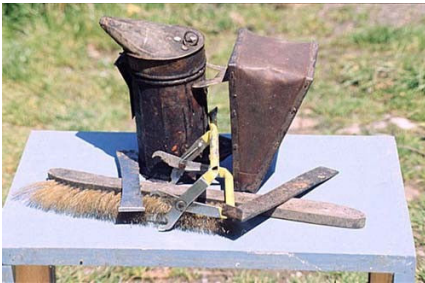
#### **4.5. MATERIAL APICOLA AUXILIAR**

Para practicar apicultura se requiere de un material auxiliar como:

- **Ahumador.** Recipiente metálico cuya función es producir humo, que tranquiliza a las abejas y reduce su agresividad. Siempre que se vaya a abrir una colmena se debe utilizar el ahumador, pues de lo contrario se trabajará con dificultad, sobre todo si son colmenas fuertes y las condiciones ambientales no son buenas, en estas circunstancias las abejas se mostrarán más agresivas. Como combustible se pueden utilizar diferentes materias como hierbas secas, cartones de huevos, pinocha, etc. Conviene que el humo que salga del ahumador sea frío, pues el caliente en lugar de calmarlas las irritan más. Para conseguir este humo fresco se deben colocar hierbas verdes en la parte superior de ahumador, a ser posible de alguna planta aromática (hinojo) para hacerlo más agradable. Antes de abrir la tapa de la colmena se echarán unas bocanadas de humo por la piquera, y se espera unos segundos. A continuación, se abre la tapa, se levanta la entretapa y se ahuma de forma moderada. Cuando se desea ver la reina se debe ahumar ligeramente, pues de lo contrario se esconde. Una vez abierta la colmena, sólo ahumaremos cuando notemos que aumenta la agresividad. Tampoco se debe abusar del humo si se tiene previsto sacra miel, pues este es un producto que capta mucho los olores.
- **Espátula o pinzas de cuadros.** Imprescindible para separar alzas, cuadros y eliminar trozos de cera.
- **Careta.** Su función es proteger la cabeza.
- **Cepillo.** Útil para barrer las abejas de los cuadros.
- **Guantes.** Para proteger las manos. Resulta conveniente, para manejar bien los panales y trabajar cómodamente, utilizar guantes finos, pero que no traspasen las abejas.
- **Cuchillo.** Para abrir las celdas del panal (desopercular). Existen modelos eléctricos, recomendados para grandes producciones.



- **Extractor**, de acero inoxidable, para extraer la miel. La extracción de miel se logra por la acción de la fuerza centrífuga, que lanza hacia las paredes el contenido de las celdas abiertas. Según la disposición de los cuadros, existen modelos tangenciales y radiales. Su movimiento puede ser manual o mecánicos.
- **Excluidor de reinas**. Es una rejilla de alambre galvanizado que colocado entre la cámara de cría y el alza impide el paso de la reina a esta última, no así el paso de las obreras. Con ello se consigue que no haya puesta en la parte alta, facilitándose la extracción de miel. En ocasiones, su colocación limita la puesta de la reina y se favorece la enjambrazón.
- **Madurador**. Recipiente cilíndrico, de acero inoxidable y dotado de una llave de salida en la parte inferior, donde reposará la miel tras la extracción. Aquí la miel sufrirá una limpieza por decantación, subiendo hacia la superficie las partículas más ligeras y al fondo lo más pesado. Así mismo, también subirán a la superficie las burbujas de aire retenidas en el interior de la miel, y que no interesan ya que actúan como moldes en la cristalización, dando lugar a una miel de cristal muy grueso.
- **Banco de desopercular**, hecho también de acero inoxidable, servirá para apoyar el cuadro a la hora de romper el opérculo, recoger éste en una especie de cestilla interior y apoyar los cuadros ya desoperculados, hasta que sean colocados en el extractor. Posee un fondo inclinado que permite la salida hacia un recipiente exterior la miel que escurre de los opérculos. Estos opérculos pueden ser posteriormente prensados para aprovechar la miel que contiene, la cual puede ser utilizada para diversos fines: dulcería, hidromieles, alimentación de abejas, etc.



Ahumador, cepillo y separador de cuadros



Equipo de protección del apicultor

Extractor de miel



Maduradotes



Cuchillo desoperculador



## TEMA 5. EL MANEJO DE LA COLMENA Y SU EMPLAZAMIENTO

---

### 5.1. EMPLAZAMIENTO DEL COLMENAR Y DISPOSICION DE LAS COLMENAS

Cuando tomamos la decisión de dedicarnos a la Apicultura, necesitamos disponer de un lugar donde instalar las colmenas, y en el cual éstas permanecerán una parte importante del año. Este emplazamiento debería cumplir una serie de requisitos:

- Cumplir la legislación vigente<sup>1</sup> referente a las distancias que deben respetarse con caminos y viviendas.
- Ser un lugar seguro respecto a robo o destrozo.
- Ser un lugar cómodo para el apicultor: cercano a su vivienda, que se pueda accederse con algún vehículo.
- Adecuado para el buen desarrollo del enjambre:
  - Que no sea muy húmedo. La humedad favorece el desarrollo de hongos, estropea la madera y crea dificultad en la conservación de la miel.
  - Con pocas brumas. Los lugares brumosos resultan poco adecuados para la fecundación de las reinas.
  - Poco ventoso. El viento dificulta las labores de pecoreo y fecundación de reinas.
  - Que exista buena floración en los alrededores, preferiblemente a menos de 1Km. Las abejas raramente van más allá de los 3 Km.

Observaciones importantes:

- Se debe observar si existen fuentes de agua en las cercanías. En caso contrario, se les debe proporcionar este elemento, colocando algún tipo de bebedero. No olvidar colocar algún tipo de flotador para evitar que se ahoguen. Las abejas no buscan preferentemente aguas limpias, por el contrario sienten inclinación por los charcos, urinarios y purines que les proporcionan materias nitrogenadas junto con el agua. El consumo de este elemento se estima en 10 litros/colmena y año. Este elemento lo utilizan para refrigerar la colmena en verano y tal vez para diluir la miel y preparar un acuoso alimento para las larvas.
- En el caso de existir un camino delante del apiario, se deberá instalar un seto para obligar a las abejas a elevarse en su salida, y no crear así problemas de picaje a los posibles transeúntes.
- Si se dispone de una finca en pendiente, o se quiere aprovechar la flora de un barranco, las colmenas se ubicarán en la parte baja, pues las abejas llenas de miel encuentran dificultad para ascender a partes altas por lo que reducen su carga y se obtiene menor producción.

---

<sup>1</sup> Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen Normas de ordenación de las explotaciones apícolas. En Canarias se contemplan distancias de 50 m entre el colmenar y las viviendas o caminos para colmenares de hasta 5 colmenas, 100 m para los de 10, 200 m para los de 20 y más de 200 m para el resto.

## **5.2. DISPOSICION DE LAS COLMENAS**

Una vez elegido el lugar, las colmenas se deben colocar:

- Preferiblemente, con las piqueras orientadas hacia el sur-este, de forma que reciban la máxima insolación, con ello conseguimos que las abejas estén activas más tiempo.
- Para reducir la deriva se aconseja disponerlas en U, en círculo o formando un cuadrado. Ello no significa que no se puedan colocar alineada, sólo que en ese caso la deriva es mayor (evitar las líneas paralelas). En este caso, sería aconsejable pintarlas de distintos colores para ayudar a que se orienten.
- Separadas 1m unas de otras.
- Elevadas del suelo unos 30 cm. Se trabaja más cómodamente, y se evitan humedades.
- En zonas de viento, se deberán colocar al abrigo de él.
- En el caso de colocarlas junto a un muro o seto se dejará un pasillo de un metro para poder trabajar cómodamente.



**Colmenar**

## **5.3. MANIPULACIÓN DE LAS COLMENAS**

Como recomendaciones, para evitar el que las abejas acudan de forma masiva hacia nosotros y nos impidan trabajar cómodamente, tenemos:

- No ponerse ningún tipo de perfume el día elegido para abrir las colmenas
- Abrir (siempre que sea posible) en días soleados y en horario de 10 a 5 de la tarde. Si por alguna circunstancia abrimos en un día frío se mantendrá la colmena abierta el menor tiempo posible, pues de no ser así se enfriará la cría y morirá. Este hecho se notará a los dos-tres días, porque en el suelo, delante de la piquera, veremos las crías muertas que las abejas han sacado fuera.
- Utilizar siempre ahumador.

El apicultor, siempre que visita el colmenar, se deberá fijar en el suelo situado debajo de la piquera y en lo que ocurre en el tablero de vuelo, pues ello nos permite detectar cosas que a veces no apreciamos al hacer la inspección, como presencia masiva de abejas muertas o arrastrándose en la piquera, lo que es indicativo de enfermedad.



Cuando se trabaja con colmenas, se debe proceder de la siguiente forma:

- Ahumar ligeramente las piqueras.
- Situarse, para trabajar; detrás de la colmena o en un lateral, nunca en la parte frontal tapando la piquera, pues al obstaculizar la entrada y salida irritaremos más a las abejas

y nos molestarán más.

- Quitar la tapa y la entretapa y volver a ahumar ligeramente la parte superior de los cuadros. Siempre que se tenga previsto quitar miel se ahumará ligeramente pues en caso contrario la miel tomará el olor y sabor a humo, lo que hará que pierda valor comercial.
- Se empezará sacando el primer cuadro de uno de los laterales. Todos los movimientos que se ha hagan serán lentos y se evitará golpear bruscamente los cuadros. Sólo en caso de querer sacudir las abejas se dará un golpe seco al cuadro para que caigan.
- Buscar la presencia de puesta en los cuadros de cría (centrales) para confirmar que la reina está presente, y que por tanto la colmena va bien.



**Manejo de la colmena**

#### **5.4. DESPLAZAMIENTO DE COLMENAS**

Hoy en día, una parte importante de la apicultura es trashumante, realizando desplazamientos más o menos largos que normalmente se repiten todos los años.

Respecto a este tema, es importante señalar que las abejas tienen la facultad de poder localizar su asentamiento original o de partida, ya que no pierden su orientación, si el nuevo está a

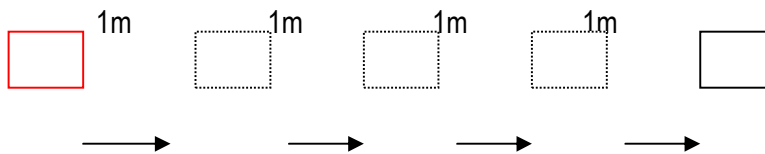
menos de 3 km. Ello motiva que las abejas vuelvan de nuevo a aquel, interrumpiéndose así el crecimiento y la buena marcha de las colmenas. Así pues, al hablar de desplazamientos de colmenas hay que distinguir dos situaciones y dos modos de actuar diferentes:

- a) **Desplazamientos a zonas de floración situadas a más de 3 km del asentamiento en que se está.** Este no entraña dificultades en lo que a las abejas se refiere, pues las mismas no son capaces de localizar su anterior emplazamiento. Así pues, las colmenas pueden ser trasladadas directamente a la nueva zona.
- b) **Desplazamientos a menos de 3 km.** Este tipo de desplazamiento hay que realizarlo de dos veces. Primero nos llevamos la colmena a más de 3 km, pasadas dos o tres semanas, cuando ya se han desorientado, se las desplaza a su ubicación definitiva que puede estar a 1-2 km del primer emplazamiento.

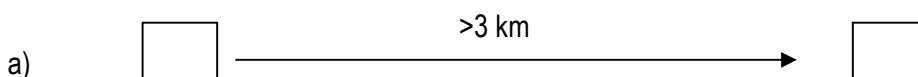
En ambos casos hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Hacerlo al atardecer, cuando ya las pecoreadoras se encuentran dentro de la colmena.
- Tapar con una rejilla la piquera para evitar la salida de abejas durante el transporte. No obstante, se procurará que no falte el aporte de oxígeno pues ello originaría la muerte masiva de abejas por asfixia. Si el traslado es en verano, y a grandes distancias, se puede recurrir a la utilización de techos de rejilla para reducir las muertes.

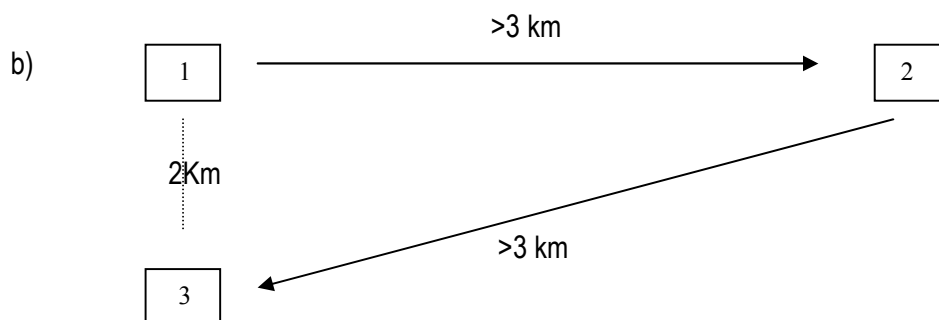
En ocasiones, existe necesidad de desplazar las colmenas sólo algunos metros, dentro del colmenar en que se encuentran. En estos casos, la forma de proceder sería realizarlo poco a poco a base de ir avanzando más o menos un 1m cada 4-5 días. De esta forma conseguimos que las abejas no tengan problemas en localizar la colmena. De no hacerlo así, sino las abejas volverían a su anterior ubicación y perderíamos parte del enjambre.



**Desplazamiento de pocos metros dentro del colmenar**



**Desplazamiento a más de 3Km**



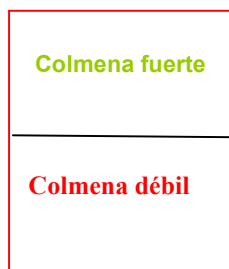
Desplazamiento a menos de 3 km

## 5.5. UNIÓN DE COLMENAS

La unión de dos colmenas resulta adecuada cuando una de ellas o ambas están muy flojas y queremos garantizar la supervivencia de las abejas. Aunque es una operación que se puede realizar en cualquier época del año, lo más conveniente, para garantizar su éxito, es efectuarla en una época de abundante floración. Así pues, se pueden dar dos situaciones diferentes:

- **Actuar en época de escasez de néctar.** En este caso resulta conveniente alimentar las colmenas el día anterior con un jarabe (1parte de agua/1parte de azúcar). Al día siguiente se eliminará la reina de la colmena menos interesante, y seguidamente colocaremos la más fuerte sobre la más débil. Con ello obligamos a que ambas colonias se unan, ya que las abejas por su forma de organizarse tienden a ocupar la parte baja. Al estar más poblada la superior rápidamente bajará y se mezclará con la otra. De colocar la fuerte abajo, ésta no hará intentos de unión, e incluso puede haber luchas. Asimismo, resulta conveniente disponer un papel de periódico entre ambas colmenas, ya que con ello se frena un poco la unión y es mejor tolerada.
- **En época de abundante floración.** En este caso la unión es mejor tolerada, por lo que no requiere alimentación artificial, y se puede evitar colocar el papel de periódico. En el caso que decidamos eliminar una de las reinas porque las cualidades que presenta no nos guste conviene eliminarla unas horas antes o el día anterior y disponer en el momento de la unión un excluidor de reinas entre ambas hasta que se familiaricen con su nueva madre.

### UNIÓN DE COLMENAS



### 5.6. COLMENAS ZANGANERAS.

Una colmena zanganera es una colmena en la que la reina ha desaparecido y las obreras no han dispuesto de medios para criar otra (puesta y cría de menos de tres días). Ante esa situación, el deseo de salvar el enjambre es tan fuerte que algunas obreras desarrollan su aparato reproductor y comienzan a poner huevos. Como estas hembras no se han fecundado la cría que nace es sólo cría de zánganos.

Así pues, al abrir una colmena zanganera lo que observaremos es abundantes celdas con opérculo abombado, y además, fijándonos en el fondo de las celdas abiertas veremos una puesta irregular, con varios huevos por celda y colocados de cualquier manera (resulta típico verlos pegados a la pared), este tipo de puesta es propio de obrera, no de reina. En esta situación, la colmena está abocada a desaparecer lentamente.

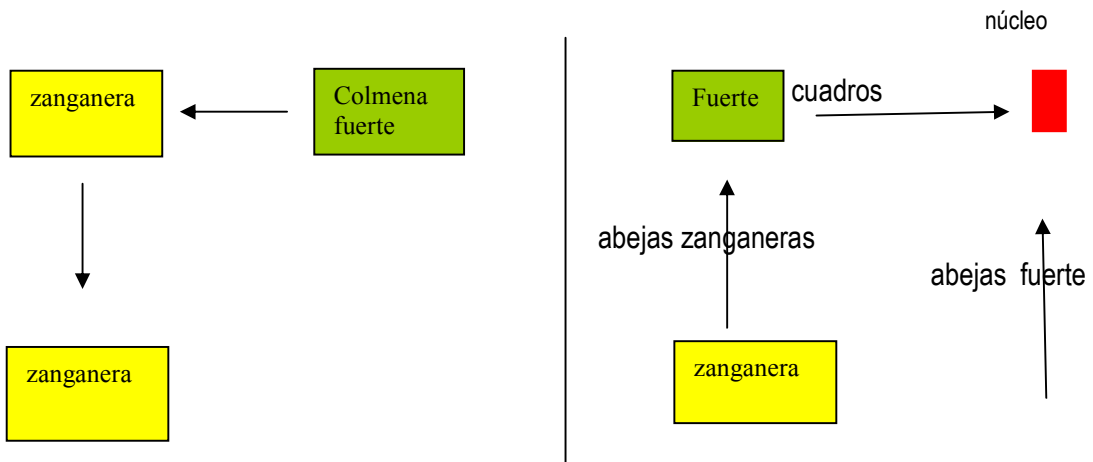
Desgraciadamente, cuando se observa todo lo dicho la colmena no tiene ya salvación, lo único que podemos, y debemos hacer es:

- Retirar la colmena de su emplazamiento unos metros, ahumar, y sacudir el contenido.
- Previamente, en su lugar, habremos colocado una colmena fuerte que dejará entrar a las abejas no ponedoras de la zanganera que tratan de volver a su lugar, e impedirá la entrada a las ponedoras, que terminarán muriendo. De esta forma se conseguirá aprovechar ganado. Asimismo, los cuadros con miel y polen se pueden aprovechar para otras colmenas.

Además, si la colmena fuerte tiene muchos cuadros de cría podríamos además optar por:

- Colocar en el lugar donde estaba la colmena fuerte un núcleo con dos cuadros de puesta y cría operculada a punto de nacer, y cuadros con miel y polen de la zanganera, este núcleo recogerá las abejas pecoreadoras de la fuerte y formará una nueva colonia.

Cuando no observando síntomas, se sospecha que una colmena puede estar en vías de convertirse en zanganera se puede intentar evitarlo colocando un cuadro con puesta o cría joven, una realera a punto de nacer o una nueva reina. Sólo si se detecta a tiempo, la colmena zanganera se puede salvar.







## TEMA 6. LA ALIMENTACION ARTIFICIAL

---

Las abejas, al igual que el resto de animales explotados por el hombre, requieren para vivir dos elementos importantes: energía y proteína. Como fuente de energía las abejas utilizan el néctar de las flores, y como fuente proteica el polen o elemento fecundante masculino. Una diferencia importante respecto a otra producción animal es que estos individuos se procuran su alimento. Ahora bien, desde el momento que se plantea la explotación apícola con fines comerciales surge la necesidad de alimentar, en momentos o situaciones muy concretas, para mantener las colmenas fuertes y por tanto en buen estado productivo.

### 6.1. ¿CUÁNDO Y POR QUÉ ALIMENTAMOS?

- **Alimentamos en otoño-invierno**, porque muchos apicultores extraen todas las reservas de miel que posee la colmena, no dejando alimento para pasar el invierno. En estos casos está claro que, si queremos que la colmena salga viva del invierno debemos procurarle alimento, pues las bajas temperaturas impide la pecoreo.
- **Alimentamos en primavera** (alimentación estimulante), para estimular la puesta de la reina y conseguir una abundante población de pecoreadoras para recolectar gran cantidad de miel. Ahora bien, para conseguir este fin debemos actuar correctamente, o sea, realizar esa estimulación unos 42 días antes de la fecha en que va a surgir la floración. El porque de los 42 días es fácil de entender, y es que lo que se requiere es abeja pecoreadora, luego para obtener ese tipo han de transcurrir 21 días de cría más 20 días de vida. En esta época también es necesario alimentar los **núcleos**, pues se trata de colmenas de pequeño tamaño, con escasa población, que inicialmente van a centrar sus esfuerzos en criar reina.

Para alimentar podemos recurrir a tres tipos de preparados:

- **Jarabe**, solución azucarada válida para una alimentación de otoño y primavera. Se prepara mezclando agua, ligeramente caliente, con la proporción correspondiente de azúcar. La mezcla más adecuada para la primavera es la preparada en la proporción 1:1 ya que es la solución más parecida al néctar y por tanto estimula muy bien. Para el otoño se recomienda un jarabe más concentrado en la proporción 2:1..
- **Pasta**, producto muy utilizado en la península para alimentar las colmenas durante el invierno, pues este producto no sólo dura más sino que no aporta humedad a la colmena, al contrario capta humedad ambiente. Este producto ofrece ventajas importantes respecto al jarabe:
  - Al no haber problemas de derrame de producto no se estimula el pillaje.
  - Se manipula mejor.
  - No necesitamos alimentador para suministrarlo.

Una pasta muy utilizada por los apicultores andaluces es:

**Mezcla 1**

Harina de soja .....3 kg.  
Polen..... 1 kg.  
Azúcar..... 8 kg  
Agua..... 4 litros

**Mezcla 2**

Miel.....11 kg.  
Azúcar.....11 kg.  
Polen.....1 kg.  
Leche en polvo..... .1 kg  
Gelatina ..... 500 g  
Sulfatiazol sódico.....100 g

- **Candy**, pasta obtenida de la mezcla de azúcar glas (40%) y miel (60%). Este producto se utiliza fundamentalmente en jaulas de transporte de reinas. Existe otro candy que se prepara mezclando azúcar y agua en ebullición (5:1).

## 6.2. SUMINISTRO DE ALIMENTO

Para aportar esta alimentación a las colmenas se utilizan los alimentadores, existiendo diferentes modelos:

- **Alimentador de cuadro**, ocupa y se coloca como un cuadro más, en él se coloca como  $\frac{1}{2}$  litro de jarabe, procurando colocar algún pedazo de corcho o madera para que las abejas puedan consumirlo cómodamente y no se ahoguen en él.
- **Alimentador de tapa**, recipiente circular que se dispone entre las tapa y la entretapa y en el cual se coloca el jarabe. Este tipo de alimentador permite el racionar el consumo, algo muy importante de cara a evitar problemas de adulteración de miel.
- **Alimentador de botella**, se trata de una botella invertida colocada a la entrada, en la zona de la piquera.
- **Bolsa de plástico**, consiste en colocar el jarabe en una simple bolsa a la que se le deben practicar algunos orificios con un alfiler.



Sistemas de alimentación artificial

## 6.3. PRECAUCIONES A LA HORA DE ALIMENTAR LA COLMENA

- Cuando alimentamos durante el invierno debemos colocar el alimento en las cercanías del racimo que se forma en los cuadros centrales. De no hacerlo así, la colmena puede morir de hambre aún disponiendo de reservas, pues no se alejarán a comer por temor a morir. Cuando al abrir una colmena observamos que las abejas están muertas con la cabeza metida dentro de la celda, lo que ha sucedido es que las abejas han muerto de hambre. Según la temperatura reinante durante los días de invierno, el racimo de abejas permanece íntimamente unido o bien se abre ligeramente aprovechando esta circunstancia para comer miel de los cuadros más alejados o hacer trasvase a celdas más cercanas.

- Cuando sea necesario o queramos aportar proteínas podemos añadirle a las mezcla cierta cantidad de polen, o en su defecto harina de soja o leche en polvo.

- Debemos tener presente no alimentar las colmenas con jarabes o pastas calientes pues ello originará alteraciones digestivas que cursan con diarreas, además de incitar al pillaje.

#### **6.4. EL PILLAJE**

Cuando las pecoreadoras no disponen de flora en los alrededores, son atraídas por otras sustancias azucaradas como son los jarabes que se emplean en alimentación artificial, o la miel de las colmenas vecinas. En esta situación, las abejas tratan de introducirse en colmenas vecinas. A esa desviación exagerada del instinto de pecorea es a lo que se le llama **pillaje**. Las abejas de raza italiana presentan una mayor tendencia hacia este fenómeno.

Debemos señalar, que en muchos casos es el propio apicultor el que desencadena ese hecho abandonando cuadros de provisiones fuera de la colmena, prolongando en exceso la inspección de la colmena o utilizando jarabes con miel o calientes.

Todo comienza con la introducción de algunas abejas en las colmenas próximas, continúa con la llegada de más abejas agitadas y ruidosas que invaden las colmenas débiles o abiertas y termina con en una batalla a muerte entre las visitantes y las propietarias de las provisiones.

Para evitar el pillaje debemos tomar las siguientes precauciones:

- no abandonar cuadros con provisiones fuera de la colmena, especialmente en épocas de poca entrada de néctar.
- En caso de llevar cuadros estirados con provisiones para reforzar colmenas, guardarlos en colmenas e irlos sacando a medida que se necesiten.
- Si utilizamos jarabes con miel, estrechar las piqueras y alimentar a la llegada de la noche.

## TEMA 7. MULTIPLICACION ARTIFICIAL

---

Como ya comentamos, las colmenas se reproducen de forma natural mediante la emisión de enjambres, que estableciéndose en un lugar apropiado crearán nuevas colonias y permitirán la perpetuación de la especie. A este fenómeno de reproducción natural se le denomina **ENJAMBRAZON**.



Reproducción natural

Una colmena normalmente enjambra en primavera, cuando la afluencia de néctar y las buenas temperaturas estimulan la puesta de la reina (ovoposición). Dicho aumento en la puesta origina el crecimiento de la colmena y poco a poco una falta de espacio interior que va obligando al enjambre a iniciar la cría de reinas encaminada a la fragmentación o división de la colmena. Hoy en día el buen apicultor debe practicar la reproducción controlada mediante la **formación de núcleos**. El proceder de esta forma permite que el apicultor lleve a cabo una labor de selección y mejora de su ganado, pues sólo obtendrá descendencia de las colmenas mejores (colmenas madres). Como parámetros a evaluar en estas colmenas serán:

- Superficie y uniformidad de puesta.
- Mansedumbre.
- Producción.

**Un núcleo** no es otra cosa que una pequeña colmena de sólo 4-5 cuadros. Una colmena Perfección equivaldría a dos núcleos. De hecho hay quien en lugar de comprar núcleos divide en dos la colmena colocando una tabla en el centro.



Núcleo



Colmena y núcleo

Un núcleo será tanto más viable y requerirá menos cuidado cuanto más grande sea. No obstante, precisa mayor cantidad de abejas para su formación, lo que debilitará más la colmena madre y, en caso de no fecundarse la reina, se corre el riesgo de perderlo. Con los pequeños núcleos se arriesgan menos abejas, pero requieren por el contrario más atención.

Para formar un núcleo se requiere:

- Un cuadro con puesta y larvas (menos de tres días).
- uno o dos panales con provisiones.
- Un panal vacío (a ser posible estirado).
- ½ Kg de abejas, preferentemente nodrizas (sacudir las abejas de 3-4 cuadros de cría).

Una vez hemos colocado todo, cerramos y dejamos tranquilo durante cuatro días, en ese momento mirar para ver si han iniciado las realeras, en caso afirmativo dejar ya tranquilo durante 20-25 días en que habrá ya puesta. Comenzar a alimentar el núcleo.

También podemos construir un núcleo de la siguiente forma:

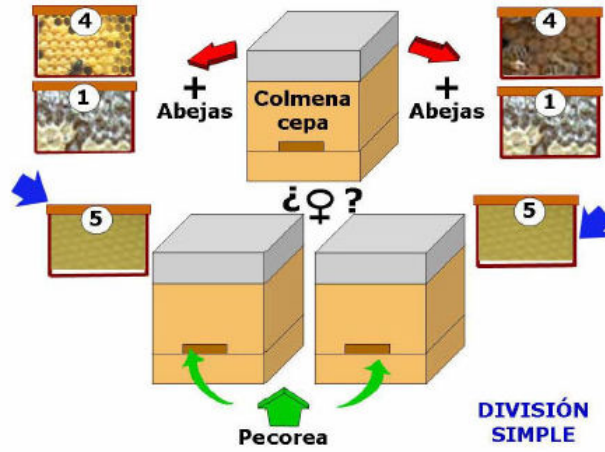
- Un panal con cría operculada.
- Cuadros de miel y polen.
- Abejas nodrizas.
- Una celda real, reina virgen o ya fecundada.

Las colmenas ideales para formar núcleos son las que se preparan para enjambrar, ya que disponen de bastante cría operculada, nodrizas y realeras. Existen dos formas de proceder:

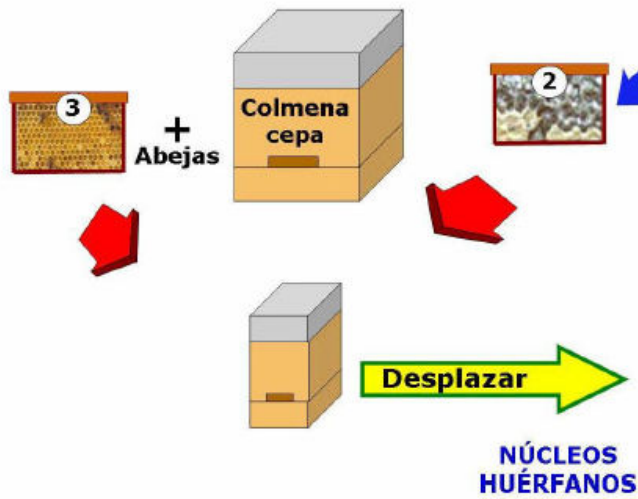
**1.- Sin localizar la reina:** Es el más simple. Consiste en partir el contenido de la colmena en dos núcleos. Ambos se sitúan en el lugar de la colmena, separadas medio metro, para que las pecoreadoras se repartan entre las dos (deriva). El núcleo que contiene la reina seguirá su actividad normal, mientras que el otro levantará celdas reales.

**2.- Localizando la reina:** Esta se quedará en la colmena madre. El núcleo se formaría con los mismos medios que vimos anteriormente.

Multiplicación de colmenas sin localizar la reina (la colmena se divide en dos dejando puesta en ambas colmenas)

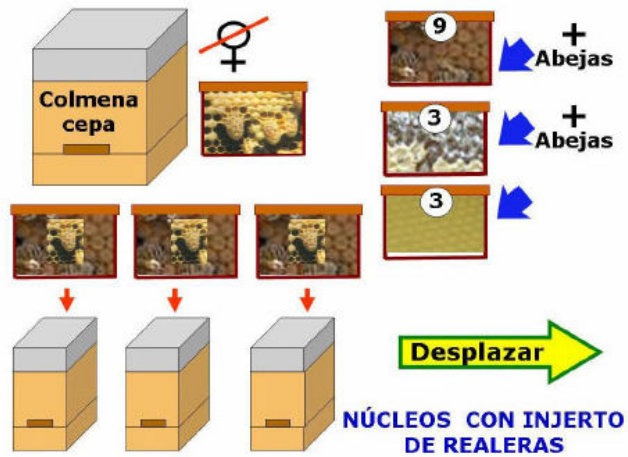


Multiplicación de colmenas sin localizar la reina (formación de un núcleo con puesta)

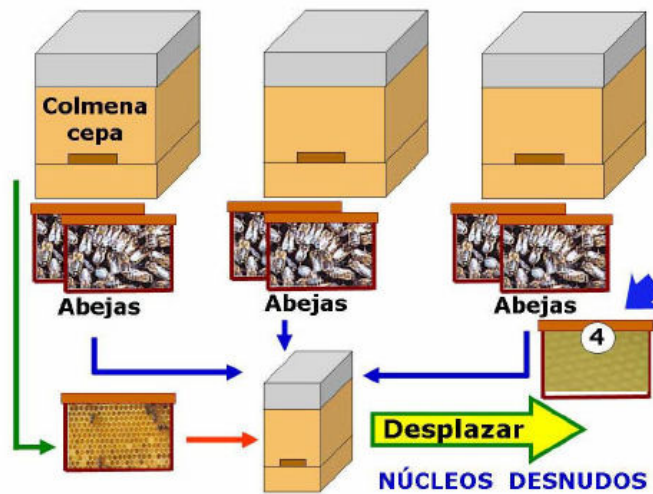




Multiplicación de colmenas con realeras (formación de tres núcleos)



Multiplicación de colmenas sin localizar la reina (formación de un núcleo con cría y abejas de varias colmenas)



## TEMA 8. CRIA ARTIFICIAL DE REINAS

---

### 8.1. MOTODOS DE CRIA

Las abejas crían reinas de forma natural cuando su reina muere, es vieja o van a enjambrar. Cuando hablamos de cría artificial, el apicultor organiza la cría, elige las mejores colmenas, y utilizando alguno de los métodos que veremos a continuación, cría las reinas que necesita.

Existen tres métodos de cría artificial:

- **Método Extensivo.**
- **Método semi-intensivo.**
- **Método intensivo.**

Los tres métodos se fundamentan en el mismo principio “CREAR EN EL ENJAMBRE LA SENSACIÓN DE ORFANDAD”.

#### 1.METODO EXTENSIVO.

Adecuado para pocas reinas. Elegir la mejor colmena y formar un núcleo, localizando la reina previamente. Ante el estado de orfandad las abejas estiran realeras y comienzan la cría. A los 10 días ya se pueden pasar los maestriales a las colmenas respectivas, previamente (unas horas antes) se habrá eliminado la reina que ni interesa. Para evitar que las abejas puedan destruirlas se pueden proteger (rulo)

#### 2. METODO SEMI-INTENSIVO

Adecuado para pequeños, medianos y grandes apicultores.



Elegida la mejor colmena, se saca un cuadro y se coloca un cuadro nuevo en el centro de cría. Cuando la reina ya haya efectuado la puesta, se saca fuera y se cepillan las abejas. A continuación se cortan tiras, se hacen cortes de 5-6 cm, se agrandan 2-3 celdas (con cría de menos de 36 horas) por sección, y se atan las tiras a unos listones de madera que posteriormente son dispuestos en un cuadro. Este se colocará en una colmena fuerte a la que se le ha retirado la reina (excluidor). Una vez las realeras están formadas se puede colocar cada cuadrito en una colmena o núcleo donde se necesite una reina.

#### 3. METODO INTENSIVO (TRASLARVE O DOOLITTLE).

Método practicado por las empresas dedicadas a la producción de reinas para la venta (producción a gran escala).

Se impregnan los listones de madera con cera donde se colocaran la cúpulas de cera o las artificiales, cuyo número varía según la empresa. De la mejor colmena se saca un cuadro central con larvas (este cuadro se puede haber colocado unos días antes expresamente para hacer la operación) y se procede al traslarve o sea con un aparato especial (picking) se procede a coger una larva de menos de 36 horas y a depositarla con mucho cuidado en el fondo de la celda artificial. Aunque la larva llevará adherida algo de jalea real, es conveniente poner un poco de jalea en el fondo de la celda antes de depositar la larva en su interior. Lo más conveniente es hacer esta operación de traslarve en una habitación con buena luz y adecuada temperatura y humedad, no obstante, hay que lo lleva a cabo en el mismo colmenar. Como estamos en grandes producciones se suele colocar tres tiras por cuadro, pero en el caso de necesitar pocas reinas se puede usar y colocar sólo un listón (20 cúpulas).



Hecho el traslarve, el cuadro con los listones de cúpulas se coloca durante 24 horas en una colmena llamada **iniciadora** (núcleo muy fuerte expresamente preparado para esto y que carece de cuadro de puesta) que aceptará las crías e iniciará la construcción de las realeras alargando las cúpulas colocadas en los listones.

Transcurridas un día se pasa cada tira a otra colmena llamada **terminadora**. Esta puede ser una colmena fuerte con alza y excludor, el cual al recluir la reina en la parte baja y al existir tanta población sentirán cierta sensación de orfandad.



Antes de que nazcan las reina los maestriales se colocan en pequeños núcleos o **BABY** núcleos (localizados en las proximidades de colmenas madres), tiene los mismos componentes que un núcleo normal únicamente que todo es más pequeño. En este núcleo formado horas antes de introducir la realera, al sentirse sin madre aceptará la realera, y aquí ya nacerá la reina, saldrá a fecundarse y comenzará su puesta. Ocurrido esto debemos confirmar la fecundación abriendo el núcleo y observando la puesta, si

hay opérculo plano la reina se habrá fecundado y ya está lista para venderla como reina fecundada.

Otra forma de fecundación en estos casos es mediante la inseminación artificial (I.A), procedimiento complejo por el pequeño tamaño de los animales a inseminar pero cuyos resultados están siendo bastante buenos. En este caso se debe colocar un excludor de reina en la piquera para que la reina no pueda salir a fecundarse.

## 8.2. MARCAJE DE REINAS



Con objeto de facilitar la identificación de las reinas y su renovación, al permitirnos saber su edad, cada día son más los apicultores que marcan sus reinas. Este marcaje consiste en colocar un poco de pintura especial en la parte dorsal del tórax. El color a utilizar no es arbitrario, existe un código internacional de colores, de forma que según el terminar del año de nacimiento de la reina se le asigna un determinado color:

Año nacimiento	Color
0-5	BLANCO
1-6	AZUL
2-7	AMARILLO
3-8	ROJO
4-9	VERDE



El procedimiento es el siguiente:

- Localizar la reina.
- Introducirla con mucho cuidado en el tubo de marcado y sujetarla de forma que su tórax quede colocado contra la malla que cierra en émbolo.
- Prepara el color correspondiente y hacer una pequeña mancha en el tórax. Existe otro sistema de marcaje que es colocando un pequeño círculo de color en el cual hay impreso un número, dicho dispositivo se fija utilizando un pegamento especial.
- Una vez marcada, depositarla en la colmena (Ahumar abundantemente). Después del vuelo de fecundación, después del marcado e incluso en una inspección las obreras tienden a apilonarse sobre la reina corriendo este el riesgo de morir. El ahumado disgrega la bola y hace que la reina recupere su autoridad.

Existen apicultores que aprovechan esta operación para cortar la extremidad de un ala (Despuntado) y evitar así que se pierda por enjambrazón.

## 8.3. INSEMINACION ARTIFICIAL

Hoy en día, la fecundación de las reinas puede tener lugar por la vía natural, o sea mediante el acoplamiento en vuelo con uno o varios zánganos, o artificialmente mediante la I.A. Esta técnica reproductiva requiere un equipamiento especial y de personal especializado, y aunque en principio

puede resultar muy difícil por el pequeño tamaño del ganado a utilizar, únicamente se requiere tener buen pulso a la hora de aplicar el semen, pues todo el trabajo se realiza bajo lupa.

La I.A. ofrece la gran ventaja de controlar la calidad de los machos con que se fecunda la reina, algo imposible cuando la fecundación es natural. De esta manera sabemos que la reina obtenida es de buena o excelente calidad genética porque conocemos la genética materna y la genética paterna (la cual valoramos únicamente por su madre ya que se trata de un individuo partenogénico). En el caso de la fecundación natural conocemos una parte del valor de la reina, pues la parte paterna la desconocemos.

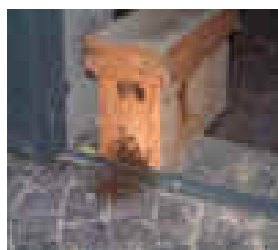
Cuando se practica la I.A las reinas que nacen tienen impedida su salida fuera de la colmena (excluidor). Transcurrida una semana, y siempre que supere el testaje previo donde se valora morfología, comportamiento, y peso (las mejores deben superar 200 mg), son trasladadas al lugar de fecundación. En las grandes empresas el nacimiento de las reinas ocurre en incubadoras (35-36°C y adecuada humedad), en estos casos se deben enjaular las realeras para evitar que pueda nacer una y destruir todas las demás.



**Inseminación artificial**



La reina se introduce en un tubo, donde se hace retroceder a la reina hasta que asome su abdomen por el extremo. Por el otro lado del tubo se conecta la manguera que permitirá aplicar CO<sub>2</sub> para anestesiarse a la reina. Previamente se habrán seleccionado los zánganos que aportarán el semen necesario, unos 8 mm<sup>2</sup>, estos zánganos deberán ser maduros sexualmente, aspecto este apreciable por el aspecto externo. Para llevar a cabo la recogida se suele proceder de la siguiente forma, se presiona el abdomen para que salga el aparato reproductor, dicha presión origina no sólo la exteriorización del aparato reproductor sino la expulsión de cierta cantidad de semen. Este se recoge con la ayuda de una microjeringa. Se precisan varios zánganos para conseguir la cantidad antes mencionada.



Con la reina ya anestesiada, se procede a abrir, con la ayuda de unos ganchos, la entrada de la vagina, una vez abierta se aplica el semen. La reina aún dormida es devuelta a la colmena a mejor al BABY núcleo para transcurridos 6-7 días confirmar, mediante la observación de la puesta, el éxito o no de la operación.



***Jaulas de expedición e introducción en las colmenas.***



Con objeto de que el enjambre que recibe la nueva reina la acepte mejor y no correr el riesgo de que nos maten una reina que ha costado mucho dinero, así como para trasladar las reinas de unos lugares a otros, se utilizan jaulas especiales, normalmente de plástico donde la reina irá acompañada de unas cuantas nodrizas y dispondrán de candy como alimento.



**Jaula de transporte de reinas**



**Transporte de reinas**



**Jaula de introducción en colmena**

## TEMA 9. LA TRASHUMANCIA Y FLORA APICOLA

---

### 9.1. EL DESPLAZAMIENTO DE COLMENAS: LA TRASHUMANCIA

La **trashumancia**, es el desplazamiento de las colmenas de unos lugares donde las flores se acaban a otras de mayor potencial melífero, con la finalidad de aumentar nuestra producción anual de miel. En Canarias es más adecuada la denominación de **transterminancia** ya que lo que se hace en las islas son desplazamientos a corta distancia, en muchos casos dentro del mismo término municipal, variando únicamente la altitud.



En la isla de Tenerife, existe un único punto de trashumancia importante donde se cosecha casi la totalidad de la miel que se produce en la isla. Ese lugar no es otro que “Las Cañadas del Teide”, donde al llegar el mes de Mayo hace su aparición una flora autóctona de gran potencial melífero. Para desplazar las colmenas a ese lugar, catalogado como Parque Nacional, es requisito imprescindible solicitar la autorización del desplazamiento a la

Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias cuyos técnicos deberán realizar una inspección de las colmenas para certificar su perfecto estado sanitario tras lo cual se concederá el permiso para desplazar.

A lo largo del año, las colmenas de la isla pueden ocupar los siguientes emplazamientos:

- **Zona de costa**, donde suelen pasar el invierno aprovechando la flora propia de esa altitud como: tabaibas, cardones, aeonium, piteras, vinagreras, balos, barrilla (miel que cristaliza mucho), etc. Las mieles cosechadas en estas zonas son de colores claros.
- **Zona de medianías**, aquí tenemos flora silvestre como: aeonium, tederá, jaramagos (relinchón), trebina, caléndula, opuntia, tajinastes, etc. Dentro de la flora cultivada tenemos los frutales como el aguacate (miel oscura), almendro, naranjos, etc.
- **Zona de alturas**, aquí destacan: jaras (polen), castaño (miel oscura), brezo (polen), (1) tajinaste rojo, (1) sideritis, (2) retama, (3) malpica (cardo), (2) codeso (polen).

(1) Son las primeras en aparecer. Miel monoflorales.

(2) Las segundas en florecer. Miel monoflorales.

(3) La última en florecer (Agosto-Septiembre).



El traslado al asentamiento asignado por los responsables del Parque se efectuará por la tarde-noche. Una vez en el lugar, el manejo estaré condicionado por las normas impuestas por los responsables del Parque en materia apícola.

Para este desplazamiento se pueden utilizar colmenas especiales de trashumancia cuyo diseño las hace más seguras en lo que respecta al escape de abejas, además al estar provistas de rejillas de ventilación el número de bajas por asfixia es bastante menor.



Las Cañadas del Teide principal zona de trashumancia en Tenerife y flora apícola más relevante de la zona (Tajinaste rojo y rRtama blanca)

## 9.2. FLORA APÍCOLA DE INTERÉS EN TENERIFE



Situada en pleno Océano Atlántico, la isla de Tenerife con sus 2.036 km<sup>2</sup> es la más extensa del Archipiélago Canario. Su forma es triangular, aunque su extremo Noreste se adelgaza de manera notable constituyendo la denominada península de Anaga.

En relación a la esfera terrestre se encuentra situada a 28°15' de latitud Norte y 16°20' de longitud Oeste. Esta situación supone un carácter subtropical con clima oceánico por influencia de los alisios.

El relieve está constituido, en términos generales, por una cadena montañosa que la atraviesa de noreste a suroeste, con alturas gradualmente crecientes hacia el centro, donde se encuentra el Círculo de las Cañadas y el pico del Teide, que con sus 3.718 m. Es el punto culminante del Archipiélago e incluso de todo el Estado. Por tanto, se trata de una isla elevada que asemeja a un tetraedro truncado cuyas caras son empinadas laderas, surcadas en muchos casos por profundos barrancos. Como consecuencia de ello presenta numerosas variedades climáticas y multitud de microclimas, lo que se traduce en una notable riqueza florística y en diferentes pisos de vegetación repartidos en alturas por todo su territorio.

En la isla, Norte y Sur constituyen dos mundos diferentes. Para el canario son los dos únicos puntos cardinales a los que hace referencia constante, asociando el Norte a la idea de zona húmeda, nubosa y con suficientes lluvias, mientras que el Sur es el semidesierto por su gran sequedad donde la roca aparece desnuda.

A continuación, se recoge la vegetación espontánea de mayor interés apícola en Tenerife, indicando su localización, época de floración y su interés.

**ADENOCARPUS VISCOSUS** (Codeso del Pico)



Endemismo canario que florece en primavera-verano, emitiendo flores amarillas. Representa una buena fuente de polen para las colmenas que hacen trashumancia a las Cañadas.

**AEONIUM** (bejeques, meleras, verodes, etc.)



Plantas perennes o arbustos pequeños pertenecientes a la familia *Crasulaceas*. El género comprende un gran número de endemismos canarios. Son plantas muy abundantes por toda la isla, que crecen entre las rocas, en laderas de montes, barrancos, así como en los tejados de las casas en las zonas frías y húmedas.

Su época de floración es la primavera-verano, emitiendo flores de coloración variable muy apetecidas por las abejas y de las que obtienen gran cantidad de néctar y polen.

**AGAVE AMERICANA** (Pita o pitera)



Planta oriunda de América, introducida y cultivada desde antiguo en el Archipiélago, utilizándose corrientemente en la formación de lindes y setos, habiendo llegado a naturalizarse por completo y quedar incorporada al paisaje en muchos puntos de las regiones bajas y de media montaña de nuestras islas, de análogo modo que la *Opuntia-ficus-indica*, funcionando a veces como elemento principal y característico de la vegetación de ciertos predios.

Se trata de una planta muy melífera que pertenece a la familia de las Agaváceas. Florece al llegar el verano emitiendo un vástago floral de varios metros de altura que sostiene ramilletes de flores de color amarillo.

**CARLINA XERANTHEMOIDES** (Malpica)



Es un cardo que florece tras la retama (agosto), y de la cual se obtiene una buena producción de miel (monofloral). Se localiza en la zona del Círculo de las Cañadas.

**CASTANEA SATIVA** (Castaño)

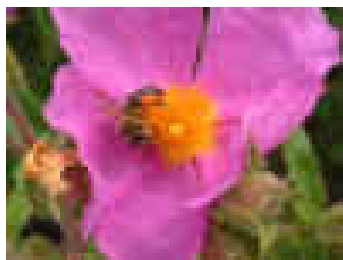


Florece en el verano, a continuación de la retama del Teide, por lo que una vez aprovechada esta floración algunos apicultores bajan sus colmenas hacia estas zonas de castaño. Planta abundante en los altos de Santa Ursula y la Orotava.

**CISTUS** (Jaras)

Florecen en primavera. Importantes por su aportación de polen. Como endemismos canarios tenemos:

- *Cistus osbaechiaefolius*, localizado en la zona de las Cañadas del Teide. De color rosa.
- *Cistus symphytifolius* (amagante) localizado también en el pinar.
- *Cistus monspeliensis*, de flor blanca. Situada en la zona del fayal-brezal





**EUPHORBIA CANARIENSIS** (Cardón)



Endemismo canario perteneciente a la familia *Euphorbiaceas*. Es uno de los elementos más clásicos y característicos de la zona costera, cálida y seca de todas las islas, dando la nota más sobresaliente y llamativa del paisaje, laderas y gargantas rocosas y pedregosas, principalmente en las vertientes Sur desde el nivel del mar hasta unos 400m, aunque excepcionalmente puede elevarse mucho más, llegando a verse ejemplares de esta especie en barrancos del suroeste tinerfeño hasta 900-1000 m. Destaca por su extraño porte y original

conformación, que se viene utilizando ya como símbolo de la vegetación canaria. Florece al llegar el verano, emitiendo al final de cada brazo diminutas flores de color rojo que la abeja visita en caso de no encontrar otra flora más apetecible.

**EUPHORBIA REGIS-JUBAE** (Tabaiba)



Especie perteneciente a la familia de las *Euphorbiaceas*. Muy común en la costa norte desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altura. Una de las tabaibas más extendidas por la zona baja de todo el archipiélago es la *E. Balsamífera*, presentándose en formación abierta sobre grandes extensiones de la región costera de la isla, especialmente en las vertientes meridionales y occidentales, mucho menos frecuente en la costa norte donde aparece salpicada con otros matorrales. Florece en primavera-verano.

**ERICA ARBOREA** (Brezo)



Arbusto de la familia Ericaceas. Interviene como elemento subordinado de la laurisilva y es especie fundamental en las formaciones del llamado monte-verde (faya, brezo y acebiño) caracterizando también el sotobosque de las zonas menos xerófitas del pinar, predomina por tanto en las orientaciones norte y este, pero puede hallarse también en los barrancos y situaciones frescas de las solanas. Generalmente se localiza entre los 700-1700m, aunque esporádicamente rebasa con amplitud tales límites. Florece en el mes de febrero emitiendo flores de color blanco que la abeja visita en busca de néctar y polen.

**ERICA SCOPARIA** (Tejo, Flejo)



Al igual que la especie anterior florece en invierno y sus flores de color rojo junto con las blancas del brezo dan en esas fechas una nota de gran colorido al monte de la isla. Abundante en la sierra de Anaga y monte de las Mercedes, en menor cantidad nos la encontramos en el monte de la Esperanza.

**EUCALIPTUS GLOBULUS** (Eucalipto)



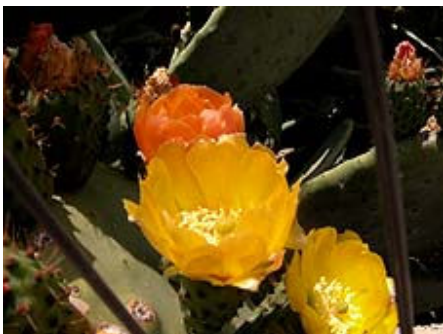
Florece en invierno emitiendo flores de color blanco de las que las abejas obtienen néctar y polen.

**ECHIUM WILDPRETII** (Tajinaste rojo)



Especie vegetal endémica propia del Parque Nacional del Teide donde florece llegada la primavera (mayo-junio). Los apicultores que trasladan sus colmenas a esa zona obtienen una miel monofloral de color claro muy apreciada en la isla.

**OPUNTIA-FICUS- INDICA** (Tunera o chumbera).



Especie de la familia de las Cactáceas, muy extendida por toda la isla. Florece durante la primavera. Son plantas polínicas y algo melíferas.

**RUBUS ULMIFOLIUS** (Zarza)



Muy abundante, principalmente en las zonas afectadas por las brumas, donde suele hallarse en todos los barrancos y vaguadas y colonizar con carácter invasor los claros de la laurisilva y fayal-brezal, llegando a formar densas aglomeraciones casi impenetrables. Importante por su aporte estival de néctar.

**SIDERITIS** (Chahorra, Chajora)



Género de la familia de las Labiadas. Como endemismos canarios destacan: la *S. Dendro-chahorra* abundante en la Sierra de Anaga, san Andrés, Punta Hidalgo y la *S. Candicans* localizada en Las Cañadas del Teide y zona del pinar. Florece en primavera y da abundante néctar.

**SPARTOCYTISUS SUPRANUBIUS** (Retama blanca del Teide).



Endemismo canario situado entre 1700-2600 m de altitud. Es la flora apícola más importante de la isla por su producción de néctar, obteniendo miel monoflorar de esta planta cuando surge su floración por el mes de Mayo-Junio. Convive con el codeso, la hierba pajonera (*Descurainia burgaeana*) y el tajinate rojo (*Echium Wildpretii*).



## OTRAS PLANTAS SILVESTRES DE INTERES APÍCOLA EN LA ISLA DE TENERIFE



*Salvia canariensis*



*Sonchus acaulis*



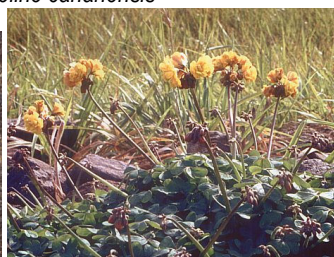
*Teline canariensis*



*Echium plantagineum*



*Calendula arvensis*



*Oxalis pes-caprae*



*Mesembryantum crystallinum*



*Descurainia bourgaeana*



*Echium sp*



*Persea americana*

Además de esta flora silvestre, debemos destacar como fuente de néctar y polen la flora cultivada como son los frutales (cítricos, almendros, perales, ciruelos, melocotoneros, etc.). Destacar que los aguacates están resultando una flora interesante para la producción de miel en las zonas donde abunda como es el caso de la zona de Güimar.



## TEMA 10. LOS PRODUCTOS APICOLAS

---

### 10.1. LA MIEL.

#### 10.1.1. Definición.



Según la Normas de Calidad para la miel (Orden ministerial de 5 de agosto de 1983 BOE de 13-7-83) la miel es “el producto alimenticio elaborado por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o secreciones de otras partes vivas de las plantas o presentes sobre ellas por la acción de ciertos insectos, que las abejas liban, combinan con sustancias específicas, almacenamiento en las celdillas de los panales y dejan madurar en los panales”.

De acuerdo a esta definición tenemos dos tipos de miel en función de su origen:

- ✓ **Miel de flores.**
- ✓ **Miel de mielato o miel de bosque.** No procede del néctar sino de secreciones de otras partes vivas de la planta o de secreciones azucaradas producidas por ciertos insectos (hemípteros) a partir de la savia. Es un producto muy oscuro y de sabor salado. Son denominados también como miel de bosque porque son elaboradas de plantas presentes en este entorno (abeto, tilo, sauces, haya, etc), son también conocidos los mielatos de encina, chopo, castaño, higuera, etc. Se caracterizan por la presencia de “elementos de mielada” (HDE = Honey Dew Element) como algas, esporas, hifas de hongo. El índice de mielada es la relación entre esos elementos y el número de granos de polen, dicho valor debe ser superior a 3.



**Cuadros con miel**

Respecto a la miel de flores encontramos dos modalidades: miel mil flores o multiflora y miel monoflora<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> DIRECTIVA 2001/110/CE DEL CONSEJO de 20 de diciembre de 2001 relativa a la miel

La clasificación de las mieles en una de estas categorías debe estar respaldada por su correspondiente estudio polínico, pues ésta es actualmente la única vía para certificar su origen floral.

- ✓ **Miel monofloral** cuando existe predominio del néctar de una determinada especie floral. Para catalogarla como tal debe existir predominio (>45%) del polen de la especie en cuestión. No obstante, existen salvedades como ocurre con la miel de castaño, eucalipto donde los porcentajes que se exigen son superiores porque son plantas de mucho polen (>80 y 70% respectivamente). Ocurre también el caso contrario, a plantas muy melíferas pero de poco polen se les exige menos porcentaje (romero >15%, espliego>10%, azahar>5%, etc)
- ✓ **Miel multiflora** cuando la miel es una mezcla de diferentes néctares, no existiendo predominio polínico de ninguna planta.

En Tenerife se realiza anualmente en el mes de Diciembre un concurso de mieles canarias. En él se consideran tres categorías:

- Miel de costa. La cosechada desde el nivel del mar hasta los 450 m. La floración presente está compuesta de barrilla, tajinaste de costa, platanera, aguacate, verodes, etc.
- Miel de monte. Cosechada entre 450-1100 m. La floración presente en esa zona es castaño, orégano, hinojo, brezo, marrubio, cardo de risco, etc.
- Miel de cumbre. Cosechada a más de 1100 m. la floración presente es la retama, tajinaste, chajora, cardo, tomillo, etc.

Todas las mieles son sometidas a un análisis de calidad, realizado por la Casa de la Miel. Los valores para los parámetros de calidad exigidos son:

	<b>Humedad</b>	<b>H.M.F</b>	<b>Acidez libre</b>
<b>Miel de costa</b>	18%	24 mg/Kg	44 meq/Kg
<b>Miel de monte</b>	18,5%	24 “	50 “
<b>Miel de cumbre</b>	17,5 %	10 “	35 “

### **10.1.2. Elaboración y Composición:**

La abeja una vez ha libado el néctar lo almacena en el buche y así lo transporta a la colmena. Una vez allí, lo pasan a otras abejas que se encargan de airearlo y almacenarlo en las celdas. Con objeto de evitar la fermentación del producto, las abejas rebajan la humedad del néctar exponiéndolo con su lengua al aire de la colmena, trasegándola de celda, creando corrientes de aire seco. En el paso de una abeja a otra es donde se produce la mezcla con la saliva cuyas enzimas serán las responsables máximas de la conversión del néctar en miel. Una vez que la miel contiene una humedad por debajo del 18% operculan la celda. Puede ocurrir, en zonas muy húmedas, que la miel operculada no esté por debajo del 18%, ya que existe dificultad para rebajarla, las abejas se cansan de deshidratarla y cierran. También puede ocurrir que el panal presente celdas llenas de

miel sin opercular y que su contenido en humedad sea bajo (15%), caso de la miel de girasol en Andalucía, el néctar es muy concentrado y el ambiente seco.

Los néctares que trabajan las abejas suelen tener más de un 13% de azúcares, donde el que predomina es la sacarosa. Transcurrido un tiempo desde la mezcla con las enzimas salivales, la situación de los azúcares cambia desdoblándose poco a poco la sacarosa en sus dos monosacáridos fructosa y glucosa, dejando el nivel de sacarosa en un 1-2%. Es en ese momento cuando se considera que la miel está madura.

La miel (pH 3,6-4,2) es una solución altamente concentrada de glucosa y fructosa, un pequeño porcentaje de sacarosa, maltosa, polisacáridos y componentes menores (minerales, ácidos orgánicos, proteínas, aminoácidos libres, aminoras, inhibina (agua oxigenada), vitaminas, enzimas, polen, pigmentos y componentes de aroma).

Es de consistencia líquida viscosa al principio de ser extraída, pero con el tiempo cristaliza según un proceso natural cuya rapidez va a depender de su composición (relación glucosa/agua), de la edad y de las condiciones de manipulación y almacenamiento.

Si bien su composición varía según el origen botánico, a título orientativo podemos dar la siguiente composición:

Agua.....	17-18% (máx. legal 20%, Calluna 23%)
Glucosa.....	31%
Fructosa.....	38%
Sacarosa.....	2% (máx. legal 5%, espliego, acacia..10%)
Maltosa.....	7,5%
Polisacáridos.....	1.5 %
Otras sustancias.....	Resto %

Composición media de la miel

**Agua:** su contenido es mayor en las mieles de primavera y menor en las de verano.

**Azúcares:** Muy asimilables y dan propiedad laxante al producto. Responsable del sabor dulce del producto.

**Otras sustancias:**

- ✓ La presencia del **ácido glucónico** que se forma por la acción de la enzima gluco-oxidasa sobre la glucosa desprendiéndose agua oxigenada de acción antibiótica. Responsable de la acidez del producto. Cuando hay fermentación la acidez es superior (ácido acético) a 40 meq/Kg de miel (máximo legal). No obstante debemos destacar que mieles con componentes de brezos, castaño, retama y /o mielatos pueden dar, sin fermentación, acideces de entre 40-50 meq/Kg.

- ✓ **Minerales:** La miel es rica fundamentalmente en potasio. En mieles de néctar 0,2-0,3%, en mielatos hasta 1%. Responsables de las características sensoriales de gusto salado y del color oscuro. Cuantos más minerales tiene una miel más oscura y más conductividad eléctrica tiene. Este es un parámetro de calidad para los mielatos que han de tener más de 0,8 ó 0,9 mS/cm. Máximos legales 0,6% para miel de flores, 1% mielato).
- ✓ **Alcoholes, cetonas y aldehidos y sus ésteres** responsables del aroma. El único parámetro aromático comercial es el *antranilato de metilo* presente en la miel de naranjo.
- ✓ **Enzimas**,  $\alpha$  y  $\beta$  amilasa ( diastasa), transforman los almidones del néctar o mielato en maltosa. La gluco-invertasa y  $\delta$  glucosidasa que transforman sacarosa en glucosa y fructosa. Gluco-oxidasa que transforma glucosa en ácido glucónico.
- ✓ **Vitaminas**, B y C, a veces A, D y K.

### 10.1.3. CLASIFICACIÓN DE LAS MIELES

**Por origen botánico:**

- ✓ Miel monoflorales
- ✓ Miel multifloral.
- ✓ Miel de mielatos.



**Por el color**

- ✓ Blanca: 0-34 mm Pfund.
- ✓ Ambar extra clara: 35-48
- ✓ Ambar clara: 49-83
- ✓ Ambar: 84-114
- ✓ Ambar oscuro: más de 114.

Denominación inglesa	mm Pfund
White	0 - 34
Extra light amber	35 - 48
Light amber	49 - 83
Amber	84 - 114
Dark amber	más de 114

Escala internacional del color de la miel

Respecto a la coloración, en Canarias tenemos:

- Mieles blancas:
- Cardo (malpica).
  - Romero
  - Naranja

- Retama
- Tajinaste

Mieles Rojas: - Brezo (amarga).

Mieles oscuras: - Eucalipto (pardo-verdosa), Castaño, etc.

***Por la forma de procesado:***

- ✓ **Miel en panal:** es la que se vende en el propio panal.
- ✓ **Miel cruda:** es la miel extraída de los panales y que no ha sido pasteurizada. Puede ser sólida o líquida.
- ✓ **Miel pasteurizada.** Se ha extraído de los panales y se ha pasteurizado para evitar la fermentación y la cristalización. Debe ser líquida.
- ✓ **Miel cremosa.** Miel que ha sufrido un proceso concreto para que adquiera consistencia cremosa.

***Por su forma de extracción:***

- ✓ Miel prensada (excesivo sabor a polen y cera).
- ✓ Miel centrifugada.

Razones que hacen de la miel, además de un magnífico alimento, el mejor edulcorante.

- ✓ Aporta menos calorías que el azúcar refinado, 337 Kcal/100 gr frente a 400 del azúcar.
- ✓ Mayor poder edulcorante por lo que se requiere menor cantidad de producto.

A parte de estas razones tenemos que la miel es un alimento, pues aparte de azúcares aporta otras muchísimas sustancias como vimos anteriormente, siendo por otra parte un alimento de fácil digestión pues lo que aporta son azúcares simples que no precisan trabajo digestivo.

**Propiedades terapéuticas**

A la miel se la califica como medicamento natural con propiedades terapéuticas importantes:

- ✓ Cardiotónica
- ✓ Digestiva
- ✓ Laxante
- ✓ Diurética
- ✓ Propiedades bactericidas y bacteriostáticas, debido a su gran concentración en azúcares y a la formación de agua oxigenada (peróxido de hidrógeno) formado a partir de la glucosa. No obstante, esta sustancia es fotosensible y termolábil, por ello una miel expuesta a la luz y excesivamente calentada pierde sus propiedades desinfectantes.
- ✓ Otras utilidades: insomnio, laringitis, etc.

## Mieles Tóxicas

Existen algunas mieles que pueden resultar tóxicas para el hombre. Afortunadamente en España son pocas las plantas que pueden dar lugar a este tipo de mieles. Entre ellas tenemos:

- ✓ Rododendro (*R. ponticum*)
- ✓ Belladonna (*Atropa belladonna*)
- ✓ Estramonio (*Datura sp*)
- ✓ Beleño

### 10.1.4. OBTENCIÓN Y PROCESADO DEL PRODUCTO

El objetivo del apicultor es “obtener la máxima cantidad de miel de calidad”. En los temas anteriores hemos visto como manejar las colmenas con el fin de obtener una buena cosecha, ahora veremos otra parte de suma importancia que influye mucho en la calidad del producto final “La manipulación o procesado de la miel”. El obtener una miel de calidad pasa por llevar a cabo una correcta castración, extracción, envasado y conservación.

#### **- CASTRACIÓN DE COLMENAS**

Con este término se designa la retirada de los cuadros de miel de las colmenas en explotación. Ahora bien, ¿cuáles son los cuadros que debemos sacar? los que estén operculados en su totalidad o en sus 2/3 partes. Y es precisamente porque su contenido en humedad es el adecuado o sea inferior al 18% que es la garantía de que el producto no va a fermentar fenómeno que invalidaría el consumo. Estos cuadros están situados en los laterales de la cámara de cría y en el alza. Si por alguna circunstancia extraemos muchos paneles con un importante porcentaje de la superficie sin opercular, bien porque queremos aprovechar al máximo la mielada o porque dadas las condiciones de humedad de la zona a las abejas les cuesta deshidratarla lo que debemos hacer es lo siguiente:



- ✓ Colocar las alzas apiladas en una habitación y hacer circular aire caliente ( temperatura no > de 38°C).
- ✓ O colocar un deshumidificador.

Existe un aparato, el refractómetro, que le permite al apicultor saber el porcentaje de humedad que tiene su miel. Este aparato determina el porcentaje de humedad de la miel basándose en el hecho que la luz al atravesar la miel colocada sobre un prisma desvía su dirección. El aparato posee una escala graduada a 20°C donde podemos leer directamente el % de humedad (ligera corrección según la temperatura). El inconveniente es el precio.

También se puede optar por lo siguiente: determinar la densidad de la miel con 17,5% a 20°C (1.35). Si conocemos esto al pesar un litro de miel si su peso es inferior al valor de la densidad la

humedad del producto es superior al 17,5, y por tanto un peligro de cara a la conservación por lo que se recomienda su consumo inmediato o su destino a la industria.

Los apicultores suelen volver los cuadros hacia abajo y moverlos bruscamente, si gotean indica una humedad alta.

Para facilitar la extracción hay quien utiliza el denominado escape de abejas, dispositivo que se coloca entre el alza y la cámara de cría 24 horas antes de sacar la miel, este mecanismo es similar a una entretapa pero con una abertura que permite el paso de las abejas del alza a la cámara de cría pero no a la inversa. Para desalojar las abejas de los cuadros también se puede utilizar aire (ventilador que hace que las abejas abandonen los cuadros). No se recomienda utilizar el uso de sustancias repelentes (esencia de nirvana o ácido fénico) pues comunican olores desagradables a la miel.

## **- EXTRACCION**



La miel es un producto alimenticio y, como tal, su manipulación requiere una higiene muy cuidadosa. Su naturaleza física, además, la lleva a absorber del ambiente tanto la humedad como los olores y a retener el polvo u otro material ligero con el que llegue a contactar. Todo apicultor que desee vender miel está obligado a respetar las normas que regulan la producción y venta de sustancias alimenticias. Es absolutamente reprobable el proceder de muchos apicultores que destinan a la extracción de miel locales desprovistos de los requisitos exigibles, y normalmente destinados también a otros usos.

El local destinado a la extracción, debe servir sólo para esta labor, por lo menos durante el tiempo en que se está utilizando. Debe estar bien iluminado y aireado, seco (HR= 60%), provisto de superficies lavables, de agua corriente, de energía eléctrica, de una fuente de calor que no genere humos o polvo y protegido de avispas, moscas y ratones. Es recomendable una temperatura entorno a 30°C para reducir la viscosidad de la miel facilitándose así su extracción, aconsejándose dejar descubiertas las alzas para que los cuadros se calienten antes de la centrifugación. El local debe estar dotado del equipo necesario para desopercular, extracción, decantación y envasado.



Los cuadros una vez retirados de la colmena se trasladan al lugar donde se hará la extracción. Antes de que surgieran las colmenas móviles la miel se extraía por prensado de los panales, estrujado con las manos o dejándolos escurrir en una habitación más o menos caldeada. Hoy en día esto son métodos caseros utilizados cuando se dispone de un par de colmenas para consumo familiar. Cuando ya se dispone de más ganado y se enfoca a la venta del producto obtenido, el método a adoptar es la extracción por centrifugación para lo cual se



utilizan extractores de acero inoxidable en cuyo interior hay un eje en el que se disponen unos bastidores donde se colocan los panales previamente desoperculados, el fondo es cónico y está provisto de un grifo. Esta desoperculación se puede realizar utilizando un banco desoperculador y un cuchillo (ligeramente caliente bien con agua o eléctricamente) o raspador para cortar (de arriba hacia abajo) el opérculo. Según la disposición de los cuadros, existen dos tipos de extractores los radiales (mayor capacidad) y los tangenciales (aptos para mieles densas) los cuales pueden ser manuales o estar mecanizados. En los tangenciales es necesario darle la vuelta al cuadro para poder extraer la miel de las dos caras, en los radiales no simplemente se hará el giro en los dos sentidos.

El extractor debe estar sólidamente apoyado en el suelo para evitar desplazamientos y sacudidas. Colocar panales de peso similar y distribuirlos de forma balanceada para evitar sacudidas por desequilibrio de la máquina.



Banco desoperculador



Raspador para desopercular



Cuchillo electrico desoperculador

Quando se extrae miel almacenada en panales nuevos y si se emplean centrifugas tangenciales donde la fuerza centrífuga generada es mayor, se debe proceder con cuidado ya que estos panales se rompen con facilidad, inicialmente se operara con velocidad moderada quitando sólo parte de la miel presente en una cara, se pasa después a extraer la segunda cara aumentando la velocidad y se completa finalmente la extracción de la primera cara trabajando ya a velocidad elevada. A pesar de este inconveniente, se recomienda utilizar panales nuevos para obtener miel de calidad, exenta de sabores y olores extraños. En mieles muy densas también se recomienda empezar con velocidad moderada y después aumentar progresivamente.

## - DECANTACION Y LIMPIEZA

Del extractor y después de atravesar un filtro, la miel paso a los depósitos de decantación o maduradores, recipientes cilíndricos de acero inoxidable con grifo cuya salida debe estar algunos cm por encima del fondo para evitar el escape de eventuales depósitos (arena). Deben estar provistos de tapa de cierre hermético. En estos recipientes se produce una limpieza del producto por ujas de aire van poco a poco pasando a la superficie. Los z de bolsa que reduce la incorporación de burbujas de aire. muy grandes se utilizan bombas para impulsar el producto,



### Maduradores de miel

### Envasado de miel

La decantación es necesaria no sólo para limpiar la miel sino para dejar reposar un producto “castigado” durante la centrifugación. Esta decantación puede durar desde pocos días hasta un mes (distinto según miel y temperatura). En ese tiempo deben aflorar las burbujas de aire. Trabajando a 30°C en 15-20 días se tiene una miel limpia y libre de aire. Durante esta etapa se debe realizar dos o tres veces al día el desespumado de la miel o sea la eliminación de la espuma que van formando las burbujas de aire en la superficie.

Transcurrida esta etapa la miel está lista para su venta al detalle o al por mayor.

### - CRISTALIZACIÓN

Durante esta etapa de reposo de la miel en los maduradores, se inicia o continúa un proceso natural en la miel: LA CRISTALIZACIÓN. Este cambio natural del estado físico de la miel ha de ser seguido y controlado por la importancia que tiene en la presentación del producto. Lo que ocurre es que la glucosa cristaliza y la miel se va endureciendo. La forma de cristalizar, o sea cristal más fino o más grueso, varía mucho en función del origen botánico y la velocidad de cristalización depende de la relación glucosa/agua (< de 1,7 tarda mucho, > de 2,1 es rápida).



La temperatura óptima de cristalización es la comprendida en el intervalo 10-15°C. Por encima o por debajo de este intervalo la miel no cristaliza. El proceso se puede iniciar de abajo hacia arriba o simultáneamente. El punto de partida es generalmente la formación de cristales de glucosa, pero la misma función puede ser realizada por granos de polen o burbujas de aire.

Si una miel tiene un elevado contenido en agua, la cristalización es poco estable y surge el gran defecto de este cambio físico la SEPARACIÓN DE FASES. En este caso se rompe la estructura de la miel, con separación de la masa en dos capas, una superior líquida (=20% de humedad) y una inferior sólida. También el exceso de agua puede conducir a una cristalización grosera, incompleta. Tanto en un caso como en otro, se inicia después de algunas semanas la fermentación del producto.

**Cristalización conducida.** Efectuadas las operaciones de limpieza y las de control del contenido de agua (17,5%) la miel está lista para cristalizar. De una buena cristalización va a depender su estabilidad y por tanto el aspecto del producto y su comercialización. Resulta necesario pues controlar el proceso. Cuando la cristalización es rápida se obtienen mieles de grano fino, que se presentan como una masa pastosa y homogénea, muy apta para ser untada o disuelta.

Lo contrario ocurre si el proceso es lento, en tal caso se forman cristales gruesos y la masa tiene consistencia arenosa, compacta y dura, que se unta con dificultad. El tipo de cristalización dependerá del origen botánico de la miel.

Este fenómeno puede ser producido artificialmente mediante la “siembra de cristales guía, en la práctica basta introducir en la masa mieles específicas con los cristales del tamaño deseado. Se mezclará un 5-10% de la miel que aporta los cristales modelos. Las dos mieles se deben fluidificar previamente (40°C) para facilitar la mezcla. La temperatura ambiente será de 14°C. Una vez hecha la mezcla se mueve con cuidado el producto y se deja en reposo para que se complete la cristalización. La miel se moverá con movimientos lentos, en espiral de fuera hacia dentro y viceversa, se evitará el movimiento de arriba hacia abajo pues favorece la introducción de aire y, por ello, la formación de espuma.

#### **- LICUADO DE LA MIEL.**

Es una operación que se hace a veces indispensable para trasvasarla, fraccionarla, mezclarla y envasarla. Se realiza calentando la miel pero con cuidado (37- 40 °C). La miel tiene baja conductividad térmica, por ello el color se propaga lentamente y con dificultad en el interior de la masa.



Para esta operación se puede utilizar:

- ✓ Cuba térmica.
- ✓ Baño maría.
- ✓ Introducir una resistencia eléctrica en la masa de miel, provista de termostato.

El licuado comprende dos fases diferentes:

- A.- Fluidificación.
- B.- Fusión propiamente dicha.

La fase A se consigue calentando a 40 °C  
La opción B requiere aplicar 70 °C en pocos segundos.

Existe un procedimiento casero para prolongar el tiempo de permanencia (unos 6 meses) de la miel en estado líquido se puede recurrir a un tratamiento térmico a 70°C después de envasado el producto. Los recipientes herméticamente cerrados se ponen al baño maría y en él permanecen hasta que la miel contenida en un baso testigo puesto en el centro no haya alcanzado los 70°C, después de lo cual se procede a un rápido enfriamiento en agua

Existe un procedimiento industrial para evitar la cristalización (destrucción de los cristales de glucosa) y la fermentación del producto (inactivan las levaduras): La PASTEURIZACIÓN. Antes de pasteurizar la miel, ésta se filtra para eliminar partículas visibles y burbujas de aire, pasándola por un tamiz con malla de menos de 0,20 mm de la luz. Se utiliza un intercambiador de placas, la duración del proceso es de sólo unos segundos y la temperatura de 78-80°C. La miel al salir del pasteurizador de placas se vuelve a filtrar y se pasa a otros intercambiadores de placas o tubos donde se enfría a 25°C. Desde que se calienta a 78°C hasta que se vuelve a la temperatura ambiente no deben pasar más de 5 minutos, con el fin de evitar el deterioro del producto. Luego se conduce a la máquina entarradora. Los envases deben cerrar herméticamente, porque de lo contrario la miel adquiere humedad y además se siembra con partículas que actúan de núcleos de cristalización. Existe un importante inconveniente respecto al filtrado a que se somete el producto es que se van eliminando granos de polen con lo que el producto pierde propiedades dietéticas.

Si el proceso se realiza correctamente, respetando tiempo y temperatura, las modificaciones sufridas por la miel son mínimas. El color, el aroma y el sabor no se alteran. El nivel de HMF aumenta desde 0 a 5 ppm. La actividad diastásica disminuye de un 7 a un 15 %.

### ***Miel cremosa***

Es una miel natural que se ha sometido a un proceso para conseguir que cristalice de forma fina y homogénea. Para conseguir miel con esta consistencia se adiciona un 10% de miel cristalizada a la miel que procede del refrigerador y que se encuentra a 25°C. Se mantiene la mezcla durante 12 horas en movimiento lento y a continuación se envasa y se almacenan en cámara a 14°C, que es la temperatura idónea para favorecer la cristalización.

### **10.1.5. ALTERACIONES DEL PRODUCTO**

Los principales factores que ocasionan alteraciones del producto son el envejecimiento y los tratamientos térmicos más dirigidos. Una conservación larga o mal llevada (temperaturas elevadas, luz directa), o un calentamiento excesivo o prolongado, determinan degradaciones progresivas que conducen a una destrucción de las enzimas (diastasas e invertasas) y de la inhibina, a una pérdida de sustancias volátiles de aroma, aun aumento de la intensidad del color, aumento de la acidez y del hidroximetil-furfural (HMF). Este último producto está ausente en la miel recién extraída y se va formando poco a poco por degradación de la fructosa (1,7 mg/mes).

Otro parámetro que se ve afectado y que al igual que el anterior son parámetros de referencia de calidad del producto es la actividad diastásica (AD). Los límites fijados por la ley para estos dos parámetros son:

- HMF < 40 mgr/Kg.
- AD no < a 8 en la escala Gothe.

Entre las degradaciones biológicas, la más grave y frecuente es la fermentación. Una miel con una humedad < 17% no fermenta en un año cualquiera que sea el contenido en levaduras. Una miel con humedad >19% es suficiente una célula/gramo de miel para iniciar la fermentación.

### **10.1.6 CONSERVACIÓN**

La conservación a temperatura ambiente no debe prolongarse más allá de los dos años, si hay que hacerlo se recurre al frigorífico. La miel se conserva muy bien en ambiente fresco de 10°C. Es muy importante el cierre hermético. Para el almacenamiento al por mayor se usan bidones de hierro recubiertos de barnices para alimentos.

-*Miel no pasteurizada*, debe conservarse siempre por debajo de los 10°C, cuando tenga más de 18% de humedad. En el caso de tener una humedad menor al 18% la temperatura idónea de conservación es la de 21°C, ya que entonces la velocidad de cristalización es lenta. En ambos casos, el ambiente debe ser seco, con menos del 65 % de humedad. La duración de conservación en el primer caso es de unos tres años y en el segundo llega hasta dos años. Más allá de los 18 meses la miel ya ha perdido sus atributos de calidad y por tanto se retirará del comercio.

-*Miel pasteurizada*, en este caso no debe sobrepasarse la temperatura de 26°C para evitar alteraciones de color y sabor. Se recomienda el almacenamiento a temperatura lo más baja posible.



## **10.2. OTROS PRODUCTOS APICOLAS DE INTERÉS**

### **10.2.1. EL POLEN**

El polen es el elemento fecundante masculino que es recolectado por las abejas melíferas para utilizarlo como soporte proteico de la alimentación de larvas y abejas jóvenes. A medida que va

siendo recolectado las abejas lo van aglutinando con miel o néctar y lo almacenan en pequeñísimas bolas en los cestillos de polen y una vez regresan a la colmena lo van depositando en las celdas. Por término medio, se calcula que una abeja tarda de 10 a 15 minutos en confeccionar una carga y, en general, las plantas visitadas están a unos 400 m del colmenar. El peso de la carga oscila entre 4-10 mg (el peso total que soporta una obrera es de unos 15 mg). Por tanto son necesarios unos 60.000 viajes para conseguir 1 Kg de polen apícola.

La composición del polen y su color (naranjas, amarillos, negros, marrones, verdosos) depende de la planta de procedencia. En la tabla siguiente recoge la composición media del polen (secado en estufa a 40°C durante 24 horas):

Parámetros	Valores medios
Humedad (%)	5.73
Azúcares (%)	52,56
Aminoácidos libres (mg/gr)	37,43
Proteínas (%)	14,75
Lípidos (%)	4,78
Fibra bruta (%)	0.4
Salas minerales(%)	1.85



No resulta conveniente una deshidratación por debajo del valor indicado porque pueden originarse procesos de enranciamiento. El polen contiene 20 aminoácidos esenciales. Asimismo, posee las mismas vitaminas que la miel, pues este es aglutinado por cierta cantidad de esa sustancia.

### **Recolección, preparación y conservación**



Las abejas acumulan en la colmena una cantidad de polen superior a sus necesidades inmediatas, por lo que el apicultor puede recoger parte de esta cosecha. Para ello utiliza trampas denominadas cazapólenes que coloca a la entrada de la piquera. Consta de una rejilla vertical, una malla horizontal y un cajón recolector, protegido todo ello por un tejadillo y laterales de madera. La rejilla vertical, generalmente de plástico, tiene unas dimensiones que permite el paso de las abejas pero no de la carga, por lo que se ven obligadas a abandonarlo, cayendo dentro del cazapolen.

Las abejas detectan con rapidez la merma de polen por lo que reducen el tamaño de la carga. Solo un 10-15% del polen recolectado por las abejas es recogido por las abejas (eficacia de las trampas). Este porcentaje representa unos 100-300 g por colmena/día y de 6-7 kg/año, no obstante existen zonas que llegan a obtener 25 kg/colmena y año.





La recolección de cantidades importantes de polen representa una merma importante para la colmena, lo que puede suponer un riesgo para su supervivencia, con disminución de la puesta, alimentación deficiente de las larvas, etc. Por ello los cazapólenes se deben colocar semanas alternas, y sólo a colmenas fuertes y durante las plantas de polen (altabaca, jaras, encinas, etc) estén en su pleno apogeo.

El polen debe permanecer el menor tiempo posible en el cazapolen, pues debido a su contenido en agua, la posibilidad de crecimiento de microorganismos es elevado. Por esta razón el polen se debe recolectar diariamente o a lo sumo cada dos días. Una vez recolectado, se debe proceder a su secado hasta reducir su contenido de agua al 6%. Este secado se puede realizar extendiendo el polen al sol, o en una habitación empleando estufas con circulación de aire a 40 °C. La primera vía no es aconsejable ya que hay pérdida de componentes (proteínas y aminoácidos libres) y modificación del color (decoloración). En la segunda vía el polen se dispone en capas finas de 1cm en bandejas perforadas por donde circulará el aire. Al finalizar el secado se deja enfriar en el mismo secador para evitar que pueda coger humedad del ambiente ya que se trata de un producto higroscópico. Por último, se procede a su limpieza, retirando restos de abejas, larvas, etc. Hecho esto el polen está listo para su envasado en bolsas de plástico que se cierran herméticamente, guardándose a continuación en bidones de cartón con un revestimiento interno de aluminio, para preservarlo de la luz. En estas condiciones el polen se puede conservar en perfectas condiciones durante años, en ambientes secos y a una temperatura de 2-6°C. Para su venta al consumidor se envasa en botes de cristal debidamente etiquetados.

Como factores de calidad tenemos:

- Humedad
- Limpieza.
- Contaminación con pesticidas.

### 10.2.2. LA JALEA REAL



Es una sustancia de consistencia gelatinosa, color lechoso, olor y sabor ácido y ligeramente amarga, que resulta de la actividad de las glándulas hipofaríngeas y mandibulares de las abejas melíferas. Son concretamente las abejas nodrizas (5-14 días) las encargadas de producir esta sustancia imprescindible para la alimentación de las larvas y de las reinas.

Respecto a su composición:

Agua.....60-70 %  
Materia Seca.....40-30 %.



El porcentaje de materia seca se reparte de la siguiente forma:

Proteínas.....	50 %	Azúcares.....	25 %
Sales minerales.....	2 %	Lípidos .....	16 %
Otros.....	7 %		

Debido a su alto contenido en agua resulta un producto difícil de conservar. Es sensible al oxígeno del aire y a la luz, que favorecen el enranciamiento de las materias grasas, y los enmohecimientos.

Se conserva:

- pura, debe mantenerse a una temperatura próxima a los 0°C, en recipientes opacos, bien llenos y cerrados herméticamente con tapa de plástico.
- mezclada con miel. No sobrepasar los 30-40 g por kilo de miel pues mayores cantidades aportarían excesiva cantidad de agua que pondría en riesgo de fermentación al producto. Lo ideal es emplear mieles espesas que retengan la jalea en su interior impidiendo su ascenso a la superficie.
- o liofilizada.

La producción intensiva de miel puede llegar a producir hasta 500 g por colmena (200-250 mg de jalea real por celda).

### 10.2.3. EL PROPOLEO

Mezcla de sustancia resinosa recolectada sobre ciertos árboles (chopos, sauces, coníferas), cera y polen. Es transportado por las abejas bajo forma de pequeñas y brillantes gotitas alojadas en los cestillos de polen. La cantidad recolectada varía entre colmenas y de unos lugares a otros. Una colmena puede producir hasta 300g por año. Es utilizado por las abejas a modo de cemento para tapar fisuras, soldar los panales entre sí y a las paredes o bien recubrir el cuerpo de ciertos intrusos como reptiles, roedores, etc., que por su tamaño no pueden sacar fuera de la colmena, una vez están muertos.



Excluidor con propóleo



Propóleo adherido a la colmena

Se le reconocen propiedades antisépticas, cicatrizantes, antiinflamatorio y anestésico. En forma de ungüento o de extracto alcohólico se utiliza en la cicatrización de heridas y quemaduras, cuidar las afecciones de la piel, hacer desaparecer verrugas, sabañones, eczemas, etc. En inhalaciones se utiliza para tratar las rinitis, faringitis, bronquitis y otras afecciones de las vías respiratorias. Es la única sustancia de la colmena que impide el desarrollo de hongos.

#### **10.2.4. LA CERA**

Es producida por las abejas melíferas jóvenes que la segregan como líquido a través de sus glándulas cereras. Al contacto con el aire, la cera se endurece y forma pequeñas escamillas de cera en la parte inferior de la abeja. Un millón más o menos de estas escamillas significa un kilo de cera. Las abejas la usan para construir los panales y almacenar la miel y el polen, así como la puesta de la reina. Para elaborar un kilo de cera las abejas necesitan consumir entre 4 y 12 Kg de miel por lo que resulta un producto caro.



**Panal de cera**



**Bloques de cera fundida**

La cera de abejas tiene un valor que varía en función de su pureza y color. La de color claro tiene mayor valor que la de color oscuro porque ésta última, por su color, puede haber sido contaminada de impurezas. La más fina se extrae de la fundición de opérculos, es decir, de las capas de cera con las cuales las abejas cubren la miel cuando ya está en su punto. Esta nueva cera es pura y blanca, la presencia de polen le da un color amarillo.

Para conocer su calidad es necesario efectuar su análisis. Un análisis sencillo es el del punto de fusión. La cera de abejas funde a 63-65° C, si no es así hemos de sospechar la mezcla con sustancias de punto de fusión diferente. Aunque este método ha perdido fiabilidad, ya que existen en el mercado parafinas de punto de fusión semejante al de la cera, cuya mezcla no se detectaría por este método. Un análisis de índices de acidez o de peróxidos nos daría información de si esa cera ha estado bien conservada o si se ha dejado enmohecer y oxidar en el almacenado en panal. La mezcla con otros productos (ceras microcristalinas o parafinas, principalmente) puede ser averiguada porque en el análisis de identificación de componentes aparecen sustancias (hidrocarburos, ácidos grasos...) que no son propias de la cera de abejas.

La cera de abeja es ampliamente usada como agente impermeabilizante para la madera y el cuero y para el refuerzo de hilos. Es usada en la fabricación de velas y como ingrediente para ungüentos, medicinas, jabones y betunes. Tiene una excelente demanda en el mercado mundial.

Las industrias de cosméticos y farmacéuticas son los principales consumidores, representando el 70% del mercado mundial.

### **10.2.5. EL VENENO**

Es producido por dos tipos de glándulas, una de secreción ácida y otra alcalina, incluidas en el interior del abdomen de la abeja obrera. En la actualidad es un producto utilizado en el tratamiento de reuma o artrosis. De ahí que sea un producto interesante como alternativa comercial.

Composición:

- Agua.
- Una histamina (la melitina).
- Una lisolecitina (la apamina).
- Dos enzimas (fosfolipasa A y la hialuronidasa).
- Un péptido (el MCD).

El veneno posee un efecto tóxico local y otro general. El primero origina una excitación de las terminaciones nerviosas, una vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar que da lugar a: dolor, hinchazón, picor, enrojecimiento, edema local que desaparece a los 2-4 días de la picadura. En el segundo caso se desencadena una urticaria general, aceleración del ritmo cardiaco, convulsiones, calambres, respiración lenta y después irregular, hemolisis, edema pulmonar.

Existen personas muy sensibles a este veneno, en las cuales una picadura les puede llevar al coma y a la muerte. Cuando pica una abeja, deja clavado en la piel el aguijón en cuyo extremo se puede observar la bolsa de veneno, cuyas paredes al contraerse van vertiendo su contenido dentro de nuestro cuerpo. Para retirar el aguijón debemos deslizar el filo de una navaja o de la espátula sobre la piel, en ningún caso se debe intentar extraer apretando la bolsa.

**Recolección:**

Para su recolección se utiliza un equipo compuesto por un cuadro recorrido de hilos metálicos, y conectado a los bornes de un alternador. Debajo de los hilos se colocará un tejido de nylon. Este cuadro se desliza por la piquera y en el fondo de la colmena. Las obreras al tocar los hilos reciben descargas eléctricas que las irrita y las hace picar el tejido que se impregna de veneno.

### **10.2.6. LA HIDROMIEL**



Bebida alcohólica obtenida de la fermentación de un mosto de miel.

## TEMA 11. PATOLOGÍA APÍCOLA

---

### 11.1. PRINCIPALES ENFERMEDADES PRESENTES EN CANARIAS

Las Islas Canarias han sido, hasta hace pocos años, un lugar privilegiado en materia de sanidad apícola, pues carecíamos de las peores patologías como: Varroa, pollo escayolado, Loque americana, Loque europea, y alguna otra. Si bien al parecer ha existido algún caso aislado de Loque y pollo escayolado, ambas enfermedades afortunadamente no han logrado extenderse y causar los daños que originan en otras zonas de Europa donde se practica la apicultura. Lo que sí ha cambiado es nuestra situación respecto a la peor enfermedad apícola que existe en estos momentos LA VARROA. Al día de hoy, la única isla que está libre de este ácaro es LA PALMA, hecho por el cual se prohíbe la entrada de abejas en la isla algo que es vigilado por personal de la Consejería de Agricultura y el Seprona (Servicio de vigilancia de la Guardia civil para el control de delitos ecológicos). Esta isla padeció hace algunos años una enfermedad vírica que diezmó de forma importante la cabaña apícola, quedando reducidas a unas doscientas las casi mil quinientas colmenas existentes en ese momento.

A continuación, recogemos las principales enfermedades que están actualmente presentes en el Archipiélago, haciendo mención a su etiología, epidemiología, sintomatología y tratamiento de las mismas:

#### **NOSEMIASIS.**

Esta enfermedad se encuentra bastante extendida por las islas, siendo sus daños bastante menos importantes que los originados en otras latitudes. Es frecuente que vaya acompañada de otra enfermedad, la Amebiasis, que veremos posteriormente.

**Etiología:** El agente causal es un protozoo esporulado denominado “*Nosema apis*”.

**Localización:** Su entrada se produce vía oral, localizándose y desarrollándose posteriormente en el intestino de la abeja donde origina importantes daños.

**Síntomas:** Dificultad para volar, diarrea verdosa por destrucción del epitelio intestinal, abdomen dilatado, y movimientos convulsivos principalmente

**Epidemiología:** Dentro de la colmena las abejas se ven afectadas por el contacto con las deyecciones contaminadas de esporas. El contagio entre colmenas se produce por deriva, pillaje, contacto con el material infectado que usa el apicultor, alimentación con jarabe contaminado o agua, etc.

**Diagnóstico:** el diagnóstico clínico no nos confirma la presencia de esta enfermedad, pues los síntomas también se presentan en otras patologías. Así pues, es el diagnóstico laboratorial lo que se requiere efectuar para tener la certeza de que lo que padecen nuestras abejas es Nosemiasis. En este caso lo que se debe hacer es una tinción de material intestinal con azul de metileno al 1%,

las esporas, de aspecto ovalado, se habrán teñido de azul y se pueden observar perfectamente al microscopio.

**Tratamiento:** Existe un producto eficaz para luchar contra esta enfermedad: el Flumidil-B, que se suministra en jarabe a razón de 1 g/litro. Se suelen hacer tres tratamientos con una semana de intervalo. No tratar en época de mielada. Se recomienda desinfectar todo el material por ejemplo con ácido acético (80%), sosa cáustica (10%) o bien con formol (40%) empleando 100 cc por alza.

### AMEBIASIS

**Etiología:** El agente causal es la ameba "*Malpighamoeba mellificae*".

**Localización:** Tubos de Malpigio.

**Síntomas:** Similares a los de la enfermedad anterior: diarrea amarilla, dificultad para el vuelo, etc.

**Diagnóstico:** Se precisa diagnóstico laboratorial, observando al microscopio los quistes que forma la ameba.

**Tratamiento:** No existe. El control de la enfermedad se basa en llevar una buena profilaxis: tener colmenas fuertes, desinfectar el materia, evitar deriva, pillaje, etc.

### ACARIASIS

**Agente causal:** El ácaro "*Acarapis woodi*".

**Localización:** Tráqueas (se introduce a través del primer par de estigmas torácicos).

**Síntomas:** Abdomen dilatado, dificultad para volar, diarrea marrón.

**Diagnóstico:** laboratorial observando al microscopio las traqueas para detectar la presencia o no del ácaro.

**Tratamiento:** Utilización de acaricidas como Folvex VA (tiras fumígenas), Apistan, etc.

### PIOJO

**Agente causal:** el díptero "*Braula coeca*".

**Localización:** Es una ectoparasitosis cuyos daños no son muy relevantes, salvo que parasite de forma importante a las reinas, a las cuales roba el alimento creándoles un malestar que las conduce a reducir su nivel de puesta, con lo que la colmena frena su crecimiento.

**Diagnóstico:** es fácil ya que el parásito se ve a simple vista normalmente fijo a la parte dorsal del tórax. Es ligeramente alargado, de color marrón y posee 3 pares de patas.

**Daños:** Interfiere en la alimentación de las larvas y de las reinas ya que se sitúa a la salida de las glándulas hipofaríngeas. La hembra pone sus huevos blancos bajo el opérculo de las celdas de miel. Las larvas al nacer perforan esos opérculos para salir al exterior, excavan galerías en los panales en cuyo extremo tiene lugar su fase ninfal y su transformación en insecto perfecto.

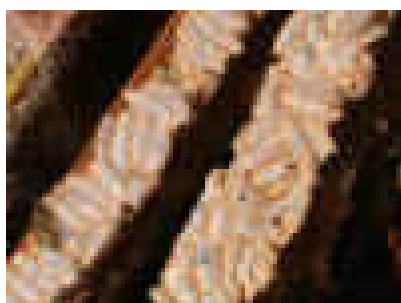
**Tratamiento:** Se puede reducir la población aplicando a través de la piquera algunas bocanadas de humo de tabaco con el ahumador, debiendo colocar previamente una cartulina impregnada con vaselina en el fondo de la colmena para recoger el piojo que cae anestesiado, debiendo por este motivo quemar posteriormente la cartulina. Existen apicultores que obtienen buenos resultados extendiendo flor de azufre en la entrada de la piquera. En algunas zonas se utilizan vapores de timol a dosis de 60-100 mg por colmena durante dos o tres horas. Los productos acaricidas también van bien para el control del piojo. Ahora bien, si queremos no padecer la presencia de piojo en las colmenas lo mejor es tenerlas fuertes. Se ha observado que las reinas marcadas raramente poseen piojo, por lo que esta puede ser una vía de protección.

### POLILLA (FALSA TIÑA)

**Parasitosis** que afecta a la cera de las colmenas débiles y a la cera de los cuadros almacenados. Su evolución es rápida a temperaturas alrededor de los 30°C y nula por debajo de 10°C.



Polilla de la cera



Cuadros afectados por polilla

**Agente causal:** El lepidoptero “Galleria mellonella” (falsa tiña gigante) o “Achroea grisella” (falsa tiña pequeña).

**Daños:** Las larvas destruyen los cuadros donde excavan galerías, se comen la cera, y el polen, dejando a su paso hilos sedosos y excrementos que delatan su presencia.

**Diagnóstico:** es fácil ya que se puede ver el insecto perfecto, las larvas o los capullos ninfales, o bien sus hilos y deyecciones oscuras.



**Tratamiento:** La mejor forma de estar libres de este insecto es mantener las colmenas fuertes. Para cuadros almacenados se puede recurrir a algún insecticida volátil, algo muy utilizado y eficaz es quemar azufre, el gas sulfuroso que se desprende tiene acción insecticida destruyendo adultos y larvas pero no los huevos, por ello se deben realizar varios tratamientos seguidos. Antes de utilizar los cuadros se deben airear bien.



También se puede recurrir al empleo de un insecticida biológico el *Bacillus Thuringiensis*, del cual se comercializa un producto con el que se prepara una solución acuosa que se aplica, con la ayuda de un difusor, a las dos caras del cuadro antes de colocarlos en las colmenas.

## VARROASIS



**Agente causal:** Acaro "*Varroa Jacobsoni*" descubierto en la isla de Java en 1904 donde parasitaba a la abeja asiática "*Apis cerana*". En 1959 fue vista por primera vez parasitando *Apis mellifera*.

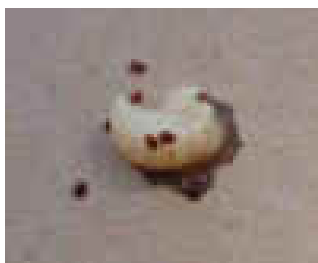
**Cría afectada de Varroa**



Abeja parasitada de Varroa

**Localización:** Es una ectoparasitosis cuyo ciclo lo desarrolla en el interior de las celdas, presentando preferencia por las de zánganos, debido tal vez a la menor temperatura que se alcanza en ellas por estar situadas en la periferia del zona de cría. Aquí también radica nuestro mayor inconveniente de cara a su control, y es que en Canarias las colmenas poseen actividad durante todo el año y por tanto este tipo de celdas, en las cuales pasa una

parte importante de su ciclo este parásito y al interior de las cuales no pueden llegar los productos que se aplican para su erradicación.



Larva parasitada de Varroa

**Sintomas:** Las ninfas de las colonias afectadas mueren o nacen débiles ya que las varroas se alimentan de la hemolinfa de estos insectos. Alas comidas, patas atrofiadas. Colmena desorganizada.

**Contagio:** En la colmena se va pasando por contacto de unas abejas a otras. Entre colmenas es la deriva, el pillaje, el contacto con material infectado, etc. las principales vías de contagio.

**Diagnóstico:** la presencia de abejas con las alas y patas atrofiadas (comidas), hace sospechar de la posible presencia de este parásito. Al ser un parásito visible a simple vista su diagnóstico puede parecer fácil, no obstante esto no es así, en especial al inicio de la enfermedad donde es poco probable ver alguna varroa. Cuando ya la logramos ver sobre las abejas la enfermedad está en un grado bastante avanzado siendo en muchos casos demasiado tarde para salvar la colmena. Para evitar problemas de resistencias lo ideal sería hacer chequeos para comprobar la presencia del ácaro (colocar una cartulina con vaselina en el fondo de la colmena durante varias semanas) en caso de dar positivo se harían el tratamiento oportuno.

**Tratamiento:** Tiras de Apistán (2 tiras en colmenas fuertes y 1 en débiles) cuyo principio activo (fluvalinato) actúa por contacto. Los tratamientos mal dirigidos han originado la aparición de resistencia que han obligado a cambiar de producto. Lo ideal es hacer chequeos periódicos y tratamientos a las colmenas poco afectadas y que tiene posibilidades de recuperarse, dejando sin tratar las muy afectadas y sin posibilidades. Lo ideal es llegar a conseguir con el tiempo la coexistencia ácaro-abeja sin que se produzca el nivel de daños actual, tal y como ocurre con en la abeja *Apis cerana*.

## **BIBLIOGRAFIA**

**CARRETERO, J.L.** *Análisis polínico de la miel.* Ed. Mundi Prensa. 1.989.

**FERT, G.** *Cría de reinas.* Ed. O.P.I.D.A y Montagud Editores.

**GARAU, J.** *Curso superior de Apicultura.*

**HENRIQUEZ JIMENEZ, FELIX.** *Manual práctico de Apicultura.* Ed. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias. 1989.

**HERNANDEZ GARCÍA, ZOA.** El sector apícola en Tenerife. Revista Mundo Rural de Tenerife, nº 5, septiembre 2009.

**JEAN-PROST, P.** *Apicultura.* 3º Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1989.

**ORTEGA SADA, J. L.** *Flora de interés apícola y polinización de cultivos.*

**PIANA, G., RICCIARDELLI G., ISOLA, A.** *La miel.* Ed. Mundi-Prensa.

**REVISTA VIDA APICOLA.** Bimensual. Barcelona.

**SEPULVEDA, J.M.** *Apicultura.* Ed. Aedos. Barcelona. 1986.

**SEPULVEDA, J.M.** *El mundo de las abejas.* Ed. Aedos. Barcelona. 1983.

**SOCORRO, O. Y ESPINAR M.C.** *Estudio del polen con interés en Apiterapia.* 1990