

APICULTURA

1. Definición, Historia E Importancia De La Apicultura.
2. Clasificación De La Abeja Melífera.
3. Tipos De Colmenas.
4. Material Apícola Auxiliar.
5. Manejo Apícola.
 - 5.1. Instalación Del Colmenar O Apiario.
 - 5.2. Multiplicación Del Colmenar.
 - 5.3. Alimentación De La Colonia.
 - 5.4. Calendario Apícola.
6. Productos Apícolas.
 - 6.1. La Miel.
 - 6.2. El Polen.
 - 6.3. La Cera.
 - 6.4. Propóleos.
 - 6.5. El Veneno De Abejas (Apitoxina).
 - 6.6. La Jalea Real.
7. Sanidad Apícola.
 - 7.1. Virosis De Las Abejas.
 - 7.2. Bacteriosis De Las Abejas.
 - 7.3. Micosis De Las Abejas.
 - 7.4. Enfermedades Causadas Por Protozoos.
 - 7.5. Artrópodos Parásitos De Las Abejas.
 - 7.6. Enemigos De Las Abejas.
8. Bibliografía

1. DEFINICIÓN, HISTORIA E IMPORTANCIA DE LA APICULTURA.

Si analizamos etimológicamente Apicultura observamos que la palabra proviene del latín *Apis* (abeja) y Cultura (cultivo), es decir, la ciencia que se dedica al cultivo de las abejas o a la cría de las abejas, ya que se trata de animales.

Una definición completa sería la que la define como “la ciencia aplicada que estudia la abeja melífera y mediante la tecnología se obtienen beneficios económicos”. Se distinguen dos tipos de beneficios:

- **Directos:** como consecuencia de la venta de los productos apícolas (miel, polen y cera).
- **Indirectos:** debida a la acción que realiza como vector de polen[1] en los cultivos.

La apicultura nace cuando el hombre intenta conocer el mundo de las abejas. Para ello tomó un tronco hueco e intentó mantener una colonia. Se data del año 2500 a. C. la evidencia del aprovechamiento de abejas por parte de los egipcios en sus jeroglíficos. Es en el año 1500 a. C. cuando se escribe sobre las abejas, siendo ésta la primera evidencia escrita (HITITA). En España la primera evidencia escrita de la importancia de la apicultura data del 1100 a. C., en lo que denominamos Imperio Tarteso, asentado en Andalucía. La importancia de esta apicultura es tal que en el S. I d. C. el gaditano COLUMELA describió como era la apicultura de la época. Además hizo referencia al manejo de las colmenas.

Posteriormente esta importancia se mantiene por los Árabes. Adú ZACARÍAS en el Vol. 9 de su Tratado de Agricultura hace una importante mención al manejo de las colmenas. Posteriormente Alfonso X lleva a cabo las primeras ordenanzas sobre la Apicultura. En el S. XVI MENDEZ DE TORRES escribe el primer texto sobre apicultura en España y además establece como se reproducen las abejas.

Hasta el S. XVIII se trata de una apicultura tradicional. A partir de este siglo con el avance de los conocimientos científicos y sobre todo biológicos se lleva a cabo un conocimiento más profundo del comportamiento de los animales individuales y del enjambre. Todo estos conocimientos, apoyados en el invento de las colmenas movilizadas (LANGTROTTH –1895-) produce el paso a una apicultura técnica.

Actualmente existen dos tipos de apicultura:

- **Apicultura Sedentaria.** Es aquella en la que la ubicación de la colmena no varía y precisa de un aporte de alimento artificial.
- **Apicultura Transhumante.** Consiste en cambiando la situación del apiario siguiendo la localización de la zona geográfica con el fin de obtener un máximo de producción.

En apicultura, como en otras actividades, se emplean unos términos específicos para nombrar útiles o situaciones, los más comunes se citan a continuación:

- **Colonia,** es el conjunto de todos los individuos que viven en un mismo lugar, están organizados para sobrevivir y defenderse de los ataques de otras especies.
- **Enjambre,** es el conjunto de abejas que parte de una colonia y va a establecerse en otro lugar, se hace extensivo a los conjuntos que prepara el apicultor.
- **Colmena,** es el soporte material donde viven las abejas, puede ser preparada por el hombre o puede ser un hueco natural.
- **Manejo,** es la parte que el apicultor ejecuta sobre la colonia con el fin de mejorar alguna condición natural.
- **Núcleo,** es la denominación genérica de las minicolmenas que se usan en el transporte de enjambres propiciados por el apicultor.
- **Operculado,** recibe este nombre el hecho de cerrar las celdillas de donde nacerán las reinas, abejas y machos y las de miel.
- **Desoperculado,** recibe este nombre la operación de retirar o romper el opérculo que cierra las celdas de miel, cosa que se hace con varios útiles.
- **Realera,** es la celda especial que sirve de cuna a la reina.

2. CLASIFICACIÓN DE LA ABEJA MELÍFERA.

La abeja de la miel *Apis mellifera L.* es un insecto que pertenece, dentro del orden de los Himenópteros a la familia *Apidae* y al género *Apis*; este género comprende 4 especies todas ellas sociales:

- *Apis mellifera L.* Es la abeja doméstica y se encuentra en zonas tropicales de Europa (Zona Mediterránea) y África, de la que se extendió al resto del mundo (Asia y América).
- *Apis cerana.* Es esta especie la que se encuentra en Asia. Tiene como parásito a la varroa pero no causa graves problemas a esta especie, aunque sí a *Apis mellifera*. Se trata de un arácnido que se alimenta de estados inmaduros y adultos (hemolinfa). Existen en esta especie referencias tan antiguas como de *Apis mellifera*.

Ambas viven en nidos cerrados (rocas, huecos de árboles...). Cabe en este momento hacer la distinción entre nido y colmena. Un nido es el albergue natural de un enjambre, siendo la colmena el albergue artificial, construido por el hombre.

Además de estas existen otras especies:

- *Apis dorsata* y *Apis florea.* Se encuentran en las zonas tropicales de Asia. Viven en nidos abiertos al igual que las avispas. Su recolección es de forma natural. Al presentarse un único panal y ser poco productivas se realiza poca apicultura.

Si nos centramos en *Apis mellifera* hay 23 razas o subespecies distribuidas en 7 zonas: Sur y Este de Europa, Norte y Oeste de Europa (*Apis mellifera* sp ibérica), Islas Mediterráneas, Norte de África, Sur de África, Este de África y Oeste de África. En Europa las 4 principales variedades de abejas más conocidas son :

- *A. mellifera mellifera.* Originaria de Europa del Norte y del centro-oeste de Rusia hasta la península Ibérica. Es de color marrón oscuro, tirando a negro.
- *A. mellifera ligustica.* Que es de origen italiana es una abeja muy popular en todas partes del mundo. Es de color clara y tiene largos segmentos amarillos sobre el abdomen. Es una abeja muy docil.
- *A. mellifera carnica.* Esta abeja originaria de los Alpes del Sur de Austria es de color marrón ó gris. Es muy popular para muchos apicultores en razón de su docilidad.
- *A. mellifera caucasica.* Esta abeja de color un poco gris plomo es originaria de los altos valles del centro del Cáucaso.

Dentro de una colonia de abejas se pueden encontrar la abeja reina, los zánganos y las obreras, cada una de ellas con una labor determinada:

1. La Reina

Su principal tarea es la de poner huevos y son las obreras las encargadas de alimentarla. Las reinas nacen en unas celdillas llamadas "realeras", que son mayores que las normales y en forma de bellota. Las obreras alimentan esta larva con jalea real lo que hace que sea fértil y se diferencie de las obreras normales. Sólo subsiste una reina por cada colmena.

Días después de su nacimiento, en tiempo cálido, la reina sale al exterior para ser fecundada por los zánganos y esta fecundación le llegará para el resto de su vida, que dedicará a poner huevos para que nazcan nuevas obreras. La reina deposita un huevo en cada celda, si es sin fecundar dará un zángano, si es fecundado una obrera.

La vida de una reina puede ser de hasta 5 años, aunque normalmente se sustituyen de forma natural a los dos o tres años.

2. Los Zánganos

Los zánganos nacen de huevos sin fecundar, son de mayores dimensiones que la obreras, abdomen más cuadrado y ojos grandes y contiguos. Sus funciones aparte de fecundar a la reina son bastante discutidas, pero se piensa que ayudan a mantener el calor en la colmena y también repartirían el néctar.

3. Las Obreras

Las obreras son las verdaderas trabajadoras de la colmena, desde que nace una obrera va pasando por distintas tareas dentro de la colmena: hacer cera, limpiar, alimentar, guardianas, y por último pecoreadoras.

Las cereras, hacen y retocan las celdillas; las alimentadoras dan de comer a las larvas y a la reina, las limpiadoras libran de restos la colmena, las guardianas son las encargadas de la protección, y las pecoreadoras las que salen a recoger néctar y polen de las flores, y agua.

Una obrera puede volar a unos 3 km de distancia, aunque normalmente no se alejan más de un km en busca de flores. Cuando una abeja encuentra un buen lugar para pecorear, vuelve a la colmena y mediante una danza avisa a las demás de la posición y distancia a la que se encuentra.

La vida de una obrera varía, las nacidas en Enero-Febrero viven unos 3 meses, las nacidas en Abril-Mayo de 28-40 días, en Julio-Agosto unos 80 días, en Octubre sobre mes y medio, y en noviembre sobre 140 días. En invierno viven más tiempo ya que el número de abejas que nacen es casi nulo ya que la reina no ponen huevos en esta época y por lo tanto han de sobrevivir hasta que empiecen a nacer nuevas abejas para que la colonia sobreviva.

3. TIPOS DE COLMENAS.

Una colmena es un espacio construido o dispuesto por el hombre como albergue del enjambre de abejas. Son viviendas artificiales que pueden ser de paja trenzada, madera, corcho o cerámica fundamentalmente, aunque actualmente predominan las colmenas construidas a base de plástico.

Dentro de una colmena se distinguen varias partes:

- **Base o fondo.** Constituye la parte baja de la colmena, se pueden situar la piquera (apertura por la cual salen y entran las abejas) y el tablero de vuelo.
- **Cámara de cría.** Es un cajón donde se sitúan los cuadros, se coloca la reina y los estados inmaduros (huevo, larva y pupa).
- **Alzas.** Son cajones rellenos con cuadros o panales donde se va a situar la miel elaborada por las abejas.
- **Entretapa y tapa.** Techo que cierra la colmena.

Se distinguen dos tipos de colmenas:

1) Colmenas fijistas o corchos. Los panales están hechos por las abejas dentro de la colmena y pegados o fuertemente adheridos a las paredes de la colmena. Actualmente no se emplean. Presentan dos inconvenientes:

- No se puede inspeccionar la colonia, por lo que no se sabe el estado sanitario de la misma.
- Provocan un estrés cuando se extrae la miel, porque hay que cortar los panales y las abejas tienen que reponerlos.

2) Colmenas movillistas. Son aquellas que presentan unos cuadros móviles de madera, en el interior de la colmena, sobre los que se sitúan los panales. Sobre ellos se coloca una capa de cera estampada (lámina de cera). Las abejas construyen el panel, estirándola y añadiendo más cera, se conoce como cera estirada. Dentro de la colmenas movillistas existen infinidad de tipos, los más frecuentes son:

- Colmenas Layens. Se denominan colmenas de crecimiento horizontal porque a medida que va aumentando la población de la colonia, la miel aumenta y ocupa el cajón completamente de forma horizontal.
- Colmenas Langstroth o perfección y colmenas Dadant o tipo industrial. Son colmenas de crecimiento vertical.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE COLMENAS MOVILISTAS			
CARACTERÍSTICAS	LAYENS	LANGSTROTH	DADANT
Nº de cuadros	10 - 14 (12 normal)	10	10
Dimensiones internas de la colmena.	Cámara de cría: largo: 49 cm ancho: 35 cm alto: 41 cm Alza: -	Cámara de cría: largo: 46 cm ancho: 37 cm alto: 23 cm Alza = c.c.	Cámara de cría: largo: 52 cm ancho: 45 cm alto: 32 cm Alza (½ alza) largo: 52 cm ancho: 45 cm alto: 17 cm
Dimensiones del cuadro.	largo = 30 cm altura = 35 cm	largo = 42 cm altura = 20 cm	Cámara de cría: 27 x 42 cm ½ alza: 13 x 42 cm
Ventajas.	Fácil transporte. Fácil manejo. Bajo precio.	Intercambio de los cuadros. Fácil extracción de la miel. Posibilidad de miel monofloral. Limpieza fácil. Mayor duración. Posibilidad de incrementar el tamaño. Control de la enjambrazón. Tamaño variable de piquera.	Fácil transhumancia Incremento del 20 % vol. Incremento del 35 % sup. del panal. Mayor perfección de la cámara de cría. Mejor manejo de los cuadros. Mejor extracción de miel
Inconvenientes.	Miel multifloral. Volumen fijo. Piquera pequeña (a veces 2). Colmena pequeña (fácil enjambrazón) Difícil limpieza (caja) Menos productiva	Mayor precio. Necesidad de accesorios para transhumancia. Cámara de cría pequeña en primavera. Ventilación escasa.	Cuadros no intercambiables. Más difícil manejo de los cuadros de la cámara de cría (+ grandes).

4. MATERIAL APÍCOLA AUXILIAR.

4.1. Material apícola para el manejo de colmenas.

- Ahumador. Recipiente que permite echar humo para que las abejas se vuelvan menos agresivas y poder trabajar en la colmena con mayor comodidad.
- Alzacuadros. Pinzas para levantar los cuadros de la colmena.
- Espátula.
- Cepillo. Sirve para cepillar o apartar a las abejas de los cuadros extraídos.
- Vestimenta especial: mono, careta y guantes.
- Excluidor de reinas.

4.2. Material empleado en la extracción de productos agrícolas.

- Cuchillo de desopercular.
- Banco de desopercular.

- Extractor de miel.
- Tanques de maduración.
- Caza polen
- Extractor de veneno.

4.3. Otros materiales.

- Espuela de apicultor o fijador eléctrico.
- Cera estampada.
- Alambre
- Alimentadores
- Paso de abejas.
- Material para la cría artificial de abejas

5. MANEJO APÍCOLA.

5.1. Instalación del colmenar o apiario.

Depende de una serie de factores que son:

- La vegetación. Hace referencia a la capacidad melífera de la vegetación del área geográfica que estudiamos. Se establece una carga apícola según las condiciones de vegetación. Aquella zona con una buena flor melífera se recomienda una carga de 4 colonias/ha, en apiario de 20-30 colmenas. Cuando la zona es pobre en flora melífera, se recomienda una carga de 2 colonias/ha en apiarios de 12-15 colmenas. Estos valores están limitados porque se recomienda que no estén juntas más de 50 colmenas/apiario. La distancia entre apiarios está relacionada con la distancia de vuelo de las abejas.
- Orientación de las colonias. La orientación más frecuente es Sur, SE, SO en función de los vientos dominantes. El viento excesivo dificulta la salida y entrada de abejas a la colonia. Una colmena aireada en exceso puede afectar a las crías provocando su muerte o la incidencia de patógenos.
- Colocación. Las colmenas se disponen horizontalmente respecto al suelo con una cierta inclinación hacia la piquera. De esta forma se favorece la salida de agua y ayuda a las abejas limpiadoras a arrojar partículas extrañas fuera de la colonia. La colonia se debe aislar del suelo para evitar humedad y limpiar zonas de malas hierbas para evitar los posibles enemigos. La separación entre apiarios será entre 3 y 4 Km. y estarán agrupados en filas.
- Disponibilidad de agua. Hay que tener en cuenta la disponibilidad de agua en las cercanías, si no existe agua hay que disponer de bebederos. Las necesidades medias de agua son 45 cc/colmena y día en invierno y 1000 cc de agua/colmena y día en verano.

5.2. Multiplicación del colmenar. Enjambrazón.

Se realiza en primavera, cuando aparecen los zánganos ya que son necesarios para fecundar a las reinas. Se puede hacer con colmenas o con núcleos. El núcleo es una colmena pequeña de 1 a 6 cuadros. Los métodos de multiplicación del colmenar son tres:

1. Captura de enjambres. Consiste en seguir un enjambre natural hasta que se pare y con ayuda de un pulverizador con agua meterlas en cualquier recipiente hasta llevarlo al colmenar.

2. Partir la colonia en primavera. Consiste en sacar la mitad de los cuadros de una colmena y traspasarlos a otra vacía. Los huecos se rellenarán con cuadros vacíos. No es un método adecuado.

3. Métodos de enjambrazón artificial. Son los más empleados y se pueden seguir dos técnicas diferentes:

3.1. Buscando reinas. Básicamente se trata de provocar la enjambrazón en la colonia partiendo una colmena madre fuerte que tenga entre 6 ó 7 cuadros de cría o larva. Se cogen de otra colmena dos cuadros que tengan crías operculadas, con pupa de la abeja y nodriza, y estos dos cuadros se colocan en el alza de colmenas Langstroth o Dadant. También conviene dejar la reina en la cámara de cría, y entre el alza ésta colocar un excluidor de reinas. A los 6 días se colocan dos cuadros más con crías operculadas y esto provoca la enjambrazón a las 2-3 semanas. Cuando se vea que las celdillas reales están operculadas deshacemos la colmena madre y tendremos tantas colmenas hijas como celdillas reales tengamos operculadas más una. De esas colmenas madres añadimos dos cuadros con cría y obreras jóvenes o nodrizas, dos cuadros con miel y el resto de cuadros vacíos, hasta completar una nueva colonia.

3.2. Sin buscar reinas. Puede ser a una o a dos colmenas.

- A una colmena. Se deshace la colmena madre, se extrae dos cuadros con crías y nodrizas y los colocamos en una colmena o núcleo vacío, se le añade un cuadro o dos con miel como alimento o alimentación artificial (jarabe) y se completa la nueva colmena con cuadros de cera estampada. Se cierra la piquera de la colmena madre y la retiramos, ponemos la nueva en su lugar y cuando vuelvan las pecoreadoras se introducen en la nueva colmena.
- A dos colmenas. A una colmena madre fuerte se le retiran dos cuadros de cría y nodrizas hasta la mitad. A la colmena o núcleo nuevo se le introduce cuadros de cera estirada y cuadro de miel o jarabe y se pone en el lugar de una segunda colmena poblada que se aleja del apiario. Cuando las abejas pecoreadoras regresen, se introducirán en la nueva colmena.

5.3. Alimentación de la colonia.

Hay momentos del año en los que es necesaria la suplementación de alimento, esto sucede dos veces al año:

- **En primavera:** alimentación estimulante. Con ella se induce a la reina para que empiece a ovipositar y haya más abejas pecoreadoras para que en el momento de la floración el número de abejas sea máximo al igual que el alimento recolectado. esta alimentación se hace mediante jarabes artificiales compuestos por agua y azúcar, que actúan como sustitutivos del néctar.
- **En otoño-invierno:** invernada. Durante el invierno existe una parada de la actividad de la colonia y no hay floración. Esta invernada se suministra cuando no hay suficientes reservas alimenticias para sobrevivir hasta la primavera siguiente. La alimentación se hace a base de papilla o candy que son sustitutivos del polen.

La alimentación artificial se suministra mediante alimentadores, que son unos recipientes de muy diversas formas y tipos que contienen las papillas para que las recojan las abejas de la colonia.

Existen diversas formulaciones de jarabe, entre las que destacan:

- Azúcar (60%) + agua (40%).
- Miel (50%) + agua (50%). Es la mezcla más empleada por los apicultores.
- Azúcar de remolacha (0,5 Kg) + miel (2Kg) + agua (1,5 l). Se suele añadir 10 g de ácido tartárico por cada 50 kg de azúcar para que la solución no se cristalice. Existen también jarabes preparados que incluyen vitaminas y estimulantes, pero pueden alterar la calidad final de la miel.

El candy o papilla también se formula de distintas formas, destacando:

- harina de soja (1,5 kg) + polen (0,5 kg) + azúcar (4,0 kg) + agua (2 l) + sulfamidas (10 g).
- harina de soja (0,5 kg/0,1 kg de polen) + harina de trigo en polvo (0,75 kg) + azúcar (1 kg) + miel (1 kg) + sulfamida (5 g).

5.4. Calendario Apícola.

Es la distribución de tareas que hay que realizar en un colmenar o apiario a lo largo del año. Se suele dividir en tareas de:

1) Primavera:

- La primera tarea tras la salida de invernado es el reciclado de la cera porque las abejas se han alimentado de reservas y han dejado los panales vacíos. Hay que sustituirlos por otros nuevos y aprovechar los que estén en condiciones.
- A medida que aparece la floración en la zona se va aumentando el volumen de la colonia, donde colocan la miel que van preparando a partir del néctar recolectado.
- Hay que prevenir la enjambración que de forma natural se produce en las colonias. Para ello se debe llevar un control y seleccionar aquellas colmenas con mayor vigor y actividad de pecoreadoras.

2) Verano:

- Tareas de sustitución de reinas para evitar la enjambración, sustituir las reinas de más de dos años de edad.

- Las reinas de peor calidad se sustituyen al año y son aquellas que son poco fértiles y cuya colmena no da buena cosecha.
- Castrado o extracción de la miel de la colonia, eliminación de cuadros con cera vieja.

3) Otoño:

- En otoño de cara al invierno, una actividad común es la reunión de colonias. Pueden quedar colonias muy débiles y se unen a otras más fuertes para que no se pierda la población. Se elimina la reina de la colonia débil, se coloca la colonia fuerte sobre la débil y entre ellas un papel de periódico con solución de plantas aromáticas o un excluidor de reinas para que se mezclen poco a poco. Después se elimina la colmena débil y los panales de cría y alimento se pasan a la fuerte.

4) Invierno:

- Inspección de reservas para que dure la colonia durante todo el invierno.

5) Todo el año:

- Inspección sanitaria para controlar los patógenos, en invierno se realiza con menor frecuencia para evitar un descenso brusco de temperatura al abrir la colmena. Cuando vayamos a revisar una colmena, tenemos que tener en cuenta que no la debemos abrir si llueve o hace mucho frío, ya que enfriamos el interior, es mejor esperar a que la tª marque por encima de 12º C.
- Tratamientos sanitarios.
- Prevención de enemigos de las abejas.

6. PRODUCTOS APÍCOLAS.

6.1. La miel.

La miel es definida por el código alimentario como la sustancia dulce, no fermentada, producida por las abejas del néctar de las flores o de las secreciones sobre o de las plantas vivas; que ellas recolectan, transforman y combinan con sustancias específicas y que finalmente almacenan y maduran en panales. Su composición es variada. Está compuesta por agua, fructosa y glucosa, además de otras sustancias en muy baja proporción como son ácidos, minerales, aminoácidos y proteínas, enzimas, aromas, etc.

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LA MIEL		
Constituyentes	Valor medio (%)	Rango (%)
Principales constituyentes (99 % de la miel)		
AGUA	17.0	13.4 - 26.6
FRUCTOSA	39.3	21.7 - 53.9
GLUCOSA	32.2	20.4 - 44.4
SACAROSA	2.3	0 - 5.6
OTROS AZÚCARES	8.8	-
Constituyentes secundarios.		
Total ácidos (glucónico)	0.57	0.17 - 1.17
Minerales	0.17	0.02 - 1.03
Aminoácidos y proteínas	0.04	0.00 - 0.13
Enzimas	Traza	-
Aromas	Traza	-

A) Elaboración de la miel

La transformación desde el néctar a la miel es un proceso de concentración en el que se reduce el contenido de agua desde un 70-92 % hasta un 17 % aproximadamente. Se trata de un proceso físico, además de un proceso químico en el que se reduce la sacarosa, transformándose en fructosa y glucosa, mediante la encima invertasa que contiene la saliva de las abejas.

La abeja pecoreadora, con su buche completo de néctar y mezclado con invertasa, al llegar a la colonia lo traspasa a una obrera almacenista, que también lo almacena en el buche aumentando la concentración de invertasa hasta 20 veces. Como en el interior de la colonia la temperatura es elevada entonces se produce una deshidratación natural del néctar. Este traspaso del néctar, con su sucesiva concentración, entre las distintas obreras de la colonia finaliza cuando la última obrera almacenista lo deposita en una celdilla, a un tercio de su capacidad. En su interior continúa el proceso enzimático y el néctar pierde agua hasta que madura. Una vez madurada, la obrera añade el segundo tercio y continúa el proceso hasta su total capacidad. Cuando la miel está elaborada, la celdilla es operculada.

Si las condiciones ambientales no son las adecuadas (baja temperatura), la miel es trasvasada por una cadena de abejas almacenistas hasta que queda totalmente elaborada.

La miel se extrae por centrifugación de los cuadros sin romper las celdillas de cera pudiendo ser reutilizadas, con el consiguiente ahorro energético para las abejas que pueden realizar con plenitud las demás labores de la colmena; así mismo permite mayor limpieza en la extracción y un considerable aumento en la producción de miel (de 6 kg/año en las colmenas de corcho a 30-45 kg/año en las colmenas movilizadas).

B) Tipos y propiedades de la miel.

Los tipos y variedades de miel vienen regulados por la legislación española. Según su origen podemos encontrar dos tipos de mieles:

- Miel de origen vegetal: miel y mieladas. Según el tipo de flores se puede distinguir entre la miel unifloral o monofloral, en las que predomina el néctar de una sola especie botánica y la miel multifloral o milifloral, que proviene de la miel de néctar de distintas especies botánicas.
- Miel de origen animal: mielatos. Son excreciones de insectos y no se pueden comercializar ya que no son aptos para el consumo humano. No se aconseja dejarlos en la colonia debido a su rápida degradación y producen disentería en la colonia.

Según su presentación y obtención se distinguen:

- Miel de panal o secciones: miel más cera.
- Miel decantada. Se abren los opérculos y se deja caer por su propio peso.
- Miel centrifugada. Es la más corriente. Se toma el panal de la colmena, se desopercula y se traslada a un extractor centrífugo.
- Miel prensada. Se prensan los panales. esta técnica de extracción no se emplea ya que se obtiene una miel que contiene muchas partículas, restos de cera, etc. que le dan un sabor desagradable.
- Miel cremosa. Miel cristalizada.

Desde hace miles de años la miel se emplea como alimento y como remedio debido a sus propiedades antibacterianas y efectos positivos para el organismo. La miel es un alimento muy energético y rica en elementos minerales como Ca, Zn, que la hacen un producto idóneo para esfuerzos físicos y muy aconsejable en alimentación geriátrica y en niños en edad escolar. También tiene propiedades dermatológicas, empleándose tópicamente contra quemaduras y úlceras en la piel. Actúa como vasodilatador, diurético y laxante debido a su alto contenido en fructosa.

6.2. El polen.

El polen o pan de abeja es fundamental en la alimentación de las larvas que van a originar las futuras obreras y en menor medida a los zánganos. Su composición es variada. El polen es un alimento muy proteico y que sirve para preparar antialérgicos.

Para la recolección de polen se sitúa en la piquera un aparato especial llamado "cazapolen" y que está compuesto por una plancha de metal o plástico que tiene taladros de 4.5mm que al ser atravesados por las obreras hacen que las pelotas de polen rocen con los bordes de las perforaciones ocasionando su caída en un cajón situado debajo y que forma parte del aparato. Hay que seleccionar colmenas fuertes y durante un periodo de tiempo de unos 10-15 días para que la producción de la colonia no se vea afectada. Para evitar la descomposición del polen, se realiza un recogida diaria produciéndose posteriormente su desecación con aire

caliente a 40 °C y evitar así que fermente. Se reduce su contenido de humedad desde un 12 % hasta un 8 %. Finalmente se empaqueta el vacío y se conserva a una temperatura de 2-6 °C. Se puede obtener una producción media de 4-5 kg/colmena y año.

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL POLEN		
Constituyentes	Valor medio (%)	Rango (%)
AGUA	11.2	7.0 - 16.2
PROTEÍNAS	21.6	7.0 - 29.9
CARBOHIDRATOS	31.0	20.5 - 48.4
CENIZAS	2.7	0.9 - 5.5
OTROS COMPUESTOS (vitaminas, minerales, etc.)	28.6	21.7 - 35.9

6.3. La cera.

Es otro producto apícola tradicional. Es una sustancia segregada por las mandíbulas ceríferas de las abejas domésticas en los segmentos 4,5,6 y 7º en posición ventral, en el segundo periodo de su fase adulta, justo después de ser nodrizas (almacenistas).

Es una sustancia de composición muy compleja con un elevado número de átomos de carbono. Es segregada en forma líquida solidificándose a la temperatura interior de la colonia en forma de escamas. Es de bajo peso pero resiste tracciones o pesos relativamente importantes. La cera actualmente tiene poca importancia como aprovechamiento apícola. Existen dos tipos de cera:

- Opérculos. De elevada calidad y precio.
- Cera vieja. De menor precio, procede de los panales viejos por reciclado. Se forman unos lingotes y se cambian por cera estampada.

Los apicultores extraen la cera fundiendo en agua hirviendo los panales, restos de cuadros, opérculos, etc. Después de un lento enfriamiento y por diferencia de densidad se extrae un bloque o cerón. También se utilizan para fundir las calderas de vapor de agua y los certificadores solares. Los bloques o cerones se venden en bruto a las industrias especializadas, que se encargarán de elaborar nuevas láminas estampadas y preparadas para colocar en los cuadros a introducir en la colmena. De este modo se ahorran tiempo y trabajo a las colmenas, permitiendo un aprovechamiento óptimo de las floraciones.

Antiguamente la cera se empleaba en la fabricación de velas, pero actualmente es la propia industria apícola la principal consumidora de cera de abejas, otros usos son como ingrediente o soporte en productos específicos para la industria cosmética, la farmacéutica, en medicina, en fabricación de pinturas, etc.

6.4. Propóleos.

Está formado por las propias abejas por la recolección de resinas de especies arbóreas y su mezcla con cera en la colmena. Los propóleos evitan pérdidas de calor durante el invierno al depositarse sobre las grietas del nido o colmena. Reducen la piquera y aíslan las partículas extrañas que se depositan dentro de la colonia para evitar su descomposición.

El propóleo se recolecta colocando en la parte superior de la colonia, por debajo de la tapa una malla de plástico con una luz de 3 mm. Como las abejas no pueden pasar, tienden a cerrar el hueco. Cuando la malla está propolizada se conserva a temperatura frigorífica durante un tiempo, se saca y se enrolla. La producción media alcanza los 50 gr/ colonia y año.

Las aplicaciones de los propóleos son diversas. Se emplean en la fabricación de cosméticos, barnices, pinturas, medicamentos, etc. Tiene propiedades antisépticas especialmente en infecciones de ojos, eczemas, infecciones de garganta, úlceras, enfermedades del tracto urinario, dermatología, odontología, etc.

6.5. El veneno de abeja (Apitoxina).

La apitoxina es un producto que se emplea en medicina por su poder antiartrítico y en la preparación de antialérgicos. Se produce en las glándulas situadas en la parte posterior del último segmento abdominal de la

abeja.

Se obtiene colocando en el piso de la piquera una esponja cubierta por unos hilos desnudos de cobre por los que se hace circular una corriente eléctrica pequeña y a intervalos, las abejas al entrar reciben la descarga y clavan el aguijón en la esponja pudiendo recuperarlo después, poco a poco van quedando en las esponjas las gotas de veneno que recogemos estrujándolas. Las colonias sometidas a esta producción suelen aumentar la agresividad de forma notable, conviene tenerlo en cuenta e instalarlas lejos de las zonas habitadas para prevenir ataques. El rendimiento medio obtenido es de 1 gr de veneno/20 colonias.

El veneno de abeja tiene propiedades bactericidas, hemolíticas, anticoagulantes y tónicas. Es el mayor vasodilatador conocido, fluidifica la sangre al ser anticoagulante, se le reconocen propiedades en casos de reumatismo y actualmente el veneno es utilizado de forma racional en algunos países.

6.6. La jalea real.

Es un alimento fundamental para de abejas cuando son larvas hasta cumplir los seis días de vida, tres de larva, y de la reina durante toda la vida. La jalea real es fundamentalmente un alimento proteico (12 %), aunque también es rica en azúcares (9 %), vitaminas, etc

En la producción de jalea real se debe disponer las colonias de una forma especial, existen útiles especiales para esta producción y requiere cuidados, un control de tiempos y visitas continuas a las colonias, así como una climatología adecuada. La jalea real obtenida se almacena en frascos oscuros y debe permanecer siempre en el frigorífico, siendo consumida en pequeñas cantidades. Se puede obtener una producción de 500 gr/colonia, con un precio que oscila entre 7.000 y 50.000 ptas/kg.

La jalea real tiene una actividad antiinflamatoria y regeneradora, presenta efectos hipercolesterolémicos, vasodilatadores, antiinflamatorios. Es empleada por las industrias dietéticas y cosméticas.

7. SANIDAD APÍCOLA.

7.1. Virosis de las abejas.

A) VIRUS DE LA CRÍA SACCIFORME.

Afecta principalmente a las larvas de obreras y zánganos. Está poco estudiado pero la incidencia de esta es menor. El agente causal es un virus ARN (*Morator aetatulae*), con 20 - 60 micras de diámetro.

Se reproduce sobre las larvas jóvenes de obreras y zánganos por alimentación. El virus en el tubo digestivo pasa al interior del cuerpo, provocando un desajuste hormonal, melanización e impidiendo que lleguen a pupas. Se presenta un saco formado por una cutícula transparente. el resto de la cría se mantienen dentro de la larva. Continúa la desecación y la larva queda como una góndola cuando se deseca totalmente en la celdilla.

En la actualidad no existe tratamiento específico contra las enfermedades víricas de las abejas. Es necesario acudir a la profilaxis.

7.2. Bacteriosis de las abejas.

A) LOQUE EUROPEA.

El agente causal es *Melissococcus (Streptococcus) pluton*. Forman quistes en época resistente. Afecta en las larvas y penetra en ellos con el alimento dentro del tubo digestivo. La larva ingiere el alimento contaminado por la bacteria. Debido a las condiciones de pH del tubo digestivo se produce la multiplicación. Estas entran en el interior de las larvas produciendo una infección generalizada, causándole la muerte.

La bacteria se multiplica y dispersa por acción de las obreras domésticas al limpiar la celdilla y eliminar los restos. La bacteria se introduce en las limpiadoras y lo transmiten a las distintas abejas hasta que llega a la nodriza por trofalaxia. Son portadores asintomáticos los adultos.

Se transmiten a las demás colonias de varias formas:

- Natural
- Deriva: una abeja entra por equivocación en otra colmena.
- Pillaje: una abeja entra a otra colmena a robar las reservas, que están infectadas.
- Artificial: inadecuado manejo apícola por cuadros o panales infectados por el virus.

Perdura de un año a otro.

Los síntomas que presenta una colonia infectada por loque europea se resumen en un olor agrio o pútrido, aparece la cría salteada (alveólos con cría y otras vacías) y las larvas aparecen al principio de forma normal que no es filante (no se forma un hilo al introducir un palillo).

En el control de loque europea se recomienda no realizar tratamientos preventivos. Se basa en el empleo de antibióticos con oxitetraciclina y neomicina aplicados mediante un alimentador, pulverización o en espolvoreo. Se recomienda realizar una alimentación estimulante, eliminar la cera contaminada, aislar las colmenas enfermas y desinfectar correctamente por vía térmica el material apícola contaminado.

B) LOQUE AMERICANA.

El agente causal es *Bacillus larvae*. Se trata de una enfermedad grave de las abejas. El agente causal tiene como estructura resistente esporas con un cristal de una sustancia tóxica. La transmisión de la enfermedad se realiza por vía bucal, siendo los principales vectores abejas limpiadoras, nodrizas, provisiones de miel y polen infectadas, el pillaje, manipulación inadecuada por parte del apicultor, empleo de cera no esterilizada, etc.

La loque americana provoca un olor a cola de carpintero característico, una cría irregular en mosaico, opérculos rotos, hundidos y larvas transformadas en masas viscosas y filantes. Su diagnóstico puede ser clínico por sintomatología o en campo realizando una pequeña prueba. Esta prueba consiste en macerar las larvas e introducir las en leche descremada caliente, si se forman grumos que desaparecen a los 15 minutos, es señal de que la colonia está infectada.

No se realizan tratamientos preventivos. Se puede suministrar el antibiótico oxitetraciclina o sulfamidas aplicados junto al alimento, por pulverización o espolvoreo.

7.3. Micosis de las abejas.

A) ASCOSFERIOSIS.

Está provocada por los hongos *Ascosphaera apis* y *Ascosphaera major*, cuyos órganos de fructificación tienen unas dimensiones de 65 y de 128 micras respectivamente. Las larvas de abeja contraen la enfermedad por ingestión de esporas y raramente a través del tegumento. Las esporas del hongo germinan en la luz intestinal y el micelio invade el cuerpo de la futura abeja momificándolo. Normalmente atacan primero a la cría del zángano. El síntoma más característico es la aparición de momias de larvas en los cuadros, fondo y exterior de la colmena, junto a una cría salteada.

Las vías de infección de la enfermedad son abejas limpiadoras, alimento contaminado, errores de manejo, ambiente húmedo, pillaje, deriva, transacciones comerciales, etc.

En la actualidad no existe tratamiento farmacológico, pero se aconsejan unas medidas profilácticas entre las que destacan colocar las colmenas en lugares aireados y soleados, destruir los cuadros afectados, realizar una alimentación estimulante y tratamientos con tialendazol (0,4%) y ecomazol (0,2%).

7.4. Enfermedades causadas por protozoos..

A) NOSEMIASIS.

Provocada por el protozoo *Nosema apis* se desarrolla en el estómago de las abejas. El esporo penetra en la célula epitelial y se reproduce. Existe una destrucción del epitelio ventricular. Son susceptibles aquellas abejas adultas de más de 15 días de vida. El contagio es mediante pillaje, deriva, errores de manejo, transacciones comerciales, etc.

Los síntomas se resumen en una agitación anormal de la colonia durante el invierno, falta de dinamismo en primavera, acortamiento de la vida de las abejas afectadas, abejas con abdomen distendido, constipación o diarrea y una debilidad general que les impide volar.

Para su control se puede emplear cinco tratamientos de fumagilina, con una dosis de 1 gr/l de jarabe, a intervalos de una semana.

B) AMEBOSIS.

Provocada por *Malpighamoeba mellificae*, produce en las abejas una abundante diarrea de color amarillo claro, abdomen engrosado y distendido y un agotamiento rápido de las colonias. No existen tratamientos

farmacológicos pero se pueden aplicar medidas profilácticas basadas en mantener el vigor de la colonia, eliminación de los cuadros afectados y una desinfección del material apícola infectado con ácido acético.

7.5. Artrópodos parásitos de las abejas.

A) ACARIÁSIS.

Es un ácaro parásito interno. Pertenece a los Tarsonémidos (*TARSONEMIDAE*) en los que se encuentran ácaros plaga como es el caso de la araña blanca o el ácaro del fresón. Está causada por *Acarapis woodi*, siendo este de color amarillo o incoloro. Su longitud es de aproximadamente 0,1 mm.

La hembra adulta fecundada es la que penetra a través del primer par de estigmas y se sitúa en las tráqueas y sacos aéreos de las abejas adultas (primer par de estigmas). Éstas depositan de 5 a 8 huevos (15-21 días), de los que eclosionan a los 4-5 días respectivamente una larva. Cuando finaliza el desarrollo, completando el estado larvario (15-21 días), se transforma en ninfa y posteriormente en adulto.

La forma de alimentarse se sustenta en la presencia del aparato bucal propio de los ácaros, con el que traspasa la pared de la tráquea y se alimenta de la hemolinfa. Finalmente, cuando aparecen los adultos se produce el apareamiento y es la hembra adulta fecundada la que sale al exterior de la abeja adulta.

La transmisión se realiza cuando se pone en contacto o proximidad con otra abeja. Esta salta a la otra y entra en el sistema traqueal de la abeja no parasitada, siendo las obreras nodrizas las más susceptibles al ataque de *Acarapis woodi*. La transmisión entre colonias es similar a las vistas anteriormente.

Los daños que causa este ácaro son de dos tipos:

- Por debilitamiento, debida a la extracción de hemolinfa que realizan las larvas y adultos.
- La obstrucción por presencia de larvas, ninfas y adultos, mudas, etc., que cuando se multiplica la población obstruyen las tráqueas y las abejas adultas mueren por asfixia (impidiendo la respiración).

Los síntomas que se presentan en a colonia son:

- Aparición en otoño y en primavera de individuos muertos en la piquera o proximidades.
- Pecoreadoras de vuelo lento o imposible. Alas ventriculares.
- Abdomen dilatado.
- Disenterías.

Los síntomas son muy parecidos a los de nosemiasis, si bien basta con realizar la determinación microscópica. Los tratamientos contra este ácaro más usuales se basan en el empleo de distintos productos acarífugos y acaricidas:

- Acarífugos. Se trata de sustancias repelentes para el ácaro. Los ácaros mueren con la abeja adulta, aunque hay que mantener unas precauciones mínimas ya que pueden dar un mal sabor a la miel. Los más empleados son el salicinato de metilo, líquido de Frow y cristales de mentol.
- Acaricidas. Se trata de productos tóxicos para el ácaro. Se aplican en forma de nebulización térmica y no llegan a penetrar bien, por ello es necesario realizar gran número de tratamientos. Destaca el uso de cartones azufrados, bromopropilato, etc.

B) VARROÁSIS.

El agente causante es *Varroa jacobsoni*, que pertenece a la familia *Varroidea*. Parasita a *Aphis cerana* en Asia. Al introducirse *A. mellifera* esta mostró una mayor afinidad por esta especie originando mayores pérdidas económicas y una mayor difusión. Los adultos presentan un marcado dimorfismo sexual. Su coloración es marrón caoba, con una morfología similar a a de un cangrejo. Los machos, mucho más pequeños presentan colores blanquecinos girando ligeramente a grisáceos.

Afecta a los estados inmaduros de las obreras y zánganos. Los ataques se producen más intensamente en los zánganos. Al séptimo día la hembra fecundada entra en la celdilla de la larva y deposita los huevos sobre esta. Estos huevos eclosionan y completan su ciclo en el interior de la celda con el paso de ninfa a adulto. Este paso se completa en el justo momento en el que la celdilla se opercula y la larva se transforma en pupa. Cuando la larva completa su metamorfismo sale la obrera con los adultos de la varroa.

Las hembras realizan la puesta según sea la larva (obrero o zángano) siendo las puestas respectivamente de 3 - 5 huevos en el caso de tratarse de una obrera y de 3 - 7 huevos si se trata de un zángano.

Los daños son debidos a las ninfas y los adultos, que con cuyo aparato bucal inyectan saliva y a continuación succionan la hemolinfa de las obreras y zánganos.

- Daños particulares. Las larvas y pupas afectadas se dejan ver en la colmena, ya sea ante a aparición de un mayor número de muertes, la presencia de adultos anormales: pequeños; sin alas; con el cuerpo o las alas deformadas.
- Daños generales. Se produce la muerte masiva de larvas, pupas y adultos, con el consiguiente debilitamiento de la colonia. Aumenta la incidencia de las distintas enfermedades.

La transmisión de la varroa puede ser a través de zánganos, abejas pecoreadoras o mediante el manejo de cuadros o panales infectados. Para su control es aconsejable realizar al menos dos tratamientos espaciados una semana, con el fin de eliminar a la varroa que permanece en las celdas operculadas. Se pueden aplicar acaricidas (Clorobenzilato, Bromopropilato, Amitraz, Fluvalinato, Coumafós, etc.) por pulverización o por nebulización térmica.

7.6. Enemigos de las abejas.

A) PIOJILLO DE LAS ABEJAS.

El agente causante es un díptero (*Braula coeca*). Se trata de una mosca parásita áptera. El adulto se puede confundir con la hembra adulta de la varroa. La morfología del adulto es oval, áptero, con tres pares de patas, dos ocelos y color rojo caoba.

Los adultos permanecen en invierno en la colonia, en particular las hembras permanecen en los panales con miel operculada. La larva es amarilla apoda. Construye galerías dentro del panal, alimentándose de la miel y contaminando con sus deyecciones la miel de la que se alimenta. Esta, al final, se convierte en pupa en la que emergen los adultos al final de las galerías.

Los piojillos adultos se sitúan sobre el cuerpo de las abejas adultas, sintiendo una especial afinidad hacia la reina más que hacia las obreras. Esta actúa cuando la reina va a ser alimentada por la nodriza, bajan rápidamente al aparato bucal y le roba la jalea real.

Los daños pueden ser:

- Sobre las larvas: se alimentan de la miel de los panales, que deterioran la miel.
- Sobre los adultos: actúan en la transmisión del néctar, miel y jalea real; preferiblemente sobre la reina, interfiriendo en su alimentación e influyendo negativamente sobre su puesta.

Para su control se recomienda realizar de dos o tres tratamientos, espaciados una semana con Folbex VA, nicotina o una mezcla de alcohol y aguarrás.

B) POLILLA DE LA CERA.

El agente causante es un Lepidóptero (*Galleria mellonella*) que no causa daño directo. Las hembras entran y depositan los huevos de los que sale una larva. Esta perfora los cuadros de miel a la vez que va alimentándose de esta.

Los daños son de carácter grave en colmenas con baja población. Las larvas depositan hilos de seda al irse alimentando. Puede afectar a cuadros almacenados.

Para su control es más efectivo tratar la colmena con *B. thuringiensis* (B-401) o con ácido acético. El tratamiento de los cuadros almacenados se puede realizar de igual modo, pero la conservación frigorífica funciona.

8. BIBLIOGRAFÍA.

- ALINS, E. 1989. Enfermedades y enemigos de las abejas. Ed. Sintés, S.A. Barcelona.
- ÁLVAREZ, J. 1997. La utilización de los productos apícolas. En: Zootecnia. Bases de la producción Animal. Tomo XII. Producciones cinegéticas, apícolas y otras. Coordinador y Director C. Buxadé Carbó. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pp. 293-310.
- BAILEY, L. 1984. Patología de las abejas. Ed. Acribia. Zaragoza.
- CARRETERO, J.L. 1989. Análisis polínico de la miel. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. 1989. III Jornadas apícolas de

Andalucía. Ed. Dirección general de Investigación y Extensión Agrarias. Sevilla.

GARAU, J. 1990. Curso Superior de Apicultura. Palma de Mallorca.

JEAN-PROST, P. 1989. Apicultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

LLORENTE, J. 1990. Principales enfermedades de las abejas. Ed. Ministerio de Agricultura y Pesca. Madrid.

LLORENTE, J. 1997. Principios de patología apícola. En: Zootecnia. Bases de la producción Animal. Tomo XII. Producciones cinegéticas, apícolas y otras. Coordinador y Director C. Buxadé Carbó. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pp. 311-327.

MAETERLINCK, M. 1958. La vida de las abejas. Ed. Losada, S.A. Buenos Aires.

ORTIZ, A. 1997. Los productos del colmenar. En: Zootecnia. Bases de la producción Animal. Tomo XII. Producciones cinegéticas, apícolas y otras. Coordinador y Director C. Buxadé Carbó. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pp. 279-292.

PIANA, G; RICCIARDELLI, G; ISOLA, A. 1989. la miel. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

ROBLES, E.M. 1997. La base animal en la explotación apícola. En: Zootecnia. Bases de la producción Animal. Tomo XII. Producciones cinegéticas, apícolas y otras. Coordinador y Director C. Buxadé Carbó. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pp. 247-262.

SALVACHÚA, J.C. 1997. La base estructural en la colmena y el colmenar. En: Zootecnia. Bases de la producción Animal. Tomo XII. Producciones cinegéticas, apícolas y otras. Coordinador y Director C. Buxadé Carbó. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. Pp. 263-278.