

Apicultura



asociación **MALAGUEÑA** de apicultores

Diseño y Realización: **Fernando de Miguel**
Depósito Legal:

Texto:
Juan Molina Santiago
Fernando de Miguel

Fotografías: Fernando de Miguel

Asociación Malagueña de Apicultores
Calle Pósito núm. 1 – Colmenar 29170 Málaga
Tel. – fax: 952 71 80 30
mieldemalaga@mieldemalaga.com
www.mieldemalaga.com

Reservados todos los derechos.
Sin contar con el consentimiento previo
de los autores, no podrá reproducirse ninguna
parte de esta publicación, ni almacenarse
en un soporte recuperable ni transmitirse
de ninguna manera o procedimiento, sea de
forma electrónica, mecánica, fotocopiando,
grabando o cualquier otro modo.

Publicación realizada con la financiación del Programa Apícola Nacional.
Asociación de Apicultores de Andalucía, Campaña 2019.

Apicultura



asociación **MALAGUEÑA** de apicultores

INDICE DE CONTENIDOS

LA APICULTURA	13
El valor de la apicultura	13
Historia de la apicultura	17
La apicultura en la península ibérica	21
La apicultura en la sociedad	23
Miel y salud	24
Numismática y filatelia	26
La apicultura en los libros	28
Día Mundial de las Abejas	30
Hitos de la apicultura	32
Apicultura ecológica y otras	34
Apicultura urbana	40
LA ABEJA	43
La abeja en reino animal	43
La abeja en la península ibérica	46
Anatomía de la abeja	48
La cabeza	49
El tórax	52
El abdomen	56
Glándulas, feromonas y otras secreciones	59
Castas y subcastas	62
Reproducción y origen de las castas	63
Zángano	65
Obrera	66
Reina	67
La colonia de abejas	68
Biología del enjambre	70
El polietismo	72
Ritmos circadianos	76
Comunicación	76
Las danzas	79

INDICE DE CONTENIDOS

Otras formas de comunicación	81
Trofalaxia y alimentación de la cría	81
Sentido de orientación	82
Población	84
Reproducción de la colonia: enjambrazón	89
Vuelos de fecundación	95
LA COLMENA	97
La colmena de abejas	97
Tapa y fondo	102
Colmenas frecuentes. Langstroth, Dadant y Layens	103
Ustillaje apícola	114
Otros materiales	116
EL MANEJO	123
Ecosistemas y elección del apiario	123
Flora	123
Disponibilidad de agua	126
Orientación	127
Acceso	128
Manejo básico de la colmena de abejas	129
Comportamiento en el apiario	129
Multiplicación del colmenar, división del colmenas	136
Métodos del núcleo ciego y núcleo huérfano	138
Cambios de vuelo y partición en abanico	139
Cría simplificada de reinas	140
Importancia de la masa crítica y el vigor	148
Reunión, refuerzo, poda de colmenas	150
Nociones sobre nutrición	152
LA COLMENA PRODUCTIVA	165
Manejo productivo	165
Estimulación de la colmena en la invernada	167
Gestión de las colmenas	171

INDICE DE CONTENIDOS

Importancia de la cera	172
Volumen. Trabajar con alzas	175
Registros de explotación	178
EL AÑO DEL APICULTOR	179
Invierno	180
En el apiario	181
Primavera	184
Control de la enjambración	188
Verano	190
Otoño	193
Preparación de la colmena para la invernada	194
LA PRODUCCION	197
Preparación de las colmenas	197
La cosecha de la miel	199
Otras producciones	218
Producción de polen	218
La cera	224
Jalea Real	227
Propóleo	229
Polinización de cultivos	231
LA SANIDAD	235
Higiene y prevención	235
Sanidad	238
Enfermedades	240
Enfermedades de la cría	242
Ascosteriosis	243
Loque americana	244
Loque europea	247
Enfermedades de la abeja adulta	249
Nosemosis tipo A	249
Nosemosis tipo C	250
Enfermedades virales	253

INDICE DE CONTENIDOS

Virus de la cría ensacada (SBV)	254
Virus de parálisis aguda (ABPV)	254
Virus de alas deformes (DWV)	255
Virus de parálisis crónica (CBPV)	255
Enfermedades causadas por ácaros	255
Acarapisosis (o "mal de mayo")	255
Varroosis	256
Ciclo de vida de varroa	259
Varroa a lo largo del año	261
Signos de varroosis	262
Lucha contra varroa	263
Monitorización de varroa	266
Los fondos sanitarios	270
Tratamientos	270
Unidad de tratamiento	274
Lucha integral contra varroa	274
ADVERSIDADES	277
Colmena zanganera	277
Pillaje	280
Plagas y Depredadores	281
Polilla de la cera	281
Vespa crabro	284
Vespa velutina nigrithorax	284
Merops apiaster	288
Aethina tumida	289
Intoxicaciones	292
Amenazas a la apicultura	295
EL SECTOR APICOLA	299
Estructura y datos	299
Asociación de Apicultores de Málaga	302
Juan Manuel Sepúlveda	305
BIBLIOGRAFIA	311

Prólogo

La Asociación Malagueña de Apicultores lleva a cabo cada año un programa formativo por el que han pasado cientos de apicultores. Desde su fundación en 1998 organiza una Jornada técnica cada mes de febrero, y de forma menos puntual organiza y colabora en otras Jornadas. Además en los últimos diez años ha llevado a cabo 75 cursos formativos de manejo, cría de reinas, viabilidad de las explotaciones, patología apícola, inseminación instrumental de reinas, análisis sensorial de mieles, envasado de mieles, alimentación de colmenas, reproducción dirigida de colonias de abejas, manejo invernal del colmenar, e incluso un curso de apicultura en inglés para apicultores y aficionados extranjeros residentes en nuestra provincia.

Si bien los alumnos de nuestros cursos reciben la documentación y los apuntes correspondientes a su curso, nos llegó un momento en el que consideramos necesario disponer de un libro de apuntes propio para los cursos de la Asociación. Por ello nos pusimos a trabajar en la elaboración de un "Cuaderno de apuntes para un curso de apicultura" que, según se iba escribiendo se iba haciendo más grande hasta llegar a este libro que tenemos en nuestras manos. Conscientes somos de que las nuevas tecnologías desplazan con pasos de gigante a los libros en papel, y también somos conscientes de la cantidad y la calidad de libros sobre apicultura que hoy en día hay a disposición de los apicultores. Este será el nuestro, es nuestro libro de apicultura, y nuestra aportación a la formación y aprendizaje del mundo de la apicultura.

Este libro no se ha planteado como un proyecto ambicioso, sino que pretende ser un libro para utilizarlo para formarse y aprender, y ese queremos que sea su destino, la formación de apicultores. Hemos hecho que sea muy gráfico, con abundancia de imágenes, que esperamos sean de utilidad en su objetivo.

El sector apícola se encuentra atravesando numerosos problemas en los últimos tiempos, y una de sus necesidades es su rejuvenecimiento, y la formación de los apicultores. Se ha incrementado mucho el censo y se sigue incrementando, en una actividad que cada vez tiene más adversidades, lo que hace de la formación una herramienta cada vez más necesaria.

El manejo de la colmena ha cambiado mucho en las últimas décadas, no siendo posible actualmente el mantenimiento del apiario, y menos la obtención de producción con el manejo que se realizaba hace treinta años.

Los cambios que acontecen en el exterior de la colmena y también en el interior están haciendo que en términos de producción también se vayan complicando las cosas, menores cosechas y más dependencia de la alimentación artificial, lo que por otra parte redundará en un peor estado inmunitario de las colmenas. Es un panorama posible y probable, del que en los últimos años ya hemos probado un aperitivo con veranos que se extienden desde mayo hasta noviembre, es medio año sin lluvia en lo más duro de los periodos de sequía.

Cada año se vienen repitiendo las noticias de récord de temperaturas cálidas. A lo que el sector apícola se enfrenta, es un panorama de floraciones cada vez más cortas y periodos de sequía y episodios de olas de calor cada vez más frecuentes e intensas lo que tendrá un efecto sobre la vegetación en general devastador.

La Junta de Andalucía publicó en 2014, un informe local basado en los resultados del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), titulado "El clima de Andalucía en el Siglo XXI". Los efectos que en él se exponen son verdaderamente desoladores.

Tenemos nosotros también, las personas, la responsabilidad y la obligación ética de frenar este proceso que sólo nos llevará al abismo. Debemos tomar conciencia del problema y adoptar medidas también como consumidores, exigir a los gobernantes, la clase política, y a los países, más acuerdos y más compromiso con los ya tomados en materia de medio ambiente, como los de reducción de gases de efecto invernadero, y también a nivel personal ser todos nosotros un poco más militantes y activistas de esta causa común.

Y más aún los apicultores, que vivimos en un medio, que también genera nuestros recursos, que necesitamos sea saludable, por ello, debemos erigirnos en defensores de la naturaleza porque la suerte de los animales a los que cuidamos está íntimamente unida a la del medio natural en el que se desenvuelven, que es el de todos.







La Apicultura

EL VALOR DE LA APICULTURA

A nivel mundial el número de apicultores se estima en alrededor de 5 millones y la producción mundial de miel en unas 300.000 Tm. Sin embargo, el mayor valor de la apicultura reside en la producción alimentaria a través de la polinización de la flora tanto silvestre como en lo que se refiere a cultivos agrícolas.

El valor de la polinización a nivel mundial se calcula entre 153.000 millones € (estudio de Gallai, Settele y Vaissière de 2009) y 265.000 millones de € (estudio de Greenpeace de 2014). Tan sólo en Europa supone 22.000 millones de €, y en nuestro país entre 2.500 y 3.000 millones de € en producción de alimentos.

Conviene contemplar desde la perspectiva de que para producir un kilo de carne es necesario producir entre 7 y 16 kilos de vegetales y que muchos de ellos dependen de la abeja para ser polinizados, al igual que gran cantidad de otros cultivos de consumo directo.



Abeja libando en flor de romero
Las anteras de la flor dejan granos de polen sobre el tórax de la abeja

Actuaciones para la conservación de los polinizadores (Dr. Connal Eardley et al., 2006)

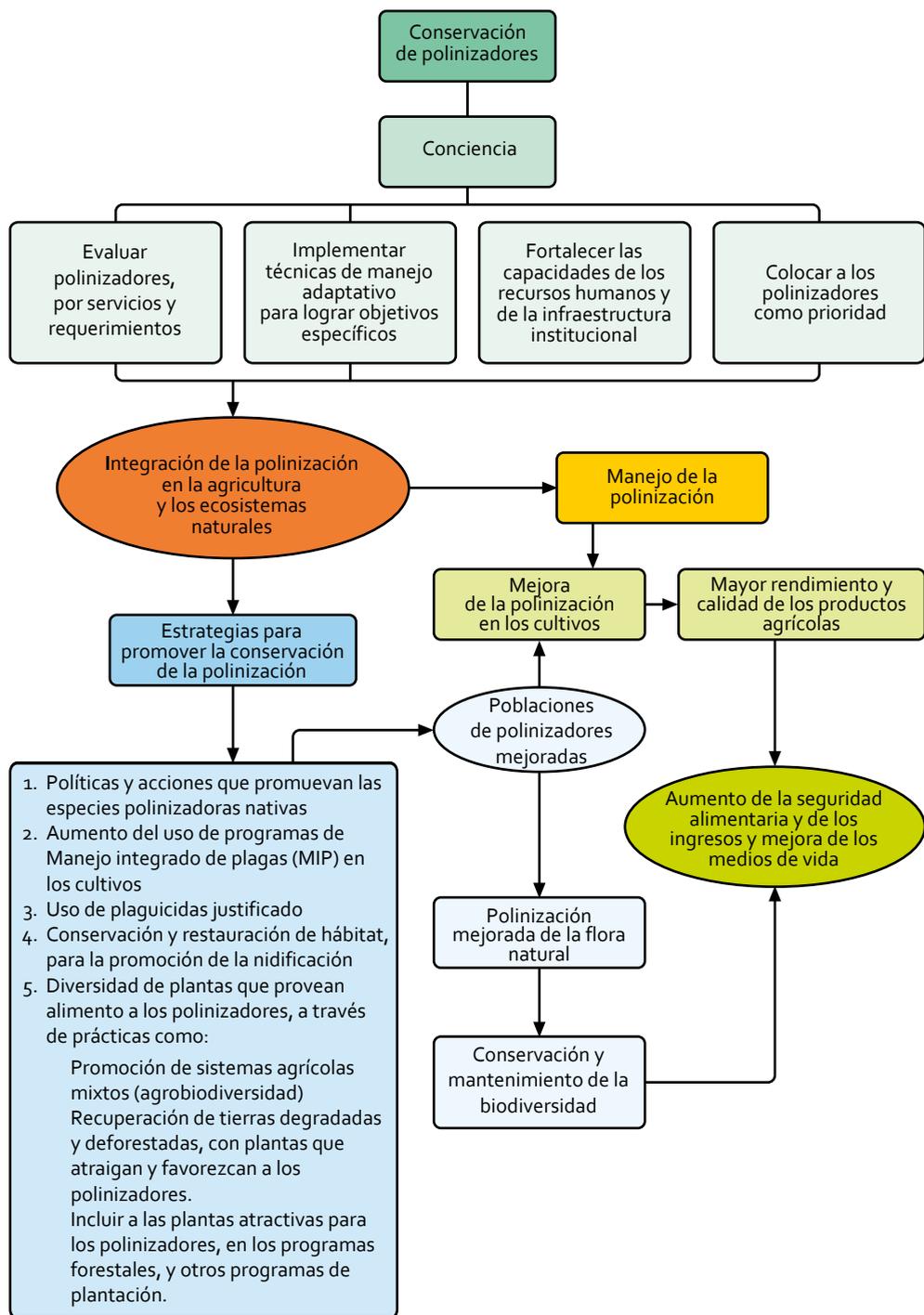


Diagrama que muestra dónde se necesitan políticas y/o actividades para un enfoque ecosistémico para la conservación de la biodiversidad de los polinizadores



La presión de la actividad humana, la contaminación, la agricultura cada vez más intensiva que requiere de fitosanitarios (fungicidas, insecticidas, herbicidas), el cambio climático, la reducción de espacios naturales que se transforman en lugares habitados o cultivados, la pérdida de biodiversidad, el efecto de enfermedades y especies invasoras, etc., son causas de pérdida de poblaciones de otros polinizadores (dípteros, himenópteros, coleópteros, mamíferos...). Muchos de estos insectos polinizadores tienen una relación con el suelo, hibernan enterrados por lo que son mucho más sensibles, viéndose afectados por la contaminación que pueda existir en él.

En nuestro tiempo, hay una frase que, falsamente atribuida al conocido físico alemán Albert Einstein se ha hecho muy famosa: "si la abeja desapareciera del planeta, al hombre sólo le quedarían 4 años de vida". Esta sentencia hace referencia precisamente a la importancia que tienen los polinizadores en el equilibrio de ecosistemas por su íntima participación en la fecundación y reproducción de las plantas fanerógamas y, por ende, en la producción de alimentos para animales y para el hombre. Pese a ser un tanto sensacionalista, no está exenta de verdad, ya que nos plantea un futuro en el que, sin polinizadores, la producción de alimentos sería mucho más complicada, menor abundancia y de más costosa generación y esto se traduciría en mercados mal abastecidos y precios al alza hasta hacerlos casi inaccesibles.

Hay que tener en cuenta que la población de polinizadores, en especial de abejas y también de mariposas, ha disminuido de una manera preocupante debido principalmente a prácticas agrícolas intensivas, uso de pesticidas, especies exóticas, enfermedades y cambio climático.



Además de abejas, otros polinizadores disminuyen de manera preocupante

HISTORIA DE LA APICULTURA

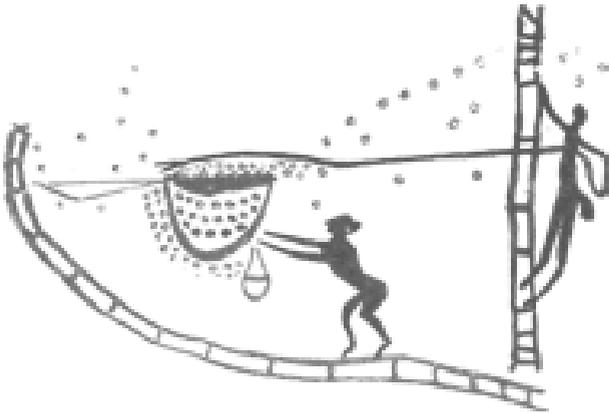
La primera información de la que se dispone sobre las abejas, corresponde a las formas primitivas de su género encontradas en fósiles del oligoceno (De hace 40 a 25 millones de años), y también del mioceno (De hace 25 a 5 millones de años). Los investigadores acreditan con ello que el género de abejas encontrado en los fósiles eran insectos sociales, y que realizaban una actividad polinizadora en las plantas.

Recoger la miel de enjambres silvestres es una de las actividades más antiguas del hombre. Se sabe que, desde el paleolítico, la miel forma parte de la alimentación del hombre. Las pruebas documentales más antiguas que el hombre ha dejado sobre ello, se encuentran en numerosas pinturas rupestres, muchas de ellas en el levante español, y datan de hace más de diez mil años. También existen pinturas rupestres apícolas en Francia, Hungría, Rumanía, Sudáfrica, e India.

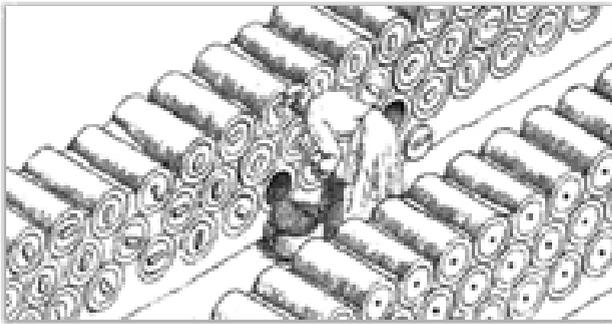
A partir de un momento en la historia, el hombre comienza a practicar la apicultura, "domesticando" a las abejas introduciendo enjambres en cajas hechas con madera, cestas de paja, recipientes de cerámica, etc., dependiendo del material más a mano y de menos coste.



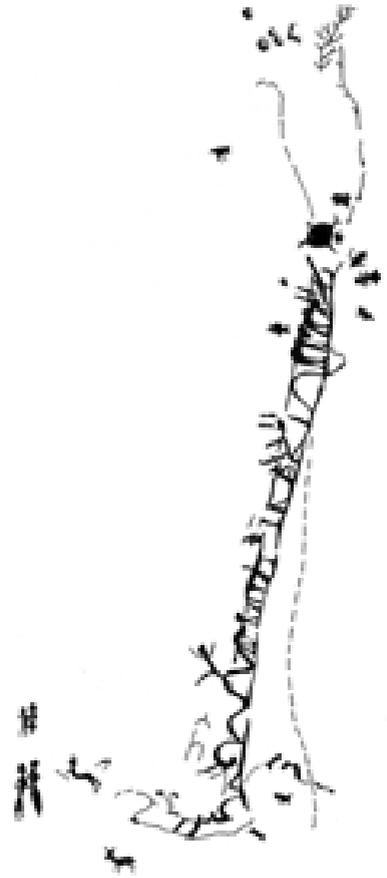
Pintura rupestre.
Cueva de La Araña.
6000 a.C. Bicorp, Valencia.



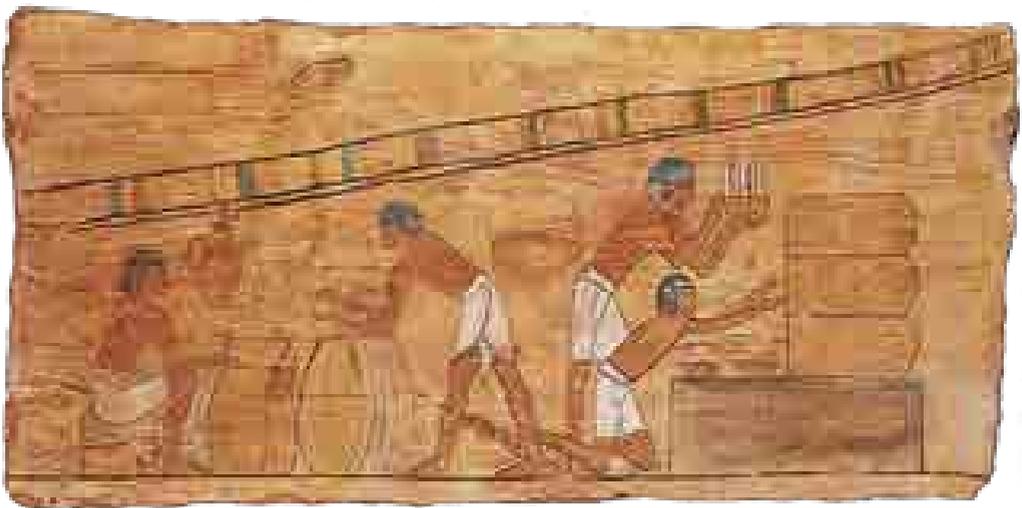
Pintura rupestre. Alrededor de 500 a.C.
Pachamadhi, India.



Apiario de Tel Rehov, Israel. Siglo IX a.C.
Ilustración según Amihai Mazar.



Pintura rupestre. 4000-4500 a.C.
Barranco Hondo, Castellón.

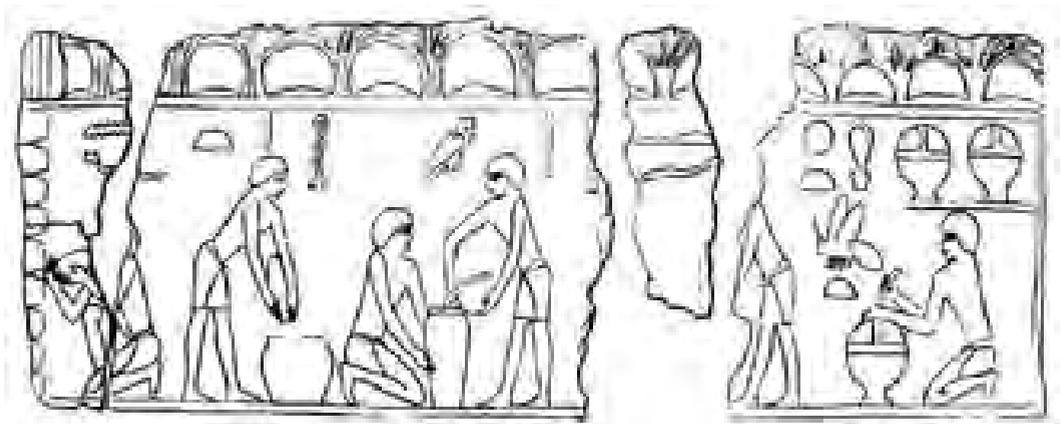


Escena de apicultura en la tumba de Rekhmire en Luxor, Egipto. 1450 a.C.
Reproducción en el Museo de la Miel, Colmenar.

Se han encontrado colmenas de barro del antiguo Israel, (que en la biblia se describe como tierra de leche y miel) de hace tres mil años, en la ciudad de la Edad de hierro Tel Rehov en el valle del Jordán, ordenadas en pilas de tres alturas, lo que evidencia que la apicultura era una actividad avanzada. Este hallazgo sitúa en Tel Rehov el colmenar más antiguo del mundo, con ello se acredita que la apicultura es una actividad que se lleva realizando por el hombre al menos desde hace tres mil años.

En el antiguo Egipto, (2.500 años a. C.) las abejas forman parte de numerosas representaciones, y ya se pueden ver escenas de la recolección de miel. La más temprana evidencia conocida en la que se representa la apicultura y se manipula la miel se ha encontrado en un bajo relieve en el templo de Nyusera en Abu Gurab, (actualmente se encuentra en Berlín).

En la tumba de Pabasa en Luxor, se representan trabajadores que ponen humo en colmenas mientras otros sacan miel de colmenas de cerámica cilíndricas apiladas de forma horizontal. También se han encontrado ollas de cerámica que tuvieron miel en tumbas como la de Tutankamón.



Escena de trasiego de miel. Templo solar de Nyusera, Abu Gurab. 2400 a.C.
Museo Egipcio de Berlín.

Un papiro egipcio del siglo IV a. C., conocido como *La leyenda del ojo de Ra*, que se conserva en el Museo Nacional en Leiden, describe así las colmenas: *"Una colmena de estiércol es mejor que una colmena de piedra ... La casa de la abeja es efectivamente una estructura de panales, un lugar adecuado para almacenar miel ... Es más agradable para las abejas debajo de los panales de miel."*



Grabado (siglo XVI) del libro IV de las Geórgicas de Virgilio.
Museo de la Miel, Colmenar.



Bestiario del siglo XIII. Biblioteca Británica, Londres.
Reproducción en el Museo de la Miel. Colmenar.

También sabemos de la apicultura antigua por los numerosos textos que han quedado a través de la literatura. Desde autores de la antigua Grecia como Hesiodo (siglo VII a.C.) o Filisco de Taso (siglo V a.C.) y del imperio romano se refirieron en sus textos a las abejas o la apicultura; Aristóteles en su *Historia de los animales* (350 a.C.), Virgilio en el libro IV de *las Geórgicas* (29 a.C.), Columela en *De re rustica* (año 42 d.C.), Séneca en sus *Epístolas a Lucilio* (año 62 d.C.), Plinio el Viejo en *Naturalis Historia* (año 77 d.C.), Alfonso X el Sabio en las *Cantigas de Santa María* (siglo XIII), etc.,...

La apicultura en la península ibérica

Existen numerosas referencias en los escritos de autores clásicos griegos y romanos que citan en sus textos las abejas, la cera, la miel, el vino de miel y el hidromiel, con lo que se puede acreditar la importancia que tuvo la apicultura en la España antigua.



Reproducción de colmenas ibéricas
Museo de la Miel, Colmenar.

Gágoris, denominado El Melícola, fue un rey de los cunetes, un pueblo tartesio, al que la leyenda le considera como el inventor de la apicultura. Según cita Justino (siglo III), *"... los bosques de los tartesios, en los cuales dice la tradición que los titanes pelearon contra los dioses, fueron habitados por los curetes, cuyo rey, el antiquísimo Gágoris, fue el primero que descubrió el aprovechamiento de la miel.* Los primeros datos de la apicultura como actividad del hombre en la península ibérica se encuentran en hallazgos de colmenas de cerámica en forma de cilindro de la etapa de los iberos, al final del siglo III a.C. También de la época ibérica más tardía, siglo II a.C., se han encontrado envases de cerámica que habrían sido utilizados para el almacenamiento y transporte de miel denominados kálathos.



Colmenar de colmenas cilíndricas de cerámica.
Mallorca 2016.

En Fonteta Raquia (Valencia), en una excavación se ha encontrado recientemente un yacimiento ibero, que documenta los restos de una ciudad en la que destaca su actividad apícola, ya que se han encontrado numerosos pedazos de lo que en tiempos fueron unas doscientas colmenas de cerámica, número muy superior a los datos de apicultura en documentos de la época. Las colmenas de cerámica, son cilíndricas de unos 60 centímetros de longitud y un diámetro de unos 25 centímetros. También en este yacimiento se han encontrado envases destinados al almacenamiento o transporte de la miel.

Colmenas como estas, de cerámica en forma de cilindro se encuentran en el Museo de la Prehistoria de Valencia, encontradas en yacimientos arqueológicos entre los valles del río Júcar y Palancia, de los poblados iberos de la región edetana de levante.



Abejera de colmenas cilíndricas de cerámica.
Bargota (Navarra).

Las colmenas de cerámica colocadas en posición horizontal se han utilizado por muchos apicultores en todo el mundo, y aún se utilizan en algunos países. En nuestro país se encuentran aún colmenas de este tipo, ya en desuso, en las Islas Baleares. También se encuentran colmenas cilíndricas en colmenares denominados *abejeras*, donde las colmenas se agrupan en varias líneas superpuestas formando parte de la pared delantera de la edificación, en la ribera del río Ebro, en las comunidades autónomas de Aragón, Navarra y la Rioja.



Reproducción de un khalatos
Museo de la Miel, Colmenar.

Existen en la zona otras *abejeras* que han utilizado colmenas de madera, o hechas en la propia obra que ocupan igualmente la pared delantera de la construcción. Todas ellas disponen de una puerta en el lateral por la que el apicultor accede al interior de la edificación y trabaja las colmenas por su parte trasera.

LA APICULTURA EN LA SOCIEDAD

A lo largo de la historia vemos como la apicultura, las abejas o las colmenas, se han utilizado como símbolos, y aparecen representadas en múltiples y diferentes lugares, como escudos de armas o de municipios, filatelia, numismática, arte, literatura, arquitectura, ...

La iglesia, ha tenido desde tiempos muy antiguos relación con las abejas, utilizándolas como símbolo de laboriosidad y de dulzura. Santos relacionados con ellas son Santa Rita, San Bernardo de Claraval, llamado doctor melifluo, o San Ambrosio, patrón de apicultores y de fabricantes de velas, del que se cuenta que, siendo niño, un enjambre de abejas llegó a su boca presagiando su futura elocuencia, y al que se le representa habitualmente con una colmena en sus manos, o a sus pies.



Vidriera con el escudo nobiliario y blasón de Urbano VIII.
Basílica de Santa María in Aracoeli, Roma

En 1623 Maffeo Barberini fue nombrado papa con el nombre de Urbano VIII, en cuyo escudo nobiliario de la familia figuran tres abejas. Barberini fue un importante mecenas de las artes, y durante su mandato se utilizaron las abejas como un símbolo importante, incorporando las abejas a la arquitectura de la ciudad de Roma, de tal modo que en la Basílica de San Pedro se pueden encontrar más de 500 abejas ("*Lo zoo sacro Vaticano. Iconografía e Iconología zoomorfa nella Basilica di San Pietro*". Sandro Barbagallo, 2007). Igualmente, en la basílica de Santa María in Aracoeli se encuentran numerosas abejas representadas en esculturas en piedra, madera e incluso las vidrieras.

Otros lugares romanos con abejas en la ciudad de Roma son, la fuente de las abejas al inicio de Via Veneto o la Fuente del Tritón en la plaza Barberini de la Ciudad Eterna, el Palazzo Barberini, y muchas otras obras de los Museos Vaticanos. Por otro lado, la mayor parte de las monedas acuñadas durante su mandato tienen en el reverso el blasón de la familia Barberini con las tres abejas.

Miel y salud

La miel, y otros productos de la colmena, a lo largo de la historia se han utilizado como remedio medicinal para una larga lista de males y afecciones, estando presente en numerosas farmacopeas y libros sobre medicina y salud. Por ejemplo, la "*Palestra farmacéutica*" escrita en 1706 por D. Félix Palacios, boticario de la corte, que dice ser "...obra muy útil, y necesaria para todos los profesores de medicina, médicos, cirujanos, ..." dedica el capítulo XXXI a las mieles.

CAPITULO XXXI.

De las Mielés.

LA Miel es una substancia bahámica extrahida de las flores, y frutos de muchas vejetales por las Abejas con un metodo particular, y en parte incógnito.

Los antiguos gustaban la Miel muy comúnmente, porque no habia tanta cantidad de Azucar, como al presente hay, no obstante esto, los modernos prefieren la Miel al Azucar, para la composicion de muchos medicamentos, porque se conservan mejor, que las que se hacen con el Azucar, como en la Tenaca, Mitridato, Filonios, &c. porque contiene una parte viscoso-bahámica, que sirve tambien mucho, para deteher las llagas mezclada en los digestivos, hace purgar, y excita la cimsara, quando se echa en las Ayudas: es mas peccoral, y alimenticia que no el Azucar; y si se considera bien el origen de la Miel, por muchas razones se debia preferir al Azucar, por ser compuesta de las substancias mas activas, y bahámicas de los vejetales, que las Abejas recogen en sus Panales, que despues fermentadas en ellos producen la Miel, que se puede llamar con razon una quinta esencia de las Plantas.

La mejor Miel es la que se nos trae, ó se cria en la tierra de Coenca, en la Alcarria, y en la Mancha, pues ella tiene un sabor muy dulce, y aromático, conteniendo una consistencia medianamente líquida, y una union perfecta de partes. Se suele traer una Miel rubia, que tiene un sabor acre, y mal olor, de muy mala union, que llaman de Xara: esta no se debe gastar sino en Ayudas, ó semejantes remedios externos.

La Miel se ha de elegir la que contiene un color doradito, de un sabor gustoso, y aromático, de una consistencia medianamente líquida, y de una union de partes perfecta.

Sirve la Miel para las enfermedades del pecho, y pulmon, y para laxar el vientre. Hácense con ella diferentes Mielés, compuestas con zumo, y cocimientos. Hácense tambien Oximielés, y el Hydromel viscoso. Sirve mucho para confige diferentes Eleetuarios, y composiciones, para que se conserven mucho tiempo. Aqui solo trataremos de las Mielés, y Oximielés, y Hydromel viscoso.

Ozymel simplex Galeni, Mense, justa Phar. Aug. Ron.

R. Mellis aprini depurati. lb. ij.

Aceti Vini albi. lb. j.

Coquantur simul igne lento ad Sympul consistentiam.

METODO.

¶ Se mezclará dentro de una caxuela de barro vidriado dos libras de Miel buena, y una de Vinagre fuerte, se pondrá sobre un fuego blando, y se hará hervir suavemente separando la espuma, como se vaya viendo, y en estando en punto de xarabe, se guardará para el uso.

Puédese tomar la Miel, y ponerla á cocer suavemente sola, y se verá separar la espuma que ella arroja, se quitará con una espumadera, y despues se dexará algo enfriar: se le mezclará el Vinagre, y se cocerá hasta la consistencia de xarabe.

Se tiene por buena para cortar, y despejar *Fervida.* los humores crudos, y viscosos, que están pegados, ó detenidos en el pecho, y garganta: se mezcla en los Gargarismos, y en los Leochos. Su dosis es de media cochurada hasta *ij.*

No se ha de cocer mucho esta Oximiel, por las razones dichas en el Tratado de los xarabes hechos de los acidos. *Dosis.*

No se ha de echar agua en el Oximiel para la clarificación de la Miel, porque sale bastante clara sin esta adición: además, que por la larga evaporacion se exhala lo mas sutil, y aromático; pues para clarificarla, no se necesita mas que ponerla sola al fuego lento, que dé solo dos hervores blandos: se apartará del fuego; se dexará enfriar, y se le quita la espuma, que sobrenada, quedándose muy clara, y transparente.

Hácese esta operacion en vasos de tierra vidriados: porque los que son de metales, los corroe el Vinagre, y la Oximiel sale con el sabor á ellos.

Este nombre *Ozymel* es una palabra Griega, que significa Miel, y Vinagre. Llámase tambien *Acetum melitum*, que es Vinagre, y Miel.

Se ha de advertir el no dar la Oximiel en las enfermedades del pecho, que proceden de humores corrosivos, y acres, porque ella por lo ácido irrita, y excita mas la tos: ella corta, y disuelve por su acritud las fleguas espesas: por lo qual se ha de tomar poco á poco, para que tenga lugar de ir las penetrando; pero para este efecto es mejor el Oximiel Escitico, que se hace del modo siguiente.

Ya Hipócrates (siglo V a.C.), médico de la antigua Grecia, considerado el padre de la medicina, alababa sus propiedades y la utilizaba para curar enfermedades de la piel. También la recomendada para la conseguir la longevidad, él vivió 90 años.

El papiro Ebers (se encuentra en la Biblioteca de la Universidad de Leipzig) se considera uno de los tratados médicos más antiguos, fue redactado en Egipto en 1550 a.C., y aparece la miel en varios de los remedios de las recetas que contiene.

Hoy en día, la miel está recomendada para el alivio de la tos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su publicación de 2001 *“Remedios para la tos y el resfriado para el tratamiento de infecciones respiratorias agudas en niños pequeños”*.

Numismática y filatelia

En el mundo numismático aparecen abejas desde el siglo VI a.C. en las monedas acuñadas durante el imperio de Grecia. Hay numerosas monedas y medallas (jetons) en Francia con abejas o colmenas de los siglos XVII y XVIII y numerosas medallas alemanas y austriacas del siglo XIX.

Napoleón I, que para su coronación en la catedral de Notre-Dame en 1804, utilizó un manto con docenas de abejas bordadas en oro, eligió la abeja como símbolo personal y familiar, por lo que muchas de las monedas y medallas de la época llevan abejas. Una de las casas de moneda (ceca) de Francia se denomina abeja (poinçon abeille).



Tetradracma de plata, 380-370 a.C.
Efeso, Turquía



Moneda de oro de 50 euros, 2014
Francia

Como símbolo de virtud, la abeja también se encuentra muy presente en el mundo de la masonería en sus símbolos y medallas.

En la actualidad cada año se emiten monedas con motivos apícolas en diferentes países, sobre todo conmemorativas, muchas de ellas en plata y oro.



Sello de Dupuy & Schenck, 1847
Nueva York, EEUU



Sello fiscal, 1862
Francia



Sello local, 1886
Dresden, Alemania



Sello conmemorativo Día de la Abeja, 2018
Eslovenia

En el mundo de la filatelia, existen más de un millar de sellos y timbres fiscales con motivos apícolas, desde la aparición del correo.

El primer sello con motivo apícola aparece el 1847 en Estados Unidos, emitido por la empresa de mensajería Dupuy & Schenck Penny Post, de Nueva York. En Francia, aparecen abejas en las esquinas en las emisiones de los sellos fiscales de 1862 y 1865. Posteriormente, el Reich alemán emite un sello en Dresden, Alemania con una colmena en 1886.

Actualmente, se emiten numerosas colecciones de sellos de abejas y apicultura, en muchos países, sobre todo para los coleccionistas. Eslovenia, país con una alta emisión de monedas y sellos con motivos apícolas, ha emitido en mayo de 2018 el último sello de abejas (también la moneda de 2 euros), con motivo de la celebración del Día Mundial de la Abeja, establecido por la Organización de Naciones Unidas el 20 de mayo.

La Apicultura en los libros

En la actualidad son innumerables los libros publicados que tratan específicamente la apicultura, o sus productos. De las primeras ediciones en castellano, además de los libros sobre el campo, agricultura y ganadería, podemos citar libros dedicados exclusivamente a la apicultura desde el siglo XVI, como el *Tratado*

breve de la cultivación y cura de las colmenas, de Luis Méndez de Torres, publicado en 1856, o *El arte nuevo de aumentar colmenas* de Diego de Torres y Villaroel, publicado en 1761.

Ya en el siglo XX aparecen las revistas especializadas en apicultura y son numerosas las publicaciones a partir de la segunda mitad del siglo XX.

El veterinario y apicultor malagueño Juan Manuel Sepúlveda Gil, publicó dos libros sobre apicultura, *Apicultura* en 1979 y *El mundo de las abejas* en 1983.



Arte nuevo de aumentar colmenas, 1761
Imprenta de Antonio Martín, Madrid

ANTORCHA
DE COLMENEROS,
ó
TRATADO ECONÓMICO
DE ABEJAS,

EN QUE SE ENSEÑA EL MEJOR MÉ-
TODO DE ADMINISTRAR LOS HORNOS,
COLMENAS Y JACIENTES.

DADO Á LUZ

POR D. JOSEF RIVAS Y PEREZ
natural de la Villa de Vilhel.



MADRID
IMPRESA DE VILLALPANDO.
1807.

Día Mundial de las Abejas

Una propuesta de la República de Eslovenia, con el apoyo de la Federación Internacional de Asociaciones de Apicultores (Apimodia) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), fue aprobada por resolución unánime de la Asamblea General de Naciones Unidas de 18 de octubre de 2017, por la que se declara el día 20 de mayo como Día Mundial de las Abejas. Con ello se pretende que los gobiernos, instituciones, organizaciones y asociaciones, promuevan acciones que ayuden a las abejas como polinizadores, y a sus ecosistemas, a aumentar sus poblaciones, y con ello hacer de la apicultura una actividad sostenible, persiguiendo los siguientes objetivos:



Celebración del día Mundial de las Abejas.
Colmenar - Málaga

- Llamar la atención de la población mundial y de los políticos sobre la importancia de proteger a las abejas.
- Recordar que dependemos de las abejas y otros polinizadores.
- Proteger a las abejas y a otros polinizadores para contribuir de forma significativa a resolver los problemas relacionados con el suministro mundial de alimentos y eliminar el hambre en los países desarrollados.
- Detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas, y de esa manera contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El día 20 de mayo es elegido en memoria de Anton Janša, pionero de la apicultura moderna que nació ese día de 1734 en Breznica (Eslovenia). Desde 2018, comienza a celebrarse en numerosos lugares del mundo, y por numerosas asociaciones de apicultores el día mundial de las abejas, con diferentes actividades que contribuyen a divulgar el conocimiento y la importancia de la apicultura, las abejas y sus productos.

ASOCIACIÓN MALAGUEÑA DE APICULTORES



20 de mayo 2018

COLMENAR (Málaga)

Día Mundial de las Abejas

Cartel del primer día Mundial de las Abejas (2018).
Asociación Malagueña de Apicultores

HITOS EN LA APICULTURA

1636 Los holandeses introducen las abejas domésticas en América.

1759 Dobbs, Irlanda: Describe la importancia de la polinización para la producción de semillas y frutos.

1845, Jan Dzierzon, Polonia: fue el primero en descubrir la partenogénesis de los zánganos de las abejas.

1851 Langstroth, EE.UU.: Paso de abejas (entre 6 y 13 mm.), panal de cera enmarcado en un cuadro de madera colgado de arriba, con paso en los lados y abajo. Panal móvil "Langstroth", y colmena "Langstroth": 2 cuerpos de 10 cuadros de 42 x 20 cm. En 1853 escribió el primer tratado moderno de técnicas apícolas, muchas se utilizan actualmente.



Jan Dzierzon
1811 - 1906

1855 Dadant, EE.UU.: Colmena "Dadant", aumenta el tamaño del cuerpo inferior, de cría, a 42 x 27 cm., y hace más pequeños los superiores, 42 x 17 cm.

1857 Mehling, Alemania: inventó las láminas de cera estampada con los hexágonos de las celdillas, para marcar a las abejas las posiciones de los panales en los cuadros de las colmenas y las máquinas para fabricarlas.

1865 Collin, Francia: Excluidor de reinas, rejilla de 4,23 mm. que impide el paso de la reina a las alzas superiores, permitiendo cosechar en esa zona de la colmena panales con solo miel, sin cría.



Lorrain Langstroth
1810 - 1895

1865 Hruschka, Austria: Extractor centrífugo de miel, permite vaciar los panales de miel sin romperlos, pudiendo ser devueltos a las colmenas para otros ciclos de producción de miel.

1875 Quinby, EE.UU.: Inventó el ahumador, para amansar y manejar a las abejas, y el cuchillo de desopercular para destapar las celdillas con miel madura.

1874 Layens, Francia: Diseñó la colmena "Layens", actualmente la mayoría de 12 panales de 30 x 35 cm. (originalmente tenía más panales).

1889 Doolittle, EE.UU.: Publica su libro "Cría de reinas científica", con las bases del método que lleva su nombre, y que se utiliza actualmente para producir reinas y jalea real.



Georges de Layens
1834 - 1897

1891 Porter, EE.UU.: Inventó el mecanismo de desabejar alzas de colmena para la cosecha de miel conocido como escape Porter.

1891 Belloch, España: Se publica la Primera revista apícola española, llamada El Colmenero Español.

1901 Maeterlinck, Bélgica: premio Nobel de literatura: Escribió "La vida de las abejas" describiendo su funcionamiento.

1932 Laidlaw, EE.UU.: Publica el primer libro sobre genética de las abejas.

1953 Hillary, Australia: Primer occidental en llegar a la cima del Everest, según él gracias a la miel que llevaba de sus colmenas.



Maurice Maeterlinck
1862 - 1949

1954 Rob Smith, Australia: Récord mundial de producción de miel: media de 345,9 kg. por colmena en sus 460 colmenas.

1957 Kerr, Brasil: Introduce abeja africana en Brasil para producir en zonas tropicales, se escapan 26 enjambres y comienza la hibridación, la africanización, de la abeja en América (actualmente desde Argentina a EEUU).

1973 Von Frisch, Alemania, premio Nobel de Fisiología y Medicina, descubrió los patrones individuales y colectivos del comportamiento de las abejas.

1998 Varios, Canadá: Se identifican y sintetizan las feromonas de la reina que permiten manipular los comportamientos de las obreras con fines productivos: cría de reinas, polinización...

2006 Varios, Consorcio de Secuenciación del Genoma de la Abeja (Revista Nature vol. 443. 931 – 949): Un conjunto de casi 200 investigadores de unos 80 centros de investigación, de unos 20 países, colaborando en equipo, descifran la secuencia completa del código genético de la abeja, genoma, para estudiar mejor sus usos médicos.



Karl von Frisch
1886 - 1982

APICULTURA ECOLOGICA Y OTRAS

La apicultura ecológica es una opción cada vez más atractiva para los productores. Sobre todo, porque la demanda de productos ecológicos, tanto en el mercado nacional como en el europeo, crece por encima del resto.

Así lo hace también el número de explotaciones que se registran en este régimen productivo cada año en nuestro país, atraídos en parte por unos precios de compra de la miel entre un 30 y un 50 % superiores a la miel de producción convencional.

Bajo este epígrafe entramos en un campo normativo algo más restrictivo que el general. Si bien, los manejos son similares, la diferencia son una serie de requisitos legales que todo productor de miel ecológica debe vigilar. En este caso el reciente Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre producción ecológica y etiquetado de productos ecológicos es el vigente. Cada Comunidad Autónoma será encargada de aplicar este Reglamento con los matices que crea oportunos.

Para poder ser productor ecológico hay que certificar la producción. Esto se consigue a través de empresas externas certificadoras que asesoran al productor desde su tránsito hacia este régimen productivo. Se aplican estos cambios durante períodos de conversión que en el caso de la apicultura es, según la normativa, 1 año.



Cada año crece el número de explotaciones de apicultura ecológica

De forma muy resumida la apicultura ecológica se basa en la producción natural libre de tratamientos de síntesis química (la normativa habla de tratamientos alopáticos), evitando la presencia de residuos en sus producciones. También pretende respetar la biología del enjambre evitando la alimentación artificial, práctica no autorizada salvo en circunstancias en las que peligre la vida de la colonia. Para ello el apicultor debe dejar reservas suficientes de miel y polen para pasar la invernada. Si por circunstancias tuviera que alimentar deberá hacerlo con miel ecológica certificada o jarabes de azúcares de producción igualmente certificados como ecológicos.

Hay prácticas prohibidas como las mutilaciones; hay productores que para evitar que abejas enjambren, cortan el extremo del ala de la reina que, imposibilitada para el vuelo, no abandonará la colonia. Esta práctica que no es general, se hace sobre todo en caso de reinas seleccionadas. Sí que se permite el sacrificio de la cría de zánganos si se trata de técnica para el control de varroosis.

La normativa describe también los materiales que deben ser usados, siempre de origen natural, orientados al bienestar animal y a la prevención de contaminación por otras sustancias. Las ceras igualmente deberán tener una procedencia ecológica. Un aspecto importante es la localización de los apiarios, las colmenas deben estar situadas en áreas de 3 kilómetros de radio donde las fuentes de néctar y polen sean silvestres, si están junto a cultivos o parte del área mencionada es cultivada, deberán ser así mismo ecológicos certificados o agricultura de bajo impacto ambiental (como la practicada en los espacios de la Red Natura 2000), que deben ser consultados en cada Comunidad Autónoma.



Los tratamientos químicos no están permitidos en apicultura ecológica

En cuanto a tratamientos sanitarios, sin duda una de las claves de esta producción, se puede usar vapor de agua o llama directa para la desinfección de la madera. Para el obligatorio control de varroosis el reglamento enumera una serie de productos de origen natural. Cita textual de la normativa: “podrán utilizarse ácido fórmico, ácido láctico, ácido acético y ácido oxálico, así como mentol, timol, eucaliptol o alcanfor”. En nuestro país, de momento, no están autorizados el ácido acético, mentol, eucaliptol ni alcanfor. No pueden usarse.



Como vemos la normativa limita la práctica a regiones naturales o grandes extensiones de cultivo biológico, lo que implica algunas dificultades. También apunta a la necesidad de controlar la carga ganadera en los asentamientos, aunque no queda especificado en el Reglamento. Quizá la aplicación de la normativa si lo recoja, pero de momento no está especificado.



Algunas etiquetas de las CC. AA. para la agricultura ecológica

La producción de miel ecológica no está exenta de dificultades, comunes a toda práctica apícola por otra parte pero que, debido a las comprensibles restricciones que impone la normativa, pueden ser ciertamente desalentadoras una vez aplicadas sobre el terreno. El imparable cambio climático que nos castiga con veranos cada vez más largos y secos, floraciones cada vez más cortas y por tanto cosechas cada vez más difíciles entra en conflicto con la indicación de no alimentar, práctica que se ha convertido en habitual en la apicultura convencional.



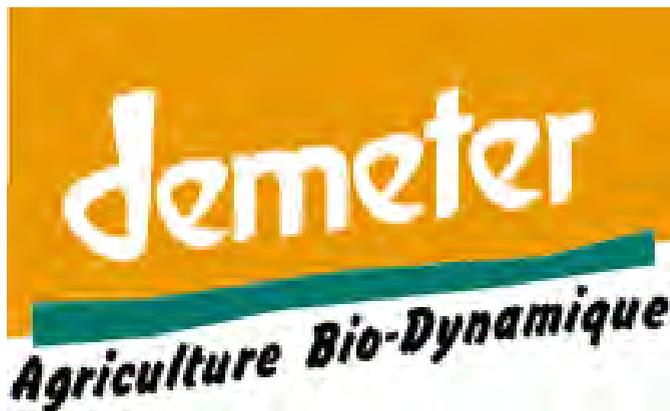
Las colmenas en ecológico deben tener un área de 3 km. de vegetación silvestre

Si cabe, el mayor quebradero de cabeza para todo apicultor, es la gestión de la parasitación por *Varroa destructor*. En el caso del dedicado apicultor ecológico aún más por la dificultad, laboriosidad y eficacia variable de los pocos tratamientos autorizados. Por lo general son necesarias sucesivas aplicaciones y una vigilancia estrecha sobre el resultado haciéndose necesaria la combinación de varias técnicas de contención (fondos sanitarios, limitar la puesta de la reina, cría dirigida de zánganos) para que las colmenas sobrevivan.

El control de varroa es la mayor dificultad que entraña este manejo. La frustración en el control sanitario de esta parasitación está detrás de la mayoría (por no decir todas) de las deserciones que lamentablemente suceden en la producción ecológica de miel para volver a la producción convencional. En cualquier caso, resulta un aprendizaje valioso, toda aproximación al control de enfermedades evitando las posibles toxicidades de tratamientos de síntesis, siempre es un conocimiento válido.

Existen otras certificaciones que presentan similares filosofías de partida, como la apicultura biodinámica, que relaciona la actividad apícola con los ritmos naturales y cósmicos (fases lunarias y de los astros) y la certificación Demeter, basada también en la filosofía del antropólogo austriaco Rudolf Steiner y desarrollada por el alemán Michael Weiler. La idea es respetar al máximo la biología del insecto, no se evita la enjambrazón ni se hace cría de reinas. Hay una máxima, que toda contaminación en contacto con la colmena afectará a su salud. Su objetivo es la calidad, productos apícolas de la máxima pureza, y no la cantidad.

Hay otra técnica de cría de abejas algo relacionada con el empeño de evitar tratamientos acaricidas en el manejo de la colmena. Se trata de la cría con celdilla pequeña, teoría extendida por el matrimonio Lusby desde Arizona, EE.UU. que postula que reduciendo el tamaño de la celdilla desde



Etiqueta de certificación DEMETER

los 5,4 mm actual hasta 4,6 mm se consigue una densidad superior de cría y una mayor temperatura que afecta al desarrollo de varroa. Además, según sus postulados son abejas más limpiadoras y más activas. Estas teorías han sido rebatidas por estudios científicos (Thomas D. Seeley, 2011) que no logran demostrar que el tamaño de la celdilla de abejas logre esos objetivos frente a la varroosis. Los colmenares de los Lusby se encuentran en un estado, Arizona, influencia de la abeja africanizada (*Apis mellifera scutellata*, abeja importada desde Sudáfrica a Brasil buscando híbridos con *Apis mellifera ligustica* con unas características de producción y adaptación al clima tropical), que desde la segunda mitad del siglo XX se expandió avanzando desde Sudamérica hacia América central y el sur de América del norte.

La abeja africanizada si podría cumplir con estos postulados al tratarse de una subespecie con un carácter más limpiador y también mucho más agresiva. Numerosos apicultores se han visto atraídos por la promesa de una apicultura sin residuos en la que la propia abeja es capaz de controlar al parásito, para finalmente comprobar que no es solución aplicable a nuestra abeja.

Apis mellifera es una especie que, en nuestro país sólo lleva 30 años en contacto con este ácaro parásito que proviene de Asia, continente donde la abeja local *Apis cerana* si es resistente a varroa. Esta resistencia no la logró en unos años sino a lo largo de una larga historia de milenios en contacto con el parásito. Nuestra abeja tiene una variabilidad genética notable, cualidad que juega en su favor cara a la selección de insectos resistentes a enfermedades. La selección de abejas resistentes es, seguramente, la estrategia a largo plazo, pero lamentablemente queda aún un largo camino hasta llegar a conseguir ese objetivo.

APICULTURA URBANA

La apicultura en el entorno urbano es una práctica relativamente común en países centro europeos. Son conocidas las colmenas que hay en la azotea del edificio de la Ópera Garnier en París (que producen una de las mieles más caras del mundo), las "abejas del Bundestag" en Berlín, en el patio del Parlamento, allí tres colonias de abejas producen entre 80 y 100 kilos de miel anualmente, que se vende etiquetada como "Flores del Bundestag". Los ingresos se destinan a proyectos en favor de las abejas.

En muchos países como Alemania o Austria hay colmenas en centros educativos para niños y los escolares se acercan a estudiar la abeja desde muy temprana edad. Londres, Nueva York, Washington (incluida la Casa Blanca), muestran que la sensibilidad hacia la abeja, la puesta en valor de la labor de la abeja está moviendo a apicultores aficionados a mantener abejas en balcones o azoteas de edificios. Las producciones por otra parte suelen ser elevadas, las abejas encuentran en los jardines y los parques una variedad y abundancia de flores que, mantenidas artificialmente, consiguen un flujo sostenido de néctar buena parte del año. Además, la densidad de colmenas es muy baja lo que redunda en las producciones por unidad.



Colmenas urbanas de abejas *Apis mellifera carnica* en Lukovika (Eslovenia)

En nuestro país hay apicultores a pequeña escala que defienden la implantación de la apicultura urbana que hoy por hoy no está autorizada en nuestro país. La normativa exige respetar al menos 400 metros a núcleos urbanos. Sin embargo, deja la última palabra a los municipios que pueden autorizarla.



El carácter defensivo de nuestra abeja, supone un riesgo en los núcleos urbanos

Para entender lo que implicaría la apicultura urbana en nuestro país conviene valorar algunas cuestiones. La primera es nuestra abeja, cuando describimos *Apis mellifera iberiensis*, decíamos que es una abeja fruto de la hibridación de la abeja negra europea (linaje M) con variedades del linaje A (africano) y que fruto de esa hibridación nuestra abeja ibérica presenta algunas características de ambas, aunque en distintos grados dependiendo de la zona de España. Por ejemplo, nuestra abeja resulta mucho más defensiva, agresiva si queremos, que otras abejas de nuestro entorno. En los lugares que se han mencionado al comienzo de este epígrafe, la apicultura urbana se practica con *Apis mellifera ligustica* (abeja italiana) o *Apis mellifera carnica* (linaje C, centro europeo) ambas subespecies con una notable mansedumbre. En otros lugares como las islas británicas existen variedades seleccionadas como la Buckfast igualmente tranquilas y de fácil manejo. Sin duda el carácter defensivo de *Apis mellifera iberiensis* que se expresa a menudo hasta varios días después de una visita de inspección, supone un peligro para la población (personas alérgicas, niños de corta edad).

Por otra parte, importar abejas mansas puede ser igualmente contraproducente porque cuando se cruzan con nuestra abeja pierden la mansedumbre. Algunos cruces generan individuos incluso más agresivos. Además, esa contaminación genética puede dar lugar a mezclas de peores características que sus parentales. La solución, pasa por usar nuestra abeja seleccionándola en mansedumbre, al menos para estas prácticas urbanas. Sin duda favorecerá la comprensión de la apicultura y valorizará el efecto beneficioso siempre y cuando la proximidad de colmenas a la población no suponga un riesgo mayor.



La Abeja

La abeja en el reino animal

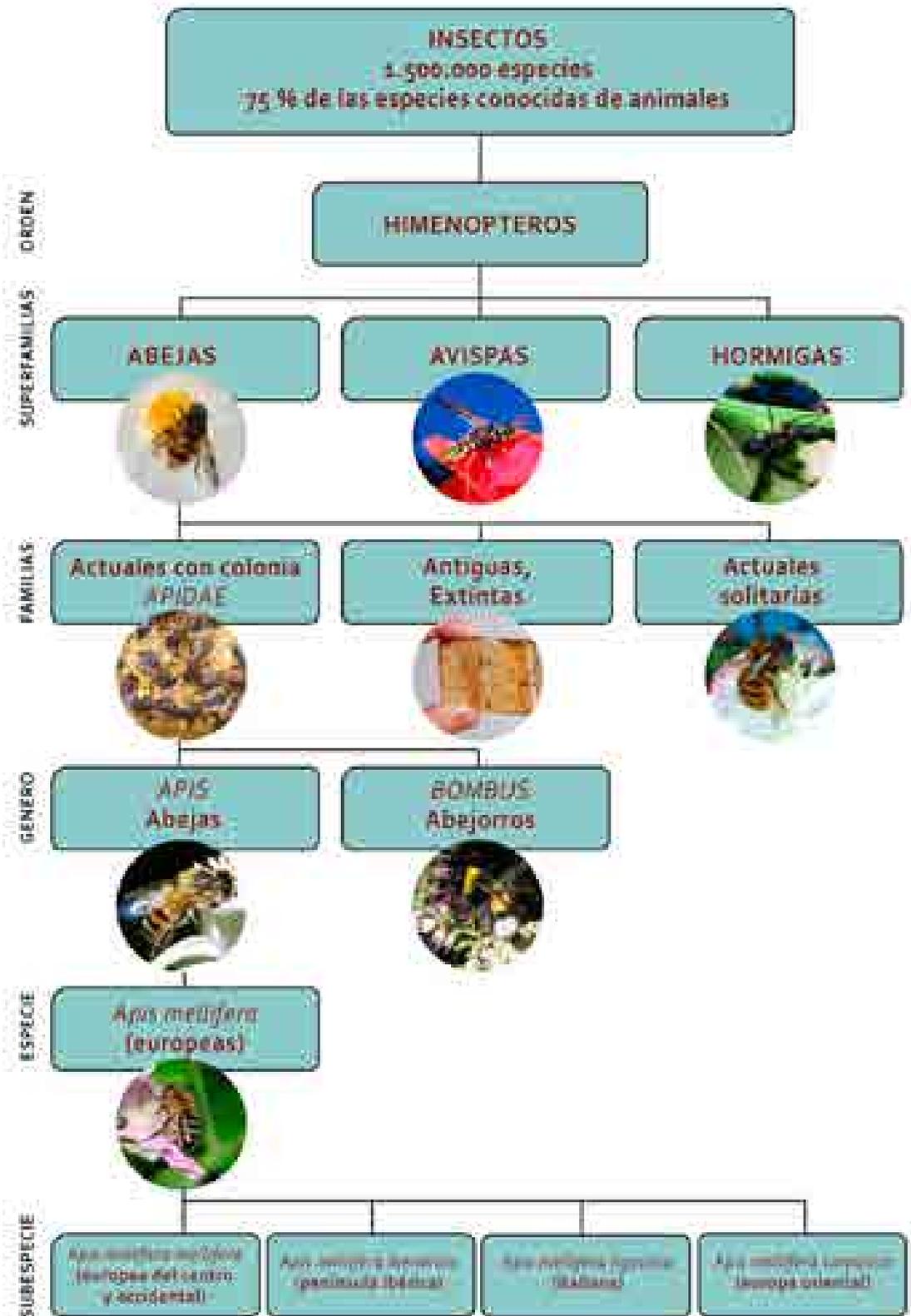
Para empezar a hablar de la abeja debemos circunscribir al individuo. Existen aproximadamente 25.000 especies de abejas clasificadas de un total de 40.000 que se estima que existen. No todas son insectos sociales, si no que, muy al contrario, la mayoría son abejas solitarias; y tampoco todas se consideran abejas productoras de miel.

Las abejas, como insectos, tienen algunas características propias que las distinguen de sus parientes próximas, las avispas, como tener sus cuerpos cubiertos de pelos y llevar una dieta basada en néctar y polen.

Entre los insectos sociales también podemos establecer diferencias en cuanto a la duración de sus sociedades, así tenemos por un lado las colonias de avispas, avispones o abejorros, que tienen un ciclo anual en el que las hembras reproductoras ya fecundadas hibernan al final de la temporada, por lo general en otoño-invierno, y a la llegada de la primavera inician sus nidos de forma solitaria. La colonia va incrementando su población durante la siguiente estación haciéndose muy numerosa al final del verano para disolverse durante el otoño y repetir el mismo ciclo el año siguiente.



La abeja tiene un marcado comportamiento de acopio de alimento



Filogenia de las abejas

CLASIFICACION CIENTIFICA DE LA ABEJA

Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Hymenoptera (alas membranosas)
Suborden	Apocrita (avispas, abejas, hormigas)
Superfamilia	Apoidea (abejas y abejorros y otras avispas)
Familia	Apidae
Subfamilia	Apinae
Tribu	Apini
Género	Apis
Especie	Mellifera

En cambio, la abeja melífera vive en colonias perennes, colonias que teóricamente sobreviven a lo largo de los años permaneciendo siempre ocupadas y pobladas por sucesivas generaciones de insectos. Generaciones que se van solapando y que renuevan sus reproductores de forma que exista siempre una continuidad. Estas sociedades deben enfrentarse tanto a épocas de gran disponibilidad de alimento, como a vadear momentos menos propicios a lo largo del año.

Esta circunstancia ha dado lugar a un marcado comportamiento de acopio de alimento que se manifiesta naturalmente en las estaciones de primavera y verano e incluso otoño, en los que la abeja llena su despensa de miel, forma de conservar el néctar de las flores haciéndole perder humedad. La miel es un alimento eminentemente energético, que la abeja consumirá en los meses fríos en los que no hay floración, sin tener que abandonar la protección del interior de su nido. Es precisamente este comportamiento de acopio el que interesa al apicultor y del que se sirve para generar un beneficio productivo.

La apicultura es el oficio de criar la abeja melífera. Consideradas como tal existen 9 especies (con 40 subespecies y una multitud de razas descendientes de la abeja melífera europea). Sólo dos especies de abejas son criadas por el hombre: *Apis cerana* (abeja melífera asiática) y *Apis mellifera* que con referencias que nos remontarían al antiguo Egipto, es criada en la mayor parte del mundo desde hace siglos.

Dentro de la especie podemos incluso distinguir razas y ecotipos dentro de la raza, adaptaciones dentro de una misma especie de abejas a regiones o ubicaciones específicas como se viene reconociendo en ejemplos como el caso de la abeja negra canaria.

La abeja en la península ibérica

Los orígenes de nuestra abeja melífera hay que fijarlos en Asia, al sur del Mar Caspio. Es en ese continente donde existe un mayor número de especies del género *Apis*. Desde allí hubo al menos dos expansiones: una hacia el sureste, cruzando la Península Arábiga para llegar a África por el este y otra expansión hacia el noreste, llegando al continente europeo por sus regiones del sureste. Estas expansiones dieron lugar a varios linajes evolutivos que son, podríamos decir, las grandes líneas de las que posteriormente surgirían distintas subespecies de *Apis mellifera*.

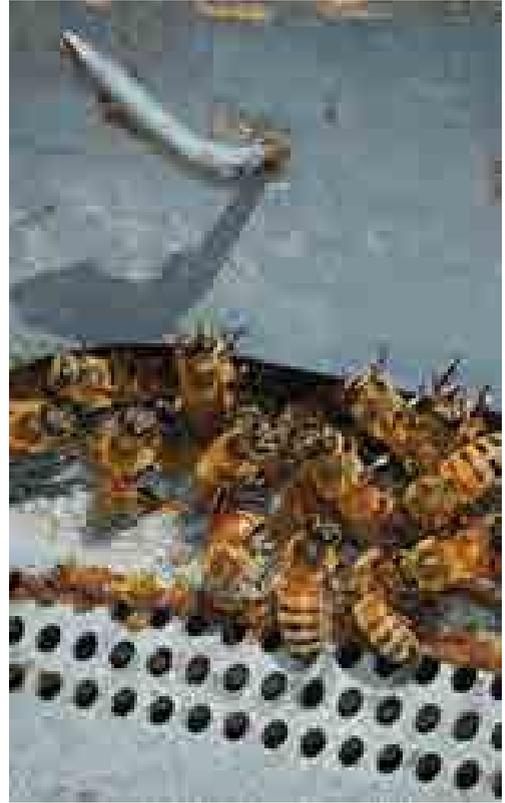
La abeja llega a la península ibérica expandiéndose desde dos lugares: el linaje M (*Apis mellifera mellifera*) desde Europa, huyendo de las glaciaciones, y entrando por los Pirineos, coloniza la parte norte desplazándose hacia el sur, y el linaje A desde África a través del estrecho de Gibraltar. Ambos linajes se mezclan y entrecruzan en la Península Ibérica.



Apis mellifera iberiensis, nuestra abeja ibérica



Apis mellifera ligustica



Piquera de colmena de abejas buckfast

Apis mellifera iberiensis, nuestra abeja ibérica, es fruto de la hibridación de esos dos grandes linajes. Gracias a lo cual, su variabilidad genética es muy grande. De hecho, existe aún un cierto predominio de uno y otro linaje.

Si trazamos una línea diagonal imaginaria desde Galicia hasta la Comunidad Valenciana, al norte habría un predominio de linaje M y al sur de linaje A. Este origen mestizo impone cierto carácter a la abeja ibérica siendo más oscura que otras razas como la abeja italiana (*Apis mellifera ligustica*) o la abeja centroeuropea (*Apis mellifera carnica*). También es más enjambradora, carácter proveniente en especial de sus ancestros africanos, se adapta muy bien tanto a inviernos fríos como veranos calurosos y también es muy defensiva, nada que ver con la mansedumbre de otras como las ya mencionadas ligústica italiana o carniola de Alemania y Austria por poner dos ejemplos.

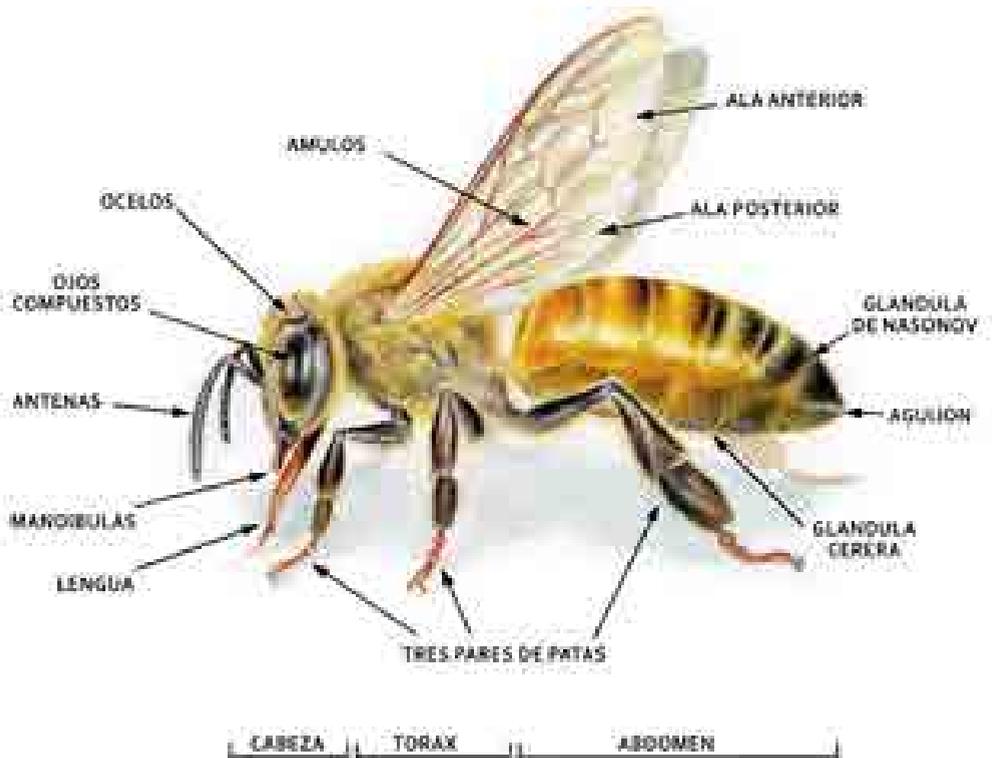
Añadiremos por último que no podemos decir que la abeja sea una especie domesticada, mantiene su comportamiento y su anatomofisiología inalterados, para ser más precisos podemos hablar de una especie salvaje que es manejada.

Los Individuos de la colmena

ANATOMIA DE LA ABEJA

Es una necesidad para todo ganadero conocer su ganado. Sin entrar en complejos detalles anatómicos si haremos una descripción breve pero útil del insecto deteniéndonos especialmente en aquellas estructuras claves en la producción de miel y en la biología esencial de la colonia de abejas.

Todos los artrópodos (nombre que alude a la característica de patas articuladas), tienen un exoesqueleto externo. En el caso de la abeja (y también en el de muchos otros insectos) es un exoesqueleto o cutícula formado por distintas placas de quitina que se unen mediante membranas flexibles, como por ejemplo en el cuello o entre las placas del abdomen, cuya función es permitir el movimiento. Los órganos vitales están de alguna forma suspendidos dentro de las cavidades del exoesqueleto rígido.



Anatomía de la abeja



Partes de la cabeza de la abeja

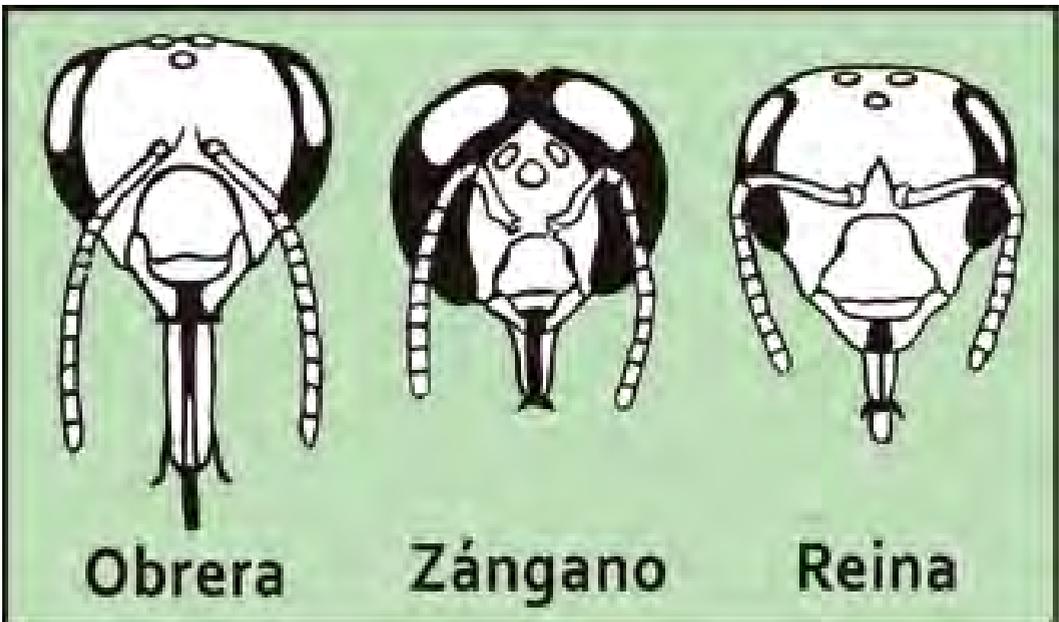
Veamos una descripción general; será referente a la casta de las obreras y haremos menciones específicas a las diferencias con la reina y los zánganos. En primer lugar, hay que distinguir tres partes muy bien diferenciadas: la cabeza, el tórax y el abdomen.

La cabeza

En la cabeza se concentran buena parte de los órganos de los sentidos. Externamente y a simple vista se distinguen dos ojos compuestos en posición lateral

(muy desarrollados en el caso del zángano) y tres ocelos u ojos simples en la parte superior de la cabeza.

Los ojos compuestos se forman por la unión de miles de subestructuras llamadas omatidios, cada cual es un minúsculo ojo, con un cristalino que recibe una visión parcial que envía a través de una célula retinal al sistema nervioso.



Dibujo de la cabeza según la casta de abeja

La unión de todas esas imágenes parciales compone una visión tridimensional de su alrededor. Estos ojos detectan especialmente el movimiento de los objetos, y son sensibles a la luz polarizada y a las longitudes de onda del espectro ultravioleta. Son estructuras fijas insertas en el exoesqueleto craneal de la abeja, y para ver en distintas direcciones, han de mover la cabeza.

Para acercarnos a la comprensión de su vista podemos compararla con la del ser humano, su percepción de la luz estaría desviada hacia los ultravioletas que nosotros no podemos ver, siendo por el contrario incapaces de percibir el espectro rojo (gama de colores de longitud de onda más larga) que nosotros sí podemos ver. Esta capacidad permite a la abeja detectar de forma muy eficiente las flores y utilizar la luz polarizada del sol para orientarse hacia su colmena.

El tamaño de los ojos compuestos es muy similar en las hembras: obreras y reina, situados lateralmente en la cabeza, sin embargo, en el zángano están extraordinariamente desarrollados, tanto es así que se tocan en la parte superior de la cabeza. Esta característica también implica diferencias en el campo de visión, la hembra ve los laterales, pero no hacia delante, sin embargo, el macho si es capaz de ver el espacio por delante de él. El tamaño de los ojos es una de las características que el apicultor novel puede utilizar para distinguir esta casta.



Las abejas hembras no ven hacia delante

Los tres ojos simples u ocelos están en la parte superior de la cabeza, pero en el caso del zángano, el tamaño de los ojos compuestos condiciona la ubicación de los ocelos hacia una posición más frontal. Estas estructuras nerviosas son sensibles sobre todo a la luz y los cambios de esta, tanto los que ocurren a lo largo de un día como cambios de luz estacionales. La abeja utiliza además los ocelos para mantener la posición y la estabilidad durante el vuelo.

Entre los dos ojos compuestos se encuentran dos antenas articuladas en las que se sitúan los órganos del olfato y el tacto. Cada antena tiene tres partes, una parte rígida llamada escapo, un pedicelo, que articula con la parte más segmentada que es el flagelo. Dentro del flagelo están los órganos placa, células que se excitan con partículas químicas conformando el sentido del olfato. Las antenas están recubiertas de pelillos táctiles, en cuya raíz hay unos nervios sensibles que transmiten la información del sentido del tacto e incluso reciben información de la velocidad del viento a través de los mismos.

El sentido del olfato es extremadamente importante en la biología de la colonia ya que, en la oscuridad de la colmena, una importante parte de la comunicación es a través de las feromonas. Con dos antenas tienen capacidad para determinar la dirección de la fuente de un aroma al discernir si la antena de un lado recibe más moléculas olorosas que la del otro.

El aparato bucal se compone de varias piezas. Las mandíbulas son dos piezas móviles a ambos lados. Con ellas realizan gran cantidad de actividades: trabajan la cera para formar los panales, modelan el propóleo, comen polen, agarran, etcétera. En esas situaciones la probóscide permanece retraída. En la obrera la mandíbula está muy desarrollada, lo que tiene pleno sentido, pues es el individuo que más uso hace de ellas en la colmena. En esta casta el conducto excretor de la glándula mandibular desemboca en las piezas mandibulares, la secreción de esta glándula es utilizada para moldear la cera.

Sin embargo, en la reina la función de la glándula mandibular tiene una función bien diferente, segrega una potente hormona (ácido oxodecenónico) de cuya función hablaremos más adelante. En el zángano, son de pequeño tamaño, al igual que el resto del aparato bucal lo que condiciona que sean individuos que requieren ser alimentados por las obreras dentro de la colonia.



Partes de la antena de la abeja

La probóscide está formada igualmente por varias piezas que, cuando se unen y quedan sujetas por las mandíbulas forman una estructura tubular. La lengua (glosa), cubierta de vellosidades, queda dentro de esa estructura. Cuando la abeja quiere succionar un líquido como néctar o agua cierra la probóscide y mueve hacia dentro y fuera la glosa. Los pelillos de la lengua se impregnan de néctar arrastrándolo hacia la cavidad del cibarium en la boca.

En el interior de la cabeza además del cerebro se alojan una serie de glándulas. Las más importantes son las glándulas salivares y la glándula hipofaríngea. Estas estructuras acinares, arracimadas, son las encargadas de producir las enzimas que las abejas mezclarán con los azúcares del néctar para producir miel.

Por su parte la glándula hipofaríngea tendrá una doble actividad, en abejas jóvenes, desde que emergen de la celdilla como insecto adulto (imago) y durante los siguientes 6-7 días formará la jalea real, alimento esencial para la cría y la reina. Posteriormente estas glándulas se modifican y pasan a producir enzimas para la digestión de los azúcares.

El tórax

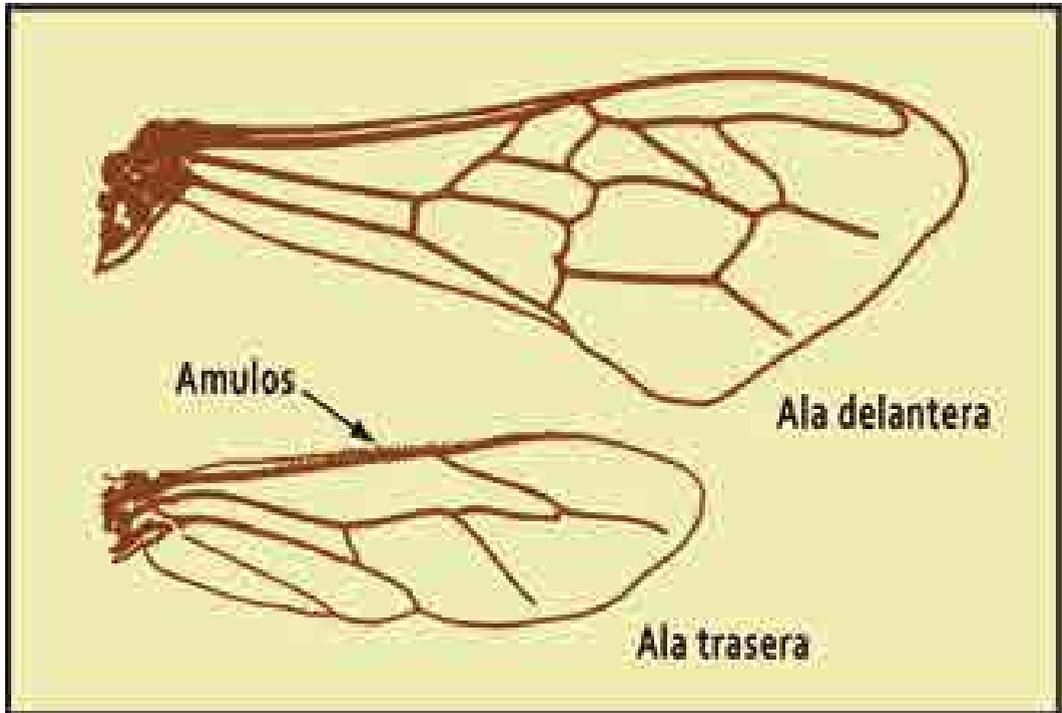
Es la porción intermedia. Formado por tres anillos denominados protórax, mesotórax y metatórax. Aunque también contiene glándulas salivares y nódulos nerviosos autónomos, es la parte que concentra la mayor parte de las fibras musculares de todo el cuerpo de la abeja, ya que en esta porción se encuentran los tres pares de patas y los dos pares de alas. También encontramos los primeros orificios de su aparato respiratorio, espiráculos, a través de los cuales oxigenarán toda la musculatura voladora y de las patas.

Las cuatro alas de la abeja se agrupan en dos pares. Las delanteras mayores que las traseras, son membranosas (de ahí el nombre de su orden: hymenoptera) y a la vez rígidas porque están surcadas por unas nervaduras rígidas que mantienen la forma y estructura del ala. Por esas venas fluye la hemolinfa.

Cuando la abeja no está en vuelo las alas se mantienen plegadas sobre el resto del tórax y abdomen. El primer par de alas, el mayor, se encuentra inserto en el segundo anillo torácico, y el segundo par de alas en el siguiente, el tercer anillo. Las alas mayores son las que tienen toda la potencia de la musculatura, las alas traseras añaden superficie especialmente en recorridos largos.



Tanto las anteriores como las posteriores se anclan mediante unos ganchos llamados ámulos, situados en el borde delantero del ala posterior para anclarse en el borde trasero del ala anterior (en la bibliografía también se puede encontrar como hámulas o su voz latina hamulus).



Dibujo de las alas de una abeja

El tórax de zángano y reina son más voluminosos que en las obreras, especialmente en el caso del macho cuyo éxito reproductivo depende de su velocidad y potencia de vuelo.

Los tres pares de patas también se anclan en el tórax. La abeja los utiliza obviamente para la locomoción: desplazarse por los panales y caminar sobre las flores o sobre cualquier otra superficie. Están recubiertas por pelos de modo que son utilizadas también para un acicalado que tiene que ver con la recolección de polen y que se detalla más adelante.

Cada par de patas tiene distinto tamaño y se compone de 6 segmentos. Al final de las patas poseen garras para asirse. En las patas delanteras existe una oquedad semicircular recubierta de espinas a modo de un peine situada en la articulación que utiliza para limpiar sus antenas.

El segundo par de patas no tiene ninguna adaptación especial, sin embargo, el tercer par de patas de las obreras, en el segmento de la tibia, existe una concavidad libre de pelillos llamada corbícula o cestillo del polen. Allí es donde la abeja, en su pecoreo por las flores, guarda el polen, alimento esencial de la colonia o el propóleo para acarrearlos hacia la colmena.

La musculatura torácica es utilizada también de una forma muy eficiente para la producción de calor, cuando las alas están plegadas aún pueden contraer sus músculos haciendo vibrar sus cuerpos. De esta forma pueden generar calor para mantener la temperatura en el nido de cría de una forma estable en torno a los 34 °C.

Los nódulos nerviosos son los encargados de enviar la orden a los músculos para que se muevan, son autónomos, por lo que no precisan de un cerebro para enviar esas órdenes a las patas o las alas. Diciéndolo de una forma poco edificante pero muy gráfica, y con el único fin de entender cómo funciona su sistema nervioso, se puede asegurar que una abeja tiene capacidad para caminar o volar aun estando decapitada.



Detalle de las patas delanteras de una abeja obrera

El abdomen

Conectado a través de la cintura con el tórax es el lugar donde se encuentran las vísceras de la abeja: su corazón, aparato digestivo, reproductor, los túbulos de Malpighi (equivalente a los riñones), algunas glándulas como las de la cera y su defensa: glándulas del veneno y aguijón. También están los espiráculos por los que la abeja intercambia aire cargado de oxígeno.

Exteriormente está formado por una serie de placas tanto dorsales como ventrales, ambas forman una especie de anillos en el abdomen de la abeja. Las glándulas de la cera están situadas entre las esternitas o placas ventrales IV a VII.

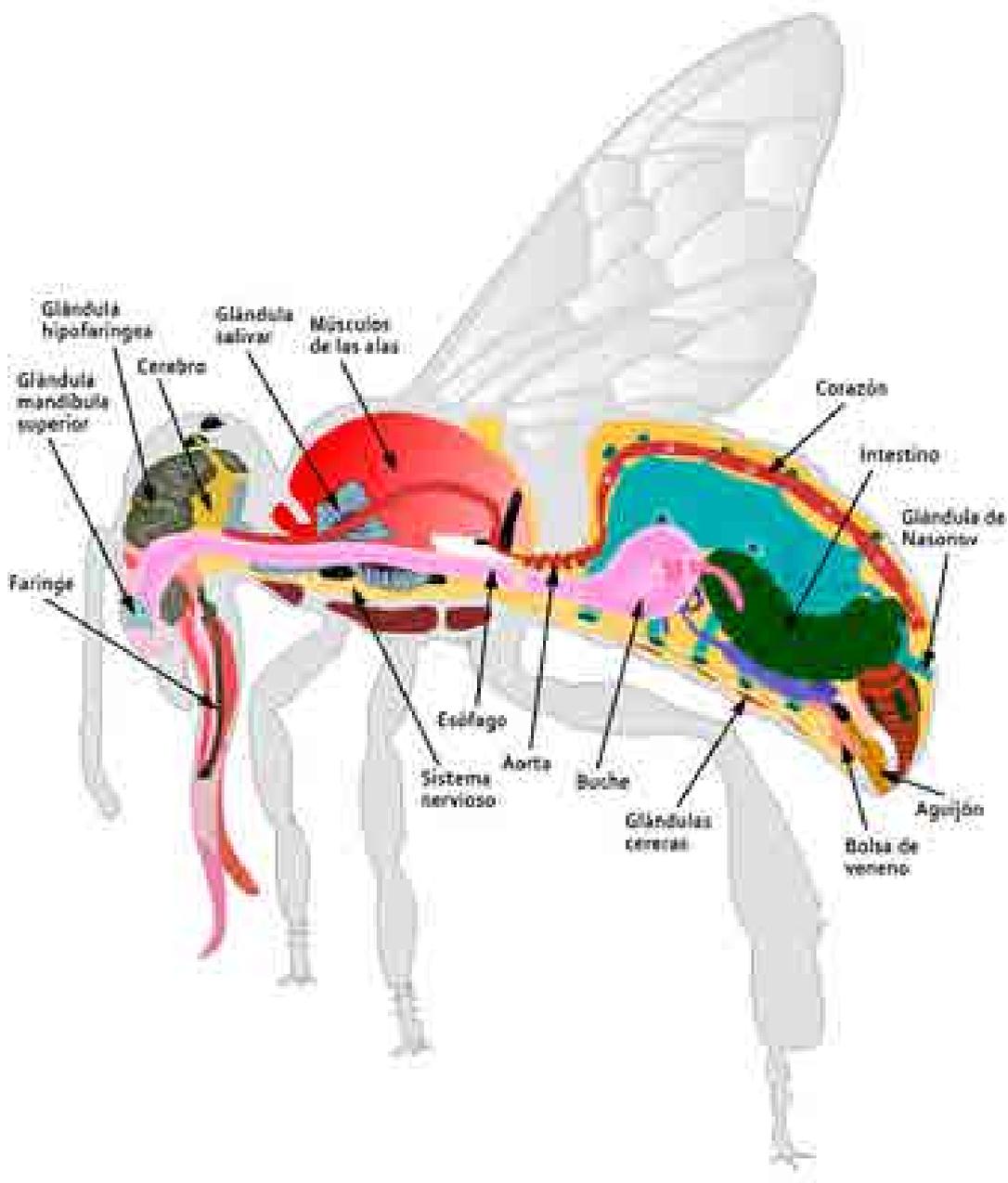
Entre los dos últimos anillos del abdomen está la glándula de Nasonov cuya secreción aromática es una feromona de congregación, de atracción hacia el resto de la colonia, muy utilizada en la enjambrazón.

Su sistema digestivo empieza en la cabeza, con las ya descritas mandíbulas, la glosa y el cibarium. A esta pequeña cavidad le sigue el esófago que transita por el tórax hasta llegar al buche melario ya en el abdomen. El buche es un saco donde se almacena y acarrea el néctar y se empieza a mezclar con las enzimas de la saliva. Cuando la abeja liba néctar de las flores lo acarrea hasta la colonia en el buche, una vez en la colmena regurgita el contenido y lo ofrece a otra abeja que lo recibe para llevarlo al interior. Dentro del buche hay una especie de válvula llamada proventrículo que permite pasar una cantidad de alimento hacia el ventrículo o intestino grueso. El alimento que pasa a través del proventrículo es digerido y aprovechado por el organismo del insecto.

Alrededor del intestino grueso están los túbulos de Malpighi que hacen las veces de aparato excretor (equivalente a nuestros riñones) filtrando la hemolinfa que impregna todos los espacios entre órganos, nutriéndolos. Los metabolitos de desecho tras la filtración, son vertidos a la ampolla rectal donde se incorporarán a las heces provenientes del sistema digestivo.

El sistema circulatorio de la abeja un sistema abierto, en el que la hemolinfa no llega a todos los tejidos a través de venas o arterias, sino que está rodeando a todos los órganos. En el dorso del abdomen existe una estructura tubular con capacidad contractiva, que mueve la hemolinfa haciéndola llegar a todos los tejidos y que sería el equivalente al corazón de los vertebrados.

Bajo el tercer anillo del abdomen hay un depósito adiposo, una reserva energética individual en forma de grasa que la abeja utilizará en épocas de escasez de alimento. Cuando este depósito adiposo es generoso provoca una elongación del abdomen, y al contrario, un abdomen acortado, con abejas de pequeño tamaño, lo que supone una reserva individual pobre, y es indicativo de que esa colmena presenta un déficit nutricional.



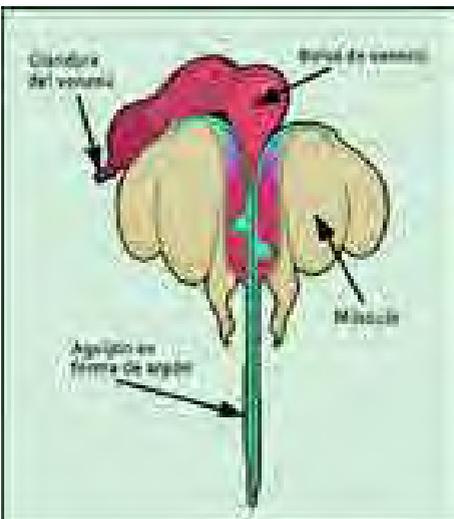
Anatomía interna de la abeja (dibujo de creative commons).



Picking con espermateca de la reina



Aparato reproductor del zángano



Aparato del veneno

En las hembras encontramos el aparato reproductivo femenino, desarrollado en la reina y atrofiado, pero presente, en las obreras. La reina posee dos grandes ovarios, tan grandes que ocupan buena parte de su alargado abdomen, los óvulos son conducidos desde los ovarios hasta la vagina mediante los oviductos. La reina posee además una estructura llamada espermateca, una bolsa esférica donde conserva los espermatozoides de los zánganos con los que copuló en los vuelos de fertilización. Esa mezcla de eyaculados de entre 10 y 20 zánganos contiene hasta 8 millones de espermatozoides que ahí nutrirá y mantendrá vivos para utilizarlos durante toda su vida reproductiva. La reina sólo necesita salir de la colonia a fecundarse una vez en su vida.

En el abdomen del zángano por su parte encontramos los dos testículos, simétricos respecto al eje longitudinal. Unos conductos deferentes salen de ellos llegando a unos conductos más anchos llamados vesículas seminales que a su vez están unidas a unas glándulas mucosas encargadas de nutrir a los espermatozoides. El pene es una especie de saco invaginado denominado endófalo. En el momento de la cópula se evagina saliendo fuera del abdomen.

Sobre las estructuras defensivas, el aguijón y las glándulas del veneno, están sólo en las obreras y reina. El aguijón de la abeja se compone de varias partes móviles, dos estiletos o lancetas que se desplazan lateralmente uno sobre otro, unidas a músculos, conductos secretores y glándulas.

Las glándulas de veneno, una ácida y otra básica, vierten su secreción a una reserva de veneno. En el momento de defenderse de un intruso la abeja obrera clava el aguijón en la piel. Los músculos mueven unas lancetas que se clavan y a la vez el movimiento muscular hace un efecto de succión del veneno desde su depósito que, de esta manera entra a través del aguijón en la piel provocando una reacción dolorosa inmediata.



En el caso de obrera, el extremo del aguijón tiene unas espigas que funcionan como un arpón; de modo que, una vez que se clavan, especialmente sobre la piel elástica de un mamífero, la abeja sólo puede separarse dejando con el aguijón la parte de su abdomen que contiene estas estructuras de defensa, lo que le provocará la muerte en los siguientes minutos.



Aguijón y aguijón con parte del abdomen

En el caso de la reina, el aguijón es liso y no queda anclado en su objetivo, y lo emplea casi exclusivamente contra otras reinas. El zángano carece de aguijón y del resto de estos órganos de defensa.

Glándulas, feromonas y otras secreciones

Existe una comunicación que sucede en el interior de la colonia por medio de feromonas. En esta descripción morfológica de la abeja se mencionan algunas de las glándulas y secreciones más importantes, de las que la justificación de su funcionalidad se describe más adelante, en el apartado de biología del enjambre. Algunas de las glándulas más importantes ya han sido mencionadas anteriormente, pero encontramos interesante enumerarlas aparte.



Larva de reina en la celda con jalea real, antes de ser operculada

Glándula hipofaríngea: situada en la cabeza en la abeja obrera joven, es una glándula que secreta jalea real, un concentrado nutritivo cargado además de componentes bioactivos y hormonas que provocan cambios importantes en el desarrollo de los individuos. Las abejas obreras que secretan jalea real se denominan abejas nodrizas y son aquellas encargadas de alimentar la cría. La glándula hipofaríngea, al cabo de unos días deja de producir jalea y evoluciona a glándula salivar, y la abeja cambia de actividad dedicándose a otras labores relacionadas con el acopio, y sobre todo el almacenaje del alimento.

Glándula mandibular: sólo presente en la reina, secreta una feromona, el ácido oxodecenoico. Esta sustancia aromática fluye por un surco en la cara interior de las mandíbulas y se distribuye por toda la colonia por medio de la trofalaxia o el intercambio de alimento. La función de esta hormona es atraer a los zánganos e inhibe tanto el desarrollo del aparato reproductor de las obreras, así como la formación de realeras.

Glándulas salivares torácicas: encargadas de producir enzimas para la digestión de los azúcares del néctar.

Glándulas protorácicas: segregan ecdisona, una importante hormona relacionada con la muda.

Glándulas cereras: se encuentran entre las placas ventrales del abdomen de las obreras, y están activas a partir de la primera semana de vida. Producen la cera con la que construyen los panales.

Glándulas de Dufour y Koschevnikov: aún poco clara su función, parecen estar relacionadas con la producción de veneno y también segregan hormonas de alerta, que se desprenden cuando queda el aparato del veneno clavado independientemente en el agresor, expuesto. En la reina puede tener una relación con la aceptación de los huevos puestos por parte de las nodrizas.

Glándula de Nasonov: se encuentra en el dorso del abdomen posterior, muy visible durante la enjambrazón cuando la abeja eleva el abdomen, y dilatan el espacio del último segmento mientras batan las alas para evaporar y liberar la secreción. Es una feromona que la abeja emite para llamada y para la congregación del enjambre.



Abeja abriendo el último segmento del abdomen para liberar feromona de llamada.



La tarea de la reina en la colmena es la puesta de huevos

Hormonas tarsales: son segregadas por la reina, que la distribuye caminando por la colonia. Las reinas jóvenes, más activas, distribuyen más cantidad de hormona, corretean más; por el contrario, una distribución pobre de esta hormona indica a la colonia que la reina ha envejecido dando lugar a planes de reemplazo por las obreras, y aparecen celdas reales para criar una nueva reproductora.

CASTAS Y SUBCASTAS

Generalmente se hablaba de tres castas, o también dos castas, una de ellas con dos subcastas, esto es la casta de macho (zánganos) y la casta de hembras, con subcasta obreras y subcasta reina. Es conveniente tener claras estas poblaciones dentro de la colonia y saber que tienen un origen y una condición genética distinta.

Dentro de la colonia la población más numerosa es obviamente la abeja obrera, hasta 60.000 individuos en plena temporada, con ellas una sola reina y hasta 2.000 zánganos. La obrera es la encargada de casi todo en la colonia, cuida la cría, limpia, construye los panales, acarrea polen, néctar y agua, vigila y protege la colonia etc.



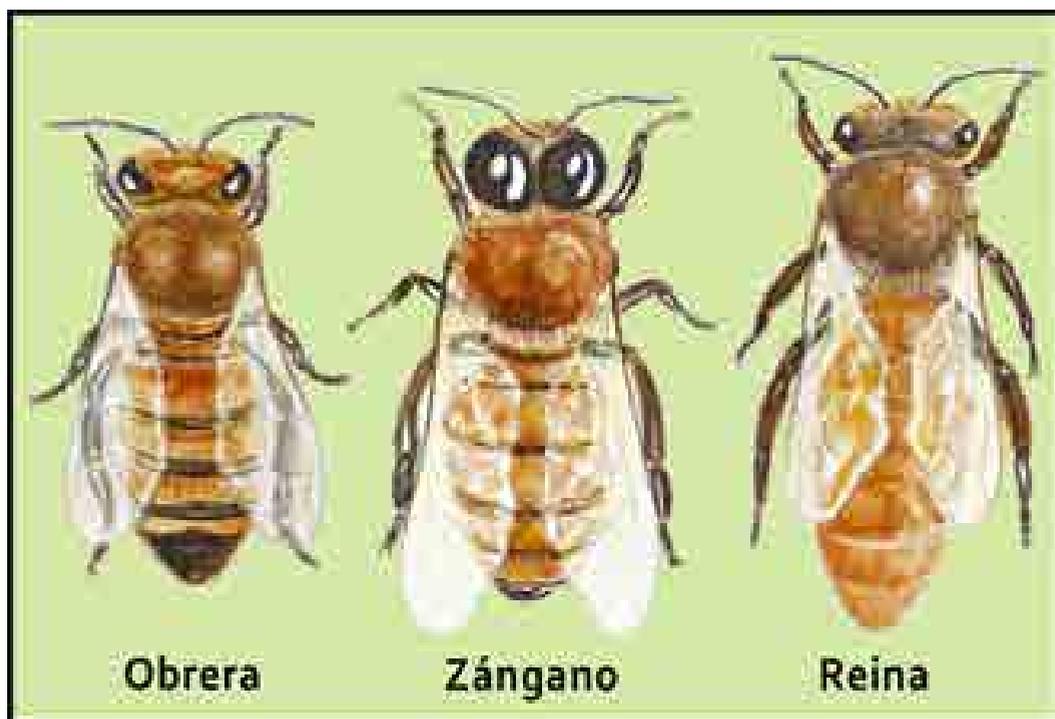
La colonia puede tener hasta 60.000 obreras

La reina es un individuo dedicado exclusivamente a poner huevos en la colonia. En plena primavera una reina joven pone más de 2.000 huevos diarios. La duración de sus vidas también es distinta, mientras que una abeja obrera vive entre 3 y 5 semanas como insecto adulto, una reina puede llegar a vivir 5 años. El zángano es macho reproductor, fecunda las reinas (un trabajo de dispersión genética) y en algunas situaciones ayuda en labores de ventilación de la colmena. Pueden vivir varios meses e incluso sobrevivir de una temporada a otra, aunque lo normal es que su vida dure unas 6 semanas.

Reproducción y origen de las castas

En los seres vivos las células del organismo se multiplican por un proceso llamado mitosis, así se forman los tejidos y los órganos, se genera el crecimiento, la renovación celular, etc.

Las células sexuales, los ovocitos de la hembra y los espermatozoides del macho, son células que llevan la mitad de los genes del individuo y se generan por un proceso llamado meiosis. Cuando se unen ambas células en una sola, combinan sus mitades, sus copias impares, dando lugar a una copia completa de los genes que definirán a ese nuevo individuo.



Castas en una colmena



Lo expuesto anteriormente, es un resumidísimo recordatorio de la biología reproductiva, pero oportuno para describir a continuación la reproducción de las abejas, porque en ellas es un poco diferente.

La determinación del sexo de los individuos de la colonia se realiza por un sistema llamado haplodiploidía, esto significa que el sexo de los individuos dependerá del número de copias de cromosomas que tenga.

Así, tendremos abejas de casta femenina cuando provienen de huevos fecundados. Los huevos fecundados son por tanto diploides (copias genéticas del padre y de la madre en el núcleo de sus células).

Y por otra parte los individuos de la casta de los machos, zánganos, provienen de ovocitos infecundos. La reina, al no oprimir el abdomen en las paredes de la celdilla (más grande) los deposita sin fecundar, sin mezclar por lo tanto ovocito y espermatozoido, por lo que poseen sólo una copia genética proveniente de su progenitora, son haploides.

Teniendo en cuenta que tanto las obreras como la reina son ambas hembras, pero sus morfologías y actividades bien diferentes, por lo que, las dos son genotípicamente iguales, pero fenotípicamente (el aspecto exterior) son distintas, o sea, siendo sus genes iguales, sin embargo, el individuo formado no lo es.

En las dos hembras de la colonia, se encuentra esa diferencia en cuanto a tamaño de cuerpo, desarrollo y longevidad. La explicación a estas diferencias se encuentra en la alimentación, la cual hace diferentes los ciclos de desarrollo de una larva a zángano, obrera y reina.

Zángano

Cuando la reina mide con sus patas delanteras y antenas el tamaño de la celdilla, determina que es más grande que el de una obrera, y deposita un huevo infecundo en el fondo, lo que sucede en este caso es que saldrá la larva de zángano al tercer día, que a partir de entonces es alimentado con jalea real durante los 2,5 - 3 primeros días.

Una vez completada esa rica alimentación, las obreras continúan alimentando con una mezcla de miel y polen llamado pan de abeja. Este aporte se prolonga otros 3 días aproximadamente, al cabo de los cuales la larva tiene un tamaño considerable y la celdilla es operculada, sellada. Termina así el breve período de larva de un total de 6,5 días.

Bajo el opérculo se produce la metamorfosis y pasa de larva a prepupa, pupa, e imago en unos 14 días, al final de los cuales emerge ya como individuo adulto. Si contamos el día 1 como el de la puesta del huevo el período de desarrollo del zángano es aproximadamente de 24 días.



Zángano

Obrera

La celdilla de obrera tiene unos 5,1 mm. La reina en una celdilla de este tamaño pone un huevo fecundado. El huevo eclosiona a los tres días, del cual sale una pequeña larva que será alimentada por las nodrizas en hasta 10.000 visitas. Las larvas de obrera reciben la misma alimentación que los zánganos, tres días de jalea real y otros tres de pan de abeja. La larva defeca por primera vez al final de su desarrollo cuando su tubo digestivo ha completado su formación. Al cabo de esos 6 días pos-eclosión la larva se coloca en posición con la cabeza hacia arriba y las obreras sellan la celdilla. Comienza entonces su desarrollo como pupa.

Su cuerpo sufrirá una serie de cambios morfológicos con digestión y reabsorción de su vieja cutícula mientras se forma la nueva. Casi al final de este estadio de pupa que dura 9 días la larva tendrá un aspecto como el del insecto adulto, pero de color blanco anacarado, la pigmentación comienza por los ojos compuestos y luego le sucede el resto del cuerpo. Cuando la cutícula se endurece por completo emerge a través del opérculo en un insecto adulto. El proceso se habrá llevado a cabo en 21 días desde la puesta del huevo.



Obrera

Reina

Es la subcasta de la hembra reproductora. Siendo el huevo idéntico en la obrera y la reina, en este caso hay una diferencia fundamental, tras la eclosión del huevo a los tres días de ser puesto en una celdilla especial que las nodrizas construyen apuntando hacia abajo, sale una larva que es sobrealimentada exclusivamente con jalea real durante todo el periodo larvario. Esta rica alimentación provoca un crecimiento acelerado llegando a incrementar 2.500 veces el peso del huevo en tan sólo 5 días.

La jalea contiene hormonas fundamentales: ecdisona, hormona juvenil, etc., que aceleran el periodo larvario, siendo en el más corto de todos: 5,5 días.

Al final de su periodo larvario la celdilla de reina también es significativamente diferente con un aspecto de dedo de guante que apunta hacia abajo en el panal. Su periodo de pupa, por el mismo efecto de la jalea real también es el más corto en la colonia, al cabo de 8 días (16 días en total desde la puesta del huevo) nace una abeja reina.



Reina

Estado	Zángano	Obrera	Reina
Huevo	3 días	3 días	3 días
Larva	6,5 días	5,5 días	5 días
Pupa	14 días	12 días	8 días
Emerge como adulto	24 días	21 días	16 días
Totalmente desarrollado	34 días	42 días	20 días
Periodo de vida	3 meses	4-6 semanas (3 meses en invierno)	Hasta 5 años

Periodos de desarrollo de las castas

En relación con la genética de la colonia es importante saber que todas las abejas de la colmena son hijas de la misma reina, y también que la reina se fecunda con 15 a 20 zánganos en el exterior, en los vuelos de fecundación. El espermatozoide es conservado en la espermateca de la reina y utilizado en el momento de la puesta. Por tanto, todas las abejas de la colonia son hijas de la misma madre, medio hermanas. Esto confiere al propio enjambre de una variabilidad genética notable. Así no todas las abejas serán igualmente eficientes en la higiene, o en la pecoreo o mostrarán un comportamiento defensivo igual e incluso pueden tener distintos matices o sensibilidades a enfermedades.

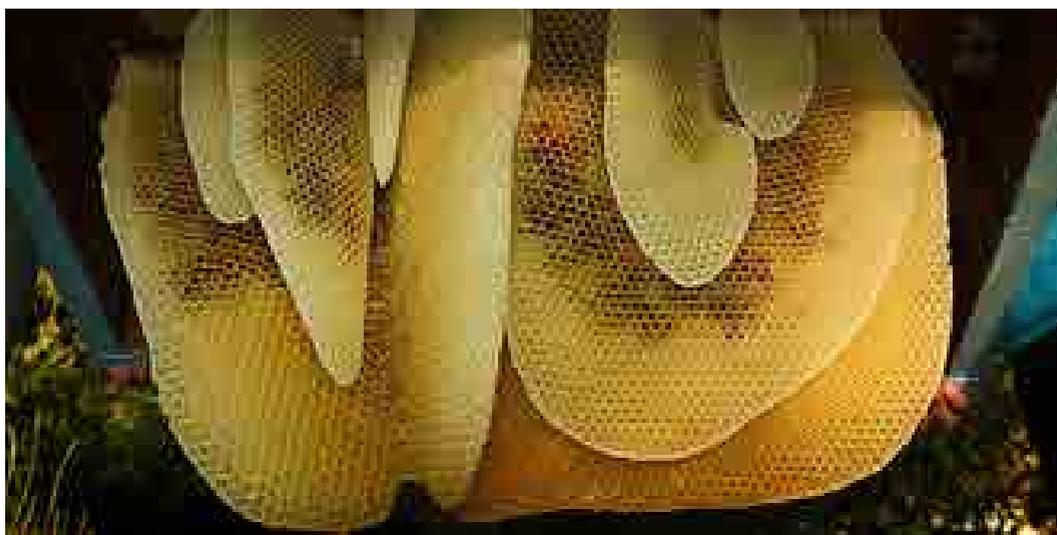
LA COLONIA DE ABEJAS



Paso de abeja, parte inferior de un cuadro

Las abejas son insectos sociales que crean colonias basadas en el trabajo cooperativo de todos sus integrantes. La consideración de individuo queda otorgada a la colonia completa, una sola abeja de *Apis mellifera* no sobreviviría sin su enjambre ni tendría razón de ser por sí sola. La colonia es un superorganismo, un individuo formado por otros organismos que lo conforman y cuya supervivencia depende completamente de la del resto del conjunto.

El desarrollo y vigor de la colonia además de cómo gestionarlo, se tratará en capítulos posteriores, pero lo que hay que entender, es que la colonia (el superorganismo) debe tener unas condiciones mínimas que aseguren su viabilidad, una población suficiente para poder vivir e interactuar con su entorno, es decir, poder recolectar alimento, protegerse, alimentar su cría disponiendo de reservas y mantener su temperatura. Una reina con sólo mil abejas (100 gramos de insectos) en una flamante colmena no es una colonia, ni siquiera un enjambre, sería un grupo de abejas con poquísimas posibilidades de sobrevivir. La propia definición legal de colmena, en el R.D. 209/2002 ya apunta esto: *es el conjunto formado por un enjambre, el recipiente que lo contiene y los elementos propios necesarios para su supervivencia.*



Construcción natural de panales por el enjambre

Un enjambre, en el medio natural buscará un espacio al abrigo de la lluvia y el viento. Por lo general un tronco hueco o una oquedad en una roca. Ese espacio debe proveer de protección, oscuridad y cierto aislamiento. Deberá estar elevado, aislado de la humedad del suelo y a salvo de otros animales. Su volumen interno normalmente es entre 40 y 80 litros. Allí las abejas construyen los panales de cera, suspendidos desde la parte superior, fijados en el techo. Las grietas y los espacios menores de 6-8 mm. son sellados con propóleos. Ese es el espacio que necesita la abeja para pasar entre los panales sin molestarse con las abejas que haya en el panal contiguo, por eso se le denomina paso de abeja, y si el espacio es mayor construirán nuevos panales. La entrada de la colonia suele estar en la parte inferior de la cavidad y debe ser lo suficientemente pequeña para poder ser vigilada y defendida eficientemente.



El polen (pan de polen) se almacena junto a la cría

En el interior, los panales tienen una distribución compleja, manteniendo un cierto paralelismo entre ellos, y hay un orden de los distintos compartimentos específico, en el que la miel se almacena hacia los extremos, cerca de las paredes. Es una despensa para la abeja, un alimento eminentemente energético, pero además, por su calor específico, tiene un efecto de barrera térmica haciendo las veces de aislante. El nido de la cría estará por lo general en el centro de la colmena, a veces algo desplazada hacia el levante, buscando siempre una zona cálida de la colmena. Es importante saber que la cría siempre debe estar a 34 °C con una humedad relativa en torno al 70 %.

El polen lo almacenan siempre cerca de la cría, y es el alimento fundamental de la colonia, fuente de proteína, grasas y otros nutrientes como vitaminas, antioxidantes y minerales. El polen se conserva ensilado, mezclado con una pequeña cantidad de miel y siempre estará en las celdillas contiguas a la cría en los mismos panales que ésta.

Biología del enjambre

Apis mellifera no solamente es un insecto social, en realidad, es el tipo más alto de organización social, las abejas melíferas son insectos eusociales, que se caracterizan por un alto nivel de especialización de sus individuos. En la colmena cada cual sabe qué tiene que hacer y, como en el caso de las hormigas y de otros insectos sociales la reina está continuamente poniendo huevos.



En la colonia hay varias generaciones de obreras, que se solapan y suceden de forma totalmente natural, trabajando cooperativamente y cuidando la cría entre todas (existen otros tipos de abejas solitarias, que cuidan sólo sus propias crías). Esto, junto con la existencia de castas y subcastas, es lo que define y distingue a la eusocialidad.

El polietismo

Uno de los aspectos más fascinantes de estas sociedades es la distribución del trabajo. No olvidemos que aquí no hay un jefe o un director que gobierne la colonia, la abeja reina no lidera el enjambre, más allá de mantenerse como única reproductora, sino que es la propia colonia la que se organiza como un ente superior y quien marca las pautas de trabajo.

Tareas de las abejas en el cuento "Érase una vez la miel" editado por el Museo de la Miel de Málaga.

Día 4
NODRIZAS. Durante sus primeros días de trabajo, las abejas nodrizas son las responsables de cuidar y alimentar las larvas.

Día 2
LIMPIADORAS. Las nuevas obreras en su primera tarea, son responsables de mantener las células de celda limpias y vacías.

Día 11
CERERAS. Comenzan a realizar el mantenimiento general de la colmena, produciendo la cera, y construyendo y reparando los panales.

Día 16
ALMACENADORAS. Son las encargadas de cobrar y probar el polen y almacenar en las células el néctar de las flores transformándolo en miel.

Día 20
CENTINELAS. Mientras se preparan para su cámara como pececadoras, las obreras se familiarizan con el aire libre haciendo guardia en la entrada de la colmena.

Día 22
PESECADORAS. Las abejas más viejas de la colonia realizan las tareas de pecequeo o recolección de alimentos, en los últimos días de su vida.

Polietismo de las abejas

En la descripción anatómica de la abeja se han descrito distintas glándulas con diversas funciones. No todos estos órganos funcionan al mismo tiempo, ni siquiera están desarrolladas al emerger el insecto adulto de la celdilla, sino que gradualmente se activan o modifican conforme avanza la edad del insecto. Esta evolución somática está orquestada por una serie de procesos hormonales, en los que se ven envueltas hormonas producidas en el ovario y cuerpo graso, de manera que la hormona vitelogenina está en altas concentraciones en nodrizas y baja en pecoreadoras, y viceversa en el caso de la hormona juvenil. A medida que la proporción entre hormonas va cambiando van influyendo en distintas otras glándulas y órganos, unos maduran y entran en funcionamiento y otros cambian de función. Esto condiciona la actividad de cada abeja, su edad y su desarrollo físico. A esta capacidad se le denomina polietismo.

La sucesión temporal normal de las funciones de una abeja sería más o menos como sigue: la abeja concluye su estadio de pupa y se convierte en imago o insecto adulto, su primera ocupación es ser nodriza, porque tiene alta concentración de vitelogenina secretada en el cuerpo graso y sus glándulas hipofaríngeas reciben esa señal hormonal y están conformadas para producir jalea real. La abeja nodriza debe alimentarse en abundancia pues habrá consumido buena parte de sus reservas de grasa durante la metamorfosis. Una vez saciada de polen fresco su glándula hipofaríngea se estimula y produce la jalea.



Tras una primera semana como nodriza, la abeja trabaja en la construcción de panales

Al cabo de una semana aproximadamente sus glándulas cereras adquieren desarrollo suficiente y comienzan la secreción de cera, y es cuando la obrera se dedica a labores de construcción de panales. Un tercer paso es el cambio que sufre la glándula hipofaríngea que comienza a producir enzimas digestivas para procesar el néctar de las flores y convertirlo en miel. Entonces ya es una abeja de mediana edad, encargada de acarrear la miel desde la entrada de la colmena, donde recibe el regurgitado de las procreadoras, para depositarlo en las celdillas donde se conserva la miel.

En el siguiente estadio de su crecimiento, sus glándulas del veneno se vuelven funcionales. La abeja ejerce de centinela, se dedica a proteger la piquera y repeler cualquier intento de intrusión. Todo este proceso sucede a partir de las 3 semanas e implicará cambios hormonales, por medio de los que unas hormonas regulan a otras.



Las abejas pecoreadoras son las de mayor edad en la colmena

Por último, la abeja de mayor edad es la que empieza a salir de la colonia y hacer sus primeros vuelos de orientación. Vuelos que cada vez serán más lejanos en busca de los tres insumos fundamentales: polen, néctar y agua, además de propóleo. Estas son las abejas pecoreadoras, las de mayor edad y expertas en la recolección de alimento.

El polietismo responde a las cuestiones de organización social que se plantean en la colonia, de forma que cada individuo, obrera, zángano y reina saben lo que deben hacer debido a que sus niveles hormonales y, en consecuencia su desarrollo somático, van marcando las pautas. Este proceso, que a la vez es también el envejecimiento natural de la abeja, en momentos muy especiales (determinadas enfermedades) puede verse acelerado o ser revertido por ejemplo cuando ocurre la enjambrazón.



El nido de cría siempre se encuentra en el centro de la colmena

A abrir una colonia de abejas, lo primero que se observa es una cierta simetría y un orden lógico en la distribución espacial de los panales, al igual que ocurre en los enjambres naturales, de modo que los cuadros con miel estarán en los extremos. En el centro, viendo desde arriba la colmena y sin extraer ninguno de los cuadros, podremos reconocer el espacio del nido porque es la zona donde se aglomera la mayoría de las abejas. Los cuadros que tienen larvas y huevos siempre están cubiertos por nodrizas que no abandonarán nunca la cría, pues su labor es alimentarla, limpiarla y, muy importante, mantenerla caliente. La reina, estará también rodeada por su corte de nodrizas que la alimentan y se encontrará normalmente en esa zona del nido. Las abejas de mediana edad sobre las celdillas de miel, acarreado en sus buches lo que las pecoreadoras les han entregado en las inmediaciones de la piquera.

Ritmos circadianos

Son los ritmos de actividad y descanso relacionados con la luz y la noche. También tienen su efecto en los individuos de la colmena. Las abejas pecoreadoras inician su actividad en cuanto la temperatura supera los 16-18 °C (dependiendo también de su aclimatación según distintos climas y latitudes) y hay luz solar suficiente. El pecoreo puede alargarse durante todas las horas de luz, aunque el momento de máxima actividad también lo dicta la floración ya que no todas las flores secretan néctar, ni ofrecen polen a la misma hora, ni a todas las horas del día. En general la máxima actividad coincide con el mediodía solar, si bien en época estival y en la hora de mayor calor, en lugar del pecoreo, la tarea que más ocupa a la abeja es ventilar la colmena, eliminando el exceso de temperatura y evaporando agua para refrescar a la cría.

La actividad de las pecoreadoras se alarga durante todo el día mientras haya temperatura y luz suficiente. A la noche se han observado largos momentos de inactividad e inmovilidad, podríamos decir que duermen. La labor de las nodrizas es diferente, la cría debe ser atendida de forma continua por lo que sus descansos son breves pero frecuentes.

Comunicación

Es uno de los aspectos más apasionantes de la biología del enjambre. En él intervienen diversos mecanismos sofisticados. No en vano la supervivencia del enjambre depende en gran medida de su capacidad para trabajar en equipo, y ello incluye poder comunicar asuntos tan trascendentes como la localización de una fuente de alimento.

En la oscuridad del interior de la colonia la mayor parte de la comunicación es olfativa y táctil. Las feromonas son sustancias químicas, aromáticas, que modifican y modulan la respuesta conductual y/o fisiológica de aquellas abejas que las perciben.

En la colonia de abejas, el individuo con mayor carga hormonal en la colonia es sin duda la reina. En la descripción anatómica ya se describen algunas de las glándulas más importantes que posee. Las hormonas de la reina confieren estabilidad a la colonia, y las obreras tienen constancia de que hay una reina presente, normalizando con ello el trabajo del resto de las abejas.



La liberación del ácido oxodecenoico de la glándula mandibular tiene un efecto de control reproductivo de las obreras que con ella conviven inhibiendo del comportamiento de construcción de celdillas reales y el desarrollo de los ovarios de las obreras, manteniéndolos completamente atrofiados. Para el macho esta hormona es un potente atrayente sexual durante el vuelo de apareamiento.

Por su parte la secreción de hormonas tarsales de la reina indica si son intensas su juventud y actividad, y si por el contrario son débiles, indicarán el envejecimiento de la reproductora. Una reina cuya hormona tarsal no se distribuya por buena parte de la colonia, provocará que las obreras planeen su reemplazo y comenzarán a fabricar celdillas reales en el centro del panal de cría. También en una colonia muy poblada, la intensidad de esta hormona se atenúa y se diluye favoreciendo la formación de realeras para la enjambrazón, aunque no sólo sea esa circunstancia la que la provoque.



La larva ya crecida emite una señal para que sellen su celda

Hay otras señales a cargo de las abejas pecoreadoras y de mediana edad que permiten que exista una buena relación entre abejas de campo y de interior. Este mecanismo tiene que ver con el tiempo que la abeja de interior debe esperar a la llegada de una abeja cargada de néctar que llega del campo. Si el tiempo de espera es excesivo significa que hay pocas o insuficientes pecoreadoras y esto provocará una adaptación a través de un envejecimiento prematuro, una evolución de la abeja de mediana hacia pecoreadora y comenzará a hacer vuelos de acopio de alimento.

La cría también secreta una serie de hormonas con las que reclama mayor atención, o ser alimentada por las nodrizas. Esas señales estimulan a las obreras no sólo a alimentar la cría, sino también a las pecoreadoras a buscar alimento, además de inhibir también el desarrollo ovárico de obreras. Cuando la larva ha crecido lo suficiente, emite una señal química para que sellen su celdilla y comience la fase de pupa y metamorfosis.

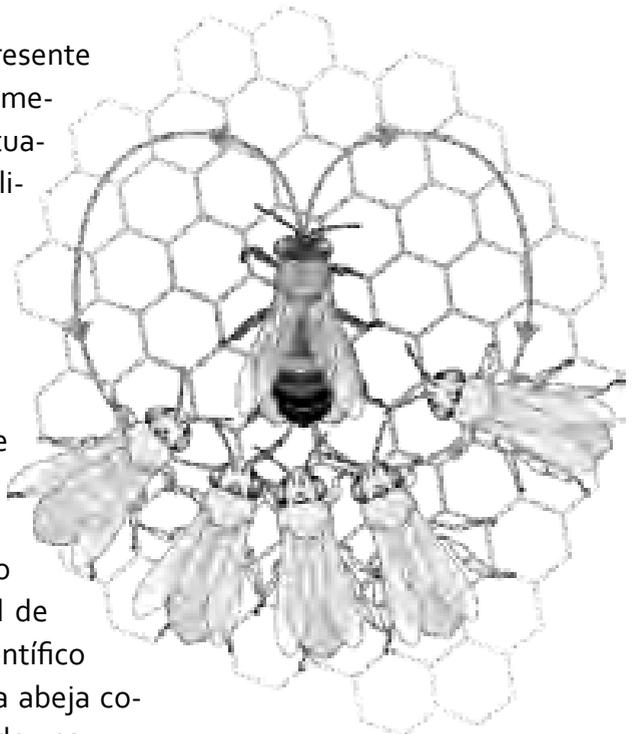
Las abejas guardianas, ante una amenaza emiten señales olorosas para alertar a sus compañeras del interior. Y en la piquera algunas abejas dilatan su glándula de Nasonov para mostrar al resto hacia dónde volar.

Todos estos aromas son de suma importancia para el funcionamiento y la actividad diaria de la colmena. Tanto es así que cada colmena tiene el suyo propio, un aroma particular que viene de la mezcla de las hormonas de la reina, las de la cría, las obreras, el alimento que han recolectado, el propóleo que recubre internamente etcétera. Este aroma es identitario y ayuda a las abejas a reconocer su propia colonia, a ser reconocidas, y también a identificar a quien no es parte de la familia e intenta colarse con intenciones poco honestas, como robar miel o atacar la colonia.

El apicultor, debe tener presente la identidad odorífica de las colmenas en una buena parte de las actuaciones de manejo que vaya a realizar sobre las colonias.

Las danzas

El descubrimiento y descripción de este método de comunicación que ocurre en la intimidad del interior de la colmena le valió al zoólogo austriaco Karl von Frisch el premio Nobel de Fisiología en 1973. Este ilustre científico consiguió desentrañar cómo una abeja comunica en la colonia el hallazgo de una fuente de alimento.



Danza de las abejas comunicando el lugar de una fuente de alimento

La precisión con la que lo hace, permite encontrar recursos alimenticios que perfectamente pueden estar a kilómetros de distancia. Von Frisch lo describió en su fantástico libro sobre "La vida de las abejas".

Cuando una abeja sale a explorar un área determinada y encuentra una fuente de alimento lo ingerirá y enseguida volverá a la colmena a comunicarlo. La forma de la danza depende de la distancia a la que esté esa fuente de alimento. Para distancias menores a 15 metros la danza será circular, las abejas que están alrededor no la ven, pero si pueden palpar la dirección de su danza, su excitación e incluso pueden probar la calidad y el sabor a través de una muestra regurgitada del néctar que encontrarán.

Cuando la fuente de alimento se encuentra a una distancia mayor la abeja realizará una danza en forma de 8, con un recorrido central en el que hace vibrar su cuerpo mientras ofrece una muestra de néctar a sus compañeras. La dirección del recorrido central indica el ángulo que deben tomar a la salida de la piquera con respecto a la vertical del sol. El movimiento de vibración de su abdomen les indicará el esfuerzo que deben emplear para llegar, un equivalente a la distancia. Ese movimiento de coleteo de la abeja danzante se trasmite como una vibración en el panal de cera que llama la atención del resto, y de esta forma el mensaje llega a otras abejas dentro de la colonia. Karl von Frisch pudo comprobar este hecho ofreciendo un poco de agua azucarada en un plato a abejas a las que marcaba con un color mientras comían para posteriormente comprobar cómo lo comunicaban al resto dentro de la colmena.



Panal con miel fuera de una colmena

Si en una visita al colmenar distraemos un panal con miel, o una caja o colmena en la que estemos depositando nuestra cosecha no queda bien cerrada, en pocos minutos se llenará de cientos de insistentes abejas que han sido muy bien informadas de dónde conseguir alimento.

Las danzas no son empleadas únicamente cuando comunican una fuente de néctar o alimento, también lo hacen las abejas exploradoras en la enjambrazón para ubicar exactamente el lugar a los que el enjambre debe dirigirse para establecer una nueva colonia.

Otras formas de comunicación

Hay en la colmena otras formas de comunicación, como los sonidos producidos por la vibración de las reinas cuando van a emerger de la celdilla real, con los que la nueva reina a punto de nacer avisa de su completo desarrollo y de que está lista para salir, y las nodrizas acuden a destapar la celdilla y comienzan a reconocerla. También en los panales de la miel, incluso las obreras receptoras producen una vibración como parte de la comunicación durante la danza.

El apicultor, en las visitas invernales además puede provocar un sonoro zumbido de aviso en una colmena cuando, por ejemplo, quiere comprobar si la colmena aún vive. Lo hará dando con los nudillos o con algún objeto duro, golpeando un par de veces en el cajón a lo que la colmena, si está viva, responderá en conjunto como una advertencia al intruso.

Trofalaxia y alimentación de la cría

La alimentación del individuo-enjambre es solidaria con todos sus miembros de modo que todo el alimento es compartido en el interior de la colonia. Unas abejas intercambian alimento con otras, de las pecoreadoras a las abejas de mediana edad, y de éstas a nodrizas que a su vez alimentan a la cría. En una misma colmena no se puede hablar de abejas bien nutridas conviviendo con otras malnutridas, ya que el estado nutricional de la colonia es homogéneo.

Un estudio reciente en el que se marcó químicamente un aporte de jalea externo demostró que incluso este alimento, secreción reservada para las larvas más jóvenes y la reina, es “probado” por el resto de la colonia.



Trofalaxia. Las abejas intercambian alimento

El intercambio de alimento es algo más que nutrirse, se trata también de comunicación, cuando dos o tres abejas están intercambiando alimento sus antenas están también muy activas, tocándose unas con otras, palpándose y oliéndose. Además, no sólo se intercambian nutrientes, también otras sustancias químicas como el cóctel de feromonas particular de la colmena, hecho que consigue una distribución homogénea en el olor de todas las abejas.



Las larvas de menos de tres días, en un baño de jalea real

Las nodrizas (abejas entre 3 y 15 días de edad, tras emerger como adulto) alimentan la cría según el estado de crecimiento de la larva. Al principio, cuando la larva está recién eclosionada del huevo, las visitas de las nodrizas son muy frecuentes y la cantidad de jalea real que la larva tiene a disposición es muy abundante. De hecho, están prácticamente nadando en un charquito de jalea, cuando la larva lo ha consumido debe estar en torno a los 3 días de vida y es entonces cuando comienza la alimentación con miel y polen. Esta alimentación se realiza más puntualmente, a intervalos, sin dejar un exceso como con la jalea.

Sentido de orientación

Es otra de las fascinantes capacidades de este insecto. La abeja es un pequeño ser de 100 miligramos que es capaz de volar a 3 kilómetros de su colmena y volver exactamente hasta su lugar de origen.

Cuando la abeja obrera ha alcanzado su máximo desarrollo, comienza a hacer vuelos de orientación fuera de la colmena, que inicialmente son vuelos cortos, en las inmediaciones de la piquera. Al salir, hace una espiral ascendente en la que se orienta con respecto a la luz del sol y reconoce todas las inmediaciones de su apiario, a la vez que ejercita su musculatura voladora y la coordinación. Estos ejercicios de vuelo suelen ocurrir a primeras horas de la tarde.

Las abejas, con sus tres pequeños ojos simples, los ocelos, son capaces de detectar longitudes de onda de luz del espectro ultravioleta y también la luz polarizada del sol, por ello pueden volar también en días nublados. Además, la abeja exploradora utiliza la vegetación y los accidentes geográficos alrededor de su colmena como puntos de referencia, cerca de la piquera utilizará rocas, troncos o plantas y a medida que vaya alejándose, ríos, bosques, caminos, etc., de manera que, una vez ha fijado la posición de su colonia la recordará siempre.

Las pecoreadoras que vuelan a varios kilómetros en busca de alimento o agua saben incluso cómo corregir la posición de su colmena con respecto a los grados que haya podido moverse el sol en el período de tiempo en que ha estado en el campo.

Cuando una abeja confunde su colonia y entra en otra en el mismo apiario se denomina deriva. Aunque la mayoría de las abejas entra en su propia colonia utilizando los marcadores olorosos que su colmena tiene, siempre hay abejas que entran en colonias contiguas o, sobre todo en las colmenas que están en los extremos. Entendemos que este error de cálculo está provocado por la intención del hombre de domesticar a la abeja ya que en estado natural nunca habrá asentamientos con decenas de colmenas; las colonias de insectos en estado natural, están dispersas por todo el medio. Sin embargo, el apicultor no podría gestionar una dispersión silvestre de su ganado y tiende a concentrar un número de colmenas en un mismo asentamiento.



La deriva incide en las colmenas de los extremos si se colocan el líneas.

Por lo general este efecto de la deriva se observa más en los extremos del apiario, algunas de las abejas que llegan del campo desde una dirección determinada pretendiendo entrar en su colonia entrarán en la primera que encuentren, en ocasiones debido a la fatiga y a la falta de luz en el último vuelo del día.

Si el apiario está dispuesto en una línea más o menos recta, por ejemplo en sentido este-oeste, algunas de las abejas provenientes de los campos al este entrarán en la primera colmena situada en esa dirección, e igual sucederá con las abejas que vengan desde el oeste con la colmena en el otro extremo del apiario. La abeja ajena a esa colmena que llega ofreciendo un succulento regurgitado de néctar es por lo general bienvenida y no es atacada por las guardianas de la piquera.

La deriva de zánganos es básicamente igual con esta casta, pero con el agravante de que el zángano es especialmente ubicuo en el apiario y entra indiscriminadamente en cualquier colmena que le den de comer. por ello, hay que mencionar también que el zángano puede ser una de las formas de transmisión de enfermedades dentro del apiario y una cuestión a controlar si es posible.

Población

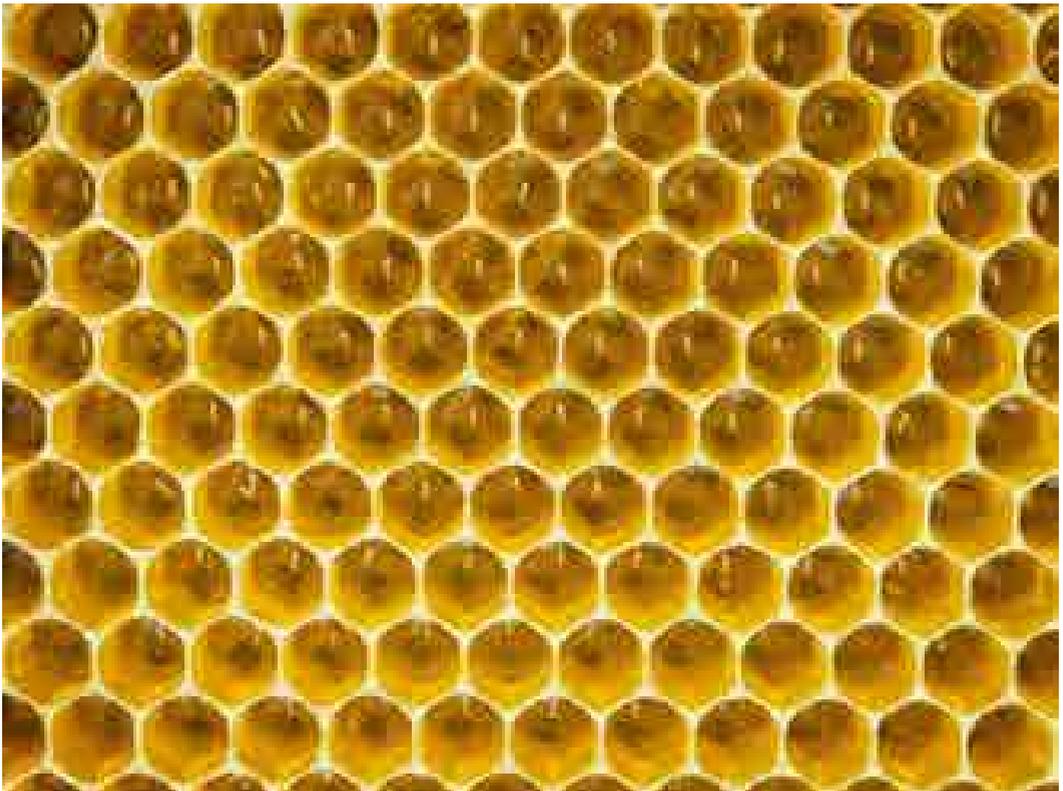
La población del enjambre no es igual a lo largo de todo el año, ya que la colonia como individuo, modula su dimensión en función de las estaciones. En una colmena en mitad de la primavera, la población puede llegar a estar formada por 60.000 abejas incluyendo aproximadamente hasta 2.000 zánganos. Sin embargo, en la invernada, el periodo de climatología más fría y adversa, es muy diferente, las abejas apenas salen de la colmena, permanecen formando la bola invernal, y la población se reduce a unas quince mil abejas. El motivo es que el individuo (la colonia) debe asegurar su supervivencia reduciendo al mínimo las bocas que se alimentan de las reservas almacenadas de alimento.

Si el invierno se prolonga unas semanas más de lo normal, o las primeras floraciones coinciden con lluvias intensas, o hace demasiado frío, un enjambre demasiado poblado puede llegar a consumir todas las reservas antes de la llegada de la primavera y no sobreviviría. Pero la colonia necesita mantener un mínimo de abejas viable, ya que un enjambre demasiado pequeño tampoco lograría ver la primavera. Para ello, ha de contar con suficientes abejas, con sus correspondientes reservas alimenticias, como para poder generar el calor necesario.



En condiciones normales, partiendo de una colonia en pleno invierno, un invierno suave de interior, las abejas habrán estado ingiriendo parte de sus recursos de miel, manteniendo una pequeña mancha de cría o incluso sin cría. La bola invernal es una masa de abejas que se mantienen muy unidas, haciendo vibrar la musculatura de sus alas que mantienen plegadas generando así calor, para lo que consumen sobre todo glúcidos, miel. En la bola hay una especie de movimiento de convección, las abejas que están calientes en el centro de la esfera van saliendo a la superficie mientras que las que estaban superficiales recuperan calor sumergiéndose en el interior.

La abeja no calienta todo el espacio vacío del interior de la colmena, sino que se mantienen calientes de la forma descrita. Se dan casos de abejas que mueren de frío aun teniendo alimento en algunos panales de la colmena. Esto sucede cuando las abejas abandonan la bola invernal para buscar miel, si su alimento está relativamente lejos su cuerpo perderá rápidamente temperatura y a partir temperaturas inferiores a 12 °C sufren una especie de parálisis por el frío. Por eso un espacio menor, bien cerrado, aislado térmicamente, y con las reservas alimenticias muy pegadas al nido resulta una magnífica ayuda para pasar el invierno.



En primavera la reina pone más de dos mil huevos al día



El almendro es una de las floraciones más tempranas

Con el final del invierno, a menudo marcado en nuestro país con floraciones tempranas como la del romero (*Rosmarinus officinalis*), o más potente la del almendro (*Prunus dulcis*), y en días a partir de 16 °C, la abeja empieza a trabajar y a salir de la colmena. En esos primeros días sólo detectaremos abejero (entrada y salida de abejas en la piquera) en las horas centrales del día con buena temperatura, pudiendo verse que muchas abejas llegan con los cestillos del polen llenos.

Este aporte a la colmena de polen fresco, proteína y grasa al fin y al cabo, rápidamente empieza a ser compartido por las nodrizas, y rápidamente estimula sus glándulas hipofaríngeas que comienzan a secretar jalea real. La reina al ingerir la jalea real comienza a desarrollar las ovarias en sus ovarios y comienza la puesta de huevos.

Cuando la primavera llena de flores los campos, allí donde el hombre se lo permite, la entrada de polen y miel es constante y la reina ya pone a razón de 2.000 huevos diariamente, lo que hace que el crecimiento de población en la colonia sea, a esas alturas de la primavera, exponencial, y en pocas semanas pase de quince mil a cincuenta o sesenta mil abejas que ya trabajan sin descanso.

El clima mediterráneo se caracteriza por veranos calurosos e inviernos templados o suaves, y a la vez, una característica de nuestro clima, que resulta ser bastante original en comparación con otros climas a lo largo y ancho del planeta, es la coincidencia de las máximas temperaturas con la mínima pluviosidad, lo que hace particular nuestra flora, de forma que la mayor parte de las flores se agostan en verano, no hay néctar o muy poco, y lo mismo ocurre con el polen.

En consecuencia, las colmenas que viven en áreas de influencia de clima mediterráneo pese a estar sumamente pobladas en junio y julio sufren un parón en la cría que, dependiendo de las características de suelo y microclimas locales, será más o menos acentuado.

Posteriormente y dependiendo de la otoñada (lluvias de final de verano y principio de otoño) la hierba reverdece y de nuevo aparecen floraciones interesantes para la apicultura, provocando de nuevo la puesta de la reina, pero en cuanto llega el frío y las plantas anuales concluyen su ciclo vegetativo, el enjambre se prepara para la invernada reduciendo su población.

En una gráfica con la población en las ordenadas, y tiempo en abscisas se observa una línea creciente exponencialmente a partir de febrero o marzo, y una meseta entre mayo y agosto, sobre todo.

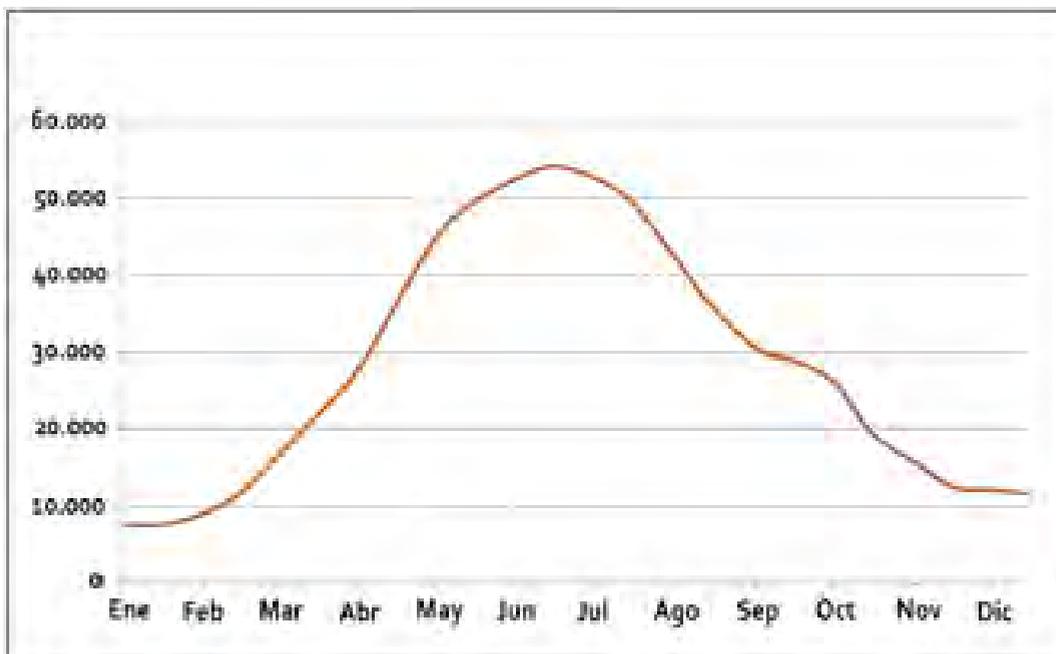


Gráfico de la población media de abejas en una colmena

Hay que saber que, la abeja que nace en otoño, la que vivirá varios meses en el interior de la colmena asegurando el renacimiento en primavera, es ligeramente distinta, es un poco más grande, debe tener un depósito graso con reservas corporales, algo mayores que sus hermanas del verano y son más robustas. Estas abejas de otoño serán las encargadas del arranque de la primavera, después de mantener el enjambre vivo a lo largo del invierno.

Hay lugares en nuestro país en los que, por sus inviernos cálidos, la abeja está criando durante todo el año y el parón invernal queda en una razonable reducción en el vigor observado en la colonia. En las comarcas de la Costa del Sol malagueña y la Costa Tropical granadina con medias anuales de temperaturas por encima de 15 °C, hay una buena cantidad de cría durante todo el año. Existe una clara la relación abejas-flores, dicho de otro modo, de abejas-disponibilidad de alimento y su acompasamiento con las estaciones del año, ciclos de lluvias, temperatura etc. El apicultor es persona muy interesada, y debe conocer las condiciones climatológicas particulares de cada ubicación, ya que no en vano, marcarán también sus ritmos de trabajo.

Reproducción de la colonia: enjambrazón

La multiplicación de las abejas dentro de la colonia supone el crecimiento como superorganismo, pero la colonia no sólo crece al ritmo de las floraciones, sino que, llegado su momento, también se multiplica mediante un proceso llamado enjambrazón.



El crecimiento de la colonia en primavera terminará con la enjambrazón

Esta reproducción se ve favorecida por varios factores, fundamentalmente por la densidad de abejas y superpoblación a la que se llega en el clímax de la floración primaveral. Este estado de vigor de la colmena hace que la colonia entre en fiebre de enjambrazón, término que alude a la decisión que toma la colonia cuando considera estar en el momento para multiplicarse. Las feromonas de la reina tienen mucho que ver, y con tanto número de individuos en la colmena, la hormona real empieza a diluirse, y la inhibición sobre la formación de celdillas reales no se produce.

Además, la proporción entre jalea real y cría, en primavera se ve descompensada, ya que en primavera la capacidad de puesta de la reina alcanza su máximo, desembocando en un crecimiento de la población exponencial y una total regeneración de la población, que son abejas mayoritariamente jóvenes y en su mayoría productoras de jalea real. Esa desproporción de jalea real con respecto a la cría parece ser un motivo para que la colonia decida enjambrar.



Con la reina al máximo de puesta, se produce una regeneración total de la población

Se habla además de un componente genético, de notable expresión en nuestra abeja ibérica, *Apis mellifera iberiensis* que comparte parte de sus genes con otros linajes africanos. Esta genética se vería ciertamente reforzada por ciertos manejos rudimentarios en los que se favorece este hecho de la enjambrazón como método de multiplicación de colmenas. Al menos fue una característica fomentada hasta hace décadas con una apicultura menos profesionalizada.

La colonia puede verse en la necesidad de enjambrar por falta de espacio, cuando el acúmulo de miel y polen compiten con la puesta de la reina llegando al límite de no haber celdillas donde poner huevos, lo que se conoce como bloqueo de la colmena, y que por lo general desemboca en una enjambrazón.



Las obreras modifican celdillas para convertirlas en celdas reales

Por este sistema un nuevo enjambre se escinde de la colmena. Cuando la colmena entra en esta fiebre de enjambrazón, las obreras empiezan por seleccionar un número de celdillas que modifican para convertirlas en celdas reales. En el momento en que la nueva (o nuevas) reinas nacen, la reina vieja, se marcha de su colmena acompañada de un grupo de abejas y zánganos que puede llegar hasta el 60 % de la población de la colonia en una especie de auto exilio, convirtiéndose en el enjambre que fundará una nueva colonia. Las nodrizas se han asegurado de que la reina puede volar poniéndola unos días a dieta, reduciendo su ingesta para que sus ovarios se atrofién temporalmente y sea más ligera.

La primera reina que salga de la colmena dará lugar al enjambre primario. La reina que nace en la colmena, eliminará parte de las reinas no nacidas aguijoneándolas a través de la cera de la realera. Si quedan reinas, unas semanas más tarde, y si la población es aún grande (y la colmena tiene un marcado carácter enjambrador) saldrá otro enjambre secundario sensiblemente menor, a los que se les llama jabardos o jabardillos. Estos enjambres son una apuesta menor de la colonia, por la menor cantidad de individuos y porque las reinas son vírgenes.

La reina que queda en la colmena original entrará en celo a los 7-10 días, y estará en celo durante 5-7 días, periodo de tiempo en el que hará sus vuelos de fecundación. Durante ese breve período de tiempo la colonia no tendrá puesta alguna, pero una vez quede fecundada comenzará la producción de huevos como nueva hembra reproductora de la colmena.



Es frecuente que el enjambre pase las primeras horas en la rama de un árbol

El enjambre suele escoger días con buena temperatura para volar de la colmena. Generalmente las primeras 48 horas las pasa en cualquier voladizo o en alguna rama de un árbol. Durante ese tiempo las abejas exploradoras buscarán el agujero idóneo para establecerse. Una vez encontrado volarán todas juntas siguiendo las indicaciones (danzas) de la exploradora.

En el apartado dedicado al polietismo se mencionaba que, ese desarrollo narrado de forma lineal en el tiempo podía ser reversible, de manera que abejas pecoreadoras podían volver a secretar jalea real como cuando eran jóvenes nodrizas. Situación que se da en la enjambrazón, porque cuando se establece la nueva colonia, las abejas parten de cero y deben comenzar por labrar sus panales suspendidos del techo, empezará el acopio de néctar y polen y el almacenaje de reservas, y la reina reiniciará su puesta de huevos siendo las viejas pecoreadoras las encargadas de alimentar a la primera generación de obreras.

En nuestra latitud, el fenómeno de enjambrazón es muy frecuente sobre todo en el mes de abril (aunque puede darse desde febrero, ya que depende de la colonia y cómo se presente la primavera) y también en mayo.

En esos meses son enjambres voluminosos, de varias decenas de miles de abejas que salen de la colmena buscando instalarse en nuevos territorios. En los días previos, los síntomas de fiebre de enjambrazón se expresan en:

Realeras en los cuadros de la cría, quizá no haya cría reciente.

Colmenas muy pobladas, vigorosas.

Formación de barbas: congregaciones de abejas en piqueta y en el frente de la colmena muchas de ellas ventilando sus glándulas de Nasonov en una excitación colectiva.

Cuando observamos todo esto, la decisión de la colonia es firme y difícil de detener. Veremos en el capítulo dedicado al año del apicultor cómo enfriar una colmena en enjambrazón, o al menos cómo intentarlo.

Se sabe, además, que sus posibilidades de prosperar son mayores en la primavera temprana siempre y cuando esté establecida, con temperaturas cálidas, cierta estabilidad meteorológica y buen flujo de néctar y polen, es decir, cuantas más semanas de floración le quede por delante. Por ilustrar un caso contrario, si el enjambre, por circunstancias sale a principio de junio en la cuenca mediterránea, con suerte le quedarán una o dos semanas de floración, pero pronto llegarán los días de altas (o muy altas) temperaturas y poca o ninguna lluvia, en cuyo caso, el enjambre, en caso de sobrevivir, lo hará sin generar ninguna reserva y puede llegar a no prosperar lo suficiente. Toda colmena enfrenta los meses de escasez utilizando sus recursos alimentarios almacenados.



Construcción de celdas reales

El enjambre que nace con más semanas de oferta floral si tiene posibilidad de, primero desarrollarse y después, con una población numerosa ser capaz de generar esas reservas que seguro necesitará en meses venideros.



Reina vieja

Pero para la colonia que queda en la colmena original con el resto de la población, cría y una nueva reproductora la situación tampoco ofrece todas las garantías, dependiendo de que la nueva reina efectúe con éxito los vuelos de fecundación, estando expuesta a depredadores (abejarucos, avispones, etcétera) que podrían hacer que no volviese a una colonia que la espera para reiniciar su actividad.



Reina nueva

Otra situación distinta que puede malograr una colmena que ha enjambrado, ocurre cuando la nueva reina al entrar en celo, no tiene posibilidades de salir de la colmena para su fecundación, por ejemplo, por circunstancias climatológicas adversas (lluvias, vientos). Con lluvia no saldrá y, si esta condición se prolongase durante los 5-7 días de su celo la reina quedaría infértil.

En una colonia que no tiene reina o si la tiene, no es fértil, y si además hay ausencia de larvas de las que obtener una reina de emergencia, no sobrevivirá y su población, a medida que vaya envejeciendo sin recambio de nuevas generaciones, se perderá y desaparecerá.

Por eso la reproducción de esta especie, como en todas las especies, es una apuesta a futuro, y a menudo puede resultar arriesgada, suponiendo una inversión de recursos, en este caso alimento e individuos, con la esperanza de que prospere y complete su desarrollo. Estos condicionantes deberá contemplarlos el apicultor teniendo en cuenta las circunstancias de su explotación y los factores externos, y llegado el momento, tomar decisiones sobre la multiplicación de su colmenar. Por otro lado, es siempre muy importante comprobar el estado de la reina en las revisiones del apiario, verificando que hay puesta de huevo, especialmente si sabemos que la colmena ha podido enjambrar.

Vuelos de fecundación

La reina sale de su colmena para ser fecundada, y para ello acude a unas zonas llamadas de congregación de zánganos. No se ha podido determinar cómo los zánganos eligen estas zonas, y se teoriza sobre áreas que tienen un determinado geomagnetismo, pero de momento todo son teorías sin confirmar, ya que los vuelos suceden a suficiente altura como para ser imposible su observación desde el suelo.

La reina abandona la seguridad de su colmena con un pequeño grupo de obreras que la acompañan, una vez llegan a las zonas de congregación los zánganos se ven fuertemente atraídos por las feromonas reales y pronto la rodea un buen número de ellos. La reina hará una selección de los machos más fuertes mediante un vuelo en altura muy rápido de modo que sólo los machos con mayor capacidad de vuelo podrán fecundar.

El apareamiento tiene lugar en pleno vuelo, el macho dejará sus órganos anclados a la vagina de la hembra y caerá al suelo para morir al poco tiempo. La hembra por su parte volverá a la colmena donde las obreras limpiarán los restos del zángano de su abdomen y la obligarán a volver a salir a fecundarse hasta que esté suficientemente fecundada. Cuando la reina concluya sus vuelos de fecundación regresará a la colmena para no volver a salir excepto en el caso de una nueva enjambrazón.



La Colmena

LA COLMENA DE ABEJAS

El apicultor, debido a la conveniencia y necesidad de poder observar lo que ocurre en la colmena, con el paso del tiempo ha desarrollado la colmena movilista que tenemos en nuestros días. Para ello, trata de utilizar los materiales que tiene a mano como la madera, y en el que la abeja se siente cómoda. Este hábitculo tendrá en los diseños un espacio cúbico y panales movilistas, con una tapa en la parte superior por la que el apicultor accede al interior de la colonia.

En el interior una serie de cuadros, en número variable entre 10 y 12 por lo general en colmenas completas, que se mantienen a una distancia que determina el ya definido paso de abeja de 6-8 mm. La piquera, la entrada para la abeja en posición inferior, pequeña para evitar la entrada de otros animales como roedores con una trampilla para poder cerrarla cuando se quiera transportar.

Los cuadros de la colmena o marquillos son estructuras de madera cuya función es servir de soporte a los panales de cera. Suelen estar atravesados en su eje más largo por alambres de acero o hierro galvanizado para ayudar al soporte de la lámina de cera. Para colocar la lámina de cera estampada es necesario calentar un poco el alambre para que quede embutido en la cera y al enfriarse fije la lámina, para lo que se utiliza una herramienta llamada espuela que se calienta, o más fácil aún, un común transformador con una salida a 12 voltios (un cargador de batería o un transformador de tubos fluorescentes son fáciles de conseguir), haciendo pasar la corriente colocando cada polo en los extremos del alambre, que a los pocos segundos se calienta por la resistencia a la electricidad y a la vez la cera en contacto.



Piquera con rejilla

Muchos cuadros tienen una muesca en la cara interna del listón superior para introducir un par de milímetros la lámina. En algunas ocasiones el tamaño del cuadro es unos milímetros mayor, o la cera un poco menor y es necesario desplazarla para que contacte con uno de los listones, superior o inferior.



Cuadro de alza para layens

lámina pegada en el listón superior harán su paso de abeja entre el final de la lámina y el listón inferior en lugar de completar con el panel todo el marquillo, lo que resulta más interesante para el manejo del apicultor.

La abeja, de forma natural, construye sus panales suspendidos en la cavidad (tronco, oquedad), por lo que colocando la lámina en la parte inferior las obreras tenderán a cubrir el espacio que ha quedado en la parte superior, pues está en su naturaleza.

Al hacer esto la cera quedará finalmente fijada en ambos extremos resultando más sólido en situaciones como el centrifugado en el proceso de la extracción de la miel. Por el contrario, fijando la



Colocación de lámina con electricidad

La lámina de cera estampada es uno de los grandes avances de la apicultura. En la castra de las colmenas se produce una cera de altísima calidad, lo que en el argot apícola se llama el sello, que es el opérculo que protege la miel. Esta cera se recoge y se funde en grandes bloques de cerón o amarillo que pasa a la industria de suministro apícola que la transformará en láminas de cera estampada.



Bloques de cera (amarillo) preparados para laminar

La cera de renovación de los cuadros también entra en el mismo circuito de reciclaje, pero, al ser más vieja es mucho más oscura (habrá estado al menos 5 años dentro de la colmena) por lo que debe ser esterilizada y filtrada pues puede portar restos de bacterias y enfermedades que es más que conveniente prevenir.

Cada lámina pesa aproximadamente unos 100 gramos, depende del tamaño de cada modelo de colmena. Al ser laminada en la industria pasa por unos rodillos que imprimen un dibujo en relieve de hexágonos para guiar a las obreras a formar las celdillas de un tamaño que interesa al apicultor, el de la celdilla de obrera.

La cera no sólo ahorra trabajo a las abejas, es un ahorro fundamental de energía, recordemos que la cera es una grasa que las propias nodrizas secretan a base de ingerir alimento energético, es decir miel, por lo que hay una traducción productiva y económica del uso de la cera, de modo que cada kilo de cera que el apicultor pone en láminas a disposición de las abejas equivale a 8 kilos de miel.



Laminadora automática de cera

Una vez el cuadro en la colmena las abejas obreras comenzarán a estirar la cera dándole forma y aportando más cera para dar profundidad a las celdillas.



Terminación de la lámina por las abejas obreras

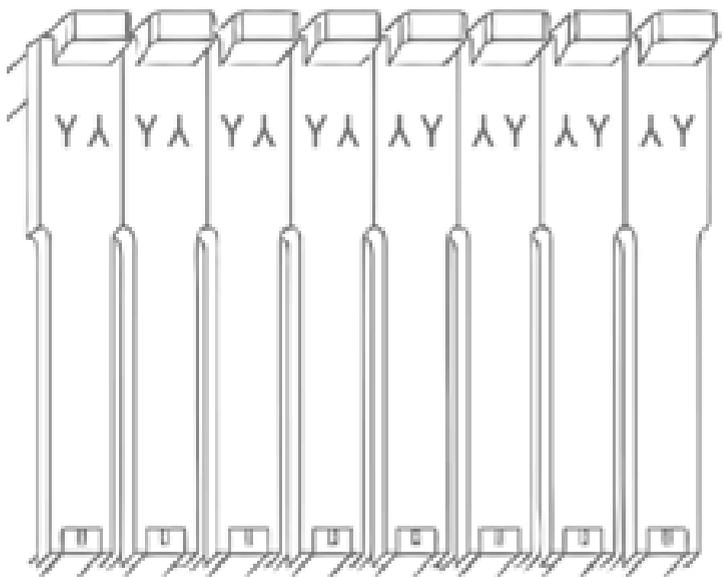
Los cuadros, una vez la lámina ya está pegada, se colocan suspendidos desde la parte superior de la colmena, el listón superior se llama cabezal, es más largo y sobresale por los extremos para apoyarlo sobre las paredes de la colmena, por lo general apoya en el frontal y el



Colmena con cuadros en posición fría

trасero, es lo que se conoce como posición fría o cuadros perpendiculares a la piquera, aunque también puede apoyar en los laterales quedando los cuadros paralelos a la posición de la piquera, denominándose en este caso, posición caliente, lo que es menos frecuente.

Existen tendencias en apicultura más naturalistas que requieren algo más de atención a detalles como la posición de las celdillas que describió Housel, en la que hay una simetría con respecto al eje central. Esta posición fue observada en enjambres silvestres por el apicultor que le da nombre.



Posicionamiento de las láminas "Housel"

El resultado de respetar esta posición es teóricamente una mayor mansedumbre del ganado, pero es una teoría que no ha sido comprobada científicamente pues en el comportamiento de la abeja influyen muchos otros factores como la hora de la visita, la temperatura, presión atmosférica, ruidos, olores, color de la indumentaria, manipulación y estado sanitario, por citar solo algunos.

Tapa y fondo

La tapa de la colmena es una estructura de madera que se suele forrar de chapa metálica galvanizada para conferir una mayor resistencia a lluvia y sol. La tapa encaja en el alza y en el cuerpo de cría por un rebaje en la madera para que una vez cerrada sea lo más estanca posible. A la abeja no le gusta que entre luz especialmente desde arriba, cualquier grieta será sellada con propóleos para evitar corrientes de aire o entrada de lluvia desde el exterior.

Hay modelos que añaden bisagras y otros unos anclajes metálicos para evitar que la tapa se despegue en temporales de viento o en el transporte.



Partes de una colmena vertical

Bajo la tapa se suele colocar otro tablero del mismo ancho y largo de la colmena que cubre los cabezales de la colmena aislando un poco del frío o el calor que pueda irradiar la tapa en condiciones de temperaturas muy bajas o al sol del verano. Esta entretapa deja una cámara de aire entre que el apicultor aprovecha para colocar los alimentadores en su época.

El fondo de la colmena tiene un especial interés sobre todo por su participación en el estado sanitario de la colmena ya que ahí caerá todo: individuos que mueren dentro de la colmena, larvas muertas, parásitos, detritus, etcétera.

Desde hace unos años se viene estudiando la influencia de los fondos en el estado sanitario, de los que hablamos más adelante, en el capítulo de sanidad, pero en todo caso, el apicultor en sus visitas al apiario, debe prestar siempre la debida atención al estado de los fondos de sus colmenas, porque en ellos encontrará en muchas ocasiones respuesta a las cuestiones que le genere la inspección de los cuadros de la colmena. Por otro lado, a la hora de limpiar y desinfectar las colmenas, el fondo será también un lugar donde deba prestar más interés para asegurarse de dejarlo bien limpio.

Los diseños de las colmenas han evolucionado atendiendo las recomendaciones sobre fondos y hoy día es sencillo encontrar colmenas con el dispositivo de fondo sanitario como opción al fondo clavado. Este es un fondo de malla o rejilla metálica con una luz de unos 3-4 milímetros, de modo que la abeja no pueda pasar a través de ella, pero si buena parte de los desechos de la colonia. Debajo de la rejilla hay una lámina metálica extraíble desde atrás para facilitar la limpieza de todo aquello que cae, lo que ofrece una ventaja fundamental, que es el control y observación sin molestar a la colmena, pudiendo extraer la chapa metálica para limpiarla y observar por ejemplo, si hay parásitos. Estos fondos sanitarios pueden dejarse abiertos durante todo el verano o pueden cerrarse. Pueden utilizarse para ser monitoreados y limpiados cada 2 semanas más o menos.



Fondo sanitario con rejilla

Colmenas frecuentes. Langstroth, Dadant y Layens.

Con la apicultura moderna se alcanzan una serie de logros ya mencionados, observar el interior de la colonia, cosechar la miel sin dañar el resto de los panales, intercambiar materiales entre colonias e incluso entre apicultores. A lo largo de la historia de la apicultura racional con cuadros móviles, han surgido (y surgirán más) multitud de modelos con diferentes particularidades, siendo los más utilizados Langstroth, Dadant y Layens.



Colmena Top-Bar



Colmena (Reino Unido)



Apiario (Polonia)

Incluso hay apicultores que aplican mejoras personales a los diseños convencionales existentes. La variedad de modelos y materiales satisface todo gusto y manejo, y por supuesto no está todo inventado, cada temporada aparecen nuevos dispositivos, mejoras, diseños que aumentan la oferta de materiales apícolas.

Lawrence **Langstroth**, fue un clérigo y apicultor estadounidense que vivió en el siglo XIX y que describió el llamado paso de abeja, dato en el que se basó para diseñar su colmena movilita, cuyo modelo es el de mayor difusión en la apicultura mundial.



Apiario trashumante (Eslovenia)



Colmenas Langstroth (Argentina)

Su colmena se compone de una base o cámara de cría que aloja 10 cuadros de 42×20 cm. El volumen total de la cámara son unos 42,4 litros. Esta colmena, cuando hay flujo de miel duplica su volumen por la adición de un alza que es un piso superior con 8 a 10 cuadros del mismo tamaño.

Entre ambas partes se interpone una malla de material plástico, metal o varillas de madera llamada excluidor de reinas. El espacio de la malla permite pasar a las obreras, pero no a la reina, y su función es confinar a la reproductora en la parte inferior de modo que toda su puesta, toda la cría queda abajo, en la cámara de cría y el alza queda exclusivamente para la miel. En mieladas muy potentes, con colonias muy desarrolladas, esta colmena ofrece la posibilidad de añadir tantas alzas como sean necesarias para satisfacer las necesidades de espacio y el comportamiento de acopio que un enjambre desarrollado requiere.

Lo que se pretende con este tipo de colmena es tener la miel en un cuerpo extraíble, separado de la cría, lo que facilita su cosecha, y durante la misma, la perturbación que se produce al nido es mucho menor, disminuyendo además el riesgo de dañar a la reina. Es una colmena muy profesionalizada ya que la cosecha es relativamente rápida. La colmena pasa los meses fríos sólo en la cámara de cría, con algunos cuadros de miel y polen junto a la cría (la miel como alimento y también como abrigo).



Excluidor de reinas metálico



Colmena Dadant con media alza

En primavera cuando la colonia empieza a reclamar espacio, el apicultor coloca el alza. Al ser los cuadros del alza y de la cámara de cría de idéntico tamaño utilizará un cuadro de miel de los que haya en el lado de la cría para subirlo al alza y conseguir que la colonia acepte el alza y la ocupe. Este cuadro debe ir de un extremo de la cría a una posición sobre la cría, cerca de ella.

La maniobra de colocación del alza supone un cambio radical en la conformación del espacio, ya que se dobla el volumen de un día para otro y esto puede tener alguna consecuencia, como un repentino enfriamiento de la bola de abejas y también de la cría, que puede hacerse más suave mediante la utilización de los ponchos. Se llama así a piezas que suelen ser de un plástico grueso con las que se cubre la parte superior de los cuadros para mantener de esta manera la humedad y el calor especialmente en colmenas con cabezales abiertos. Utilizando esta lámina de plástico, se hace una especie de campana que abre el espacio a 2-3 cuadros sobre el nido, y el incremento inicial de volumen es mucho menor, por lo que los riesgos de enfriamiento se reducen.

Sobre el diseño de Langstroth, **Charles Dadant** hizo una modificación para dar lugar a la colmena Dadant. Este apicultor observó que algunas reinas con una puesta de huevos muy potente subían (con alza sin excluidor) a poner en los cuadros del alza para completar la elipse de cría, ya que en algunas colonias, el tamaño de los cuadros diseñados por Langstroth se quedaba algo corto para su desarrollo. Dadant dio al cuadro de 7 centímetros más de altura (42x27 cm), ofreciendo así a la reina 220 dm² de panal, frente a los 160 dm² del cuadro Langstroth (42x20 cm).



Colocación de poncho en Layens



El volumen total de la colmena Dadant se incrementa hasta 54 litros, frente a los 42,4 de la colmena Langstroth. Disponer de mayor volumen implica poder alojar a un enjambre mayor, lo que sin duda tiene implicaciones en el manejo y en la producción.

La colmena Dadant es otra de las colmenas racionales (cuadros móviles o movilista) del tipo de desarrollo vertical. Mantiene el número de cuadros de cámara de cría en 10, y 8 a 10 en el alza melaria, pero posee una diferencia fundamental en el alza que ideó Charles Dadant, y que la hace distinta, ya que los cuadros del alza Dadant tienen la mitad de altura que los de la cámara de cría, 42 de largo por 13 de alto, con lo que se pretende que las abejas tarden menos en llenar el alza de miel y de ese modo, cosechar más rápidamente.

Sin duda, para el apicultor más profesionalizado, este diseño supone una ventaja a la hora de producir mieles monoflorales, aquellas con predominio de una sola floración y que, gracias a su pureza ofrecen unos matices organolépticos claramente diferenciados, además de ser más valorizada.

	Langstroth	Dadant	Layens 12 cuadros
Medidas cámara cría	51 x 42,5 x 24	51 x 42,5 x 31	49 x 34,5 x 41
Medidas cuadro cámara	42 x 20	42 x 27	35 x 30
Medidas cuadro alza miel	42 x 20	42 x 13	
Superficie cuadro	160 dm ²	220 dm ²	240 dm ²
Capacidad en litros	42,4 L	54 L	68,1 L
Capacidad total con alza	84,8 L	84 L	
Capacidad en alza melaria	25 kg	16 kg	

Tabla con las medidas de las diferentes colmenas



Medias alzas preparadas para su colocación

La media alza de Dadant se diseñó pensando en cosecha rápida y mieles monoflorales puras, y esa es precisamente la ventaja de la media alza. Ello da sentido cuando en las reuniones con apicultores de experiencia expresan su impresión de notar que las floraciones, probablemente por el cambio climático y el hecho de tener épocas de estío cada vez más prolongadas, también se acortan.

La característica de tener mayor volumen ofrece una doble lectura, es una colmena que, debido al gran desarrollo de la colonia que puede llegar a alcanzar, debe siempre buscar emplazamientos con abundante alimento. Si no lo tiene, deberemos corregir la carencia con suplemento, pero este no es, en absoluto, el obje-



Colmena Dadant de 12 cuadros en palé

tivo sino conseguir un individuo muy desarrollado que ofrezca grandes producciones. Es una colmena que requiere desplazamiento, trashumar y encadenar floraciones para alcanzar su máximo potencial. La colmena Dadant es para los apicultores más profesionales, ya que implica un manejo técnico superior.

El modelo de colmena Langstroth evoluciona también en este sentido, y el mercado ofrece también medias alzas Langstroth con sólo 11 cm de altura de cuadro, buscando siempre mieles monoflorales de la máxima pureza y diferenciación. Ambos modelos de colmena tienen el mismo ancho y fondo por lo que podremos usar medias alzas Dadant sobre cámaras de Langstroth y viceversa, alza completa sobre cámara Dadant.

En ambos modelos verticales el enjambre pasa el invierno en núcleos o normalmente en el cuerpo de cría, todas las alzas se retiran del campo, la miel madura se cosecha, y la que no está operculada se coloca como alimento para invierno. Esto implica que el apicultor debe disponer de un almacén generoso en espacio para poder guardar todos esos elementos durante los meses que no se usan. A menudo, y para evitar problemas de polilla en la cera, los apicultores disponen de cámaras frías donde conservan las alzas, cuadros con cera estirada y restos de miel a una temperatura de 10 o 12 grados.

Todo el material debe ser cuidado y mantenido en las mejores condiciones, en primer lugar, porque es una inversión que debe darnos muchos años de servicio, y en segundo, porque siendo construidas generalmente de madera puede sufrir alabeos a causa de cambios de temperatura y humedad que provoquen un mal ajuste de los elementos de la colmena: cámara, alzas y tapas.

Existe un modelo de colmena en el que se modifica una caja Dadant, utilizando cuadros Langstroth y en el espacio que queda bajo los cuadros coloca primero una rejilla metálica y debajo, una bandeja extraíble desde una trampilla trasera a modo de suelo sanitario. Es un modelo pensado en el manejo sanitario de la colonia preservando la oscuridad del interior de la colonia. De este modo, se puede también hacer una primera evaluación del estado de una colmena sin tener que abrirla convirtiéndolo en una perturbación, lo que es una idea más que interesante. A este modelo de colmena se le dio el nombre de "autocolmena". Por sus dimensiones acepta alzas y medias alzas, y se trata de todos modos, de otro modelo de colmena vertical.

En España, la colmena movilista de mayor implantación históricamente ha sido el modelo del apicultor francés **Georges de Layens**, que se impuso a principios del siglo XX en nuestro país. Esta colmena movilista de más de 60 litros de volumen tiene 12 cuadros en su diseño original (aunque también se usan a 10 u 11 cuadros) y no tiene alza por lo que se considera de desarrollo horizontal. El tamaño de los cuadros es de 35 x 30 cm., lo que da una considerable área de 240 dm², la mayor de las vistas hasta ahora. La tapa suele ir fijada en el frente de la piquera con bisagras para poder trabajarla desde atrás y cierra con unos ganchos para que no se abra con viento o al volcarse.



Apiario de colmenas Layens

El listón superior de los 12 cuadros es ancho y cuando la colmena está completa la unión de todos los listones superiores cierra completamente el paso de abejas hacia la tapa por lo que hace las veces de entretapa.

Esta forma de construcción de los panales en cuadros con los cabezales pegados puede crear condensación y una humedad excesiva en la cámara de cría, por lo que algunos apicultores, y para facilitar las labores de alimentación en invierno hacen un rebaje en el listón, para que de esta forma, las abejas puedan acceder a la bolsa de suplemento que se coloque sobre los cuadros.



Los cabezales en colmenas layens cierran el paso de abeja

Para entender cómo funciona, se trata de una colonia que parte al inicio de la primavera, y con el aumento de la población, el enjambre va ocupando cada vez más cuadros hacia los lados, se expande horizontalmente.

Las obreras van acumulando miel siempre en los extremos de la colonia quedando el nido rodeado y protegido por la miel. Ya en el verano tendremos un nido que ocupa entre 6 y 8 cuadros y a cada lado dos cuadros con miel, el del extremo seguramente operculado completamente y el siguiente quizá no completo. La cosecha en esta colmena se hace extrayendo esos cuadros costeros y dando al nido espacio para crecer en forma de láminas de cera o cuadros con cera estirada vacíos, los cuadros vacíos al centro (si hace calor) y se extraen los exteriores.



Colocación de lámina en el lateral

Si la temperatura no es exactamente calurosa, como es el caso de las castas que se realizan de mieles de otoño en lugar de dividir el nido en dos, lo que puede enfriar un poco la cría, colocaremos los cuadros vacíos al final de la cría. Es un manejo relativamente simple, todo se hace en un mismo plano horizontal, sin alzas, de ahí su clasificación como movilista de desarrollo horizontal.

Hoy día, es el modelo de máxima implantación especialmente en las regiones de Levante, Extremadura y Andalucía. Para entender el éxito de este diseño debemos entender la idiosincrasia de nuestra apicultura muy distinta a la del resto del continente. España ronda ya los 3 millones de colmenas, por hacernos una idea es el censo de colmenas superior al de los Estados Unidos de América, que cuenta con casi 20 veces más de territorio.



Colmenas layens trashumantes para carga con grúa

El modelo de colmena Layens, es el más económico de adquirir, no necesita un almacén tan grande como los usuarios de Langstroth o Dadant y todo está en un mismo cuerpo. Podríamos considerar que, debido a la altura de los cuadros es una suma de cuadro de cría y alza en el mismo. Esto se aprecia muy bien en el campo cuando vemos la elipse de cría, sobre ella un halo de polen, y por encima de este unos lomos de miel que se corresponderían con el alza.

A la hora de trashumar simplemente se cierran piqueras y cargan en el transporte con relativa facilidad sin tener que preocuparse por asegurar alzas como pasa en el caso de las colmenas verticales. Tiene sin duda una serie de ventajas notables, pero al mismo tiempo también tiene sus desventajas.

Pese a ser el modelo de mayor volumen es la menos productiva de las colmenas que se utilizan en nuestro país, y por el tamaño de sus cuadros la cosecha de mieles monoflorales de calidad resulta más complicada. Al ser de volumen fijo, cuando ocupa los 12 cuadros con reservas y cría sucede lo que se denomina un bloqueo, y es que ni las obreras pueden continuar acumulando, ni la reina puede seguir poniendo al ritmo que las circunstancias requieren, incluso hay zonas donde se utilizan colmenas Layens de 11, y de 10 cuadros, de menor volumen.

Cuando el enjambre se bloquea tiende a enjambrear, por lo que la colmena Layens tiene una merecida fama de colmena enjambreadora, lo cual va en contra de la producción de miel y por tanto también del interés de apicultor. Los apicultores que trabajan con Layens, saben que deben estar vigilantes para que esto no ocurra y tomar medidas oportunas que no siempre son efectivas. Por su gran volumen, en invierno es una colmena que consume más reservas que otro tipo de colmenas de menor tamaño. Por otra parte, y como es sabido, la calidad de la miel monofloral es menor.



Es conveniente vigilar las colmenas Layens para que no falte espacio

Utillaje apícola

Como equipo y herramientas básicas del apicultor es necesario un traje protector, con careta, guantes y calzado adecuado, el ahumador y una espátula o un alzacuadros, lo que puede considerarse equipo suficiente para la inspección de las colmenas.



Varios tipos de caretas de apicultor

El ahumador, es una cámara metálica con una pequeña boca de salida en la parte superior conectada a un fuelle que fuerza la entrada de aire en la cámara donde se produce la combustión. Se rellena siempre de materia vegetal seca, no deberemos utilizar ningún otro material a modo de combustible especialmente si pudiera conferir a la miel sabor u aroma alguno, evitando trozos de madera con restos de pegamentos industriales, materia verde o papeles con tintas o impregnados en hidrocarburos (aceites minerales, gasóleo...). El efecto del humo sobre las abejas es sobre todo distractivo, ya que la amenaza del fuego es un estímulo mayor que el que pueda causar un invasor (el apicultor).



Ahumadores eléctricos y de fuelle



Las abejas, al detectar el humo empezarán a ventilar los panales de cera para enfriarlos y muchas irán a llenar sus buches de miel ante la eventualidad de tener que abandonar la colonia por el fuego, pero no se debe abusar del humo en el interior de la colmena porque impregnará de olor la miel.

La mejor forma de utilizarlo, es echar dos o tres bocanadas en piqueta para advertir a las abejas, esperar unos segundos y después abrir la tapa e ir ahumando continua y pausadamente sobre los cabezales de los cuadros para ir haciendo descender a las abejas. Sin humo no es posible trabajar con las colmenas, especialmente nuestra abeja ibérica.

Cuando se abre la tapa sin ahumar, las abejas enseguida salen a repeler al intruso de forma agresiva y contundente, lo que hace necesario el empleo de humo en todos los casos en que la visita requiera abrir colmenas, aunque en algunos casos es recomendable no utilizarlo, por ejemplo, en revisiones sencillas y rápidas de verano por el riesgo que conlleva encender fuego en el medio natural durante el estío.



Espátula con alzacuadros

La espátula y el alzacuadros son de material metálico y ayudan a despegar las distintas partes de la colmena cuando están propolizadas. Es conveniente que entre visitas sean limpiadas bien si se han abierto colmenas enfermas, teniendo en cuenta el papel que pueden jugar las sustancias, elementos, equipos y herramientas en la contribución a la dispersión y a la propagación de enfermedades entre las colmenas, elementos entre los que se encuentran las herramientas del apicultor, y sobre todo espátulas y alzacuadros.

OTROS MATERIALES

La aparición de nuevos materiales, técnicas de cría y métodos de trabajo, tiene una repercusión en la gama de herramientas, artilugios, colmenas y materiales que en cada feria del sector, el apicultor tiene oportunidad de conocer.

La apicultura siempre se ha servido de materiales naturales del entorno para la construcción del habitáculo que ofrecemos a las abejas, sin embargo, los materiales plásticos, más ligeros, están entrando en el sector más profesionalizado porque aportan algunas ventajas.

Por ejemplo, las colmenas de poliestireno de alta densidad destacan por una capacidad de aislamiento térmico notable, tanto para frío como para calor extremo. Las ventajas son un consumo de miel (o alimento correctivo durante la invernada) notablemente menor, se ha observado además que la abeja al sentirse más cómoda en lo referente a la temperatura, inicia el pecoreo antes que otras colmenas que, estando bajo idénticas condiciones, no mantienen una temperatura tan adecuada.



Colmenas de poliestireno

Parece que son materiales además muy resistentes, que no sufren los desencajes por dilatación y contracción de la madera con la humedad o el calor, lo que facilita que los elementos de la colmena encajen siempre sin esfuerzo. El problema de los materiales plásticos es la fotodegradación que sufren por el efecto de la incidencia de la radiación ultravioleta del sol, que resulta en una cristalización y posterior desintegración con el paso de los años. Hay apicultores que recubren con pinturas sin disolventes para proteger de esta radiación sus colmenas de poliestireno.



Colmena dadant plástico

Hay numerosas formas de proteger la madera de las inclemencias meteorológicas. Se pueden recubrir exteriormente las colmenas de madera con un proyectado de partículas de corcho, buscando un mejor aislamiento de las temperaturas y una mejor protección y durabilidad de la madera. Otros apicultores pintan la madera con pinturas de exterior, y en algunas zonas se utiliza una mezcla de tierra de orejito (oligisto) con aceite de linaza, lo que hace una fuerte e impermeable capa protectora.

El cuadro de plástico es otro de los materiales que vienen a aportar algunas ventajas a los apicultores. Este tipo de materiales va dirigido a aquellos más profesionalizados. Son panales enteramente contruidos en plástico especialmente diseñados inicialmente para las alzas, aunque pueden usarse igualmente en cámara de cría.



Cuadros de media alza en plástico

Para que la abeja acepte bien este material que le es naturalmente extraño, el apicultor debe pintar con cera líquida el exterior de los panales creando sobre cada celdilla un anillo hexagonal de cera natural que la abeja sí reconoce y estirará más fácilmente.



Porciones de miel en panal de media alza dadant

Las ventajas de este material suponen en principio una simplificación del trabajo, al no tener que colocar las láminas de cera sobre el marquillo, la polilla de la cera no lo puede atacar ni se degrada tanto como la cera natural, y por tanto no son necesarias cámaras de frío para conservar los cuadros que pasan a almacén, su duración es mayor y la amortización del desembolso inicial es segura, tanto en materiales como en mano de obra.

Su limpieza con productos químicos es posible, pero no con agua muy caliente o vapor. Para desopercular estos cuadros es conveniente no utilizar cuchillos calientes porque puede dañar el plástico, tampoco se deben dejar expuestos al sol.

El argumento para no utilizar estos cuadros se basa sobre todo en el principio de precaución.



Alimentador de plástico para entretapa

Los plásticos en contacto con los alimentos pueden, bajo condiciones de calor o por liberación de micropartículas, transferir sustancias que contienen al alimento, pero los cuadros disponibles en el mercado son de plásticos de calidad alimentaria. Si el apicultor se decide por esta opción debe ajustarse a materiales que hayan sido importados bajo la regulación sanitaria.



Alimentador de plástico ocupando el lugar del último cuadro

En el apartado de alimentadores existe también una amplia gama. Hay alimentadores de piquera, de tapa, y de cuadro, e incluso se instalan alimentadores en una modalidad llamada autoservicio o self-service en apiarios que se alimentan conjuntamente en un mismo dispositivo. Depende del tipo de alimentación que queramos dar, líquida o pastosa usaremos unos u otros. Hay un capítulo específico sobre nociones básicas para la alimentación de las colmenas.

Mencionaremos aquí otro modelo más de colmena: la colmena denominada Kenia Top-bar, colmena que tiene un cierto éxito en países centroeuropeos donde la apicultura urbana y de traspatio son una práctica muy habitual entre apicultores aficionados. Para ellos la cantidad de producción de miel no es tan importante como la calidad o disfrutar del manejo de la colonia de abejas. Esta colmena no tiene unas medidas exactas, ni una forma determinada, suele disponer de patas, o en ocasiones con colgada de las ramas de algún árbol.

Inicialmente es una colmena de desarrollo horizontal, pero en buenas campañas, puede adoptar alza o media alza. Es un diseño adaptado a las condiciones productivas de países en vías de desarrollo teniendo en cuenta la disponibilidad de materiales que en estos lugares desfavorecidos hay.

Se trata de un recipiente que puede ser un tronco hueco, un bidón vacío, una caja de madera fabricada expresamente en el que se disponen unos listones en la parte superior bajo los que las abejas construirán el panal. Los listones deben ser pintados con cera líquida o pueden llevar una pequeña tira de lámina a todo lo largo del listón para condicionar a las obreras a hacer los panales con esa disposición, con lo que la colmena seguirá siendo movilista.

Los panales de las colmenas Top-bar son movibles, quedando sujetos en su parte superior nada más, por lo que la extracción de la miel se hará estrujando el panal. Al tener que fabricar toda la cera del panal es una colmena mucho menos productora de miel, en contraposición produce una extraordinaria cera virgen no exenta de valor.



Construcción de panal natural bajo un listón en colmena Top-bar

El manejo, teniendo en cuenta la limitación de los cuadros reducidos a un solo listón, es como cualquier otra colmena. Si el habitáculo es lo suficientemente largo puede alojar 15 o 20 listones y se comportará como una colmena horizontal, pero también puede aceptar las alzas de Langstroth o Dadant con cuadros convencionales para tener una cosecha de miel sin tener que destruir los frágiles panales naturales. Como vemos es un modelo que puede ofrecer un buen nivel de diversión al apicultor novel en cuanto a posibilidades de manejo y autoconstrucción, pero poco enfocada al sector productivo.



El Manejo



Apiario de colmenas layens en floración de castaño

ECOSISTEMAS Y ELECCION DEL APIARIO

Flora

La elección del apiario es clave en muchos aspectos, ya que será el lugar donde las abejas desarrollen su vida, de forma permanente para los estantes o temporalmente para los trashumantes. En sus alrededores conseguirán el alimento (y la cosecha del apicultor), el agua y las resinas del propóleos, por lo que el acierto o desacierto en la elección del lugar depende en gran medida la viabilidad de la colonia y el resultado económico de la explotación, por tanto, debe ser un paraje natural con flora (ya sea silvestre o cultivada) abundante. De la flora disponible obtendrán su fuente de energía: néctares y mielatos, y su fuente de proteína: polenes.



Paraje con grado alto de diversidad

El mejor sistema ecológico será aquel con prados de floración silvestre y un grado de biodiversidad alto, ya que estos sistemas ofrecen en general floraciones escalonadas (cada especie florece en su momento), de forma que la oferta alimenticia para las abejas es variada y, más importante aún, sostenida en el tiempo. El apicultor debe ser buen conocedor de la flora apícola que cada paraje ofrece, variedades, abundancia, momentos de floración y sucesiones.

El ecosistema de bosque mediterráneo resulta de enorme interés para la apicultura, pero también la dehesa o el olivar, cuando su explotación en régimen ecológico permite la pradera de flores al pie del olivo.



Monocultivo de mangos en la Axarquía malagueña

Los apicultores en servicio de polinización de cultivos exponen sus colmenas a una oferta abundantísima de alimento, pero de una sola variedad floral durante un breve espacio de tiempo, y deberán prestar atención, y tener igualmente conocimiento sobre la flora espontánea que surge en las borduras de los cultivos. Esta flora es la encargada de suplementar las carencias en aminoácidos que la flora dominante del cultivo tenga. Por tanto, las lindes que legalmente deben respetarse entre (mono) cultivos son de vital importancia para el equilibrio nutricional de nuestras abejas.

Estudios realizados sobre el contenido natural de polen que contenían las colmenas situadas en monocultivos, demostraron que las abejas siempre tienden a completar su dieta con otras flores, para ello pecorean con especial interés en la flora silvestre de esas borduras. Sin esa flora, la colonia se expone a un estado de malnutrición en una situación artificial de abundancia alimenticia.

La climatología es otro factor influyente, existen determinados lugares que redundarán en una dificultad para la exploración y acopio de alimento como en el caso de zonas elevadas con fuertes vientos predominantes, u otros emplazamientos con nieblas persistentes que mantienen una temperatura fría haciendo que la abeja quede en la colonia manteniendo la temperatura y consumiendo sus reservas. En este sentido, mejor el apiario ventilado, que no ventoso.

La proximidad con otras explotaciones apícolas es, un asunto que cada día adquiere más polémica, y que por otro lado debe cumplir con la legislación específica al respecto redactada (Real decreto 209/2002 de ordenación de explotaciones apícolas), para evitar una competencia excesiva entre insectos (y colmeneros) que redundaría en una menor productividad. Cuestiones legales aparte, el sentido común debe alertar sobre parajes muy saturados de colmenas, ya que la oferta de alimento no es infinita, una superpoblación de abejas melíferas hará que intenten libar sobre flores que ya han sido visitadas anteriormente, y en esas situaciones las colonias simplemente sobreviven adaptando su población a la cantidad de alimento, es decir, colmenas poco pobladas y reducción considerable de la reserva y además, también hay más riesgo de pillaje y de propagación de enfermedades y plagas.



Numerosos cultivos bajo plástico utilizan abejas en sus producciones

Hay un efecto sobre otras poblaciones de insectos polinizadores que no siempre se menciona, ya que en parajes con demasiada carga ganadera, las abejas en exceso, pueden desplazar las poblaciones de insectos silvestres haciendo que las plantas que dependen específicamente de ellos no se reproduzcan con la misma eficiencia.

Como tamaño orientativo, un apiario de unas 50 colmenas es más que correcto, y hasta 80 en espacios naturales con buena flora, por encima de esa carga quizá sea demasiado. Las colmenas en polinización pueden ir en pequeños grupos de a 4 dispersas por la finca evitando ocupar las calles por las que la maquinaria o las cuadrillas de peones transitan. Las cargas ganaderas en cultivos pueden ser más altas, 4 colmenas por Ha. como número orientativo y hasta 8 o 10 para cultivos en los que la productividad es directamente proporcional a la presencia de polinizadores como el caso del aguacate en las plantaciones de subtropicales.

Existen listados en internet (en inglés) de diferentes bases de datos y autores que han registrado y actualizado los cultivos y plantas que requieren de polinización con abejas:

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_crop_plants_pollinated_by_bees

También (en inglés) existe un listado actualizado sobre el manejo y número de colmenas que son necesarias en la polinización de diferentes cultivos:

https://en.wikipedia.org/wiki/Pollination_management

Disponibilidad de agua

Junto con la flora es el otro recurso imprescindible para las colmenas. Absolutamente crucial en los meses de altas temperaturas ya que una colmena puede llegar a consumir 200 a 250 ml. de agua al día.

La cría debe mantener una temperatura en torno a los 34 °C y una humedad en torno al 70 %. En pleno verano, esto sólo se consigue evaporando agua con las alas en el seno de la cámara de cría, y además, con esta evaporación refrescará los panales de cera que pueden reblandecerse y caer o unirse unos con otros por el excesivo calor. Si el apiario no tiene una fuente de agua cercana el apicultor habrá de proveerla. Los bebederos para abejas admiten muchos diseños, con la máxima de que el agua no sea profunda de modo que no se ahoguen al ir a beber. Prefieren tierra o arena húmeda a bebederos tipo cuencos o platos.



Las abejas necesitan una fuente de agua cercana

Las abejas que no encuentren una fuente de agua cercana pueden volar largas distancias para conseguirla, pero será a costa de consumo de miel. Pensando en la producción, se trata de un aporte estratégico, pero que además es obligatorio atendiendo a las leyes de bienestar animal, ya que existen sanciones a las que se puede exponer el apicultor, si una inspección del Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil denuncia una falta contra la mencionada ley de bienestar animal.

Orientación

Preferentemente exposiciones soleadas, con las piqueras mejor mirando al sur o sur-este (levante), evitando las umbrías de laderas. El sol calentará la cara de la piquera y esto activará al enjambre más rápidamente. Aunque la abeja es un insecto que requiere sol, también el exceso de calor en verano debe ser evitado.

La proximidad de arboleda caduca nos ofrece un estado ideal muy aconsejable permitiendo la suave insolación en invierno y ofreciendo una protectora sombra en verano. No obstante, un exceso de vegetación dificulta el trabajo al apicultor y resulta peligroso en verano por lo que debe ser limpiada unos 4 metros alrededor del apiario. Esto evitará que cuando todo ese pasto se seque en verano, pueda iniciar un fuego cualquier resto o brizna incandescente que accidentalmente salga del ahumador. Evitaremos también terrenos que tienden a encharcarse en determinadas épocas del año, es mejor una suave pendiente y un terreno que drene bien el agua de las lluvias.



El colmenar debe de estar limpio, y ser de fácil acceso

Acceso

El apiario debe ser accesible en toda época del año. Hay numerosas situaciones que pueden requerir una visita urgente (temporales de lluvia o viento, riesgo de incendios, actividades sociales, ...) ya sea para comprobar el estado de las colmenas o bien para retirarlas. Un asentamiento excesivamente remoto cuyo acceso pueda verse comprometido (crecidas de ríos, rotura de pistas forestales) puede ser arriesgado. Las colmenas tampoco deben causar molestia en veredas y pasos de ganado o maquinaria.

Para el apicultor, también será lugar de trabajo, donde tendrá que acudir a revisar, cosechar, acarrear enseres, colmenas llenas y vacías, a veces reparar y solucionar problemas, etcétera, y también puede ser donde se pongan en peligro las colmenas o donde sean una molestia (incluso un riesgo) para usuarios de caminos forestales o fincas colindantes.

Toda esta exposición de condicionantes podría parecer excesivamente exigente y poco realista a la hora de instalar un apiario, y el apicultor, encontrará asentamientos que difieren mucho del bosque mediterráneo o un paraje de montaña. En temporada, se pueden encontrar enormes apiarios en las campiñas sembradas de girasoles o colza, donde las abejas soportan un sol de justicia.

La apicultura es para muchos una afición saludable pero también es una actividad ganadera y económica y esto justifica que en ocasiones, se ocupen ecosistemas un tanto más extremos.

El apicultor, debe conocer además del terreno de pecoreo, cuáles son las necesidades de sus abejas para poder hacer las correcciones oportunas, cuando las condiciones no son las mejores.

MANEJO BASICO DE LA COLMENA DE ABEJAS

Entre los apicultores que cuentan con años de experiencia hay una cierta unanimidad en la idea de que es un oficio en el que nunca se termina de aprender. De modo que en este capítulo se tratan los manejos básicos de la colmena, las bases desde las cuales el apicultor novel puede iniciar su largo camino de aprendizaje. Muchas cosas las aprenderá a través del ensayo y el error, caer y levantarse, pero también es interesante conocer a otros apicultores con los que poder intercambiar impresiones y experiencias que enriquezcan su conocimiento.

Comportamiento en el apiario

Resulta muy conveniente establecer ciertas rutinas cuando se trabaja en el apiario. Por ejemplo, acudir al apiario con el traje de protección, guantes y careta en buen estado, que las cremalleras cierren, que no tenga roturas, y que esté limpio.

Está comprobado que las abejas suelen mostrarse más defensivas ante olores fuertes, por tanto evitaremos desodorantes fuertes, perfumes o aromatizar en exceso la ropa limpiada con suavizantes.



El equipamiento del apicultor, siempre limpio

También conviene mostrarse tranquilo, no gritar o hacer ruidos innecesarios ni golpear bruscamente las colmenas. La actitud del apicultor influye en la respuesta de las abejas a la hora de defender su colmena. Por supuesto una colmena tranquila se trabaja mucho mejor que la que repele al intruso con determinación, por lo que hay que procurar siempre ese estado de ánimo.



Encendido del ahumador con hojas secas

Siempre hay que llevar en un maletín (hoy en día se comercializan algunos muy prácticos con un compartimento cerrado para transporte del ahumador y otro abierto donde llevar espátulas y alzacuadros y otras herramientas), encendedor y dependiendo del apiario, una bolsa con algo de combustible (hojarasca, paja, materia vegetal seca).

Una vez en el asentamiento el ahumador se encenderá en un lugar libre y apartado de hierba seca, y si hace viento o en pleno verano, mejor dentro del coche para reducir al máximo los riesgos de que con nuestra actividad podamos provocar un incendio. El ahumador siempre irá en el maletín o cubo metálico cerrado.

El apicultor sensibilizado con las enfermedades del colmenar sabe que debe revisar primeramente piqueras como una primera evaluación del estado sanitario. Las colmenas siempre se revisan desde atrás o por el lateral. Nunca por delante ya que se crea una molestia a la colmena incluso mayor, porque el apicultor está bloqueando la línea de vuelo hacia piquera y las abejas pueden ponerse algo más nerviosas. Al empezar se ahuma un poco en piquera, con dos o tres bocanadas es suficiente para “advertir” al enjambre.



Lo primero que observaremos en el colmenar es la actividad en las piqueras



Las colmenas de cabezales abiertos permiten hacer cálculos a simple vista

Después y siempre con la espátula en la mano se despegla la tapa de la colmena para ahumar desde arriba un poco más. De esta forma las abejas bajan un poco. Durante el resto de la visita es necesario ir ahumando los cuadros desde el lateral, evitando enfocar la boca del ahumador hacia las abejas, ni ahumar muy cerca ya que esto puede quemar sus frágiles alas. En general siempre se debe respetar la posición de los cuadros una vez terminada la visita, y para no tener que tirar de memoria, se puede hacer una marca con la punta de la espátula

marcando una diagonal en los listones cabeceros, con lo que resultará más fácil volver a colocar todo tal y como estaba.

Dependiendo del modelo de colmena (con cabezales cerrados o no), y mirando desde arriba se puede hacer un cálculo aproximado del tamaño del nido de cría, allí donde se concentre más población, y también donde están metiendo miel. Extrayendo el último o penúltimo cuadro que suelen ser de reservas y colocándolo apoyado en el costado (también existen unos soportes para colgarlo en el exterior), queda espacio para ir despegando los cuadros e irles moviendo hacia el espacio libre. Se sacan en posición vertical, despacio, y procurando no arrollar las abejas entre cuadros.

La primera cosa a verificar es su población, que deberá estar acorde con la época del año, con la alimentación que haya recibido y con la evolución esperada en función de previas visitas.



Se saca primeramente un cuadro de los laterales



La cría debe ser homogénea y rodeada de reservas alimenticias

El apicultor novel pronto aprende a discriminar entre una colmena poblada y otra poco poblada. Hay una serie de incógnitas posteriores que hay que despejar en cada visita, por ejemplo, el estado sanitario de la colmena, sobre todo observando la cría, las nodrizas y el fondo de la colmena. Normalmente debe de haber una elipse de cría más o menos centrada en el cuadro con larvas de aspecto anacarado, en varios estadios de desarrollo, con un olor neutro.

Si la cera no es muy vieja, los opérculos de la cría deben ser de un color amarillo claro para los más recientes y algo más tostado para los más avanzados, no debe haber agujeritos, ni estar hundidos, ni malos olores. Además, la distribución de las celdillas debe ser densa con los menos huecos posibles, compacta, y también debe de haber en esos cuadros de cría abundante, abejas nodrizas cubriéndola, ya que una cantidad insuficiente de nodrizas es un mal síntoma.

Y en una colmena fuerte, alrededor de la cría debe haber un halo de polen y sobre éste, y ya cerca del techo de la colonia un poco de miel.



Las reinas marcadas se encuentran fácilmente

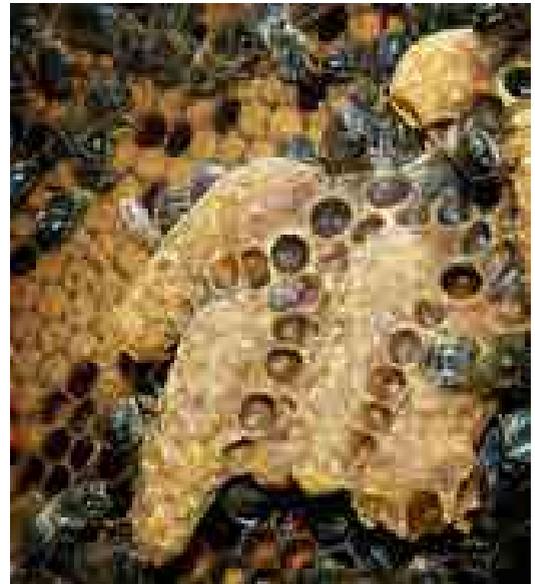
Si todo parece estar bien se debe de comprobar la existencia de reina fijándonos en la puesta de las últimas horas o días, aunque su aspecto sea de una colonia normal, es importante comprobar que hay reina. No siempre es fácil verla, especialmente cuando la colonia está muy poblada. La técnica para encontrarla es mirar en el cuadro que tenga cría más reciente, y hacer un barrido con la vista en espiral hacia dentro

tratando siempre de ver más el conjunto que el insecto. Si no hay éxito siempre se puede comprobar su presencia comprobando que hay puesta reciente, viendo huevos bien colocados en el fondo de la celdilla en posición vertical es indicativo de presencia de reina y un hallazgo tranquilizador para el apicultor.

En las visitas de primavera es posible encontrar realeras, esas celdillas que crecen con aspecto de dedil de guante donde se aloja una larva. Esas realeras pueden significar varias cosas, la más común es que se trata de una colmena que se prepara para enjambrazar, y ha entrado en la fiebre de enjambrazón. En estos casos suele haber varias realeras por los bordes y bajos de los cuadros.



Realera de sustitución de reina



Realeras para enjambrazar



Realeras de colmena zanganera

Para enjambrar, se encuentran en gran número, hasta 15 o 20 realeras en la colmena, y si se encuentran pocas realeras (dos o tres) muy centradas en el cuadro de la cría, bien desarrolladas y por supuesto muy bien atendidas, es indicativo de cría de reinas de reemplazo, y sucede cuando la reina, por su edad, no secreta y distribuye suficiente hormona real y no se inhibe el comportamiento de construcción de realeras. La colonia está preparando el reemplazo de la reina vigente sin pretender enjambrar.

También se pueden encontrar realeras en lugares dispares, ninguno de los patrones anteriores, también en número variable y desarrollo dispar, probablemente porque la reina ha muerto accidentalmente (manejo poco cuidadoso, trashumancia, incluso alguna enfermedad) y la colmena se afana en crear una reina de emergencia. Las colmenas zanganeras también construyen realeras y tratan sin éxito, crear nuevas reinas con huevos de abeja obrera (colmena zanganera).

Si la salud y viabilidad del enjambre son buenos, se debe comprobar la cantidad de reservas de polen y miel (y futura cosecha) así como la idoneidad de otras acciones como colocar el alza o evitar de algún modo una enjambrazón.



Es conveniente en las visitas, comprobar las reservas de polen y miel de la colmena





Se pueden numerar las colmenas para controlar mejor su evolución

El apicultor meticoloso (no tiene por qué ser profesional) suele tener sus colmenas numeradas de manera que tras cada visita registra la evolución de las mismas, los cambios, los detalles a revisar en una siguiente visita, la actitud de la colonia (mansedumbre, facilidad de trabajo) y, muy importante si es limpiadora y su capacidad productiva. Estos registros se pueden llevar en una agenda para después completar un archivo informático sencillo, y poder procesar los datos.

Existen programas de gestión del colmenar que facilitan otras cuestiones, como la obligatoriedad de tener los censos al día y declarar la geolocalización de los mismos en la Administración que ejerza competencias en ganadería que en nuestro país son las Consejerías de las Comunidades Autónomas.

Multiplicación del colmenar, división de colmenas.

La multiplicación del colmenar es una necesidad del apicultor tanto para incrementar su censo ganadero como para cubrir las bajas que de forma natural suceden anualmente. Se estima que se pierden en torno al 10-30 % de las colonias (depende de los años, condiciones e incidencia de enfermedades y del manejo), especialmente entre los meses de otoño e invierno.

Existen dos formas ampliamente extendidas en la división de colmenas, que por su sencillez y rapidez son el primer escalón para el apicultor menos experimentado. Siempre hay que tener en cuenta los elementos necesitamos para tener una colmena, una reina y suficientes abejas obreras (10.000) que se encarguen de hacer viable el proyecto de futura colonia.

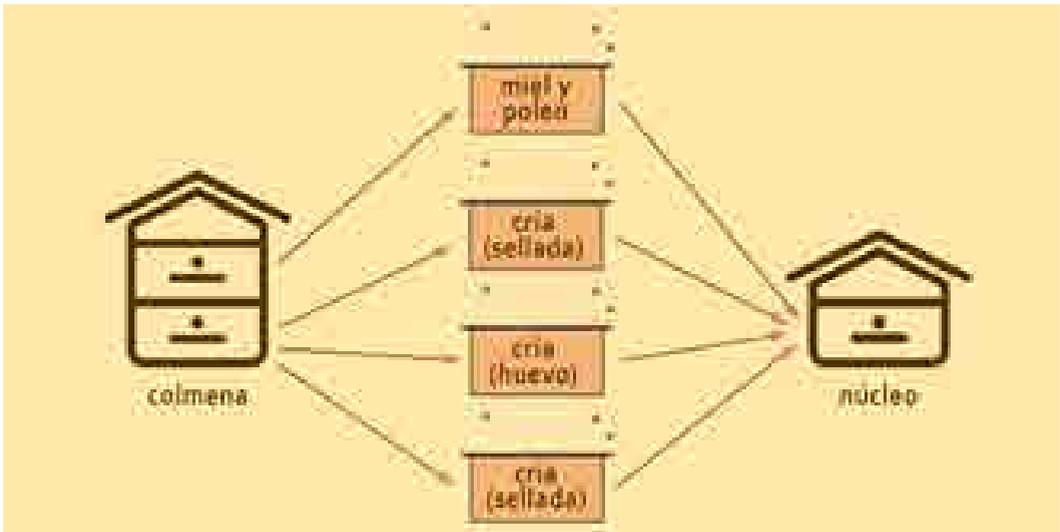
La reina se puede sustituir por la potencialidad de disponer de una, es decir, por cuadros que dispongan de huevos o larvas que tengan menos de 72 horas ya que, por su alimentación exclusiva con jalea real, aún albergan la potencialidad de ser hembra reproductora. Estas, cuando se les prolongue su alimentación con jalea real desarrollarán su aparato reproductor.



Revisión de núcleo langstroth de cartón

En todos los casos, la cría necesitará disponer de una masa suficiente de abejas que la alimente y que sea capaz de cubrirla y mantenerla caliente. En ambos casos serán necesarias además, las reservas alimenticias que aseguran la supervivencia los primeros días.

En general, los núcleos se harán de una colmena que esté muy bien poblada, con al menos 8 cuadros de cría y abundante población de abejas. De esta colmena madre vamos a sacar al menos 3 de los cuadros con cría, uno de ellos con cría abierta (debemos asegurarnos siempre que sea lo suficientemente joven) y otros dos con cría cerrada. Si es tostada mucho mejor pues el tiempo de espera para que emerjan las futuras nodrizas será más breve.



Método para hacer un núcleo con tres cuadros de cría

En el momento de hacer los núcleos el uso del humo debe ser el menor posible, ya que interesa que cada cuadro lleve las abejas correspondientes, de modo que, los cuadros de cría lleven las nodrizas necesarias, y el efecto del humo las dispersaría descargando los panales.

Existen otros métodos en colmenas verticales, para asegurar el número de nodrizas, subiendo al alza (con un excluidor) un día antes, los cuadros sin abejas y con cría que se utilizarán en el núcleo. Las abejas jóvenes necesarias para esa cantidad de cría subirán a cubrirla y no la abandonarán. En el momento de transferir esos panales a un núcleo nuevo se toman del alza sin sacudirlas.

Siempre se debe añadir un cuadro de reservas con miel y polen. Este alimento es el mejor para estimular las glándulas hipofaríngeas y es completamente necesario ayudar al nuevo enjambre las primeras semanas con alimento. Además del cuadro con alimento es aconsejable suplementar con cualquier otro alimento artificial que le provea de proteína e hidratos de carbono.

Métodos del núcleo ciego y núcleo huérfano

Se denomina núcleo ciego a aquel que se hace sin saber dónde está la reina, por lo que en este caso es necesario dejar tanto en la colmena donante o madre como en el núcleo, huevos o larvas de menos de 72 horas, ya que no sabemos dónde está la reproductora y es obligado asegurar la potencialidad de formar una en ambas colonias.

El núcleo llamado huérfano, se puede hacer sabiendo que no lleva la reina porque está localizada, o porque de alguna manera se puede garantizar que no se encuentra en los cuadros de cría sacados de la colonia madre. La colmena madre conservará su reproductora por lo que, se podría dejar prácticamente sin cría abierta ya que en pocas horas volverá a reponer huevo sobre cuadros con celdillas vacías.

Cambios de vuelo y partición en abanico

Cuando partiendo de una sola colmena sacamos 3 o 4 cuadros para crear un núcleo, se puede repartir "el vuelo" (las abejas pecoreadoras) entre las dos colonias poniéndolas una junto a la otra con las piqueras ligeramente enfrentadas, formando un ángulo de 45° más o menos. La intención de esta disposición es que las abejas de campo se repartan entre ambas cajas, y deben en esta posición unos días al cabo de los cuales se colocan de nuevo en línea. Esta es la llamada partición en abanico. Tres núcleos menores provenientes de una colmena muy poblada también pueden ser dispuestos en abanico con idéntica intención.

El cambio de vuelo se hace para núcleos que, bien por quedar inicialmente con poca abeja, o bien por querer enfriar la colmena madre (término que se usa cuando la colmena originaria presenta fiebre de enjambrazón), interesa que todo el vuelo entre en el nuevo núcleo formado. En este caso, una vez colocados los cuadros convenientes en la caja del núcleo, se



Núcleos dadant en abanico
provenientes de la misma colmena

coloca en la posición donde está la colmena madre y ésta se coloca en un lugar nuevo algo más alejado, o un apiario cercano, o puede ser en el extremo de una fila de colmenas. En la colmena madre, que debe haber quedado suficientemente llena de población, parte de las nodrizas se conviertan en pecoreadoras cambiando la proporción de jalea real/cría que da lugar a la enjambrazón. No sólo se puede usar para enfriar una colonia, es una decisión que toma el apicultor que también puede utilizar para compensar una partición que haya quedado floja en su reparto inicial de cuadros y la población un tanto descompensada.

Se puede dar el caso en que no interese hacer un núcleo de una sola colmena, frecuente por otra parte, porque el apicultor alberga planes de una buena cosecha, pero también, en un plan de empresa en el que debe existir la diversificación de productos, y se necesita reponer o atender un pedido de enjambres.

En estos casos es posible utilizar cuadros de distinto origen, pero es muy importante atender a la mezcla de olores, por lo que es conveniente espolvorear con azúcar en polvo o colocar una fuente de olor fuerte, una servilleta impregnada en vinagre o esencias de limón son eficaces. Hacer este paso evitará sin duda que haya muertes de abejas por agresión de unas a otras. Si no se dispone de estos medios se puede recurrir, en última instancia a ahumar la colmena tanto, que el humo enmascare los aromas propios de cada colonia.

Cría simplificada de reinas

Esta publicación dedicada a la apicultura, pretende describir tan sólo los primeros pasos en este oficio, sin tener como objetivo la especialización del apicultor en la cría de reinas. El apicultor, en la medida que se va haciendo más profesional, puede profundizar tanto como desee en la cría de abejas hasta alcanzar la selección genética a través de cruces controlados. Existen manuales notables escritos por experimentados criadores de abejas reina como Susan Cobey (EE.



Celda real en cúpula de plástico

UU.) o Giles Fert (Francia) para aquellos que quieran profundizar en la materia. Sin embargo, si daremos una breve descripción introductoria a la cría de reinas.

Hoy en día se comienza a extender en nuestro país la cría de reinas. El apicultor profesional necesita utilizar el vigor reproductivo de una reina joven siempre en sus colmenas, para lo que debe disponer de reinas de uno, o a lo sumo dos años de vida. Con ello consigue mantener una cierta igualdad en la edad de las reinas y también mayor homogeneidad en los apiarios, las poblaciones de sus colmenas y el manejo de las mismas.



Abejas estirando las cúpulas de reinas

La multiplicación de los colmenares dejando una colmena huérfana es un método muy sencillo para criar reinas, pero siempre serán reinas de emergencia. Las abejas cuando sienten orfandad, esto es, al cabo de 6 horas de ausencia de reina ya comienzan a percibir el descenso en la intensidad de su feromona, y recurren a aquellas larvas que estén más desarrolladas siempre y cuando puedan continuar la alimentación con jalea. Por lo general serán larvas que pueden haber ingerido pan de abeja y por tanto su evolución a reina no ha sido vigilada con tanto esmero. Esto quiere decir que son reinas de peor calidad, menos productivas y serán menos longevas también.

Los criadores de reinas crean situaciones que emulan un envejecimiento de la reina en colmenas superpobladas dando la oportunidad de generar reinas de reemplazo de mayor calidad.

En primer lugar, la época del año para la cría, la marcarán las buenas temperaturas. En general ver zánganos generados de forma natural por colmenas con reina es un indicativo de momento idóneo. El apicultor que desea controlar la cría de zánganos también deberá introducir cuadros con cera estirada con tamaño de celdilla de zángano para fomentar los necesarios zánganos, y para ello, las mejores colmenas para seleccionar los zánganos son las más mansas, ya que este es un carácter ligado al sexo, en este caso masculino.



Cuadro con listones para traslarve y cría de reinas

Para iniciar una cría de reinas propiamente dicha, es necesario disponer de dos colmenas, de las que una de ellas será la donante, elegida especialmente por ser buena según la priorización de los criterios del apicultor (dócil, limpiadora, productora, no enjambradora, etc.). Se le da ese nombre porque es la que donará la genética que nos interesa preservar o potenciar.

La segunda, es la colmena continuadora o finalizadora. En algunos sistemas de cría de reinas,

la colmena continuadora y la colmena finalizadora son diferentes, en nuestro sistema simplificado puede ser la misma. Esta colmena es simplemente la propia criadora, que necesariamente debe ser una colmena muy poblada de nodrizas, con una cámara de cría que será doble dividida por un excluidor de reinas.



Colmena langstroth finalizadora doble con excluidores

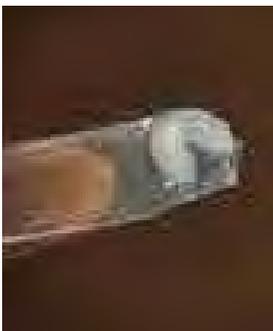




Artificio de madera para fabricar cúpulas con cera natural caliente

Se puede crear esta colmena de forma artificial, juntando en una alza cuadros llenos de cría (y nodrizas) de varias colmenas y colocando esa alza sobre una colonia poblada. También es posible uniendo dos colonias de las que se ha extraído de una, la reina con un pequeño enjambre, quedando el resto de la colonia para reunirlo con la otra. La reina no debe tener acceso a los panales de arriba de manera que no distribuya la hormona de sus glándulas tarsales, debe de quedar siempre en la cámara de cría y desde ahí se va subiendo cría operculada al alza.

De este modo, tenemos una colmena muy poblada con reina que no puede acceder a todos los cuadros (como una reina envejecida que corretea menos por la colonia). Esta colmena será alimentada en todo momento con jarabe 1:1 (agua y azúcar a partes iguales), ya que la cría de reinas consume mucha energía.



Picking con larva



Las larvas trasladadas en las cúpulas

Una vez preparada la colmena continuadora de la forma descrita, se introduce un cuadro de cría de reinas. Estos cuadros tienen su bastidor exterior pero no llevan lámina de cera, sino dos o tres listones portacúpulas desmontables en las que se colocan 10-15 cúpulas de plástico o cera natural con el diámetro de las celdillas de reina.



Cuadros langstroth con listones de cúpulas

Las cúpulas son esos inicios de celdilla real para que las nodrizas lo prolonguen conformando la celdilla completa. Buscando la aceptación del material introducido el cuadro portacúpulas se deja uno o dos días en la colmena para que adquiera el olor de la colonia.

El traslarve: es una operación que debe llevarse a cabo en un local limpio, con suficiente iluminación, con una temperatura y humedad ambiental altas. Consiste primeramente en sacar de la colmena donante un cuadro con cría de menos de 36 horas, es decir, las larvas muy pequeñas que nadan en un charquito de jalea real. Este cuadro se coloca sobre un atril en una mesa bien iluminada, se cubre con un paño húmedo para conservar el alto grado de humedad necesario, y con una luz directa, y si es posible usando una lupa, se localizan en el fondo de las celdillas las 20 o 30 larvas del tamaño adecuado que necesitamos.



Traslarve con picking

Para el traslarve, se suelen utilizar las lámparas con lupa incorporada o linternas frontales porque el tamaño de la larva es muy pequeño. La herramienta llamada picking (puede ser una varilla metálica aplanada en el extremo, un pincel muy fino, o el modelo de picking chino hecho a partir de una pluma de oca), se utiliza para sacar la larva del cuadro de la colmena donante para introducirlo con su jalea real en las cúpulas del cuadro que irá a la continuadora.



Reina virgen y jaula de transporte

De esta forma se obtiene una genética deseable, unas larvas seleccionadas por las cualidades de sus parentales, que serán criadas (con el desgaste que eso supone) por otra colmena nodriza continuadora, que acepta el encargo al creer que su reina muestra signos de envejecimiento.

El tiempo de desarrollo larvario de la abeja reina son unos 5 días, y luego pasará 8 días operculada, y considerando que las larvas ya tienen al menos 36 horas, por lo que se debe volver a visitar la colmena continuadora a los 5-6 días para comprobar que las celdillas reales están ya completamente operculadas, momento en que es necesario colocar sobre las celdas, una especie de rulo protector para que la reina que emerja la primera no agujee al resto de reinas.



Reina nueva con puesta en núcleo de fecundación baby



Incubadora para 48 abejas reinas

Otros criadores toman los listones con las celdillas del cuadro y las llevan a término a una estufa incubadora, en la que la temperatura y la humedad están controladas, donde esperan los nacimientos de las reinas.

A la hora de comercializar este material vivo pueden venderse reinas vírgenes en su celdilla para ser injertada en un panal de núcleos tras 2 días de orfandad, o bien pueden introducirse en núcleos de fecundación baby, muy pequeños, suelen ser de porexpan para mantener bien la temperatura y con alimento continuo se colocan en áreas arboladas hasta que las reinas se fecundan y empiezan su puesta. Una vez la reina está poniendo huevos puede ser vendida como reproductora o ser utilizada para reposición de reinas de la propia explotación.

Aunque no es frecuente, los apicultores que controlan toda la genética y conocen todos los ascendentes y líneas familiares en su explotación, recurren a la inseminación artificial, de la que salen reinas con una genética conocida y fecundadas con zánganos cuyos genotipos son igualmente conocidos. Estas reinas fecundadas artificialmente, tienen una vida productiva muy corta (ninguna inseminación artificial en esta ganadería tiene la misma calidad que la natural), pero si que sirven para fijar caracteres genéticos y ser utilizadas como madres de otras reinas que si serán productivas.



Inseminación artificial de abeja reina

La importancia de la masa crítica y el vigor

Ambos términos están íntimamente relacionados. El vigor será un conjunto de signos que indican una actividad productiva tales como la población de una colonia, la actividad pecoreadora y su capacidad de acopio, la cantidad de puesta de la reina por día, la velocidad a la que se trabaja la cera etc. Mientras que la masa crítica describe el mínimo de población que debe tener una colmena para ser viable. Por desgracia, no hay un número exacto de abejas que determine la viabilidad de una colmena, ya que depende de la época en que lo consideremos.



Enjambre en colmena Layens

Todo ello, hay que verlo en función de la época del año, no es lo mismo una colonia de 10.000 abejas a 1 de abril, que 4 meses más tarde, o si ha trashumado a un lugar más fresco con floración. En general, se puede decir que una colonia de unos de 4-5 cuadros de abejas antes de la invernada presenta una masa crítica correcta, probablemente

tendrá un arranque correcto en primavera, pero si se trata del inicio de la primavera, con floración ya disponible, ese mismo tamaño puede ser indicativo de un vigor mediocre, y merece la pena investigar un poco más la causa.

Hay situaciones en las que por una pérdida continua y sostenida de abejas (enfermedades crónicas, intoxicaciones, depredadores) y pese a tener una reina con capacidad reproductiva suficiente, la colonia alcanza un punto crítico de no retorno. Cuando la masa crítica de abejas desciende por debajo de un mínimo, ocurre una desorganización de la colonia que intenta compensar la falta de activos para atender la cría, alimentarla, mantener la higiene, recolectar alimento y conseguir un grado de temperatura y humedad correcto, pero si estas funciones no se realizan correctamente, la colonia acaba por sucumbir.

Existen momentos excepcionales en los que el apicultor puede intervenir y corregir determinadas carencias, reduciendo habitáculos, aislándolos bien para que sea fácil mantener la temperatura, o suplementando con alimento, especialmente cuando se dividen colmenas utilizando el mínimo de abejas, etc.

Son situaciones de excepción, pero la colmena productiva cuando muestra estos signos de agotamiento se convierte en inviable y en muchos casos, no conviene gastar insumos, tiempo y energía en intentar revertir la situación.

El apicultor, tanto el grande como el pequeño, busca siempre producción en sus colmenas. Aquellas colmenas que presentan un vigor notable serán las productivas, y deberemos buscar esa respuesta a la floración, en el resto de las colonias. La colocación del alza se hará con mayor antelación en éstas, y habrá que estar atentos a la demanda de espacio para que no se bloquee.



Las colmenas vigorosas son las más productivas

Habrán otras colmenas que sin destacar del resto responden correctamente a la floración. En ellas se pueden establecer determinadas correcciones como igualarlas en cría para que no pierdan el ritmo (se toma algo de cría de las que tienen mucha o puedan bloquearse, y se les introduce a las colmenas viables con suficiente abeja para cubrirla) y así se homogeneiza el apiario.

Por último, habrá otras colmenas a las que se puede definir de vigor insuficiente, son las colmenas que quedan muy retrasadas o que incluso pierden efectivos ya sea por haber quedado zanganeras, tener reina envejecida o cualquier otra causa. Estas colmenas, que no serán productivas, si reclamarán continuamente atención al apicultor, más revisiones, alimento, refuerzo de cría, etc. En estos casos, hay que analizar la conveniencia de su continuidad, ya que desde el punto de vista zootécnico no son rentables.

Reunión, refuerzo, poda de colmenas

La reunión de colmenas o el refuerzo serán alternativas para sacar adelante las colonias más débiles. Las colmenas que presentan un vigor insuficiente, un ejemplo claro es cuando quedan zanganeras, o cuando han perdido abejas porque no se reponen obreras sino solamente crían zánganos, deberán reunirse con otra colonia que presente igualmente poca población. A la suma de dos (o más) colonias que se hace para crear una más fuerte se le llama reunión. En este caso disminuye el número de cajas ocupadas, pero no se pierden abejas, que es más importante. El apicultor debe saber en todo momento que la cosecha se consigue con un gran número de abejas y no con colmenas.



Se necesita un gran número de abejas para producir una gran cosecha

Puede parecer algo drástico, para obtener una producción de miel es un acto necesario. En este punto resulta oportuno recordar al famoso entomólogo y apicultor americano Clarence L. Farrar quien llegó a la conclusión de que la producción de miel era igual al cuadrado del peso de la población de la colonia. Llegó a esta fórmula al observar que la proporción de abejas pecoreadoras es mucho mayor en colmenas muy pobladas que en las poco pobladas. Diciéndolo de otra forma, para producir miel, las colmenas deben estar muy pobladas y no simplemente ocupadas. Reuniendo colonias de poco desarrollo en otra mayor tendremos por tanto mejores perspectivas productivas, y mejores resultados, tanto en producción por colmena, como en el manejo y la producción total de la explotación.

Por supuesto, es necesario descartar problemas sanitarios. En muchas ocasiones una reina con más de dos años es una reproductora mucho menos eficiente que otra de ese mismo año. Las técnicas de unión de colonias son ya conocidas por haber sido apuntadas en la formación de núcleos con cuadros provenientes de más de una colmena, muy importante contemplar la mezcla de olores, resulta particularmente fácil espolvorear con azúcar glas en el momento de la reunión porque provoca un comportamiento de acicalado mutuo en las abejas y el reconocimiento suele resultar exitoso, cualquier otro elemento que pueda ayudar a enmascarar las diferencias de las feromonas reales funcionará.



Abejas con azúcar glas

El refuerzo se realiza entre colmenas viables pero que no muestran el máximo de su potencial. En general serán colmenas con reina joven, ausencia de enfermedades que quizá por estar en una situación más sombreada o por algún otro problema ajeno a la calidad del enjambre, han quedado un tanto retrasadas, a esas colmenas conviene ayudarlas a alcanzar su potencial mediante la adición de algún

cuadro de cría operculada y/o alimento suplementario. Este refuerzo se hace para igualar el apiario y tener todas las colmenas en un estadio de desarrollo similar haciendo más cómodo el manejo, facilitando el trabajo, ya que acciones como la colocación del alza o las castras se harán en una sola visita para todo el apiario.

Se denomina poda en una colmena, al recorte de su vigor, exactamente lo contrario que el término anterior. Aunque la cosecha se consiga siempre con colmenas muy pobladas, en momentos determinados y como decisión estratégica (evitar una enjambrazón, igualar el apiario) puede ser conveniente retirar un cuadro de cría de una colmena destacada y colocarlo en otra que pueda necesitarlo para su correcto crecimiento, y en todo caso, el apiario estará con las colmenas más homogéneas a la hora de trabajar con ellas.

Nociones básicas de nutrición

Ya sabemos con qué se alimentan las abejas: su fuente de energía, glúcidos (azúcares), es el néctar de las plantas que conservan en la colmena eliminando el exceso de agua dando lugar a la miel; y su fuente de nutrientes vitales como proteínas, lípidos (grasas), vitaminas y minerales es el polen.

Los azúcares del néctar están parcialmente digeridos por las enzimas que las abejas aportan, de modo que la miel es mayoritariamente una solución saturada de azúcares monosacáridos (simples) casi en un 70 %, y el resto de los azúcares son disacáridos (hasta un 10 %). El polen de las plantas también contiene una buena cantidad de azúcares que también son digeridos por las abejas para producir energía (movimiento, calor) o cera.



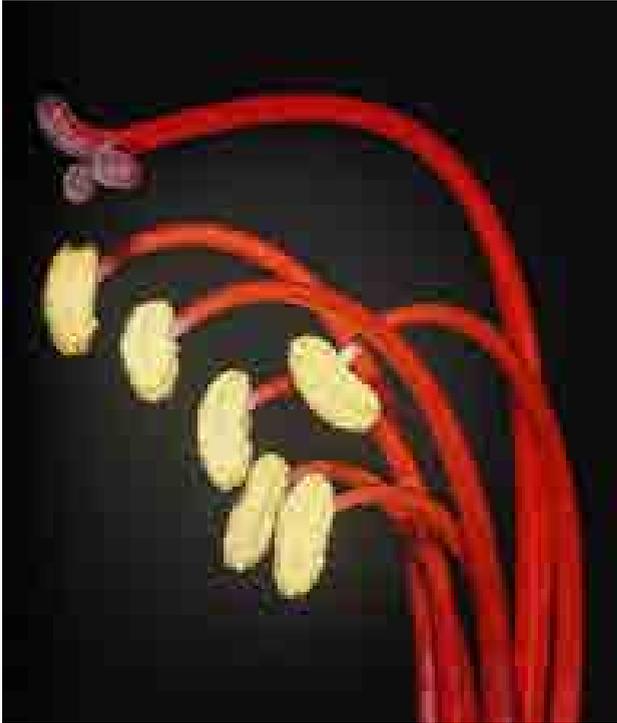
Recolección de polen en flor de jara (*Cistus albidus*)

Las abejas, para formar sus tejidos, sustancias hormonales, líquidos corporales y muy importante su sistema inmune, todo hecho a base de proteínas, necesitan ingerir aminoácidos. En las proteínas de las abejas encontramos 20 aminoácidos diferentes, la mitad los pueden fabricar a partir de fragmentos de otras proteínas, pero los otros 10 no, son los

aminoácidos esenciales. Para un organismo determinado, como una abeja, una persona o un elefante, esos aminoácidos son los que, aun siendo imprescindibles, el organismo es incapaz de formarlos y por tanto debe incorporarlos a través de su dieta.

El científico De Groot en el año 1953 estudió los requerimientos de aminoácidos esenciales para la abeja, así como las proporciones en las que deben estar para que la dieta sea adecuada, y curiosamente llegó a la conclusión de que eran los mismos aminoácidos que para la especie humana: treonina, valina, metionina, leucina, isoleucina, fenilalanina, lisina, histidina, arginina y triptófano.





Anteras con granos de polen (*Hippeastrum*)

El polen es el alimento de mayor importancia en la colonia, nutricionalmente hablando. Las nodrizas lo ingieren para producir jalea real y también lo mezclan con miel (pan de abeja) para alimentar a la cría, de modo que, para la colonia hasta el 20 % de la ingesta total es polen en presencia de cría, y sin ella se reduce al 10 % (Somerville 2005).

Por otro lado, el polen de cada especie tiene una composición distinta en aminoácidos, tanto cuantitativa como cualitativamente.

Las abejas no pueden vivir de una sola especie, aunque haya pólenes de alto valor biológico con gran cantidad de proteína, las abejas necesitan recolectar polen variado para completar su nutrición. Cuando alguno de los aminoácidos resulta escaso, hay problemas de crecimiento de la cría, abejas malnutridas y mayor incidencia de enfermedades en la colonia pudiendo llegar a colapsar si la situación se prolonga. Un ejemplo del efecto de una alimentación abundante, pero de una sola especie es lo que sucede en la polinización en Australia y Sudamérica (Argentina) con la miel de eucalipto, árbol muy nectarífero y muy polinífero, pero el polen de esta especie es pobre en isoleucina, y hace años los productores tenían bajas por despoblamiento y colapso, en ausencia de enfermedades evidentes y con grandes reservas de miel y polen. La explicación la encontraron al analizar la composición en aminoácidos del polen de eucalipto, y ahora saben que siempre que van al eucalipto deben añadir una torta de proteína para corregir este déficit.



El polen de eucalipto es pobre en isoleucina

Vemos que es necesario conocer el estado nutricional de la colonia, revisar las reservas de que dispone y comprobar que son acordes con el momento del año y es estado de la colonia. Además, debe haber diversidad de colores en las celdillas de polen de modo que, observando las celdillas donde está el polen ensilado, se deben contar 4 o 5 colores distintos de polen, lo que implicará al menos otras tantas especies vegetales.

Hay una serie de síntomas que deben llamar la atención, primero y a nivel individual, el tamaño de las propias abejas. Los insectos tienen un exoesqueleto rígido articulado, la abeja no engorda a lo ancho, sino que elonga su abdomen cuando el depósito graso que tiene bajo el 5º anillo abdominal está lleno. Por el contrario, la abeja malnutrida que ha consumido sus reservas corporales muestra un abdomen acortado. Hay otros síntomas que se observan a nivel de la colonia como una expulsión o matanza de zánganos fuera de la temporada normal, la ausencia de polen en las celdillas contiguas a la cría o la presencia de larvas con cantidad anormalmente reducida de jalea real en las celdillas, estas larvas tienen además un aspecto mate, seco. En situaciones más extremas llegan al canibalismo de las larvas para extraer y alimentarse de sus jugos. Sin duda estos síntomas deben poner en alerta al apicultor.



Polen almacenado en las celdillas, de una única floración

El agua en la colmena, resulta un aporte esencial, de manera que la ausencia de agua provoca graves daños en el desarrollo. Hay que tener en cuenta que la cámara de cría debe mantener un grado de humedad en torno al 70 %, y que por debajo del 40 % de humedad las larvas se deshidratan y mueren (Flores, 2016).

Llegados a este punto resulta fácil de entender que alimentarse no es lo mismo que nutrirse. Centrados en el insecto que nos ocupa, cuando una abeja que consume néctar se está alimentando, está ingiriendo alimento, no significa necesariamente que se esté nutriendo. La nutrición es el complejo proceso biológico por el que los seres vivos asimilan los distintos alimentos necesarios para formar sus tejidos (crecer), el funcionamiento de éstos y el mantenimiento de sus funciones vitales. Por lo que, una de las cuestiones que el apicultor debe tener en mente cuando alimenta a sus colmenas es si debe atender la carencia, o simplemente la necesidad nutricional que en ese momento presente la colonia.



Bebedero hecho para las abejas

A este tipo de alimentación, la que se ha llevado a cabo en épocas de escasez para mantener los enjambres vivos, se le denomina alimentación preventiva, si se da en previsión de poca disponibilidad como por ejemplo en la invernada; y correctiva cuando una climatología adversa nos sorprende con, por ejemplo, una larga sequía y es necesario corregir una situación desfavorable imprevista.

Existe una tercera modalidad de alimentación que se denomina táctica (para algunos autores especulativa), que consiste en preparar las colmenas estimulando la puesta de huevos de la reina para que lleguen muy pobladas a las floraciones tempranas que interesan. De esta manera el aprovechamiento del flujo de néctar es infinitamente más eficiente.

En todo caso, es necesario conocer algunas cuestiones importantes en relación con la alimentación de las abejas:

Necesidades nutricionales. En cada momento son distintas, pero cuando hay cría debe haber reservas de polen, o bien realizar aporte de proteína, y en otro caso, en ausencia de cría, la necesidad nutricional es energética y el aporte debe de ser sólo con azúcares.

Humedad. Durante el invierno se aportarán alimentos semisólidos tipo pastillas, con una humedad del 15 %; en primavera y verano líquidos como jarabes, más densos primero, 1 parte de agua y 2 de azúcar (1:2), y entrado el verano, más ligeros, 1:1. Las abejas lo consumen con cierta rapidez y no suministrando en exceso no da tiempo a que fermente.

Momento de alimentar. El comportamiento acumulador de la abeja hará que un exceso de jarabes sea almacenado en las celdillas, dando lugar a mieles formadas con parte de jarabes procedentes de subproductos de la industria alimentaria, lo que sería interpretado como fraude por adulteración causado por el apicultor. Por ello, no se debe alimentar nunca durante la mielada.

Alimentación de arranque. La fecha de inicio, será entre 6 y 8 semanas antes de la floración objetivo, si la floración que por algún motivo se retrasase nos obligaría a mantener el nivel de suministro de forma continua hasta que esta se produzca, de no hacerlo habríamos creado una colonia artificialmente desarrollada que depende de la alimentación artificial. La inversión económica y de trabajo de la alimentación debe hacerse si está justificada en la planificación de la campaña, e ir dirigida a colonias que puedan aprovecharla. Aparte de la preparación para la mielada, también se puede alimentar con el objeto de producir abejas, material vivo, pero no tiene sentido alimentar para revitalizar colonias demasiado pequeñas.

La formulación. Con una temperatura ambiente media superior a 10 °C, y con máximas en torno a los 16-18 °C, al estar en época de invierno tardío o primavera temprana, el alimento debe de ser jarabe.





Jarabe líquido de arranque, en bolsas

En formato de jarabe, una forma sencilla de suministrar es con alimentadores de piquera, sin necesidad de abrir las colonias, aunque existen otros tipos igualmente útiles como los alimentadores de cuadro o los que se colocan entre los cabezales y la tapa.

También se puede envasar en bolsas de plástico y colocarlas sobre los cuadros. Cada cual con aquellos útiles que le resulten más cómodos. La colocación, junto a la cría, donde la van a utilizar y donde hay siempre más abejas que puedan mantenerla templada.

La formulación se hará con jarabes concentrados, es decir inicialmente dos partes de azúcar por una de agua potable (proporción 2:1) y a medida que se instaura la primavera jarabes más ligeros: igual cantidad de azúcar y agua (proporción 1:1). En la mezcla de azúcares se puede añadir miel, si es de origen sanitario conocido, y utilizar miel de colmenas que han muerto o se han despoblado conlleva un altísimo riesgo de contagio de enfermedades, loques o nosemosis.

Si los jarabes se preparan en la propia explotación, el agua se usará tibia para facilitar la disolución de los cristales, no debe hervirse o calentarse en exceso ya que se formará hidroximetil furfural pudiendo a llegar a niveles tóxicos para la abeja (0,2 mg. de HMF/gr. de alimento).

El tipo de azúcar puede ser tipo monosacáridos (fructosa y glucosa) o, más fácil de conseguir, sacarosa (el azúcar de mesa). El empleo de azúcares invertidos y monosacáridos nos complicará más la preparación y a nuestro modo de ver es innecesario, las abejas poseen enzimas digestivas que disociarán la sacarosa (disacárido) en azúcares sencillos (monosacáridos), sin que para ellas suponga un gasto de energía o recursos. Es importante evitar utilizar azúcares a los que se han añadido melazas (azúcar moreno de caña) o antiapelmazantes como la harina fina de maíz que se añade en el azúcar glas comercial.

En presencia de cría es necesario aporte de proteína, ya que si se produce un incremento de la población de la colmena, hay que tener en cuenta que el enjambre necesita proteína y que el azúcar solo aporta energía. Si la colmena tiene reservas de polen podemos estimular sólo con jarabes y complementos vitamínicos, este flujo de alimento también estimulará a las obreras a salir a recolectar más polen necesario para el aumento poblacional.



Alimento sobre los cuadros layens

Si se dan las condiciones, este es un sistema sencillo que puede dar buenos resultados. En el caso contrario, cuando la colmena no tiene suficiente reserva de ese nutriente debemos añadirlos en forma de harinas alimenticias. Las más utilizadas son la levadura de cerveza y la harina de soja.

El flujo natural de néctar en la colmena, estimula la puesta de la reina, y la ingesta de néctar y polen de las nodrizas activa y estimula sus glándulas hipofaríngeas que comenzarán a producir jalea real. La sobrealimentación de la reina provoca importantes cambios somáticos: aumenta el peso y la actividad ovárica, iniciando o incrementando la puesta de huevos.



La sobrealimentación incrementa la puesta de la reina

Una abeja consume diariamente entre 3,4 y 4,3 mg. de polen, el cual le aporta azúcares, proteínas, grasas y otros micronutrientes como vitaminas, minerales y pigmentos antioxidantes. La abeja no sólo alimenta su cría con él, también acumula reservas grasas en el abdomen imprescindibles para funciones glandulares como la producción de cera y la formación de péptidos antimicrobianos, el equivalente a los anticuerpos de nuestro sistema inmune. La malnutrición también provocará un estado inmunitario de la colonia muy debilitado. El polen es, con diferencia, el mejor alimento para la colmena, el que más y mejor estimula las glándulas de las nodrizas, cualquier reemplazante que suministremos no dejará de ser eso precisamente, un sustituto.



Bolsas de alimento sobre los cuadros

El polen del año anterior (también su cosecha deja un subproducto sin valor comercial, el polvillo en la trampa del polen y en las bandejas del secador), se puede conservar para este menester. Si no disponemos de este preciado ingrediente, podemos utilizar levadura de cerveza (alto contenido en proteínas y vitaminas del grupo B, algo de grasa, minerales), ya que estudios sobre su composición (Neira, 2010) indican que, es el mejor sustituto del polen para la elaboración de alimento para la abeja, que contiene los 10 aminoácidos esenciales. La harina de soja es también muy utilizada como sustituto del polen, tiene una cantidad incluso superior de proteínas (casi el 50 % frente al 45 % de la levadura) aunque resulta más pobre en vitaminas y lípidos. Todos estos ingredientes deben ser micronizados, tamaño de las partículas de menos de 200µm (0,2 mm.) para poder pasar por el esófago de la abeja y poder ser asimilados.

El aporte nutricional puede también aplicarse por separado, en forma líquida los azúcares y en forma de pasta húmeda con la consistencia del puré de patata o la masa cruda de pan, el proteico. Si éste se aplica con frecuencia y es bien aceptado no será necesario envasarlo. Si por mayor facilidad de manejo es en mayores dosis (400-500 gr.) se puede meter en una bolsa colocándolo siempre sobre la cría, y cortando una esquina por la que accederán las abejas al contenido sin que este se reseque.

El aporte proteico puede suspenderse cuando en la colonia desarrollada empiece a entrar y acumularse el polen desde el campo, una referencia (un tanto subjetiva ya que depende del día y la hora a la que se realice la observación) es contar la entrada de al menos 15 a 20 abejas con los cestillos cargados de polen en un minuto. Llegando a tal aporte la colmena comienza a no depender de alimentación artificial.



Elaboración de alimento invernal

Los aportes deben ser raciones poco voluminosas, pero relativamente frecuentes, evitando periodos de ausencia de alimento una vez que se inicie la estimulación. La cantidad de jarabe oscila entre 0,75 a 1 litro de jarabe a la semana, si la frecuencia de visitas es quincenal, 2 litros como máximo. Con esta pauta de actuación la respuesta de la colonia debe ser buena, incrementar su población y aparecer síntomas de actividad intensa: blanqueo de cera, mancha creciente de cría, abundante abajeo en piquera, etc. Si la respuesta es pobre debemos revisar de nuevo el estado sanitario del colmenar entero o plantearnos renovar reina en aquellas cuyo arranque aun siendo correcto, no llega a lo que otras muestran.



Bolsas de alimento sólido para el invierno

Todas estas medidas no implican otra cosa que dedicación, la dedicación del apicultor a su trabajo y sus animales. El efecto imprevisible de una climatología que cambia y se hace cada año más dura, sequías, temperaturas extremas, las amenazas emergentes, obligan al apicultor de alguna forma a controlar y asegurar variables a través del trabajo continuo, y a mantener una estrecha vigilancia de sus colmenas para tener resultados productivos satisfactorios.



Algunas bolsas de alimento comercial registrado para abejas

Es preciso ayudar a los núcleos o enjambres con alimentación de soporte. Para enjambres que aún no tienen reina, no hay puesta, se utilizará un jarabe de azúcar, a base de dos partes de azúcar y una de agua, y colocarlo en alimentadores de cuadro, de entretapa o de piquera.

Para colmenas en las que sea necesario reforzar la respuesta ponedora de la reina e incrementar población con más cría, se puede hacer una torta seca de proteína, cuyas proporciones serán: 3 partes de levadura de cerveza en polvo (no es necesario que esté desamargada, no hay diferencias de aceptación entre una y otra), 1 parte de harina de soja micronizada y 1 parte de polen que hará la mezcla mucho más apetecible para las abejas, y la cantidad de agua potable suficiente como para que la masa tenga una textura de masa cruda de pan, y debe ser fácilmente moldeable, pero con la humedad adecuada para que no pueda derramarse sobre los cuadros de cría.

Otro momento que requieren un apoyo alimenticio puede ser la segunda mitad del verano, en aquellas localizaciones especialmente secas, cuando la sequía estival se prolonga varios meses y prácticamente no hay floración. Aparte de proveer de agua y siempre a criterio del apicultor que deberá evaluar el estado del campo, las reservas, la entrada de nutrientes por la pecorea y sobre ello contemplar, en el caso de que ya ha cosechado una parte de la miel, se puede contemplar la posibilidad de alimentar con jarabes ligeros, 1:1 agua y azúcar como ayuda en esas semanas de escasez de nutrientes en el campo.

Es preciso insistir en la recomendación de no alimentar en mielada, las abejas podrían almacenar el alimento en los panales y el apicultor lo extraería con la miel. Es importante conocer bien la zona donde están ubicadas las colmenas y las floraciones que sean susceptibles de aprovechamiento por las abejas, para tomar la decisión adecuada e interrumpir el suministro de alimento tan pronto se detecte floración melífera. La Ley de calidad de la miel de 2003 (RD 1049) regula las cantidades de los distintos monosacáridos y disacáridos que tiene la miel natural. No es por tanto, buena idea alimentar colmenas en épocas de producción.



Torta proteica seca

Un poco más adelante en la temporada, cuando la colonia prepara la población de invierno, puede ser necesario un aporte nutricional completo, si el campo no garantiza una floración suficiente, será necesario complementar con pasta proteica para conseguir una población fuerte y con suficientes reservas corporales de grasa que le ayuden a mantener la temperatura durante el periodo de invernada.



La Colmena Productiva

MANEJO PRODUCTIVO

El manejo productivo de la colmena debe basarse en varios pilares:

- Planificar la temporada, y calendario de floraciones.
- Utilizar preferentemente modelos de colmenas cuyo volumen es capaz de albergar gran población junto con las reservas que genere. Las colmenas con esta capacidad son clásicamente las que adaptan su tamaño a las necesidades del enjambre, los modelos verticales o colmenas de alzas, Langstroth y Dadant.
- Trabajar con colmenas pobladas y colmenas de apoyo. Para conseguir este objetivo es importante tener reproductoras jóvenes y estimular las colmenas antes de las floraciones.
- Trashumar, el movimiento de las colmenas asentándose en floraciones sucesivas incrementa las producciones de miel.
- Aplicar técnicas específicas como la reclusión de la reina o limitar su capacidad de puesta en el pico de floración para incrementar aún más la proporción de pecoreadoras con respecto a nodrizas.
- Procurar un estado sanitario basado en el comportamiento higiénico de las colmenas pobladas, la vigilancia y monitorización de enfermedades y la higiene de los materiales incluyendo la renovación periódica de la cera.

Pero hablar de apicultura es hablar de manejo zootécnico, cuya estrategia pretende controlar, en la medida de lo posible, las incertidumbres buscando asegurar un buen resultado. Pero no sólo son los condicionantes climatológicos los que pueden malograr la primera cosecha, también una castra excesiva, un mal cálculo de las reservas que se dejen para pasar la internada, la calidad el alimento y/o su mala colocación con respecto al racimo invernal, unas colmenas excesivamente viejas con roturas o mal encaje, con humedad excesiva, inviernos más fríos de lo normal, o simplemente no tener las colmenas bien aisladas del frío del suelo pueden hacer que el enjambre consuma todas sus reservas e incluso, en el peor de los casos llegue a morir de frío.

El manejo zootécnico de las colmenas ayuda al apicultor profesionalizado en sus objetivos de producción, mieles de calidad monoflorales, polinización de cultivos, producción de enjambres, o bien una mezcla de todo. En la apicultura productiva se habla siempre de detectar los individuos viables y también, por descarte, aquellos que por un motivo u otro, y a igualdad de oferta alimenticia en el campo retrasan su desarrollo sin un motivo claro. Incluso, se pueden establecer



Las colonias débiles deben fusionarse

tres categorías: las que despuntan sobre las demás, las que tienen un desarrollo normal, y por último esas que quedan retrasadas.

Sobre estas últimas, se hace necesario tomar decisiones para reunir colonias también al comienzo de la temporada. Reunir colonias significa mezclar las abejas y la cría de 2 o incluso 3 colmenas en una sola. Esta operación, aunque parezca contra natura, hará perder colonias, pero no abejas, habrá un censo menor de colmenas en la explotación, pero aquellas abejas de varias colmenas que se reúnen en una mayor,

ahora conformarán un individuo viable frente a una situación anterior que resultaba más que cuestionable en cuanto a su supervivencia. A menudo las colmenas quedan retrasadas simplemente por envejecimiento de la reina. Aquellas colonias que, mientras que otras ya están blanqueando los panales y estirando cera, no tienen al menos 3 cuadros con cría, deben ser reunidas con otra de similar desarrollo. La reina más joven será la que sobreviva en la mayoría de los casos.

Es comprensible que en determinados casos se insista en mantener colmenas con poca población cuando, por requerimientos de un censo mínimo, se estimulan y trabajan colonias débiles. No obstante, un buen manejo zootécnico debe tener como objetivo una producción melífera mejorada. No es menos cierto que la reunión de colonias tendrá una proporción mayor de pecoreadoras, mayor acopio de alimento, mejor cuidado de la cría y por tanto una colonia que nos puede ayudar en la recría en un futuro más propicio.

Para aquellos apicultores aficionados que miman sus abejas a cambio de una pequeña cosecha, los llamados hobistas, puede ser buena idea intentar sacar adelante enjambres pequeños. Sin embargo, para los más profesionales no resulta económicamente acertado invertir bienes (trabajo, alimento, tiempo) en esas colonias muy débiles, y tienden a fusionarlas en cuanto quedan descolgadas del resto, con el objeto de trabajar en apiarios homogéneos.

El uso de ponchos, ayudan a compartimentar a gusto del apicultor el cajón, creando un menor espacio vacío durante el invierno, que es necesario revisar en las primeras visitas. Esta lámina plástica ayuda a mantener la humedad de la cría (que debe ser al menos 70-75 %) en el caso de *Apis mellifera iberiensis*) tanto en invierno como en verano. En el inicio de primavera hay que considerar la ocupación de los cuadros, y comprobar si esta lámina entorpece la expansión del nido en sentido horizontal, ya que se debe ir ampliando espacio a la colonia para que trabaje toda la cámara de cría cuando lo necesite.

Estimulación de la colmena en la invernada

Tomando como ejemplo, la floración del almendro, frecuente en toda la zona mediterránea, puede servir como floración natural temprana para ilustrar una situación normal. Por supuesto, siempre se trata de la primavera climatológica, no la astronómica.



La temprana floración del almendro produce actividad invernada en la colmena

Esta es una floración normalmente del mes de enero o principios de febrero. En lugares del interior se harán esperar un poco más. Para el apicultor menos profesionalizado, entendiéndolo como aquel que no acostumbra a estimular, ese primer flujo de néctar y polen será el arranque natural de la colmena.

En la península ibérica, en aquellas zonas más cálidas de la costa mediterránea, puede haber actividad invernal, con una mancha de puesta relativamente grande, aunque considerando todo el territorio no sería lo más frecuente. El mes de febrero, especialmente a partir de la segunda mitad, se generalizan ya las primeras visitas a apiarios en buena parte del país. El cambio de tiempo (que suele suceder a partir de la segunda mitad de febrero en zonas cálidas y durante el mes de marzo en el resto) impone un nuevo ritmo en la vida de la colmena.



En las zonas cálidas hay actividad en invierno



Las producciones agrícolas con el uso de pesticidas y herbicidas, cambian la apicultura

El apicultor ya debe estar vigilante y aprender a leer en la vegetación, observar el tiempo y las temperaturas, y así determinar cual puede estar siendo la respuesta de la colmena.



Estimulación temprana de la colmena

La ganadería extensiva se expone a un medio natural del cual depende, y que cada vez es más impredecible.

La mejor respuesta a la incertidumbre, es el manejo zootécnico cuya pretensión es controlar algunas de las variables para asegurar la cosecha en la medida de lo posible. Para aprovechar el flujo de néctar temprano, en los primeros meses del año, se estimulan las colmenas con alimentación entre 6 y 8 semanas previas a aquella floración que sea un objetivo productivo. Esta decisión no debe tomarse sin un análisis previo.

Se trata de una inversión y de la que a corto plazo debe de haber un retorno, por lo que la cantidad y calidad de miel que se obtenga debe ser superior al coste de alimentar, ya que, de no ser así se convierte en un gasto. Puede ocurrir cuando, la estimulación se hace demasiado temprano o si la climatología es adversa en el momento de la floración e impide el pecoreo.

El entorno en el que se desarrolla hoy la apicultura ha cambiado mucho. Las producciones agrícolas cada vez más extensas y con uso generalizado de herbicidas ha eliminado una parte importante de la vegetación silvestre de los campos y sus borduras. El cambio climático, la pérdida de biodiversidad es otro de los motivos que han empobrecido la oferta alimentaria para las abejas.

Todas estas son circunstancias que condicionan la producción apícola en nuestro tiempo. Pero, no sólo estas circunstancias influyen decisivamente en la capacidad de arranque de la colmena a la salida del invierno. Esta producción gana-

En esos casos, el apicultor se va a ver obligado a seguir alimentando en suficiente cantidad para que la población que ha conseguido no muera de hambre. Entonces es cuando la inversión se puede convertir en un gasto.

Sin tener en cuenta la necesidad de la reposición de las bajas, en ciertos casos podría incluso no ser necesaria la estimulación con alimento, si se trata de un buen año de floraciones y las colonias se desarrollan correctamente antes de la mielada. La alimentación de invierno, y los alimentos comerciales son bastante recientes, desde finales del pasado siglo, antes no se comercializaba alimento para las abejas, y los apicultores que estimulaban, elaboraban ellos el jarabe.

Esta inversión para estimular, debe hacerse sobre colonias viables y sanas. Se suele utilizar un jarabe de azúcar y agua 2:1 y complejos vitamínicos a modo de promotores. Se suele administrar 500-1000 gr. por semana, pequeñas cantidades al principio y conforme la población crece, se va incrementando el aporte para atender a toda la demanda. Al final del período de estimulación, la alimentación estimulante se combinará con el inicio del pecoreo natural.



Apiario esloveno con colmenas de apoyo en la parte superior

Gestión de las colmenas

Colmenas de apoyo. Práctica poco conocida en nuestro país, pero muy extendida en países de grandísima tradición apícola como Eslovenia. Aproximadamente un 20-25 % de las colmenas de la explotación no son colmenas dedicadas a producción de miel. Estas colmenas acompañan al resto del apiario en sus movimientos trashumantes, permanecen en el apiario y se maneja prácticamente igual pero el apicultor no las gestiona para la miel. De ellas se extraen cuadros con abejas para reforzar o igualar colmenas o incluso se fusionan con una colmena productiva en caso de pérdida de reina.

La puesta de la reina. Se utiliza en colmenas que han alcanzado mucho desarrollo y tienen una floración muy corta por delante. Con la ayuda del excluidor, esta maniobra recluye a la reina en la cámara de cría con algo de cría operculada dejándole el mínimo espacio de puesta. Las nodrizas, sin cría que alimentar se tornan pecoreadoras y casi toda la población se ocupa del acopio. Es una maniobra con buenos resultados a corto plazo, pero que induce un cierto desequilibrio poblacional, una vez liberada la reina la colonia se recupera, aunque pueda tardar unas semanas en volver a recuperar un cierto grado de vigor. Se emplea en países donde la apicultura agota el enjambre durante el año para empezar con paquetes de abejas al comienzo de la nueva temporada.

Uso del excluidor de reinas: es un elemento interesante cuando se trabajan apiarios grandes. Cosechar la miel de alzas sin tener que entresacar cuadros con cría facilita mucho la labor.



Excluidor de reinas para media alza Dadant

Pero instalar esta barrera para la reina con el alza vacía es una molestia también para la abeja y con frecuencia no acepta, no ocupa el alza con la prontitud que al apicultor le gustaría. Corre, en este sentido, una frase en el gremio que sentencia “excluidor de reina, excluidor de miel”.

El mejor momento para su colocación será cuando se compruebe que el alza está ocupada con bastante miel (y cría, no importa). Si ya se comprueba un cierto grado de madurez en la miel, se sacuden todas las abejas hacia la cámara de cría y entonces se colocará el excluidor, con lo que la reina quedará abajo, algunas nodrizas subirán a cuidar la cría que quede y las abejas de mediana edad seguirán acarreado miel. Cuando la cría nazca, las celdillas quedarán vacías para ser ocupadas ya sólo por miel.

Importancia de la cera

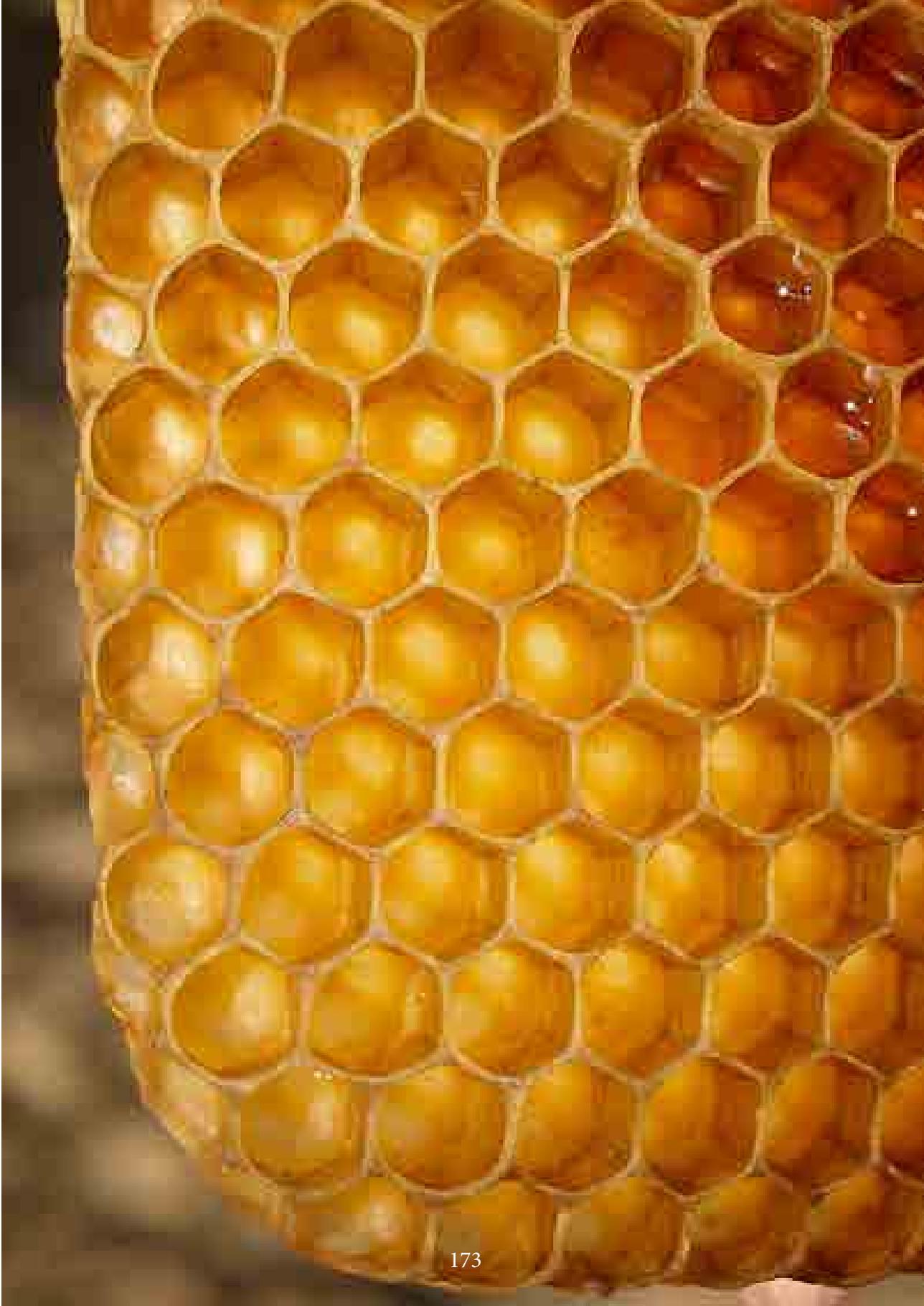
La cera es utilizada en la construcción de los panales, que son el soporte de la colonia, donde se alberga la cría y las reservas. La cera, cuando se segrega por



Es necesario renovar la cera vieja

las abejas es un fluido blanquecino que al contacto con el aire solidifica. Las abejas lo modelan con la ayuda de sus patas y mandíbulas para construir los panales y las celdillas. Con el tiempo los panales van oscureciendo por el efecto del paso de las abejas, la oxidación y los restos de las mudas de la cría que, aunque son limpiados por las nodrizas, van tiñendo el área de cría confiriéndole además un aroma característico. Este olor a cría de abejas resulta ser un potente atrayente para parásitos

como el ácaro de la varroa. Pero no sólo se acumulan esos restos biológicos inherentes a la actividad de las abejas sino también esporas de hongos, protozoos y esporos de bacterias que las abejas portan en sus patas.





Muestras de cera para su análisis

A esta mezcla biológica se suman otras sustancias químicas que la abeja recolecta en el campo e incluso dentro de la colmena. Son sustancias de la actividad humana agrícola y del propio apicultor. La mayoría de agroquímicos, y también los tratamientos que se utilizan para tratar los parásitos de la abeja son liposolubles, esto es, se diluyen en grasas. La cera es una grasa que a lo largo de las temporadas va incorporando todas estas sustancias: restos de larvas, agentes patógenos y residuos químicos. Por tanto, cuando las ceras están ennegrecidas se puede establecer correlativamente que son ceras viejas o envejecidas.

La conveniencia de renovar las ceras es fácilmente deducible a tenor de lo expuesto pues las ceras viejas, atraen hacia sí a los ácaros de varroa, son reservorio de enfermedades y además acumulan residuos tóxicos de muy variada procedencia, cuyos efectos combinados crean unas sinergias (unos se potencian a los otros) y han demostrado ser perniciosos para la colmena: acortan la vida de la colonia, producen desorientación, alargan el desarrollo larvario, producen peor respuesta inmune de las abejas ante enfermedades, etcétera.

Un panal no debería estar más de 5 años dentro de la colonia, para lo que se debe incorporar un protocolo en la explotación que lo evite, renovando anualmente al menos los 2 o 3 cuadros que veamos más oscuros, para que de esta forma al cabo de 5 años, como máximo se haya renovado toda la cera.

La mejor cera que podemos utilizar en nuestras colmenas es la más pura y limpia. Existen numerosas opciones para el laminado en la explotación de la propia cera, la más interesante es utilizar el sello, el opérculo obtenido tras la castra.

La cera del sello es la cera más reciente. Cada vez más apicultores dedican unos días en invierno, y una pequeña inversión en maquinaria, para procesar su propia cera y hacer las láminas para la siguiente campaña. Si no se hace en la propia explotación, hay empresas que lo hacen a maquila certificando que las láminas que se retiran se hicieron a partir de la cera entregada. Una tercera opción son las ceras filtradas en las que la reducción de restos de acaricidas (de todo tipo y origen) puede llegar al 50 %, (dato según información de las empresas que realizan el proceso). Las láminas de cera no solamente pueden acarrear restos químicos sino también esporas de enfermedades.



Laminadora de rodillos



Moldes para láminas de media alza

Cuando la cera se funde en la industria se calienta a unos 65-70 °C, lo que elimina algunos gérmenes, pero para esterilizar la cera es necesario hacerla pasar por una cámara en la que se esteriliza con vapor de agua a presión, alcanzándose 120 °C durante alrededor de 20 o 30 minutos. Trabajar con ceras limpias, es una de las actuaciones que ayudan a tener colmenas más saludables, lo que siempre afectará positivamente en la producción.

Volumen. Trabajar con alzas

Las colmenas Dadant, tienen un gran volumen destinado a la cámara de cría, y trabajan con medias alzas para la miel. En las colmenas Langstroth (también denominadas en nuestro país como colmenas Perfección), el volumen de la cría y el espacio para las reservas es ampliable por la adición de cuerpos sobre la cámara de cría que multiplican su volumen inicial de 42 litros por dos, tres o más veces. En estas colmenas, en momentos de bonanza y floración abundante se encuentran colmenas con doble cámara de cría, y un número de alzas (o mejor medias alzas) acorde con su producción y momento.

Para las colmenas Layens, existe un límite físico que son los 68 litros de volumen que tiene, una vez la colonia ocupa los 12 cuadros se bloquea (así se denomina a la incapacidad de continuar su desarrollo por estar totalmente ocupado todo su espacio, con frecuencia tapas labradas llenas de cría y miel) y tiende a enjambrar, hecho que debe preocupar seriamente al apicultor productor de miel. Una enjambración supondrá una considerable merma productiva en el mejor de los casos y la pérdida de la campaña para esa colmena en el peor. Eso sí, nos deja una reina joven, pero con la incertidumbre de su fecundación y el inicio de su puesta en momento de menor bonanza, quizá tardío, a veces muy cercano al verano. Por ello es importante insistir en atender a la necesidad de espacio de la colonia.



Colmena layens con panales en la tapa



Medias alzas para 5 cuadros

En las colmenas horizontales se deben cosechar con rapidez los cuadros costeros que tengan al menos $\frac{3}{4}$ de la miel operculada, si es necesario, y se pueden retirar algunos cuadros de cría para reforzar otras colonias que estén algo más retrasadas y así evitar el bloqueo y la enjambración en esas colmenas donantes. La colocación de alzas a la colmena Layens viene a corregir algo la situación, pero con ello renuncia a la funcionalidad de su mayor virtud que es la sencillez a la hora de trashumar, y además obliga a modificar los cuadros a los que hay que practicar hendiduras para posibilitar el paso hacia la parte superior.

La colocación de alzas en las colmenas tipo Langstroth y Dadant debe efectuarse en un momento correcto. Hay que tener en cuenta variables como la climatología, espacio disponible en la cámara de cría y momento de la floración.

Si la temperatura es aún muy variable y el flujo de néctar no está asegurado de forma estable hay que esperar, ya que con esta maniobra en el caso de la colmena Langstroth, doblamos el volumen del habitáculo y podría dar lugar a un enfriamiento excesivo de la cría que desemboque en un brote de ascosferosis o pollo escayolado. *Ascosphaera apis* es un hongo patógeno que está siempre presente en las colmenas, y que de modo oportunista se desarrolla si aparecen las condiciones de temperatura y humedad sobre la cría. En este sentido se debe tener precaución con las olas de frío tardías en primavera. Si el brote de ascosferosis no es excesivamente fuerte puede ser autolimitante, esto es, con una buena floración las abejas limpian y la enfermedad no llega a comprometer la colonia.



Apiario langstroth con dos cuerpos de cría y medias alzas para miel

Por tanto, para la mielada es más razonable utilizar tanto en la colmena Langstroth como en la Dadant medias alzas. Son lo normal en la segunda, aunque se fabrican medias alzas también para cuadros Langstroth, aún más pequeñas. Se llenan antes, la cosecha es más rápida y, sobre todo, facilita la producción de variedades de mieles monoflorales más puras y con la humedad correcta. También se ha incorporado este manejo a la colmena Layens, convirtiéndose en un híbrido entre dos conceptos un tanto antagónicos, horizontal y vertical. Con ello podemos ampliar un poco el espacio y evitar el bloqueo de esta colmena. A cambio renuncia a su mayor virtud: la movilidad trashumante. Una colmena Layens con un alza encima tiene un volumen y un peso excesivo y su transporte es aún más complicado que con las colmenas verticales.

Registros de explotación

Es oportuno recordar el registro y control del ganado productivo. Conocer la edad de la reina puede ayudar mucho, tanto en el manejo como a la hora de evitar la enjambrazón. La hembra reproductora del año anterior no tenderá a enjambrar, pero sin embargo, a partir del segundo año si lo hará tan pronto tenga las condiciones ambientales propicias. Es una necesidad biológica de la especie, su forma de multiplicarse como individuo y dispersarse por el territorio. Aunque para el apicultor sea una especie de vicio, que debe prevenir y corregir en la medida de lo posible.

Abundando un poco más en el control del apiario, se pueden numerar las colmenas, (aparte del número de registro obligatorio), y asignar un número que individualice a cada una de ellas, casi como ponerles nombre.



Libro de registros de la explotación

Por otro lado, se deben registrar las actuaciones en un cuaderno del colmenar, en un registro del apicultor y su explotación, puede ser un diario, pueden ser cuadros con parámetros en los que aparezca edad de la reproductora, vigor en fechas clave (invernada,

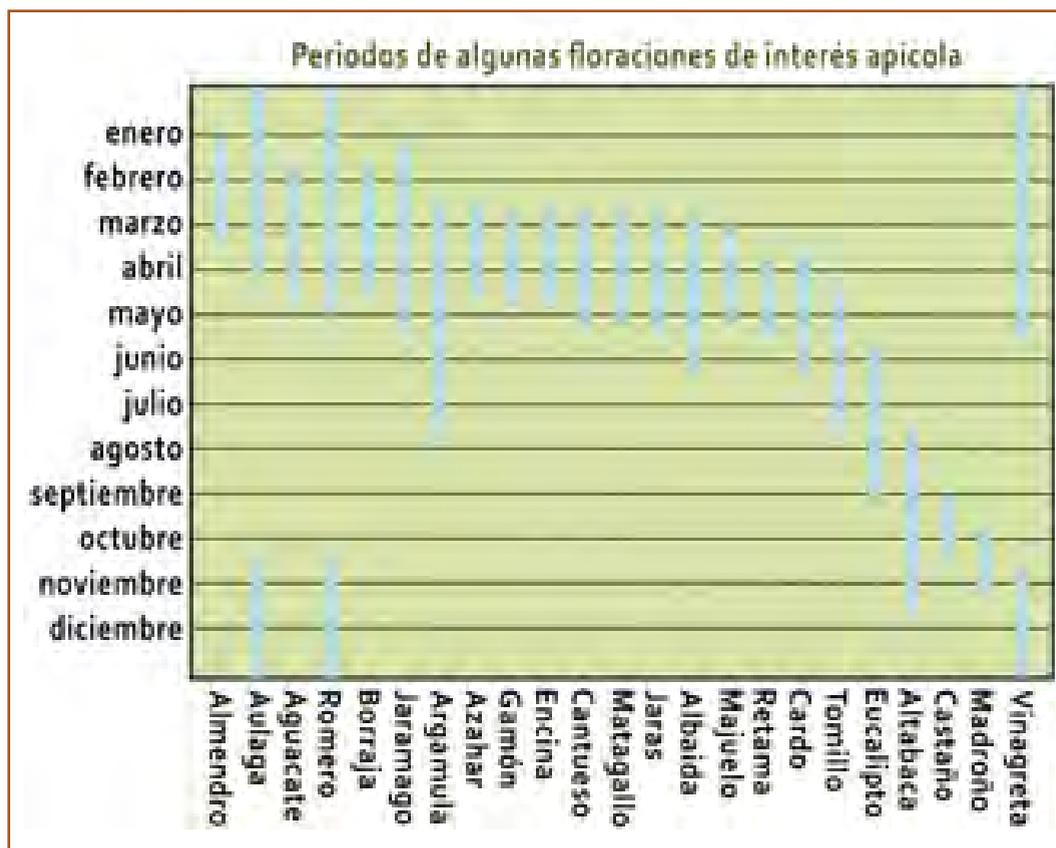
primavera, verano y otoño), producción de enjambres, producción de miel, capacidad limpiadora, y cualquier otro aspecto importante para el apicultor.

Con esos datos, la predicción del comportamiento primaveral de cada una de las colmenas será más acertado, y en lugar de tener que ir improvisando constantemente, se pueden tomar decisiones más acertadamente, como programar el recambio de reina o controlar la relación población/espacio.

En resumen, la atención a las necesidades de las colmenas, el control de la enjambrazón, el esmero en el manejo, y las colonias con un estado sanitario aceptable, serán cuestiones determinantes si se pretende optar a una buena cosecha de miel.

EL AÑO DEL APICULTOR

La planificación del trabajo y la previsión son indispensables si se aspira a conseguir el más pequeño de los objetivos de explotación. Llevar un registro de tareas a lo largo del año nos ayudará a llegar puntuales a los quehaceres de las colmenas. Cuando hablábamos de la biología del enjambre decíamos que las estaciones, los ciclos de lluvias, las floraciones... marcan la actividad de la colonia.



Al hablar de apicultura hay que decir que los ciclos de las estaciones marcan el trabajo del apicultor. Esta imposición debe aceptarse con naturalidad, las vacaciones del apicultor son de invierno más que de verano. Cuando la colmena arranca, es lo que manda y marca el ritmo de trabajo. El apicultor profesional sabe que antes que esto suceda debe tener parte del trabajo adelantado. De ahí que sea importante describir el año del apicultor, para que todo aquel que desee iniciarse en el oficio tenga una guía que le ayude en su propósito. Existen además calendarios de floraciones de interés apícola que resultan de ayuda a la hora de elaborar nuestro plan anual cara a floraciones de interés.

INVIERNO

- Reparar, limpiar, desinfectar colmenas y cuadros.
- Fundir cera vieja, proteger las alzas de polilla.
- Preparar el inicio de la primavera y colocar láminas de cera estampada en cuadros limpios. En el apiario, revisar y comprobar las reservas de alimento.

La campaña del apicultor, se inicia con el invierno, con la colmena en la época de mayor reposo. En esta estación, aún habiendo visitas de control, el apicultor ocupa buena parte de su tiempo en el almacén preparando el material de la temporada que se acerca. Durante los meses más fríos el apicultor debe concluir la limpieza de colmenas, limpieza de cuadros, desinfección, alambrado de los cuadros y colocación de las láminas de cera. Todas las cajas, alzas y cuadros que quedaron vacíos en el otoño deben limpiarse y desinfectarse.



Alzas con cuadros en refrigerados en cámara frigorífica

Las alzas y los cuadros que, una vez extraída la miel se destinan al almacén deben protegerse de la polilla de la cera y evitar que aniden los ratones. La refrigeración de las alzas es una buena técnica para apicultores de muchas colmenas, pero también se pueden introducir en cámaras estancas y quemar mechas de azufre con frecuencia para eliminar la posibilidad de anidamiento en ellas.

Las colmenas vacías se revisan y preparan en el almacén, el invierno es el momento idóneo para reparaciones y mantenimiento como proteger la madera con aceites de linaza o parafina o también pintarlas por fuera para mayor protección. Con el paso de los años y la exposición a los elementos muchas colmenas presentan desajustes por el movimiento de la madera, y una vez está ese material en el almacén es el momento adecuado para revisarlo.

Los cuadros cuya cera esté muy ennegrecida, rota o presente daños por polilla deben fundirse y limpiarse. Una vez retirada la cera del cuadro, la madera debe desinfectarse con alguno de los siguientes métodos: vapor de agua, sosa caustica, lejía diluida, amoniaco diluido o amonio cuaternario. La cera fundida se reúne en bloques grandes que pasarán a la industria de laminado. Una vez se ha reparado y desinfectado todo el material ya se debe preparar para la siguiente estación, colocando láminas de cera estampada sobre cuadros limpios y tenerlos preparados para cuando la colmena empieza a ingresar néctar.

En el apiario

Durante el mes de enero y en toda la zona mediterránea, comienza la floración del almendro. En lugares del interior las primeras floraciones se harán esperar un poco más. Para el apicultor no profesionalizado, ese primer flujo de néctar y polen será el arranque natural de la colmena.



Revisión invernal del apiario

En la península ibérica en las zonas más cálidas puede haber algo de actividad durante el mes de enero, aunque no es lo más frecuente. El mes de febrero, especialmente a partir de la segunda mitad se generalizan ya las primeras visitas a apiarios en toda la geografía, encaminadas a determinar qué colmenas han invernado mejor y preparar y analizar el inicio del año.

En los primeros días aún invernales, pero que presentan un invierno que se confunde con la siguiente estación, las abejas que han pasado todo el invierno manteniendo el enjambre vivo hacen sus primeros vuelos. Estos primeros vuelos son para vaciar su ampolla rectal, y defecan como es natural, fuera de la colonia. Saciada esta necesidad vital de todo ser vivo, empiezan a buscar alimento.



Las colmenas de alzas facilitan la revisión observando entre los cuadros

El apicultor, al sacar los panales, por lo general encuentra un enjambre poco desarrollado, pero activo. Las abejas empiezan a ocupar los panales contiguos a la cría para limpiarlos y prepararlos para recibir el néctar y el polen. Este hallazgo es lo normal y deseable, y de este modo inicia la labor la colonia.

Aquellas colmenas que se encuentren vacías o muertas deben ser retiradas inmediatamente del apiario e investigar la causa de esa muerte. El material pasará al almacén para ser limpiado y desinfectado.

Por lo general, en las primeras semanas de actividad el apicultor no necesita aportar panales o reponer cera, ya que el enjambre, en el inicio de su desarrollo, irá ocupando los que hayan quedado en la invernada, tanto si se encuentra alojado en un núcleo, como si se le ha reducido el espacio disponible mediante ponchos o tablillas separadoras.

Si para el apicultor amateur planificarse es conveniente, para el profesional es una ineludible obligación, y debe tener clara y definida una estrategia de cara al resto de la primavera. La producción de mieles de valor comercial, la reposición de bajas o una eficiente labor de polinización en cultivos son algunos de los objetivos productivos y económicos que se deben marcar en la agenda del año.

Todos esos propósitos necesitan disponer de colonias fuertes y desarrolladas, a lo que se llega con la alimentación estimulante del enjambre, que se suele iniciar durante el mes de enero, de ahí que sea mencionada en este punto.

Debido a la riqueza de microclimas y a la variabilidad geográfica, resulta imposible generalizar y hablar del estado de todas las colmenas para una misma época del año. Qué duda cabe que no es el mismo invierno en el interior y centro de la de la península, que el que puede haber en la costa mediterránea. De manera que en apicultura, siempre que cita alguna estación del año se refiere al aspecto climático o astronómico de la estación, y no al calendario.

Las bajas temperaturas recluyen durante el invierno al enjambre dentro de la colonia, por lo que prácticamente no habrá pecoreo por debajo de 12 o 13 grados; temperatura que, los días que se alcanza será sólo durante breves horas. En general la colmena está en un momento de aparente reposo y el enjambre mantiene el calor permaneciendo muy unido, sobre el exiguo rodal de cría que pueda haber en los panales. Suele estar desplazado hacia la zona más cálida de la colmena, hacia levante y más bien en la mitad superior del cuadro.

Las visitas del apicultor deben ser lo menos intrusivas posible, al llegar al apiario debe observar las piqueras primeramente, y conviene pasear frente a ellas y revisarlas una por una, ver si hay abejeo, si hay mucha o poca actividad, si hay abejas muertas o abejas temblorosas en la piquera, etc. Si no se percibe movimiento en la piquera se puede golpear la madera con los nudillos esperando una respuesta a modo de zumbido.



Primero, revisar la actividad en las piqueras

Hecha esta primera comprobación, se revisan en primer lugar las colmenas más sanas, para continuar por las dudosas, y terminar por las que no muestran actividad alguna. Este orden busca minimizar contagios de colmenas enfermas a sanas. El abejeo dependerá si es un día más o menos frío. Hay que comprobar la mortandad en las inmediaciones de la piquera, y en caso de encontrarla, esa o esas colmenas serán abiertas al final de la visita.

Tras observar las piqueras se pueden sopesar las colmenas un poco intentando elevar un lateral del suelo unos centímetros para hacer un tanteo de peso. Los apicultores experimentados, en determinadas épocas pueden evaluar el estado de la colmena por el peso. Una colmena pesada en general indica reservas. Evaluar las reservas es esencial, si la colonia las ha consumido hay que reponer, si no se alimenta a tiempo puede morir de frío/hambre, el productor no debe consentir semejante negligencia.

Por encima de 16 o 18 grados de temperatura se pueden abrir las colmenas. Para aquellas que preocupan porque no pesan, o porque se observe mortandad en piquera, ahumando previamente bajo la tapa, se pueden ver los cuadros desde arriba, y los espacios entre cuadros, comprobando si hay abejas y en cuántos de ellos. Hay que tener en cuenta que la invernada es la época del año en la que hay más bajas.

Se debe comprobar en las revisiones el vigor del enjambre, abriendo la colmena para comprobar si las abejas han consumido todas las reservas, contando cuántos cuadros ocupan las abejas y de ellos cuántos de cría hay. Si la temperatura es buena no hay problema en sacar los cuadros de cría un momento y mirar opérculos, aspecto general de la cría y contenido en jalea real en el fondo de las celdillas. Se realiza una rápida inspección visual devolviendo el cuadro a posición original para que no se enfríe.

En toda visita de inspección, máxime si observamos algún síntoma, debemos asegurarnos de descartar problemas sanitarios, el más frecuente será siempre el ácaro de la varroa.

PRIMAVERA

- Visitas de control, comprobando la puesta, la entrada de polen y el estado sanitario.
- Dar espacio de desarrollo a la colonia, ampliar piqueras.
- Gestión del vigor, poda de las sobresalientes para refuerzo de las buenas y reunión de las débiles.
- Control de la enjambrazón.
- Hacer núcleos, cría de reinas.
- Colocar alzas y cazapólenes.
- Monitorizar enfermedades.



Hablando de apicultura, en la primavera climatológica, el cambio de tiempo suele suceder a partir de la segunda mitad de febrero en zonas cálidas, y durante el mes de marzo en el resto (con todas las variaciones anuales que queramos considerar), lo que impone un nuevo ritmo en la colmena, comenzando la temporada productiva.

Hay que matizar, para distinguir el desarrollo del enjambre en la apicultura más natural y tradicional, que la colmena inicia el pecoreo con la abeja de invierno, ingresando néctar y polen, y desarrollando su población acompasadamente con la disponibilidad de alimento en el campo. Este desarrollo no está exento de incertidumbres, de manera que es frecuente que al avance de la primavera le sucedan días o semanas de climatología adversa que impidan el pecoreo, retrasando naturalmente el arranque de las colonias de abejas, pero es ley de vida, y una circunstancia dentro de lo normal.

Con el avance de la estación, hay un incremento en horas de luz, temperaturas y algunas lluvias despiertan la actividad en la colmena, aumenta el pecoreo y con ello el flujo de néctar y polen, que activa las glándulas cereras de las obreras, acentúa el comportamiento limpiador, el desarrollo de las glándulas hipofaríngeas, el de huevos en los ovarios de la reina, etc.

El apicultor en esta época debe acudir a revisar el apiario con cierta frecuencia, 7-10 días, y observar la puesta y la evolución del enjambre estando siempre atento a la demanda de espacio que pueda mostrar. Resultan muy diferentes



La colmena necesita más espacio en primavera

el inicio de la primavera y la estación ya avanzada. En el inicio el apicultor mantiene una actitud más vigilante, comprobando la necesidad de colocar láminas de cera, o dando espacio moviendo los ponchos hacia los laterales. Si hay enjambres que han pasado el invierno en núcleos, una vez se vean los 5 cuadros ocupados se debe pasar esa colonia a colmena completa para no bloquearla.

Es conveniente anotar o registrar qué colmenas arrancan mejor que otras, y empezar a distinguir las muy buenas y buenas de las mediocres y/o malas. La temperatura inestable y cambiante del comienzo de la primavera puede provocar enfriamientos en la cría. Conviene también observar cambios en ésta y revisar las piqueras por si encontramos larvas muertas o momificadas.



En primavera las colmenas que no están completas hacen panales en los huecos

El apicultor que quiera o deba incrementar su censo, una vez detecte zánganos en varias colmenas puede planificar hacer núcleos. Por supuesto los criadores de reinas deben empezar igualmente con sus programas de cría.

La primavera es el momento del año idóneo para la enjambración, aquellas colmenas que se destaquen por delante de las demás también pueden enjambrar antes. Si la reina es nacida el año anterior probablemente no lo haga. En tal caso es mejor darle espacio, que se llene de población y de una buena cosecha.

Si por el contrario, es posible que vayan a enjambrar será mejor extraer algunos cuadros de cría y reforzar aquellas colmenas que presentándose buenas van un poco más retrasadas. De esta forma se consigue un apiario más homogéneo que podremos tratar como un lote, simplificando tareas.

Control de la enjambrazón

Los primeros consejos ya se han mencionado:

- Visitas regulares y trabajar con reinas jóvenes, de menos de 2 años.
- Evitar el bloqueo de la colmena por falta de espacio.
- Algunos apicultores cortan el extremo de una de las alas de la reina.

Una vez vemos realeras con huevos y/o barba de abejas en el exterior de la colmena debemos hacer una enjambrazón controlada:

- Sacar reina haciendo un núcleo que nos llevamos a un extremo del apiario.
- Sacar toda la cría en un núcleo con las nodrizas dejando sólo la reina y el vuelo.
- Hacer un cambio de vuelo con otro núcleo que esté más débil.

En cada visita hay que revisar los árboles alrededor por si encontramos enjambres que han salido de nuestras colmenas, cuando salen suelen pasar uno o dos días colgados de una rama en algún árbol o arbusto cerca del apiario.

En los apiarios más alejados del domicilio, o en los que no se visiten a menudo, se pueden dejar algunas colmenas viejas vacías, con trozos de panales viejos, bajo árboles para invitar a esos enjambres que vuelan a ocupar esas cajas cazaenjambres.

Es conveniente revisar siempre la puesta de reina, ya que es probable encontrar colmenas zanganeras en esta época, y si las visitas al apiario son regulares, se puede actuar cuando aún quedan bastantes abejas y corregir la situación.



Celdas reales abiertas tras la enjambrazón

En la primavera avanzada, cuando la colmena hierve de actividad es interesante renovar láminas de cera que llevan alrededor de 5 temporadas en la colmena, son las más ennegrecidas. Si las temperaturas son altas y hay suficiente población podemos introducir en el centro de la cría láminas de cera, desplazando siempre la cera más vieja a los extremos. Las abejas obreras estirarán esa cera nueva con rapidez y la reina encontrará espacio para continuar su puesta.

Si las piqueras estaban reducidas en invierno, hay que incrementar su abertura para facilitar el trasiego de miel de las pecoreadoras hacia las abejas del interior. Con la floración en su máximo auge otras producciones se hacen posibles como la cosecha de polen.

Si la intención es cosechar polen, en áreas con una vasta floración (áreas de monte con jaras, etc..), se debe abrir la piquera superior para ir acostumbrando a las abejas a esa entrada. En las colmenas que no la tengan, se puede colocar en la piquera el cazapolen sin rejilla, al que pasados unos días se le coloca, para comenzar a cosechar. El polen deberá



Con buenas temperaturas se pueden colocar láminas en el centro

recogerse a diario para que mantenga la mejor calidad. La colocación del cazapolen castiga mucho a la colmena al interrumpir la entrada del alimento fundamental para la abeja, y las colmenas vigorosas pronto reducen su población, por lo que es mejor colocarlo durante un periodo corto de tiempo.

Con un flujo estable de néctar y polen, temperaturas cálidas y una cámara de cría prácticamente ocupada por completo hay que colocar alzas.

El crecimiento exponencial de la cría puede ocultar parasitaciones bajo el opérculo, y aunque la primavera no es el momento más idóneo para tratar las colmenas, si conviene vigilar el parásito varroa para establecer algunas medidas de control como puede ser la cría de zánganos.

VERANO

- Proveer de agua.
- Calor excesivo: sombrear las colmenas, pintar con escayola las tapas, abrir fondos.
- Revisar entrada de polen.
- Trashumar a lugares más frescos, floraciones en montaña o a zonas más al norte.
- Precauciones contra incendios, eliminando maleza seca, control del ahumador, y llevar agua o extintor.
- Cosechar.

Las altas, a menudo altísimas, temperaturas de la época estival agostan los campos en la mayoría de lugares, lo que significa una reducción drástica en la entrada de néctar, y más aún de polen. En verano las abejas sustituyen el néctar por otros jugos azucarados de frutas muy maduras como higos y uvas. El aporte de proteína y grasas resulta más difícil, lo que se traduce en un parón en la cría.



En veranos secos las abejas sustituyen el néctar por jugos de frutas

En general para todo el territorio que sufre el efecto de los veranos secos (que cada vez son más largos), es necesario el aporte de agua fresca. Las abejas evaporan agua con ayuda de sus alas para refrescar la cría y evitar que la cera se derrita. Proveer de sombras o pintar con escayola o cal las tapas metálicas de las colmenas hará que la temperatura interior no suba tanto, lo que redundará en un consumo de energía menor para el acarreo y ventilado de los panales.



En las zonas más húmedas continúan floraciones de verano (Abeja en *Erica vagans*)

En términos zootécnicos, estas acciones que parecen no tener trascendencia suponen un mejor bienestar para la abeja y una cosecha mayor de miel, y en relación con el bienestar animal y por idéntico motivo, el apicultor debe colocar bebederos en el apiario para abastecer de agua a las colmenas. Si observamos muchas abejas alrededor de la piquera haciendo barba y batiendo las alas es por exceso de calor dentro de la colmena.

En esos casos puede ayudar abrir completamente la piquera y, si se dispone de fondo sanitario, también dejarlo totalmente abierto. El suelo puede irradiar también calor, las colmenas pueden descansar sobre doble pallet o pie metálico de unos 30 - 50 cm.

Uno de los riesgos para el entorno que el apicultor puede generar con su actividad es el fuego, por la necesidad de encender el ahumador en un ambiente de altas temperaturas y pasto seco. Es su responsabilidad mantener el apiario libre de maleza seca en un radio de 3-4 metros alrededor de las colmenas, y también deberá minimizar el uso del ahumador encendiéndolo sólo cuando es imprescindible. Operación que llevará a cabo dentro del vehículo y transportándolo en un maletín o bidón metálico con tapadera. Además, hay obligación de tener disponibles in situ métodos de extinción de pequeños fuegos: un extintor, un bidón de 20 litros de agua o una mochila pulverizadora de 16 litros de agua.



Es muy importante que los apiarios estén limpios de maleza

En verano se produce un parón de puesta de la reina, lo que es un buen momento para observar la varroa sobre las abejas y, hacer un test, monitorizando la tasa de infestación. Aunque depende de la zona, en el mes de septiembre es frecuente realizar un tratamiento, con objeto de bajar los porcentajes de varroa, que aumentan por la disminución de la puesta de la reina.

Se debe revisar también la producción melífera revisando las alzas y cuadros costeros, de modo que si el cuadro de miel presenta al menos $\frac{3}{4}$ partes de su superficie operculada es indicativo de un nivel de humedad en torno al 18 % o inferior, lo que resulta óptimo para la cosecha.



Los cuadros de miel sellados se pueden retirar

OTOÑO

- Otoño temprano, últimas cosechas de interés, retirada de alzas.
- Cría de reinas.
- Preparación de la invernada, reducción de espacios, comprobar reservas, proveer alimento sólido.
- Reunión de colmenas debilitadas.
- Tratamiento obligatorio contra varroosis, comprobar efectividad una vez finalizado.

Es el otoño una estación que cada año parece ser más corta por la prolongación del verano. Con las irregulares lluvias del otoño tardío suele haber algunas floraciones silvestres de gran interés. De hecho, algunos apicultores y criadores de reinas prefieren hacer la división de colmenas en otoño ya que las reinas que se generan en estas fechas, darán lugar a un arranque primaveral en el próximo año más potente. Si hay floraciones que acompañen puede ser un buen momento para renovar las reinas menos productivas.



Algunos apicultores crían o renuevan reinas en el otoño

Salvo las cosechas tardías como el castaño, los mielatos o el eucalipto, la miel y el polen que la colmena almacena en estos meses precedentes al frío se suele dejar como reserva invernal. Hay que tener en cuenta que la abeja que se genera antes de la invernada es una abeja algo distinta, con un cuerpo algo más fuerte, y debe tener una buena reserva de grasa.



Es muy importante revisar en cada visita el estado sanitario de la colmena

El RD 608/2006, por el que se establece y regula un programa nacional de lucha y control de las enfermedades de las abejas, obliga a efectuar un tratamiento anual entre los meses de septiembre y noviembre contra varroosis. La otoñada es el momento del tratamiento con el objetivo de preparar una abeja de invierno libre de parásitos, sana, que tendrá mayores garantías de sobrevivir la invernada.

Al ser una normativa nacional lo que se pretende es alcanzar un estado higiénico mejorado en todo el territorio como estrategia de control de la parasitación. Los tratamientos deben adquirirse con receta veterinaria en comercios o centros de dispensación autorizados y registrarse en el libro de explotación.

Preparación de la colmena para la invernada



Reducción de la colmena para el invierno

Con la indeterminación que el tiempo meteorológico presente cada año, en algunas provincias puede haber pecoreo casi todo el año, aunque no en todas las localizaciones. Como consejo general conviene dejar entre 2 y 4 cuadros de alimento por colonia (8-10 kg. para la invernada) o bien proveer alimento suplementario.



Colmena con entretapa - alimentador

Cada colmena debe quedar con al menos 4 cuadros de abejas, las colmenas más grandes consumirán más alimento, las más pequeñas probablemente no consigan mantener la temperatura y mueran de frío.

Se deben reducir espacios muertos, de modo que la cría, abejas y alimento estén muy juntos, en un espacio lo más reducido posible. Si la colmena, dispone de entretapa, hay que colocarla, si no poner un poncho. El alimento se coloca en un lugar accesible justo sobre la bola invernal, las abejas lo calentarán por proximidad y podrán consumirlo.

Se puede observar mortandad por frío incluso cuando las abejas tenían alimento disponible. Esto ocurre cuando la bola invernal de abejas es pequeña, insuficiente para generar el calor necesario, o cuando el alimento no estaba contiguo a las abejas. Si una abeja debe abandonar el calor de la bola para saltar uno o dos cuadros en busca del alimento, cuando su cuerpo se enfría por debajo de 12 grados entra en una especie de parálisis por frío y morirá si no vuelve al calor del grupo. El alimento, si está lejos (y para la abeja eso puede resultar ir al otro lado del panal) no sirve, no lo consumirán.



Abejas sobre una bolsa de alimento comercial



La Producción

PREPARACION DE LAS COLMENAS

La instauración de la estación más efervescente del año para la apicultura, la primavera, supone la época de mayor ocupación para el apicultor, en especial para el profesional o para aquellos que disponen de un número de colmenas relativamente elevado.

La dinámica poblacional de la colmena, ante la disponibilidad de alimento, pasa de diez mil a treinta, cuarenta, o sesenta mil abejas en el plazo de pocas semanas. Las inspecciones de colmenares deben ser en este momento semanales, y se notarán cambios muy palpables en el espacio entre dos visitas.



Colmena estimulada en primavera

Para aquellos que se decidieron a estimular con alimento sus colonias, hasta diez o quince kilos de alimento por colmena, estarán en una situación marcadamente más adelantada que los que no lo hicieron. En cualquiera de los casos, unos antes y otros después, ante el desarrollo de la población de abejas el apicultor debe empezar a vigilar y atender el espacio disponible para la colonia. Las abejas requieren y construyen panales para alojar su nido y al mismo tiempo tienen la necesidad de una despensa cada vez más cuantiosa.

Manejo de las colmenas. El manejo para aquellos que utilizan colmenas de desarrollo horizontal como la popular colmena de Layens es diferente de quienes han optado por colmenas verticales o de alzas como Langstroth o Dadant. Sin entrar en detalles de las diferencias de manejo entre unas y otras hay que prestar atención a las necesidades de espacio.

La introducción de láminas de cera estampada en la rutinaria renovación del 20 % anual de los panales más viejos y ennegrecidos puede hacerse dividiendo el nido, en el centro de la colonia, cuidando no enfriarla en exceso o esperar a que la temperatura será relativamente cálida y estable con el paso de los días. En el centro de la cría, la lámina será estirada muy rápidamente y pronto encontraremos puesta en la parte central. Si el factor climatológico es aún un tanto inestable, es preferible colocar las láminas para dar espacio de puesta, en los extremos del nido de cría, intercalados con los primeros cuadros costeros que tienen polen y miel. El alimento, el polen, siempre debe estar lo más cercano a la cría.



Paquetes cuadros con láminas langstroth preparados para su colocación

Estado sanitario. Es posible ya alguna enfermedad de aparición primaveral, y no olvidar, como siempre, la varroosis. La primavera no es el mejor momento para tratar las colmenas con acaricidas. En este momento el ácaro parásito está en su mayor parte en fase reproductiva, bajo el opérculo. Ninguno de los acaricidas disponibles es capaz de atravesar esa membrana y por tanto el efecto será solamente en el $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{3}$ de ellas, que son las que estarán foréticas.

Pero esto no significa que debemos bajar la vigilancia sobre la tasa de parasitación, al contrario, es interesante en cada visita revisar la cámara de cría y buscar síntomas como varroas sobre abejas nodrizas, abejas con alas rotas (virus de alas dañadas transmitido por varroa), opérculos agujereados, cría salteada o incluso cría calva o cría en calavera. Ante cualquiera de estos hallazgos conviene hacer un cálculo de tasa de parasitación y conocer la situación sanitaria.



Colmena con patas y fondo sanitario

En cuanto a actuaciones de control, es importante la renovación de ceras ya que las ceras ennegrecidas, con olor a cría, estimulan la reproducción del parásito. Hacer cría controlada de zánganos, bien introduciendo cuadros con una tirita de cera en la parte superior del marco que ellas estirarán en primavera con celdas de tamaño de zángano (para colmena Langstroth y Layens) y en Dadant podemos simplemente colocar un cuadro de Langstroth, más corto, en el que labrarán seguramente el resto del panal con cría de zánganos en la parte inferior. Por último, insistir en el uso de fondos sanitarios de rejilla como método pasivo de control de varroa, muy interesante en épocas como primavera y verano.

Este nivel de vigilancia, aún debe de ser mayor en áreas con una densidad de apiarios que exceda a lo aconsejable. Sabemos que hay floraciones en las que, por requerimientos de polinización, o por una puntual abundancia de néctar, la densidad de colmenas puede ser demasiada.

En resumen, la atención a las necesidades, el control de la enjambrazón, el esmero en el manejo, y las colonias con un estado sanitario aceptable son cuestiones determinantes para optar a una buena cosecha de miel.

LA COSECHA DE LA MIEL

Momento de la verdad para el apicultor, hora de recoger lo sembrado. Sin pensar aún en las vacaciones (más al contrario, junto con la primavera es uno de los momentos de más trabajo en el apiario), es tiempo de cosechar, vender e ir recuperando la inversión en alimento, combustible, cajas e insumos. Durante las primeras visitas tras la invernada y manejo en el inicio primaveral, el apicultor centra su esfuerzo hacia la producción de miel (o material vivo), a través del desarrollo del enjambre y de una buena condición sanitaria del apiario.

Controlando estas variables habrá una buena parte del trabajo hecho, las otras variables que influirán en la producción, especialmente la variable climatológica y otras calamidades como largos períodos de sequía, escapan al control del apicultor, y sólo puede confiar en haber en su buen hacer al preparar las colonias y elegir buenos asentamientos para la campaña.

La cosecha de la miel, también se denomina castra o corte de la miel. Sin quitar importancia a la búsqueda de cosechas importantes de miel por parte del apicultor que, con su venta, justifiquen y compensen económicamente el trabajo invertido, en el momento de la castra, la prioridad del buen apicultor ha de ser la calidad, que conseguirá a base del más escrupuloso respeto al producto, y aún más una vez sale de la colmena. La calidad del producto cosechado influirá decisivamente en su precio, y sin lugar a dudas será la mejor ayuda de cara a abrir puertas en el mercado.



Mieles de calidad monoflorales de Málaga

La cosecha de mieles diferenciadas como las monoflorales o incluso mezclas de características reconocidas como las mieles de montaña o las mezclas de mieles que provienen de floraciones de labiadas, resulta siempre más interesante a la hora de su venta, tanto en la comercialización a granel como envasada. Por ello conviene buscar productos con mayor valor.

La selección de los cuadros de una misma variedad de miel no siempre es sencilla, pero si las colmenas entraron vacías de miel en floración (por ejemplo, en cítricos, azahar o limón) y la castra se ha programado unos días después del término de la floración, toda la miel cosechada será mayoritariamente proveniente de néctares de esa floración y por tanto monofloral.



Mielato de encina

Esto se comprueba después con la cata de miel (reconociendo sus matices distintivos en un examen organoléptico), y mediante pruebas de laboratorio en las que se confirma la cantidad de granos del polen que naturalmente arrastra la miel y que un especialista reconoce al microscopio.

Si se da el caso de que, en el momento de colocar las colmenas, ya llevan algunos cuadros con miel de otra floración, se pueden llevar marcados los cuadros que van vacíos para reconocer los que deberemos apartar como mieles monoflorales. Un clavo o una marca en el listón del cabecero cabezal es suficiente para poder reconocerlos.

En esas situaciones tenemos más de un tipo de miel en una misma castra (mono y multifloral, por ejemplo). Con los cuadros marcados es aconsejable ir separándolos por variedades de mieles en cajas distintas conforme van saliendo. Si los cuadros no han sido marcados, en el momento del corte del sello se pueden ir clasificando según las diferencias que observe el apicultor. Hay apicultores que, una vez en la nave, los separan orientándose por el color de la miel en las celdillas, pero es un sistema mucho más inexacto, que depende mucho de la experiencia y que seguro dará lugar a mezclas de mieles con un resultado final de menor diferenciación y con toda probabilidad, de menor precio.

Para llevar a cabo una buena cosecha de miel, el apicultor debe llevar a cabo una serie de buenas prácticas de manejo y en la manipulación del producto.

Antes de salir, revisar. Como toda labor que se realiza primeramente en el campo, el trabajo previo en las instalaciones de la explotación es sumamente importante, la elección de los envases que utilizaremos para introducir en ellos los cuadros de miel, la higiene de los mismos y su buen funcionamiento (buen cierre, materiales en buen estado que no desprendan esquirlas, astillas o restos metálicos) son cruciales. En general, los apicultores que trabajan el modelo Layens digamos, clásico, sin alza, suelen utilizar cajas de colmenas vacías, o núcleos de cinco o seis cuadros, más ligeros, en las que introducen esos cuadros costeros llenos de miel.

Si la explotación es de colmenas verticales, se utilizan las alzas. Simplemente apilándolas unas sobre otras, una vez desabejadas, colocando una tapa para evitar el pillaje mientras se recoge el resto del apiario. Antes de salir, el apiario debe de quedar limpio, y todo el material que llevamos, preparado, revisado, y ordenado y limpio en el vehículo, cuaderno para registros incluido.

Ahumado de las colmenas. Es muy necesario en el manejo de la colonia, pero si se abusa de él, la miel va a absorber partículas de humo y tomará un aroma desagradable provocando su devaluación. Ese aroma de humo puede desaparecer con el tiempo, al cabo de unos meses, pero de todas formas cuando se prueba una miel con este matiz, siempre viene la idea de que el apicultor es poco cuidadoso y falto de profesionalidad, siendo el olor a humo, una de las causas para el rechazo de la miel por parte de los compradores.



El exceso de humo dará aroma a la miel, devaluándola



Como norma general un par de bocanadas de humo en piquera y el resto desde arriba, en los cabezales para hacer bajar a las abejas debería ser más que suficiente teniendo en cuenta que se trata del momento de cosecha. Hay que prestar también atención al combustible que se utiliza en el ahumador, debe de ser sólo materia vegetal seca, y evitar cualquier otro material que tenga restos de colas, plásticos, tintas o aceites. Incluso la materia vegetal verde que a menudo se coloca en la parte superior para evitar las chispas, a las altas temperaturas que se alcanzan en cámara de combustión, da lugar a sustancias como hidrocarburos policíclicos o formaldehidos por destilación que eventualmente podrían considerarse como contaminantes de la miel.

Los controles de residuos en la vigilancia de la Seguridad Alimentaria son cada vez más exhaustivos y sus límites más estrechos, por lo que se debe tener la suficiente precaución con el ahumador.

Elección de los cuadros. Solamente aquellos que tengan la miel madura, esto es, con humedad del 18 % o inferior. Los cuadros a extraer no deberán llevar nada de cría, y a ser posible, tampoco polen, tomando sólo aquellos con al me-



Cuadros de miel completamente sellados

nos 2/3 partes de sus celdillas operculadas. Es útil contar con un refractómetro para medir la humedad, y así disponer de un dato de medición de referencia sobre el que trabajar. Con el refractómetro, se mide la humedad de la gota que se coloca sobre el aparato, por lo que es conveniente hacer lecturas de más de una muestra y estar seguros de que todo lo cosechado no tiene una hume-

dad excesiva. Los refractómetros ópticos son aparatos relativamente económicos, fáciles de usar y ofrecen una información muy importante. Si la humedad sube al 20 % o más, es excesivamente acuosa, inmadura, y el riesgo de fermentación, a temperatura ambiental cálida, es muy alto. No debemos cosechar néctar, porque con toda probabilidad dará problemas de fermentación. La presencia de larvas de abeja puede provocar igualmente fermentaciones y es un elemento que no debe estar en la miel bajo ningún concepto.



Refractómetro óptico

Cuestiones sanitarias. Es importante la precaución también con los tratamientos acaricidas, algunos productos a base de amitraz en tiras tienen un tiempo de espera de 7 días que se debe respetar. En general, y considerando sólo la calidad de la miel, es conveniente retrasar (si la tasa de parasitación y el estado de la colonia lo permiten) el tratamiento hasta después de extraer la miel. Pero esta decisión debe tomarse teniendo en cuenta el estado de la colonia. El individuo productivo, en general, tiene mayor valor que sus producciones.

Los acaricidas a base de timol, por ejemplo, que actúa por evaporación impregnarán de olor la miel, no se debe usar con altas temperaturas, pero además, si se utiliza antes de la castra, sin duda dará olor al timol sintético del tratamiento, pudiendo ser un elemento de rechazo a la hora de comercializar el producto, o un buen argumento para depreciarlo.

Los acaricidas organofosforados como el Cumafós, también son productos que conviene evitar en apicultura por su alta persistencia, bioacumulación y su toxicidad. Si resulta necesario utilizar tratamientos antes de la castra, serán mejor aquellos con menos residuos y, combinando su uso siempre con la utilización de colmenas provistas de fondos sanitarios, creemos que será lo más acertado. El manejo sanitario de la colonia forma parte también de unas buenas prácticas en el momento de la cosecha de la miel.

No hay que olvidar que, en verano, en buena parte del país exceptuando aquellas comunidades del norte, la floración tiende a agostarse, y habrá (siempre con excepciones, como la floración del tomillo o el eucalipto) un descenso considerable en la entrada de polen, y por tanto menos cría, pero la poca que haya tendrá muchas posibilidades de estar altamente parasitada por el ácaro de varroa que habrá ido aumentando su población desde el arranque primaveral.



Los cuadros con cría no deben salir de la colmena a la hora de cosechar

Deberemos tener cuidado con varroa y el riesgo de que algunas de las colonias colapsen por la coincidencia en el tiempo de enfermedades y el desgaste de otros factores estresantes como la depredación por abejarucos, avispones o la polinización de determinados cultivos en los que, por desgracia, haya una cierta (mayor de lo habitual) mortandad de pecoreadoras.

Desabejado. Para apicultores en explotaciones con colmenas de alzas parece que lo que se impone es el soplador con motor de gasolina, es un método efectivo y muy rápido, que no altera en absoluto la calidad del producto, sin embargo, para la colmena Layens se deben extraer cuadro por cuadro y conviene desabejar con cepillo que siempre mantendremos limpio. Una vez los cuadros de miel fuera de la colmena es necesario evitar pillaje de modo que no nos acompañen abejas todo el camino hasta el lugar de la extracción.



Desabejado de medias alzas con soplador a gasolina

Los repelentes de abejas son arriesgados al estar compuestos por sustancias volátiles que pueden conferir algún olor extraño, e incluso dejar residuos no deseados en la miel, además de que muchos de ellos no están autorizados.

Trazabilidad. El cuaderno de campo, ya sea en papel o en soporte informático (o ambos) facilitará el obligatorio trabajo de la trazabilidad en el colmenar. Tener cada tipo de miel en cajas o alzas diferenciadas, etiquetadas con el tipo de miel, fecha, colmenar (término municipal, nombre del asentamiento) y número de lote provisional es necesario, y con todo ello el apicultor dispondrá de datos de su explotación que le ayudarán para la toma de decisiones en el futuro.

Es mejor emplear unos minutos en el apiario para poder disponer en el futuro de todos los datos sobre el manejo, la cosecha y el producto obtenido. Más tarde, solo quedará confiar en la memoria, y resultará más complicado cuando tengamos ya varias cosechas en los bidones almacenados.



Cajas cerradas para el transporte de los cuadros

La legislación sobre la miel no dice cómo lotear la miel, pero si lo hace obligatorio por razones de seguridad alimentaria. Cada apicultor debe poner un código propio, siempre el mismo patrón, y llevará un registro de los lotes que debe guardar al menos durante 2 años. Los lotes deben ser claros y permitir rastrearlos no solamente sobre su origen, sino también a través de las ventas a los clientes para que, ante una alerta sanitaria, sea posible retirar todo un lote sospechoso del mercado. Por tanto, el volumen de los lotes no debe ser excesivamente grande, ya que retirar del mercado algunos cientos de kilos es más sencillo y mucho más económico que retirar miles. La trazabilidad del producto y la obligatoriedad de su vigilancia, es una cuestión que hay que tener en cuenta.

Transporte. En vehículos limpios, sin derrames ni sustancias que potencialmente puedan transferirse a la miel. Todo producto de limpieza debe aclararse bien tras su utilización. Tampoco habrá restos de productos químicos, ni por supuesto ambientadores u otras sustancias de olores fuertes.

Los trabajos en el campo conviene hacerlos por la mañana, e incluso a primera hora de madrugada, evitando siempre tener estacionados los vehículos a pleno sol, donde puedan alcanzar una temperatura excesiva, debido a que una temperatura superior a los 35-40 °C puede empezar a alterar la miel, y el hidroximetil furfural (HMF) empezará a incrementar su presencia a la vez que va depreciando la miel. Por tanto, siempre mejor a la sombra, si es posible.

Almacenaje antes de la extracción. El almacenaje de los cuadros, cuanto más breve mejor y en un lugar fresco y ventilado, sin humedades (la miel puede absorber parte de la humedad ambiental por higroscopicidad). Un ambiente de más de 60 % de humedad resulta excesivo y debe controlarse mediante la utilización de deshudificadores. El almacén de la cosecha deberá estar apartado y sin acceso de insectos o roedores, con un punto de agua próximo o mejor en el mismo habitáculo.



Medias alzas de miel paletizadas

En ningún caso el almacén de la miel puede ser una esquina del garaje donde se aparcan los vehículos, siempre será un espacio independiente donde las cajas o los palés donde con las alzas se colocarán elevados del suelo y separados de las paredes. Los productos de limpieza, deben haberse usado, pero no deben estar allí junto con las alzas, sino guardados en un armario o habitación aparte. Muchos de ellos son muy eficientes a la hora de la limpieza o desinfección, pero también, mal tapados pueden evaporarse y dar olores indeseados a la miel.

Desoperculado. Es un momento de la cosecha en el que empiezan a distinguirse las grandes diferencias entre apicultores de explotaciones más o menos profesionalizadas, y que cuentan con procesos más o menos mecanizados. Para los afortunados poseedores de líneas de desoperculado, partir siempre de equipos limpios, todo el acero ha de lavarse con agua caliente enjuagando cualquier pequeño resto de detergentes.

Estas limpiezas de los equipos, se realizan al terminar la faena diaria, de modo que cuando se empieza un nuevo proceso partimos de maquinaria limpia y seca. Los restos de agua en cuchillos, máquinas y depósitos se suman a los que ya tenga la miel incrementando su humedad total.



Desoperculado manual con cuchillo



Desoperculadora con sinfín para el sello

Igual ocurre con las mesas de desoperculado, que siempre deben quedar limpias y secas tras su utilización. Los cuchillos de desoperculado, si están calefactados, hay que tener cuidado con su temperatura porque pueden caramelizar los restos de miel que quedan sobre éste y por este descuido elevar la concentración de hidroximetil furfural. Lo que no cambia para unos y otros es la higiene en el puesto de trabajo.

A la hora de manipular cuadros de miel ya se ha superado la fase ganadera y se trata exclusivamente de manipulación de alimentos, por lo que se debe llevar la cabeza cubierta y usar una bata limpia. Todas las superficies, cuchillos, y demás utensilios deben ser de acero y estar en condiciones higiénicas.

La sala donde se extrae la miel, debe tener capacidad suficiente para trabajar cómodamente con el desoperculador, el extractor, el bidón o bidones donde se deposite la miel y las cajas o alzas con los panales de miel. Es necesario disponer de agua en esta sala, ya que el lavado de manos y herramientas será frecuente. Las ventanas de la sala dispondrán de mallas mosquiteras para evitar la entrada de insectos, y no es recomendable que la iluminación esté encima del extractor o del lugar de desoperculado, ya que puede atraer abejas u otros insectos. Los derrames accidentales de miel en la sala no son recuperables y deben limpiarse inmediatamente.

Extracción: En la misma sala donde se realiza el desoperculado, debe de estar el extractor, de acero inoxidable, colocado de forma estable y firme para evitar desplazamientos o sacudidas bruscas. Así como un banco intermedio para depositar los cuadros antes de colocarlos en el extractor.





Desoperculadora automática para cuadros layens



Desoperculadora automática para medias alzas completas



Extractor tangencial en funcionamiento



Extractor radial de 48 cuadros langstroth

La mayoría de los extractores son eléctricos, por lo que hay que cuidar la instalación y cableado hasta el motor, de modo que no sea un riesgo para los operarios. El extractor trabajará siempre con tapa cerrada, y al terminar debe lavarse junto con los utensilios utilizados. La cera del opérculo se separa de la miel en frío, por medios mecánicos como centrifugación, prensado o tornillos sinfín.

Trasiego: Normalmente será mediante la utilización de una bomba de trasiego que puede incluir un filtro en línea. Si las instalaciones se encuentran en distintos niveles se pueden hacer los trasvases por gravedad. Las mangueras para trasiego se dejan escurrir en bidones de miel de milflores. La limpieza de bombas, mangueras y tuberías igualmente, y tras cada uso, deben lavarse con agua caliente dejando secar hasta la siguiente utilización.



Sala de extracción profesional Langstroth



Sala de extracción con extractor radial



Bomba de trasiego de miel

Las explotaciones que tienen todo el proceso mecanizado, tras la extracción sólo han de recoger las alzas o los cuadros vacíos por un lado, el sello seco por otro y la miel limpia en bidones. Pero esta inversión sólo está justificada en grandes explotaciones. La miel filtrada se trasvasa a bidones, donde se deja decantar durante una semana aproximadamente, para que todos los restos que pasaron por el filtro como micro burbujas de aire, pequeños restos de cera, etc., suban flotando y permitan una limpieza, desespumado o descabezado, dejándolos listos para su almacenamiento y posterior venta.



La manipulación y envasado de miel en depósitos de acero inoxidable



Filtros de presión en línea

Los maduradores deberán ser de acero alimentario 18/10, los bidones para la venta de miel deben ser de chapa y pintura de calidad alimentaria, con pinturas epoxílicas tanto en el cuerpo como la tapa, de cierre fácil y buen encaje con las gomas de la junta en buen estado, si están ensanchadas por el uso o por cualquier otro motivo no encajan bien es necesario cambiarlas, evitando así derrames. Los bidones no tienen una vida fácil, sufren golpes, caídas a veces, y las pinzas de las carretillas les deforman el filo donde encaja la tapadera. Si están en mal estado, aunque hayamos manipulado muy bien la miel, pueden desprender trocitos de pintura o metal que darán muy mala imagen de venta, por lo que los bidones en mal estado es mejor desecharlos. Siempre hay mercado para revenderlos y destinarlos a otros usos no alimentarios.



Bidones de miel debidamente etiquetados, con muestra individual

Almacenaje: El llenado de los bidones debe de ser completo, evitando en lo posible que haya aire en contacto con la miel, y se almacenarán protegidos de la luz solar directa y de las altas temperaturas que envejezcan la miel. Los bidones guardados en ambientes muy calurosos, al cabo de pocos meses van a dar valores de hidroximetil furfural (HMF) altos.

La miel sufre un envejecimiento con el efecto del calor, de ahí que su conservación sea mucho mejor en ambientes no excesivamente cálidos, no más de 20 - 25 °C sería lo deseable. No hay que olvidar que la ley de calidad de la miel indica que un valor de hidroximetil furfural (HMF) por encima de 40 mg/Kg. deja de ser miel fresca para convertirse en miel para uso industrial de mucho menor precio.

La miel queda definida como una mezcla de néctares o secreciones azucaradas de las plantas, que la abeja recolecta y a las que añade sustancias propias de su saliva para almacenarla en las celdillas de los panales y conservarla sellada una vez ha reducido su humedad. Las vitaminas, las enzimas y todas las sustancias naturales activas van perdiendo actividad y cantidad a medida que pasa el tiempo.

Venta. Es importante tomar y conservar varias muestras de cada bidón hasta su venta. El comprador exigirá muestras de la mercancía y si se está en posesión de análisis laboratoriales también solicitará copias de los resultados. Sin muestras, se abrirán varias veces los mismos bidones, lo que es una pérdida de tiempo y una puerta a la contaminación. Mejor, se abre una vez el bidón y se toman varias muestras de unos 150 gramos, que estarán a disposición de los interesados en la mercancía.



Máquina para hacer la miel crema “rompiendo” la miel cristalizada.

Tener un laboratorio de análisis de miel no está al alcance de todas las empresas, ni alcanzar la práctica y el conocimiento de los pólenes presentes en las mieles para su caracterización tampoco. Sí es cierto que el apicultor experimentado es capaz de distinguir las mieles monoflorales al probarlas, sin embargo, como argumento de venta de la miel no es lo más consistente. El valor de los documentos cuando proviene de laboratorios homologados prima, especialmente entre partes que no tienen una larga relación de compra venta basada en la mutua confianza. Las ventas, con la facilidad para la comunicación inmediata de nuestro tiempo, se hacen cada vez más a distancia.



Mieles comercializadas como crema.

Hacer un análisis completo de cada lote de miel con valores básicos de la norma de calidad, como humedad, colorimetría, HMF y caracterización melisopalinológica de la miel, es una buena carta de presentación ante compradores.

Para mielatos de encina y otras mieles oscuras como la de castaño, la conductividad eléctrica es otro dato que nos requerirán. Para lotes grandes se aconseja incluir residuos, el análisis resulta más caro, pero igualmente conveniente conocer al detalle lo que estamos vendiendo. Quienes exportan sabrán que cada vez se pasa menos por alto este aspecto. Todo cuidado sobre el producto va encaminado a respetar ese alimento único y genuino que es la miel. La cosecha de miel de la máxima calidad valorizará el trabajo y mejorará la renta del apicultor.

OTRAS PRODUCCIONES

Producción de polen

La legislación española, siguiendo la normativa de la Comisión Europea, establece la norma de calidad para la miel, pero otras producciones como el polen o la jalea real no tienen una norma de calidad específica pese a ser alimentos de origen animal con unas cualidades y unos parámetros mucho más frágiles que la propia miel. La propia Comisión, con la iniciativa Apifresh estudia la composición del polen, características y caracterización de los pólenes de la UE, como paso previo a establecer las directrices de una normativa para estos productos.



El Polen Corbicular

El polen corbicular (o polen a secas) es aquel que traen las abejas pecoreadoras de las flores como bolitas adheridas en las corbículas del tercer par de patas. El mencionado proyecto Apifresh para la mejora de la calidad del polen y la jalea real establece una serie de guías de buenas prácticas que persiguen la obtención de cosechas con una óptima preservación de las características nutricionales y organolépticas.



Granos de polen corbicular

A su vez establece métodos de análisis laboratorial para la determinación de las propiedades nutricionales reales de estos alimentos, sustancias que son indicadores de calidad, componentes nutritivos y saludables, su origen botánico y geográfico y también elabora otros métodos de detección, descontaminación y adulteración para prevenir amenazas alimentarias y fraudes.

El momento de cosecha del polen depende del momento de floración en cada zona. Colocar el cazapolen en la colmena detendrá la entrada de alimento en la colonia por lo que las colonias que se dedican a la producción de polen deben estar bien pobladas y, muy importante, con reservas de alimento. No es conveniente mantener el cazapolen puesto más de 10-15 días, para no debilitar la colmena. Las abejas irán haciendo cada día las bolitas de polen más pequeñas.

El polen es una sustancia higroscópica, y por lo tanto, atrae la humedad. Durante la noche la humedad del aire por lo general aumenta, y es absorbida por los granos de polen que incrementan así su humedad, y pueden iniciarse germinaciones de microorganismos.

Por idéntica razón es aconsejable elevar las colmenas al menos 20 cm. del suelo, y que el día que colocamos el cazapolen no haya llovido al menos en 24 horas antes. Por su parte el cazapolen debe estar limpio, con un techo que impida la entrada de agua, animales y sol, el interior no puede estar pintado y contará con un escape de zánganos.



Trampa cazapólen

En el momento de la recolección no se usará el ahumador, o en otro caso, se hará con mucha precaución para que el humo no impregne de olor el polen. Tampoco se debe rascar el interior del cajetín para extraerlo pues se rompen las bolitas generando polvo de polen de menor valor. Una vez recolectado, el transporte se hará refrigerado, para ello se pueden utilizar acumuladores de hielo seco en contacto con los contenedores, y sin demora procesarlo lo antes posible, bien desecarlo en la estufa o congelarlo directamente a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Al igual que con la miel la higiene debe estar presente a todos los niveles desde el propio cazapolen, contenedores, operarios, vehículos, etc. Una vez en la sala es conveniente hacer una limpieza fina de restos de insectos, fibras vegetales o cualquier otro elemento extraño.



Bandejas de polen en el secadero de aire

Desecado

Para obtener un polen de calidad debe usarse estufas especiales de secado, no es conveniente secar al sol ya que el resultado no es homogéneo. Las estufas constan de unas bandejas sobre las que se extiende el polen. El grosor de la capa de polen no debe exceder los 2 cm., la temperatura del aire de circulación entre bandejas debe ser de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el tiempo de secado unas 4 horas.



Apiario de colmenas Layens con cazapolen

Para pólenes provenientes de zonas húmedas es aconsejable no elevar la temperatura del aire, sino prolongar el tiempo de secado (puede llegar a las 20 horas), para que de esta forma el secado sea más homogéneo.

A temperaturas de 50 °C el polen pierde propiedades nutritivas, especialmente vitaminas. Una vez seco se hace la última limpieza y se envasa en vidrio, plástico o en bolsas al vacío en un lugar seco y sin luz, ya que en estas condiciones se conserva bien hasta 18 meses. Es mejor evitar cámaras frigoríficas que atraerán la humedad ambiental, y no se preservará tanto tiempo.

Congelado

La temperatura de congelación deberá ser al menos de -20° C. El polen congelado conserva mejor sus propiedades nutritivas y terapéuticas, tiene mayor contenido en ácido ascórbico (Vitamina C) que el desecado, pero conserva otros nutrientes menos tiempo. Las bolsas de congelado no deben llenarse con más de 15 kg. de producto para conseguir que la temperatura de congelación llegue por igual a todo el contenido. Se puede envasar en botes de plástico o vidrio teniendo siempre la precaución de no romper la cadena de frío.



Envasadora de polen al vacío

A la temperatura anteriormente citada de -20 °C se conserva muy bien desde 6 hasta 12 meses con merma de algún nutriente sensible como la ya mencionada vitamina C. Una vez descongelado debe consumirse lo antes posible. En el etiquetado debe aparecer la fecha de consumo preferente, siendo aconsejable que sean mencionadas las fechas de cosecha y envasado.

Valores nutritivos:

- Glúcidos totales, especialmente glucosa y fructosa (monosacáridos con una relación 1:1 en el polen, proporción indicadora de pureza) y mucha menos sacarosa (disacárido): 28 % en total.
- Proteínas: 22 % (oscila entre el 13 y el 27 %).
- Ácidos grasos: 5 %.
- Sales minerales: 5 %.
- Humedad: 12 %.
- Otros: 28 % en total, ejemplos:
 - Los polifenoles, compuestos responsables del color del polen, potentes antioxidantes presentes entre 0,75 % y 4,22 % del peso.
 - Vitaminas, sobre todo vitamina C: entre 7 y 78 mg/100 gr. de polen.



Polen monofloral de jara (*Cistus albidus*) en el cajón del cazapolen

Comercialización:

- Monofloral, con al menos un 75 % de una sola especie y la segunda especie vegetal deberá ser menor del 25 %.
- Multifloral, cualquier polen sin predominio de una sola especie por debajo de los rangos del monofloral.

La cera

Es una producción secundaria que, por su escasez, especialmente la de calidad, tiende a valorizarse cada vez más. Su producción está ligada al trabajo del apicultor. En la castra, cuando se retira el opérculo cortándolo estamos eliminando una capa de cera virgen de gran calidad que, una vez extraídos los restos de miel, tiene un color amarillo blanquecino indicativo de ser muy reciente.

También en el momento de la castra aquellos cuadros que por su coloración excesivamente oscura o los que están algo deteriorados se descartan para su introducción en las colmenas y también pasan a fundirse, es una cera que también se aprovecha.

La cera de los cuadros se extrae fundiéndola en unos dispositivos que se llaman cerificadores. A 65 °C la cera se vuelve líquida. Las empresas del sector, trabajan con una fuente de calor, y utilizan vapor de agua calentada con un quemador de gas, en grandes calderas que albergan decenas o cientos de cuadros, y cuando la cera se fluidifica, pasa por un tamiz grosero que retiene la mayor parte de la suciedad. La cera fluye hasta unos contenedores donde se enfría y se hace un bloque. Esta es también una solución para grandes explotaciones.



Pequeño cerificador solar

Para las menores, los hay que funcionan con la energía del sol, igualmente la cera pasa por un filtro y cae en los contenedores, suelen ser más lentos y dependen naturalmente de la insolación debiendo ser reorientados varias veces para seguir el mejor grado de incidencia de los rayos solares. A su favor tienen que aprovechan una fuente de energía abundante en nuestro país y gratuita. Los bloques de cera, cerones, se trasladan a la industria para volver a ser fundidos y fabricar las láminas.





Maquinaria de estampado industrial de láminas de cera

El cada vez más preocupante problema de residuos en la cera, hace que algunos apicultores opten por conservar el sello (la cera de opérculo), para reutilizarlo en sus propias explotaciones recurriendo a laminadoras caseras o a servicios de laminado en explotaciones mayores. Es sin duda una buena decisión pensando en utilizar la cera más pura posible. El enjambre lo sabrá agradecer estirando rápidamente la cera que más les gusta.

Sobre la calidad de las cera, algunas de las láminas que se comercializan se han mezclado con parafina. Las empresas que lo hacen, argumentan que esta grasa de origen mineral (petróleo) hace que sea menos quebradiza y que no le afecta la polilla tanto. Sin embargo, el apicultor se dará cuenta de que esas láminas tienen peor aceptación que las láminas de cera pura, por lo que conviene informarse del tipo de cera que compramos, aunque la información que recibamos va a depender de la buena voluntad de la empresa ya que, hasta la fecha, tampoco hay una norma de calidad de la cera que exija un etiquetado claro.



Detalle del estampado de una lámina

La cera se reutiliza una y otra vez, y aunque siempre hay mermas por cera que se destruye o que es imposible recuperar, en general este producto tiene una vida útil circular, se lamina, se utiliza 4 o 5 años en la colmena, y se vuelve a laminar. Cada lámina pesa unos 100 gr. y cuando el cuadro pasa a fundirse la cera que tiene es más o menos el doble, las abejas aportan otro tanto para formar las celdillas.

Durante su vida en la colmena la cera absorbe sustancias liposolubles, algunas vienen del campo (de la agricultura) y otras son restos de acaricidas que se utilizan para tratar las enfermedades de la colmena. Con el paso del tiempo la cera se va cargando más y más de estas sustancias. Los niveles que se registran hoy no son tóxicos, aunque en algunos casos, puede provocar cierta toxicidad crónica en las abejas. Al ser sustancias liposolubles no pasan a la miel que, químicamente es una disolución acuosa de azúcares. Por tanto su presencia en la miel es casi nula, pero este hecho no se puede ignorar, pues el problema está ahí y si no se toman medidas no se solucionará por si mismo.

En este sentido, en los últimos años se han desarrollado interesantes iniciativas para purificar la cera. Se han diseñado unos filtros a base de tierras de diatomeas (algas fósiles) y carbón activo que absorben grandes cantidades de esas sustancias que, ciertamente, no deberían estar allí. Es relativamente sencillo acceder en el mercado a estas ceras filtradas cuyo incremento de precio con respecto a las normales suele rondar el 10-20 %, lo que las hace muy interesantes y es el camino para empezar a rebajar los niveles de esas sustancias químicas. La apicultura ecológica requiere también de la cera de origen ecológico en la medida en que sea posible. Una vez que se haya renovado la cera de sus propias colmenas, el apicultor vende a la industria los excedentes convirtiéndose en un complemento de la producción y una diversificación en la explotación, siempre interesante.



Lamina de cera en marco layens

Jalea Real

La jalea real es la secreción de la glándula hipofaríngea de las abejas jóvenes llamadas nodrizas. En la vida de la colmena es el alimento de las larvas desde la eclosión del huevo hasta el tercer día de vida, y es el único alimento de la abeja reina durante toda su vida. Es una secreción con mucha humedad (60-70 % agua) y alto contenido en azúcares (10-16 %) y proteínas (12-15 % de proteína cruda) y vitaminas, y por tanto es un producto frágil y de corta vida y que necesita ser conservado adecuadamente.



Jaulas de uno y de dos cuadros langstroth para confinar la reina

En alimentación humana se le atribuyen numerosas propiedades beneficiosas para la salud como estimulante del metabolismo, activador del sistema inmune, reduce los síntomas postmenopausia, propiedades antineoplásicas y también ha sido usado como tratamiento contra el asma. En la obtención de la jalea real deben cuidarse las condiciones higiénicas durante todo el proceso, especialmente de los instrumentos que se utilizan.



Jalea real en una celda de reina

Para producir jalea real debemos estimular la formación de realeras en colmenas muy pobladas con reinas confinadas en una parte de la colmena con una jaula o un excluidor. Los cuadros especiales que portan las celdillas reales deben ser extraídos de la colmena y la jalea real se aspira de estas realeras con un aspirador especial, que debe estar bien limpio entre usos.

La jalea se debe envasar y refrigerar inmediatamente a una temperatura de entre 0 y 5 °C, pudiéndose usar botes de plástico alimentario opaco para proteger el producto de la degradación por los rayos de luz.

Propóleo

Es una sustancia que las abejas elaboran a partir secreciones resinosas de plantas mezclándolas con saliva, polen y cera. Esta sustancia es utilizada en la construcción de la colmena para unir elementos estructurales, para sellar y aislar su habitáculo, y además momifican con él cualquier intruso que no pueda ser expulsado y que, al pudrirse, sea una amenaza sanitaria para la colonia. El uso del propóleo por la colonia de abejas es uno de los pilares de la higiene en la colmena y habla de una de las características esenciales de este producto, su potente actividad antimicrobiana.



Abeja cerrando grietas y juntas con propóleo

Su composición es variable según el origen botánico de la resina, y se han registrado más de 50 sustancias activas en el propóleos. Entre otras, las más valoradas son los flavonoides, y también los ácidos fenólicos y sus ésteres. Para la producción de propóleos, se seleccionarán aquellas colmenas que más propolicen el interior del cajón, ya que cada colonia lo hace en mayor o menor medida.

Para la extracción de esta resina se utilizan mallas de plástico alimentario que se colocan justo bajo la entretapa, cuando la malla está propolizada se saca de la colmena y se congela. La resina fría se vuelve quebradiza y fácil de despegar de la malla cuando se curva en varias direcciones.

Se puede extraer de las mallas sin congelar, golpeándolas con una línea de hilos de plástico rígido como los usados para desbrozar, unidos a un eje que los hace girar rápidamente con un motor. La cosecha se realiza en la mayoría de las zonas, en otoño. Estas operaciones deben realizarse en un lugar limpio, sobre superficies higiénicas preferiblemente acero inoxidable de calidad alimentaria. El propóleo extraído debe guardarse en bolsas en lugar fresco, seco y aislado de la luz solar ya que se ve afectado por ella, perdiendo cualidades.



Rejilla de recolección de propóleo bajo la tapa de la colmena

Existen además otros métodos para cosecharlo, como los colectores que se usan en Sudamérica, consistentes en un espacio abierto entre el cuerpo de cría y el alza que las abejas se apresuran a tapar para evitar una pérdida de humedad excesiva. Una vez tapados se corta y despega el propóleo en tiras de resina pura de alta calidad.

Los métodos descritos consiguen un producto limpio, sin residuos. En cambio el propóleo que se obtiene al desinfectar y raspar el interior de las colmenas y cuadros con una espátula, está mezclado con restos de cera, restos de abejas, e incluso de astillas de madera, y resulta de menor calidad no pudiendo dedicarse a alimentación y siendo su precio mucho menor en el mercado.

Polinización de cultivos

Otro producto de la explotación apícola poco aprovechado por el apicultor es el servicio a los agricultores por la polinización de sus cultivos. En nuestro país es muy frecuente hacer trashumancia hacia cultivos agrícolas, aunque no es tan frecuente que el apicultor cobre específicamente por este servicio.

Es conocido que, en países como Estados Unidos, hay apicultores (normalmente con grandes explotaciones), cuya fuente principal de ingresos depende de los servicios de polinización, especialmente dedicadas a polinizar en plantaciones de almendros, manzanos o cerezos. En todo caso aquí, hay numerosas explotaciones a las que los servicios de polinización aportan un complemento económico interesante, aprovechando la floración, las colmenas dan otras producciones como miel, polen o enjambres.



El aguacate para ser productivo necesita las abejas

Las plantaciones que más utilizan servicios de polinización son las de aguacate desde mitad de febrero hasta final mayo, en la costa de Málaga y Granada, por el gran número de colmenas que se mueven en la época de floración, al igual que los cultivos bajo plástico en la costa almeriense, con un gran número de colmenas repartidas en pequeños grupos dentro de los invernaderos, que son utilizadas principalmente en polinización de cultivos de cucurbitáceas, melón, sandía, pepino o calabacín, desde febrero hasta abril.



Colmenas en una explotación agrícola de aguacates

En el caso de polinización de cultivos al aire libre, aguacates, almendros, girasoles y otros frutales en el exterior, independientemente del rendimiento que el apicultor pueda obtener por su servicio de polinización, normalmente aprovecha en sus colmenas las floraciones del cultivo a polinizar y otros de la zona, obteniendo sobre todo por la época, unas colmenas vigorosas y producción de enjambres.

Sin embargo, en el caso de los cultivos en invernadero, bajo plástico, el precio del servicio de polinización es mucho más elevado, y en muchos casos no se trata ya de un alquiler, sino de una venta total de la colmena. Lo más frecuente en el interior de un invernadero es que la colmena durante el periodo de polinización disminuya su población, su cría, e incluso desaparezca, principalmente a causa de los tratamientos fitosanitarios que se realizan sobre las plantas, incluso en floración, y al estrés que sufre la colmena en el interior del invernadero debido a las altas temperaturas, y a la dificultad de vuelo por la limitación de un techo de plástico y los continuos golpes contra él. Los primeros días en el interior del invernadero se produce una alta mortandad de pecoreadoras en sus intentos por salir, chocando con el plástico del techo, lugar donde hay una alta temperatura.

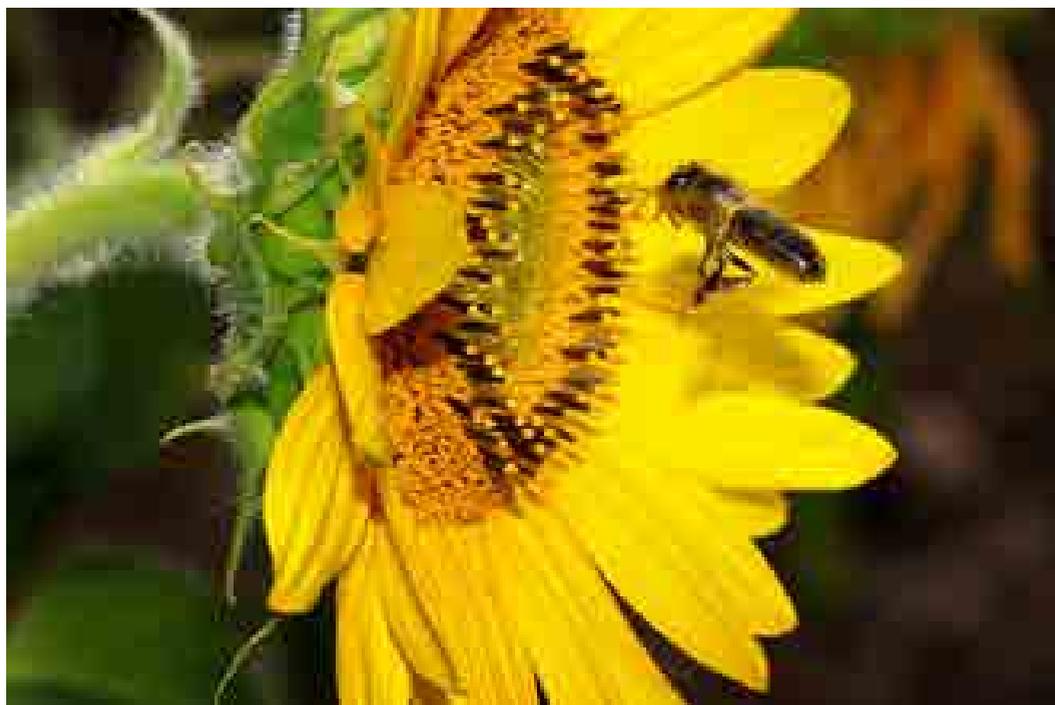
Total de Obreras	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000
Pecoreadoras	2.000	5.000	10.000	20.000	30.000	39.000
% Pecoreadoras	20%	25%	30%	50%	60%	65%
Peso de la población	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg

Regla de Farrar (Reid 1980)

La regla establecida por el Dr. Farrar, quien observó el comportamiento de la dinámica poblacional en la colmena, y por la que se calcula el número de pecoreadoras en función del número de obreras, lo que no es una proporción simple, puede utilizarse para conocer el número de abejas de cada colmena que habrá disponibles en el campo para poder llevar a cabo la polinización.

Las colmenas que se destinen a servicios de polinización deben ser elegidas por el apicultor entre sus apiarios, con el objeto de que cumplan el fin para el que se destinan. Para ello, la colmena debe disponer en el inicio del servicio de al menos cinco cuadros de cría y una población de al menos treinta mil abejas, además de reservas de miel y polen, y estar libre de enfermedades.

El grupo de trabajo de las I Jornadas Apícolas de Andalucía, reunido en 1985, ya recomendaba en sus conclusiones el establecimiento de un "contrato de polinización", al igual que existía ya en otros países europeos. A día de hoy no se realizan contratos de este tipo en nuestro país, y las obligaciones de agricultor y apicultor están aún por definir. Además de los países europeos, los servicios de polinización contratados por agricultores son habituales en el continente americano, tanto en el norte como en el sur, variando su precio según las condiciones de cada explotación agraria, entre 40 y 150 dólares.



El girasol aumenta un 25-30 por ciento la producción si hay abejas



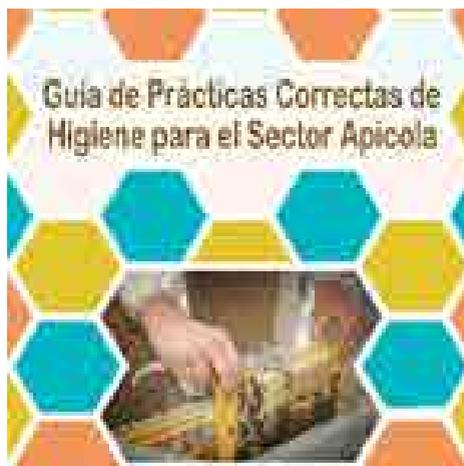
La Sanidad

HIGIENE Y PREVENCIÓN

Aspecto del manejo de vital importancia. Esquematizaremos la higiene según momento productivo, de esta manera quizá sea más fácil de aplicar a la hora de organizar el trabajo.

El capítulo de la producción, envasado y comercialización de la miel merecen una publicación propia que la Asociación Malagueña de Apicultores publicó bajo la denominación de Guía de prácticas correctas de higiene para el sector apícola (2015).

Muchos de los conceptos y las precauciones ya han sido descritas en dicha la publicación. En cualquier caso y debido a la importancia de la higiene en apicultura repasamos resumidamente los puntos críticos a los que debemos prestar atención.



Portada de la Guía de la Asociación

Antes de instalar el apiario:

- Comprobar presencia de otros apiarios e investigar sobre su estado (cuidados, abandonados, apiarios de trashumancia, de polinización). Enfermedades como varroa o loque americana llegan por deriva de zánganos o pillaje.
- Si se adquieren colmenas, revisar en profundidad antes su estado sanitario, si es posible, todo el material adquirido debería ir a un apiario retirado, a modo de cuarentena y esperar unas semanas antes de mezclarlo con nuestras propias colmenas.
- Conocer los cultivos de alrededor, entablar buena relación con el agricultor y conocer los tratamientos fitosanitarios, momentos de aplicación y los riesgos que entrañan. Incluso tratamientos que no producen una toxicidad aguda pueden interferir en el sistema inmune provocando brotes de enfermedades virales.

En el apiario:

- Mantener las colmenas bien pobladas, reunir y reforzar cuando sea necesario, ya que habrá menos incidencia de enfermedades en colmenas fuertes.
- Evitar líneas rectas, intercalar las colmenas con la vegetación. La deriva puede ser también una vía de infección.
- Eliminar cualquier resto de tratamiento, mantener el apiario limpio.
- Orden en la visita, revisar piqueras, si se observan larvas muertas en piquera o cualquier otro síntoma que nos haga sospechar de enfermedad dejaremos esas colonias para las últimas evitando contaminar las sanas en caso de que encontremos enfermedad.
- Inspeccionar las colmenas con ropa limpia especialmente cuando se ha revisado con anterioridad colmenares que mostraban signos de enfermedad.
- Por idéntico motivo llevar las herramientas limpias. La espátula, alzacuadros y guantes se pueden desinfectar con lejía diluida o alcohol. Se puede llevar una botella con pistola pulverizadora con una dilución de algún desinfectante si fuera necesario desinfectar alguna herramienta durante la inspección. No obstante si se ven síntomas de alguna enfermedad infecciosa especialmente contagiosa, como loque americana es mejor evitar abrir otras colmenas limpias y dedicar el resto de la visita a retirar lo enfermo.
- Elevar las colmenas del suelo. Evitar exceso de humedad y exposiciones umbrías con nieblas persistentes.



Colmenas fuertes y con cera renovada tienen menos incidencia de enfermedades

- Retirar cuadros con cera muy ennegrecida, de cada colmena los 2 cuadros que sean más oscuros. La cera acumula gran cantidad de esporos de loque y esporas de nosema además de estimular a varroa donde hay restos de cría.
- No reutilizar los cuadros de colmenas que han muerto en colmenas vivas.

En el almacén de la explotación:

- Revisar todo el material, proteger los cuadros en buen uso y alzas del ataque de polilla utilizando mechas de azufre, cámaras de frío o Bacillus thuringiensis.
- Utilizar ceras limpias, laminando la cera de opérculo, o ceras filtradas.



Panal de cera del año atacada por la polilla

Desinfección de colmenas vacías, alzas y cuadros cuando pasan al almacén:

- Fuego de la madera extendiendo con la espátula el propóleos, tostando ligeramente
- Desinfectar con lejía 10-20 % o amoníaco al 50 %.
- El material debe almacenarse siempre limpio preparado para la próxima estación.

- No elaborar alimento con colmenas que se han despoblado o han muerto.
- Procesar la cera sin demora para evitar entrada de polilla.
- Mantener las instalaciones limpias libres de restos de alimentos que atraigan otras plagas (hormigas, roedores, otros animales), con diseño que impida acceso de animales (rejillas en ventanas, buen cierre), las mechas de azufre pueden ayudar a mantener libre de animales las instalaciones, incluidos los propios animales domésticos.

En este apartado haremos algunas descripciones de los síntomas y algunos fundamentos que el apicultor debe conocer para cuidar sus colmenas.

Sanidad

En estado natural, las abejas han evolucionado desde hace millones de años para luchar contra enfermedades y predadores con los que vienen compartiendo su hábitat. En un ecosistema determinado, patógenos, parásitos y resto de especies alcanzan un equilibrio.

Tengamos en cuenta que, en general, al parásito no le interesa matar a su hospedador porque significa que se mata a sí mismo, pero es diferente cuando una nueva enfermedad entra en un área determinada, o se trasfiere de una especie a otra. En el caso de las abejas, al principio el número de colonias se resiente por el efecto de este nuevo agente patógeno.



Colmena con síntomas de despoblamiento

Lo positivo es que siempre habrá algunas colonias que sobrevivan a ésta situación y dará lugar a una evolución de la especie para adaptarse a ese nuevo elemento del ecosistema. La evolución y la adaptación son procesos que se dan en la naturaleza pero requieren cientos de años para alcanzar un equilibrio en el que poder coexistir con sus agentes patógenos.

Las abejas viven en colonias, que son espacios cerrados, por tanto, sus enfermedades surgirán mayoritariamente, en ése espacio afectando tanto a la cría como a las abejas adultas. En general la abeja presenta un sistema inmune que, en comparación con otras especies similares, podría ser catalogado como pobre, ya que el número de genes cuya expresión se traduce en la síntesis de proteínas encargadas de la defensa inmunitaria, los llamados péptidos antimicrobianos, es mucho menor que en otros insectos.

A cambio han desarrollado un comportamiento instintivo de limpieza de su habitáculo que ayuda a controlar brotes de enfermedades infecciosas en el seno de su colonia manteniendo fuera de ella cualquier elemento potencialmente dañino. Así una larva que muera a causa de una enfermedad será eliminada por las obreras nodrizas tan pronto sea detectada. Eliminada de la colmena se reduce el riesgo de trasmisión al resto de la cría.



El propóleo, elemento clave en la sanidad de la colonia de abejas

También se ayudan de las resinas que recogen de las yemas de plantas en crecimiento, combinadas con su saliva y con cera forman el propóleos o própolis, otra de las claves en la sanidad de la colonia. Con esta sustancia negruzca momifican cualquier pequeño invasor que, una vez neutralizado puede suponer igualmente una fuente de gérmenes para la colonia.

Cuando una colonia desaparece, la cera de todos los panales se llena de polilla. Este lepidóptero se alimenta de la cera, uno de pocos organismos con capacidad para digerir este tipo de grasa de alto peso molecular. Las larvas de polilla consumirán todo lo que las abejas dejaran, haciendo una limpieza higiénica dejando ese espacio listo para que otro enjambre lo ocupe. Los restos negruzcos que quedan tras el paso de la polilla, llamados “esencia de abeja” o “esencia milenaria.” son un potente atrayente para enjambres, ya que las abejas interpretan que el lugar donde se encuentran, es un espacio ya desinfectado.



La polilla consume toda la cera de la colmena muerta

Enfermedades

Las enfermedades de las abejas se pueden clasificar en dos grupos, las que afectan a la cría y las que afectan al insecto adulto. Por otro lado, están las plagas del colmenar y las enfermedades no infecciosas, las intoxicaciones. El apicultor debe adquirir los conocimientos imprescindibles para reconocer cuando hay problemas y saber aplicar los tratamientos que son prescritos en cada caso.

El diagnóstico es una interpretación de los síntomas y es una responsabilidad que recae sobre el veterinario de la explotación (la ADSEG o la Consejería de la Comunidad Autónoma correspondiente), y el tratamiento igualmente debe ser decisión técnica de quienes tienen la capacidad por sus conocimientos, experiencia y titulación para hacerlo.

Hoy día el acceso a la información a través de las nuevas tecnologías se ha generalizado en toda la sociedad, lo que sin duda alguna es un privilegio, pero no está exento de riesgos. A veces la información de mala calidad (no científica, no contrastada, o en muchos casos sencillamente mentiras e invenciones sin fundamento alguno) se presenta al profano de la misma forma que buena.

Es imprescindible tener criterio y carácter crítico, comprobar aquello que leemos en fuentes que sean fiables, como publicaciones científicas, blogs de profesionales y técnicos del sector, universidades, etcétera.

El apicultor debe tener siempre en mente que sus colmenas son animales productores de alimentos para consumo humano, muchos tratamientos exigen condiciones de aplicación determinadas para evitar su presencia en miel. Bajo ningún concepto, estos principios pueden ser alterados sin una autorización previa que mane de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, AEMPS.

La mayoría de los tratamientos contra enfermedades necesitan de receta veterinaria por su condición de medicamentos que, además tienen unas características químicas, unas capacidades terapéuticas que se presentan en determinadas condiciones de uso. Por tanto es imprescindible conocer con detalle cómo tratar con cada producto las colmenas, y para ello está la figura del veterinario de explotación a quien se debe recurrir cada vez que sea necesario.

Cuando un tratamiento se aplica de forma incorrecta se hace un mal uso, incluso se está cometiendo una falta grave contra la salud pública que puede ser penada judicialmente, pero además se gasta dinero, tiempo y se corre el riesgo de provocar un daño mayor en la colmena.



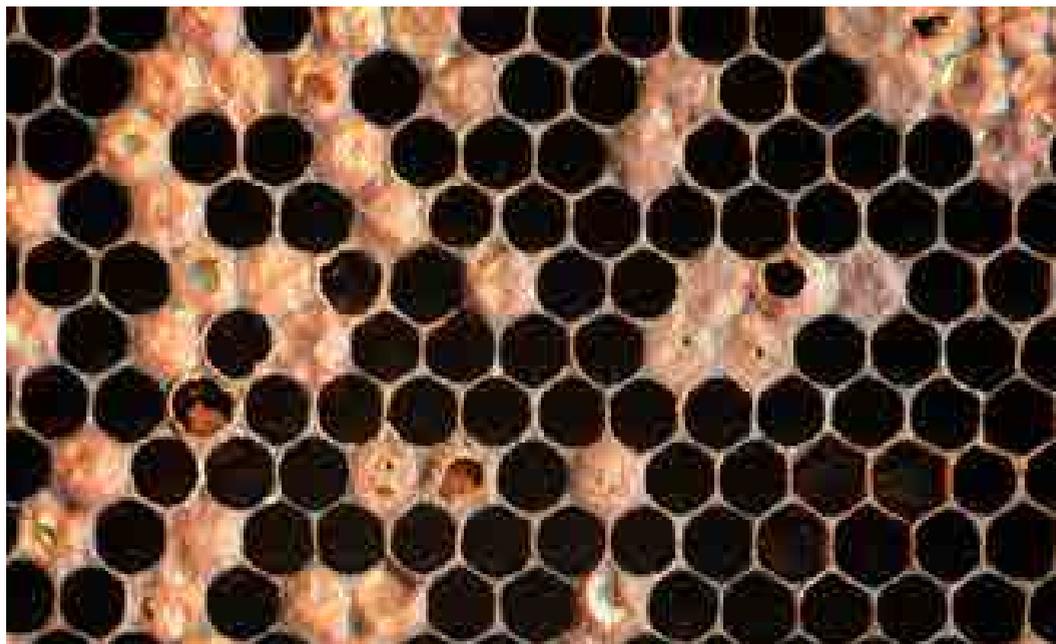
Abejas muertas, dentro de sus celdillas

Entre las enfermedades infecciosas vamos a distinguir enfermedades de la cría y enfermedades de los adultos, haciendo por último una mención especial de la enfermedad más importante que afecta a ambos estadios, *Varroa destructor*. Se trata de entender lo más básico de cada enfermedad así como las precauciones para prevenir brotes y conocer las formas de tratamiento.

Hablaremos después de las intoxicaciones como enfermedades no infecciosas y por último de las plagas del colmenar que, sin ser enfermedad, debemos controlar por el efecto depredador que tienen sobre la abeja.

Enfermedades de la cría

Existen distintos microorganismos que causan enfermedades en la cría. Antes de entrar a describir cada proceso es muy importante aprender a reconocer uno de los síntomas clave en su detección, la cría salpicada. Un hallazgo así debe llamar la atención del apicultor e investigar inmediatamente lo que sucede.



Cría en muy mal estado sanitario

Este patrón en la cría ocurre cuando las larvas van muriendo en el interior de la celdilla. Las larvas que van muriendo son retiradas por las nodrizas y como resultado, van quedando los espacios que éstas dejan en la mancha de cría dando lugar a ese aspecto salpicado en lugar de denso. Cuanta mayor es la afectación de la cría, más celdillas huecas van quedando.

Por tanto abrir una colmena y encontrar cría salpicada conlleva la necesaria actuación inmediata de investigar, observar con detenimiento la piquera, el fondo de la colmena, la cría que está viva y la que puede estar afectada sin haber sido retirada aún. Para obtener toda la información posible del cuadro que se examina a menudo es necesario utilizar tanto la vista como el olfato.

Enfermedades por hongos

Ascospferiosis, pollo escayolado, micosis

Causado por *Ascospaera apis*, hongo oportunista que afecta a las tres castas de abejas. Las esporas del hongo están siempre presentes en la colmena.

La enfermedad es factorial, se presenta cuando se cumplen determinadas condiciones, especialmente las relacionadas con el enfriamiento de la cría entre las que puede haber:

- Desequilibrio nodrizas/cría. Puede suceder en arranques de primavera muy potentes, con una puesta de la reina muy alta que sobrepasa a la cantidad de obreras. Cuando hay pocas nodrizas por cría, tiene el riesgo de enfriarse. Se deben seleccionar patrones de puesta de reina que respetan un halo de miel entre el palo superior y la cría. Hablando de colmena Layens, las reinas cuya puesta es *de madera a madera* tienen riesgo de que en sus colmenas aparezca esta patología en la época de primavera.
- Elevada humedad. En épocas lluviosas o exposiciones poco ventiladas con tendencia a mantener mucha humedad y frío durante muchas horas del día. Hay que buscar terrenos drenados, ligeramente inclinados y aislar las colmenas del suelo elevándolas 30-40 cm.
- Deficiencias alimentarias que imposibilitan a las abejas mantener la temperatura del nido, casos de reservas escasas o mal calculadas.
- El apicultor puede provocar un brote de ascospferiosis también al abrir las colmenas a destiempo provocando un enfriamiento de la cría. Incluso una mala previsión al colocar el alza con demasiada antelación sin la precaución de aumentar el espacio progresivamente, dando lugar a un marcado descenso de la temperatura en el habitáculo.
- También puede aparecer con los desequilibrios que otras enfermedades provocan por despoblamiento y desatención de la cría como en el caso de la varroosis o la nosemosis.

Lo que se observa en primer lugar son momias con aspecto de tizas en la piquera, dentro de la colmena, y cría salpicada. Si se observan con atención las larvas, algunas estarán muertas, con el mismo aspecto de tizas blancas o negras. Algunos apicultores agitan el cuadro para comprobar que suena parecido a un sonajero con un sonido seco.

Estos hongos, de la misma familia que los mohos, una vez colonizan el cuerpo de una larva crecen formando el micelio vegetativo que es color blanco, y similar a los mohos que salen sobre el pan, como esos pelitos blancos. Con el paso de los días el crecimiento del hongo desarrolla su aparato reproductor (micelio reproductor), de color negruzco. Una vez se unen los gametos masculino y femenino se forman las esporas, elementos que liberan al medio donde estarán en reposo esperando la oportunidad de infectar otra larva.

Por tanto el color del hongo nos indica varias cosas. Por una parte la edad del propio hongo, o lo que es lo mismo, el tiempo que lleva la colmena infectada, y por otro lado también nos habla de la capacidad o de la actitud limpiadora de la colonia de abejas.

A la hora de tomar decisiones, si se encuentran momias blancas en piqueta significa una buena respuesta, con frecuencia esta enfermedad es autolimitante, se cura sola con una buena floración posterior y la mejoría de la climatología. Es aconsejable cambiar la colonia a un cajón limpio, y también se puede incitar a que ese comportamiento higiénico se exprese con aportación de jarabes densos. En todo caso, es importante atender al vigor de la población, los cuadros de cría deben verse bien cubiertos por abejas. Si no es el caso, posiblemente sea necesario un refuerzo de población cambiando el vuelo con otra colonia más fuerte.

Si lo que se observan son momias negras y poca población puede ser indicativo de una genética poco interesante pues no manifiesta de forma eficiente el comportamiento higiénico y es necesario hacer un cambio de reina seleccionando siempre de las mejores. No existe para la ascosferiosis ningún tratamiento químico, tan sólo la higiene y la prevención.

Enfermedades por bacterias

Loque americana

Enfermedad bacteriana causada por *Paenibacillus larvae*, altamente infecciosa y virulenta que, cuando entra en un colmenar, si no se controla rápidamente el resto del colmenar puede infectarse en muy corto espacio de tiempo. Además las colmenas que muestren síntomas deben ser destruidas como medida drástica para frenar el brote. Es una enfermedad de declaración obligatoria en la Consejería de Agricultura a través de su Oficina Comarcal Agraria (OCA) correspondiente.





Panal de cría afectado por loque americana

Los esporos de esta bacteria son capaces de sobrevivir en material apícola hasta 50 años por lo que la higiene de los materiales es crucial para evitar rebrotes y propagación. Es posible que haya colmenas con esporos de *Paenibacillus larvae* que no llegan a desarrollar la enfermedad debido al vigor de la colonia, a un buen nivel de alimentación y su comportamiento higiénico, pero ante un estrés determinado producido por alimentación deficiente o concomitancia de otra enfermedad es muy posible que aparezcan los síntomas.

La transmisión es generalmente por pillaje a colmenas muertas o por deriva de abejas o de zánganos. El apicultor puede convertirse igualmente en un vector a través de la manipulación de colmenas con una mala higiene de herramientas y guantes. Incluso si por error ha alimentado con miel infectada colmenas que necesitaban aportes. La miel de una colmena con loque americana puede llevar hasta 400 esporos de *Paenibacillus* por gramo.

El contagio a la cría se realiza por la trofalaxia de obreras y por la alimentación de nodrizas a la cría. Una vez entran los esporos en contacto oral con larvas de entre 12 y 36 horas de vida desarrollarán la enfermedad, sin embargo, las larvas mayores de 56 horas no son susceptibles. El espora germina en el aparato digestivo y se multiplica por todos los tejidos produciendo unas enzimas que deshacen la larva. La larva muere en 4 - 5 días estando operculada.

Síntomas que se observan. De nuevo cría salpicada, los opérculos de las larvas afectadas se ven oscuros, hundidos, con grietas o agujereados y un olor intenso a fermentación. Una prueba de campo bastante fiable consiste en introducir una brizna de paja o un palillo en una celdilla sospechosa, batir un poco para que el contenido se adhiera al palillo y sacarlo despacio.

Sale una sustancia filamentosa, como un moco marrónáceo que se elonga más de 2 cm. Eso es indicativo de loque americana, aunque si la larva lleva tiempo muerta se reseca y vemos una escama pegada en la celdilla.



Larvas afectadas por loque americana (*Paenibacillus larvae*)

Esta enfermedad es capaz de matar la colonia, por lo que las autoridades obligan al sacrificio obligatorio. La cera también llevará esporos que no desaparecen con el laminado por lo que se justifica la destrucción de todos los elementos. Hace décadas se utilizaban antibióticos comercializados del tipo tetraciclinas y sulfamidas, lo que hoy por hoy no está permitido.

Loque europea

Enfermedad bacteriana de baja prevalencia causada por *Melissococcus plutonius*, bacteria cocácea no esporulada que necesita estar dentro de la abeja para poder sobrevivir. La transmisión de la bacteria entre nodrizas y larvas igualmente que en loque americana al alimentarlas. Para producir infección debe estar acompañada de otras bacterias. Los focos suelen surgir tras un estrés en la larva, generalmente nutricional y especialmente proteico, pero también por la coexistencia de otra enfermedad.

Un factor predisponente suele darse en la primavera temprana si hay un balance negativo entre nodrizas y cría que alimentar. A veces estos brotes infecciosos pasan muy desapercibidos al apicultor al estar localizados en algunas áreas de los panales y desaparecer tras una floración que estimula el comportamiento higiénico.



Panal de colmena muerta muy afectada de loque americana

Los síntomas, también cría salpicada, afecta a larvas a partir de los dos días tras la eclosión del huevo, por tanto las larvas que encontramos muertas son jóvenes, sin opercular. Se encuentran cambiadas de posición y de un color distinto, blanco opaco en lugar de nacarado; con el tiempo se tornará amarillento u ocre claro. El aspecto un tanto gomoso. Puede que veamos alguna operculada pero haciendo la prueba del palillo no sale ese filamento tan largo. El olor también es indicativo,

no huele como en loque americana. En general se observa una colonia poco poblada por la afectación de la cría.

Esta enfermedad es también de declaración obligatoria y será el veterinario de la OCA quien dictamine el aislamiento o sacrificio. Igualmente los tratamientos con medicamentos antibióticos están prohibidos por el riesgo de que pasen a consumo humano a través de la miel.

TABLA COMPARATIVA DE LOQUES

Signos clínicos	Loque americana	Loque europea
Aspecto	Cría salteada Operculada Opérculos hundidos	Cría salteada. No operculada
Desarrollo de la larva	Las más desarrolladas, con la cabeza hacia arriba	Las jóvenes, aún enroscadas
Color de la larva muerta	De blanco a tono pardo, marrón hasta casi negro	Blanco a amarillo hacia marrón hasta casi negro
Consistencia	Blanda, pegajosa, mucosa, prueba del palillo con elongación de >2,5 cm	Acuosa a pastosa, el moco no se elonga hasta 2,5 cm
Olor	A fermentación, cola de carpintero	Olor suave

Enfermedades de la abeja adulta

Salvo en el caso de varroosis, a la que dedicaremos un capítulo propio, no veremos cría salpicada. Podremos ver un número de síntomas en las abejas adultas, en ocasiones habrá mortandad, pero no en todos los casos.

Enfermedades causadas por hongos

Grupo de dos enfermedades causadas por dos especies de microsporidios del género *Nosema*. Son parásitos intracelulares que forman esporas infectivas. Las especies que afectan a la abeja infectan las células del epitelio del ventrículo, en el aparato digestivo.

Su forma de infección de la célula es mediante la eversión de un filamento polar que se inserta en la célula del intestino de la abeja y de esta forma inyecta su material genético.

A partir de ese momento la célula del parasitada ya sólo funciona a las órdenes del hongo, produciendo esporas que infectan otras células. El epitelio afectado ya no funciona en la digestión del polen y la abeja pierde nutrientes en las heces ya que no los puede absorber a través de ese epitelio dañado.

Nosemosis tipo A

Producida por *Nosema apis*, suele tener una presentación aguda estacional, en los meses de otoño y primavera, cuando la cría ha pasado frío. Su aparición puede estar ligada también en muchos casos a exposiciones frías y con humedad y también a estrés por hambre. Las abejas se infectan al entrar en contacto con las heces infectivas de las enfermas (transmisión fecal-oral). Los individuos que la sufren tienen el abdomen muy distendido por la inflamación, y en el exterior de la colmena, pueden verse manchas de heces en la tablilla de vuelo y dentro de la colmena, de olor fétido.

Cuando se presenta de forma aguda puede verse en algunas colmenas mortandad en piquera de abejas adultas, especialmente, en épocas con cambios de temperatura. Si se observa esta mortandad y se ven abejas con abdomen muy abultado deben tomarse muestras de las abejas vivas y enviarlas a laboratorio que confirmará (o no) el foco.



Colmena afectada por *Nosema Apis*

No existe tratamiento antibiótico para esta enfermedad, aunque si hay disponibles en el mercado un número de suplementos con vitaminas, antioxidantes y prebióticos que ayudan a la abeja a luchar contra la infección. La prevención es clave, se pueden evitar los factores desencadenantes y desinfectar las cajas vacías con lejía al 10 % o con amoniaco al 50 %.

Nosemosis tipo C

Esta especie de *Nosema* fue aislada en España en 2004-2005 con técnicas de análisis genético (PCR) que permitieron diferenciar *Nosema ceranae* de la ya conocida *Nosema apis*. Hasta entonces se había creído que era una sola especie patógena la que afectaba a las colonias en España. Son patógenos del mismo género, que afectan al mismo órgano, pero *Nosema ceranae* no produce diarreas. Al contrario de *Nosema Apis*, la nosemosis C es una enfermedad crónica, la sintomatología es muy diferente presentando en la fase final de la enfermedad un despoblamiento y pérdida de colonias durante la invernada.

Hoy por hoy es una de las tres enfermedades más prevalentes en los colmenares pero por su patogenia tiende a pasar desapercibida. El parásito absorbe gran cantidad de la energía de la abeja.

El efecto de la parasitación causa un debilitamiento, un estrés nutricional en el insecto que hace que requiera un mayor aporte de miel y polen (las abejas infectadas comen más que las no infectadas). También sufren un estrés oxidativo, digamos que envejecen más rápido, su exoesqueleto también es más fino y su sistema inmune está deprimido porque falla la expresión de los péptidos antimicrobianos. Las abejas de mayor edad mueren en campo, no se observa mortalidad en la colmena.

El efecto en la colonia, por pérdida sostenida y prolongada de abejas, es en primer lugar un desequilibrio entre nodrizas y cría que implica un peor cuidado de ésta, menos visitas de alimentación a larvas, peor comportamiento higiénico..., por lo que se apreciará más incidencia de otras enfermedades (ascosfera, loques, etc). Al haber también menor población, las tiras contra varroa salen como nuevas, sin gastar al no haber paso por ellas. Por esta razón la varroa también incide más sumando su efecto patógeno.

Las abejas parasitadas consumen más alimento, sumado esto a la menor vida productiva de las pecoreadoras puede haber una notable reducción en la producción de miel del 50 al 70 %.

La reina tiene un papel a veces decisivo en el colapso de la colonia, cuando es joven la capacidad reproductora es capaz de compensar la pérdida de abejas y la colonia puede sobrevivir hasta la temporada siguiente. Igualmente el tamaño de una colonia influye, en el caso de nosemosis, en su supervivencia; las colonias más pequeñas se resienten mucho más que las muy pobladas. Por tanto la renovación anual de reinas es una buena estrategia para controlar la pérdida de colonias por nosemosis tipo C. La fumagilina es un antibiótico muy específico para la nosemosis, que se comercializó para su uso contra nosemosis tipo A (*Nosema apis*), pero hoy en día no está autorizado su uso.

En países donde el uso del ácido oxálico contra varroosis está más extendido como el caso de Italia, se ha comprobado una menor incidencia de la parasitación por nosemosis. No se conoce bien el efecto del ácido sobre *Nosema*, si bien es posible que pueda interferir los mecanismos de eversión del filamento polar para infectar la célula intestinal, por lo que dado que no existen otros tratamientos específicos para la lucha contra *Nosema ceranae*, puede ser una opción introducir el oxálico en el protocolo de tratamientos acaricidas por su efecto también sobre este patógeno.

Ante la creciente incidencia de *Nosema* en los apiarios se han formulado otros suplementos a base de extractos de plantas cuyo efecto aún siendo suave, repetido en varias aplicaciones redundando en una menor tasa de parasitación. Estudios realizados utilizando bifidobacterias han demostrado ejercer un efecto de competencia positivo sobre *Nosema* reduciendo la tasa de parasitación del microsporidio. Una de las mejores armas que tiene el apicultor a su disposición es la renovación de ceras, y la higiene de los equipos a través de la desinfección de las cajas con lejía diluida al 10 % o amoníaco al 50 %, eliminando las esporas de *Nosema* en el material apícola y evitando así reinfestar los nuevos enjambres que allí se alojen.

Diagnóstico

Ante la sospecha de nosemosis deben remitirse al laboratorio abejas pecoreadoras. Para recolectarlas se cierra la piquera y se barren con cuidado cuando se aglomeran al volver, alrededor de la piquera. No conviene congelarlas, se enviarán simplemente refrigeradas.

Se puede hacer una prueba de campo relativamente sencilla, con una abeja adulta de las pecoreadoras que salen al campo, cogiéndola por el tórax y cabeza entre los dedos. Se sacrifica para evitar sufrimiento, presionando el tórax.

TABLA COMPARATIVA NOSEMOSIS A Y C

Síntoma	<i>Nosema apis</i>	<i>Nosema ceranae</i>
Proceso	Agudo	Crónico
Mortandad	En piquera	No se ve
		Sucede en el campo
Manchas de heces	Si, olor fétido	No
Abdomen hinchado	Si	Si
Producción	No se afecta si es un hecho puntual	Decreciente, muy afectada
Vigor	Normal hasta que surge el brote	Colmenas que no arrancan
		Vigor muy pobre
Despoblamiento	No	Si
Otras enfermedades	Es posible	Más incidencia de varroa
		Ascosfera, loques, etc.

Del abdomen, que queda al aire, con unas pinzas de entomología o con las uñas del índice y el pulgar se pellizca el último anillo abdominal y se tira de él, despacio pero de forma continua para extraer el tracto abdominal del aparato digestivo. Primero sale la ampolla rectal, después el intestino delgado y por último debe salir el intestino grueso o ventrículo.

Esta última parte es la que interesa porque es el órgano diana de nosema. Su aspecto debe ser un tubo muscular, bien formado, rosado a marronáceo, si por el contrario es blanquecino o pálido, ha perdido su forma y se aplana, o bien se rompe al salir por pérdida de su estructura es indicativo de estar afectado, lo que apunta hacia nosemosis y se aconseja confirmación en laboratorio.

Enfermedades virales

Se suelen conocer por su acrónimo en inglés, lo escribimos entre paréntesis junto al nombre. La mayoría de los virus dependen de un vector, un agente parásito que por lo general inocula la partícula viral en la larva causando la enfermedad. En el caso de las abejas el vector por antonomasia es *Varroa destructor*. Algunas de estas enfermedades afectan a las larvas.

Las enfermedades virales pueden estar latentes en la colmena sin manifestarse hasta que una situación de estrés (de nuevo factor decisivo), desencadene una inmunodepresión que abra la puerta a la replicación de los virus. La transmisión entre colonias depende de vectores (mecánico o biológico) que transmite el agente infeccioso desde los individuos infectados o portadores a los sanos.

En general, los brotes virales están relacionados con deficiencias nutricionales, con otras enfermedades parasitarias, o con intoxicaciones crónicas que impiden la expresión de genes relacionados con la respuesta inmune. Así, una fumigación agrícola sobre cultivos visitados por las abejas, cuyo efecto sea subletal puede degenerar en un brote viral en el que probablemente aparezca mortandad de abejas en la piquera.

Ante la sospecha de cualquier enfermedad viral es preciso tomar muestras de abejas vivas y enviarlas a laboratorio sin refrigerar ni congelar. La mayoría de los virus que afectan a las abejas son ARN, se trata de un nucleótido muy frágil, y cuando hay muerte celular se liberan enzimas que lo destruyen, lo que imposibilita su diagnóstico laboratorial.

Virus de cría ensacada (SBV)

Es un virus que afecta a la larva en pupaje impidiendo la eliminación de su cutícula, de modo que la larva queda atrapada dentro de una especie de saco muriendo en su interior con la cabeza mirando ya al exterior, el aspecto es de una bolsa con un contenido translúcido que está lleno de partículas virales (puede llegar hasta el 10 % de su peso de virus, una barbaridad).

No es excesivamente virulenta, a menudo es controlada si las obreras limpian las larvas muertas sin romper la bolsa y sin contaminarse. Una vez sacan la larva al exterior de la colmena el virus se inactiva por efecto de los rayos ultravioleta. No hay tratamiento, tan sólo mejorar la alimentación (suplementos vitamínicos, antioxidantes) y recambio de reina.

Virus de parálisis aguda (ABPV)

Virus con un índice de replicación muy rápido cuando entra en contacto con la hemolinfa, se replica en todo el cuerpo afectando a los nódulos nerviosos. Afecta tanto a adultos como a larvas causando parálisis de las extremidades, y también produce co-infecciones con CBPV.

Los síntomas que observamos son:

- Patas posteriores paralizadas, estiradas, dificultad y hasta imposibilidad para moverse (aparecen tumbadas boca arriba).
- Alas en avioneta.
- Probóscide extendida.
- Parálisis total.

En colmenas débiles puede llegar a provocar el colapso de la colonia, por ello se le ha relacionado en algunos estudios realizados en EE.UU. e Israel con el CCD (síndrome de colapso de las colonias). Al igual que en el caso de la CBPV, la aparición de la enfermedad se ha relacionado con el empleo de algunos plaguicidas tipo fungicidas o insecticidas como el imidacloprid.

No hay tratamientos para estas enfermedades virales, tan sólo métodos higiénicos como cambiar la localización del apiario, mejora de la nutrición, eliminación de factores predisponentes y el recambio de reinas.

Virus de alas deformes (DWV)

Asociado íntimamente a la presencia de varroa por ser este parásito su vector. La acción del parásito es doble: por un lado provoca una inmunosupresión en la abeja y por otro inocular las partículas virales. Antes de que llegase el parásito a España ya había incidencia de este virus pero era mucho menor.

La participación del parásito desde mediados de los años 80 ha creado una sinergia entre ambos agentes, cuando el virus se replica dentro del ácaro este se vuelve más virulento, y su acción patógena más intensa cuando es inoculado en la abeja. Entre las abejas infectadas hay asintomáticas y sintomáticas siendo estas últimas las que contienen una carga viral mucho mayor. Las obreras que detectan abejas enfermas suelen echarlas de la colonia. Encontrar abejas con alas deformadas es indicativo de parasitación por varroa y conviene primeramente controlar el parásito. No hay tratamientos para la enfermedad causada por DWV.

Virus de parálisis crónica (CBPV)

Los síntomas que podemos observar son:

- Abejas temblorosas, incapaces de volar.
- Sin pelo, negras, aspecto brillante.
- Abdomen hinchado.
- Piquera ocupada por abejas que son sacadas de la colonia.
- Gran mortalidad en piquera incluso en el fondo de la colmena.
- Aparece en colmenas muy pobladas, el virus penetra a través de los pelos rotos de la cutícula.

No se relaciona con presencia de varroa y sí con casos de intoxicación.

Enfermedades causadas por ácaros

Acarapisosis (o "mal de mayo")

Parasitación traqueal por el ácaro llamado *Acarapis woodi*, que fue detectado en España por primera vez en 1949. El contagio del ácaro es por contacto directo. El momento de la invernada (racimo) es el idóneo para la transmisión de ácaros. Tras un periodo largo de latencia de 2 o 3 meses, en primavera especialmente si es húmeda y fría, es el momento en que se evidencian los síntomas.

El proceso de parasitación comienza cuando una hembra grávida de *Acarapis* penetra por los espiráculos del primer par de tráqueas de una abeja joven. Ahí comienza a poner huevos de los que, a partir del tercer día, emergen las larvas. Eligen individuos jóvenes ya que el acceso a los espiráculos se ve facilitado por el hecho de que no han desarrollado los pelos (setas) que cubren estos orificios respiratorios. En abejas más viejas los espiráculos sí están protegidos.

La multiplicación del ácaro en las tráqueas de la abeja tiene en primer lugar un efecto de obstrucción mecánica, impidiendo la entrada de aire y la oxigenación de los músculos que mueven las alas y el primer par de patas. También producen una lesión crónica en la pared de la tráquea desde la que succionan hemolinfa, a consecuencia de ello se genera una melanización de las mismas, se oscurecen. Los síntomas que podemos ver en las abejas son:

- Colmenas que pasan mal la invernada, mucho consumo de miel.
- Alas en avioneta, dificultad para la movilidad, abejas reptantes.
- Imposibilidad para hacer los vuelos de limpieza, vacían su ampolla rectal dentro de la colmena, vemos manchas de heces.
- Incidencia de otras enfermedades virales al actuar como vectores.
- El uso masivo de acaricidas, especialmente los que actúan por evaporación, ha hecho que la incidencia de *Acarapis* se reduzca significativamente situando la cifra de los últimos años por debajo del 10 %.

Varroosis



Varroas en larva de zángano

Reservamos, por méritos propios, un capítulo a parte al mayor problema sanitario de la apicultura mundial. *Varroa destructor*, cuyo nombre, mencionado ya a estas alturas decenas de veces, nos hace intuir que se trata de un parásito realmente problemático. En el siglo pasado se le denominó *Varroa jacobsoni*, otra especie que parasita a *Apis cerana* en la isla de Java pero en el año 2000 utilizando técnicas genéticas se comprobó que era *Varroa destructor*. En la bibliografía anterior a 2000 aparece como *Varroa jacobsoni*.



Es un ectoparásito tanto de la abeja adulta como de la larva. Tiene forma de lenteja, de un color pardo rojizo y el tamaño de 1 x 1,6 milímetros aproximadamente. Cuatro pares de patas, las dos delanteras son táctiles y no motrices. Es un parásito de insectos originario del sudeste de Asia donde produce parasitismo (pero no llega a afectar a la viabilidad de las colonias) en *Apis cerana*. Esta especie de abeja ha aprendido a lo largo de los siglos a controlar la población de ácaros a través de un comportamiento higiénico específico y del acicalado mutuo, conducta por la que unas abejas despiojan a otras. Además varroa se multiplica preferentemente en celdillas de zángano de esta especie, y rara vez en obrera con lo que la afectación de la colonia es mucho menor.

El salto de esta especie de abeja a *Apis mellifera* se piensa que ocurre a mediados del siglo XX en Rusia. En los años 70 se registra su entrada en Europa por Alemania, EE.UU. en los 80 y a España llega en 1985 en Puigcerdá, en el pirineo catalán, donde había una gran concentración de colmenas trashumando desde otros puntos del territorio. La expansión al resto de provincias fue muy rápida cuando las colmenas volvieron a sus lugares de origen por carretera. La transmisión entre colmenas se realiza por pillaje, deriva de abejas y zánganos y también por errores de manejo. Una vez dentro de la colonia la varroa se dirige a la zona de la cría donde se multiplicará. Existen dos estadios en la parasitación:

1. Sobre abejas adultas: varroa en fase forética (término que alude a un estado de tránsito que es erróneo ya que también se alimenta sobre la abeja adulta).
2. Parasitando larvas: varroa en fase de cría.



Varroas en fase de cría

Ciclo de vida de varroa

La hembra grávida (son igualmente haplodiploides) es capaz de percibir la feromona que las larvas emiten indicando estar listas para ser operculadas. De este modo entra en la celdilla unas horas antes de que la celdilla sea tapada y se refugia en el fondo, por debajo de la larva.



Varroa forética sobre el ala de una abeja

Una vez es operculada la celdilla está protegida y sale del fondo para hacer un orificio en la larva al que acudirá a alimentarse tanto la primera varroa como las crías que genere.

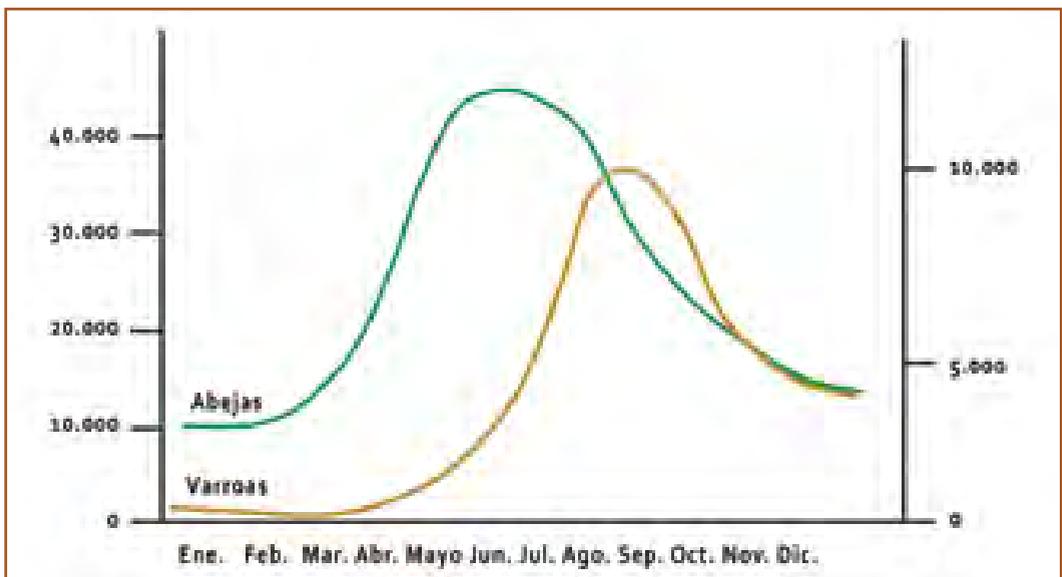
Sobre la dieta de varroa, hasta 2018 la teoría más extendida era una alimentación por succión de hemolinfa de la larva. A partir de ese año se propone otra distinta: *Varroa destructor* se alimenta preferentemente del cuerpo graso y secundariamente, en mucha menor cantidad, de hemolinfa.

- A las 70 horas de su entrada pone un primer huevo haploide, macho.
- Posterior a este y cada 30 horas pone un huevo esta vez fecundado (hembra), utilizando la reserva de su espermateca.
- El macho es maduro y fértil a los 5-6 días, las hembras a los 4 días. Cuando el macho llega a su madurez la primera de sus hermanas ya es madura sexualmente y la fecunda, e irá haciendo lo mismo con el resto de las hembras que vayan madurando mientras la celdilla esté operculada.

La varroa parasita larvas de obrera y preferentemente de zángano. Nunca de reina. El motivo de la preferencia hacia castas con una fase de operculado más larga es porque su éxito reproductivo es mucho mayor. En una celdilla de obrera, por cada varroa que entra salen tres. En el caso de los zánganos llega a seis. El macho, una vez cubre a las otras hembras queda en la celdilla y muere.

Prefieren temperaturas cálidas, entre 26 y 33 °C. A mayor temperatura la reproducción se ve afectada. Se ven atraídas por las sustancias químicas de la cría que perciben en los panales negros de cera.

POBLACIONES DE ABEJAS Y VARROAS EN LA COLMENA



El efecto sobre las abejas es:

- Viven menos tiempo.
- Menor peso y tamaño.
- Inmunodepresión.
- Se contagian de enfermedades virales (DWV).

Según la teoría de S. Ramsey, la depleción del cuerpo graso a causa del parasitismo de varroa interfiere en la detoxificación de sustancias químicas, en los niveles hormonales y hasta influye en su respuesta inmune. El efecto en la colmena es más complejo. La curva de crecimiento del ácaro de varroa es paralela al de la cría con un pequeño desfase de unos días.

El efecto sobre la colonia es letal, de manera que una colmena no tratada desaparece en el plazo máximo de 2 años. La supervivencia de la colonia va a depender de la cantidad de varroa inicial o tasa de parasitación al comienzo de la temporada. Una tasa de parasitación alta, tras el crecimiento exponencial de la población de parásitos puede alcanzar un nivel tan alto de ácaros que acabe con la colonia. Como vemos en la siguiente gráfica partiendo de una parasitación inicial de 10, 100 y 200 ácaros en cuatro meses la población alcanza 150, 1000 y 2000 varroas por colmena.



Al acortar la vida de las abejas provoca una desorganización del polietismo, las abejas nodrizas se ven forzadas a pecorear más jóvenes, hay peor cuidado de las larvas, reducción de la alimentación y desprotección de las larvas.

Varroa a lo largo del año

Primavera: El número de ácaros, en presencia de cría de abejas, va creciendo a lo largo de la primavera. Al haber mucha cría de abeja, casi toda la varroa está protegida por la membrana del opérculo, lo que hace que casi todas están en fase reproductiva.

Verano: con el freno en la puesta de la reina y el descenso de la cría toda esa varroa sale de las celdillas y está sobre las abejas adultas (fase forética). La poca cría que pueda haber tras el verano podría estar muy afectada. El final de verano, septiembre u octubre, son fechas habituales para realizar un tratamiento, teniendo en cuenta el parón que comienza en la actividad de la colmena.

Otoño: momento crítico, ya que la población de abejas se ha reducido y va a preparar la otoñada, en cambio la población de varroa ha ido creciendo desde la primavera y puede llegar a comprometer la calidad de la abeja de invierno y la supervivencia de la colonia en este periodo.

Invierno: durante esta época del año la colmena debe permanecer limpia. En caso de estar parasitada hay riesgo de muerte durante este periodo.

Signos de varroosis

Son muy progresivos al tratarse de una parasitación crónica. Al inicio, cuando el número de ácaros es bajo, los signos pasan relativamente desapercibidos y se debe de verificar la presencia de varroa en la cría de zánganos.

Con la ayuda de un peine de desopercular se sacan las ninfas de zángano para evidenciar la presencia del parásito. Si no hubiera cría de zángano estará en la cría de obreras en aquellas zonas más cálidas de la colonia, área superior del cuadro, cerca de la pared frontal. La técnica para detectar es la misma, desoperculando con un cuchillo bien afilado.

A medida que pasan las semanas se apreciará cría salpicada, opérculos con agujeros, poca producción de miel, varroas foréticas, abejas con alas deformes y notable pérdida de población y de nuevo incidencia de otras enfermedades (*Ascosfera*, loques).



Decapado con peine de ninfas de zángano para test de varroa



Conteo de porcentaje de varroa en sobre cría

Un hallazgo que se puede considerar como positivo es encontrar la llamada cría calva o cría calavera. Esto es un signo de comportamiento limpiador, lo que resulta de gran interés, ya que es un indicativo de que la colmena está luchando contra la parasitación. Las nodrizas, cuando son capaces de detectar una señal olorosa de la larva parasitada, abren las celdillas e intentan eliminar la varroa atacándola y mordiéndola con sus mandíbulas. La cría en calavera es un factor positivo para la selección de reproductoras y encontrarlo en una colmena merece ser mencionado en su ficha particular.



Cría calavera

Lucha contra varroa

De varroa se ha dicho que es el 4º hospedador de la colonia. Nada menos. Esta frase supone aceptar y aprender a convivir con este parásito en la colmena, cosa nada fácil, en absoluto. Hay una serie de determinantes epidemiológicos que justifican este hecho.

Por un lado, el potencial biótico del parásito, ya que de cada varroa salen entre 3-5 nuevas por cada ciclo reproductivo. Por otro, la densidad de colmenas que existe en nuestro país, que en determinadas zonas resulta totalmente insostenible. Cerca de 3 millones de colmenas que practican una apicultura que es trashumante, con el 70 % de nuestras colmenas desplazándose largas distancias por carretera, hacen que el parásito, cuando no está controlado, viaja igualmente como un polizón por toda la geografía nacional dentro de las colmenas.

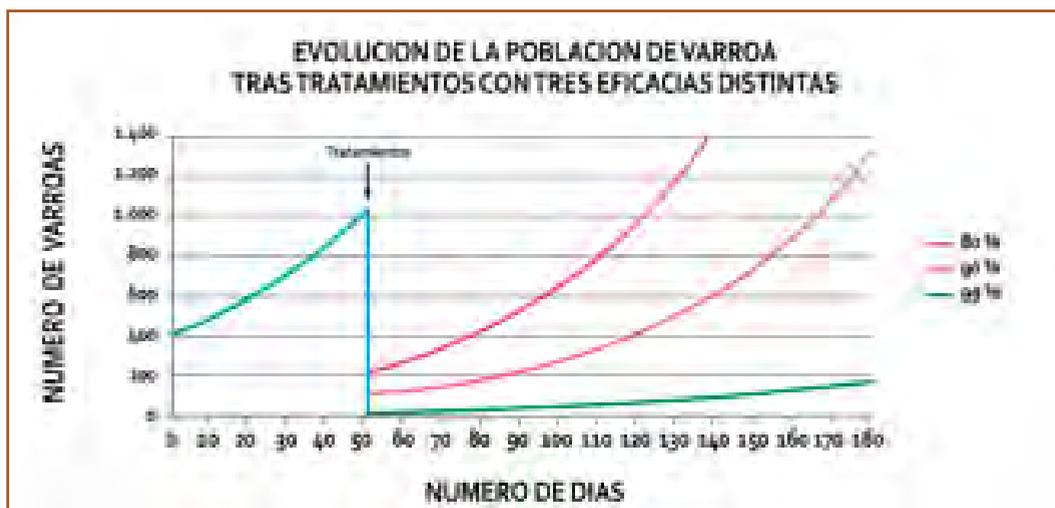
Hay también condicionantes, de carácter político, por la cuestión de la transferencia de competencias en materia de Sanidad Animal, ya que cada Comunidad Autónoma aplica sus propias medidas de control, especialmente en lo referente a movimiento de colmenas y la condición de un tratamiento acaricida previo.



La trashumancia de colmenas contribuye a la propagación del parásito

La apicultura debe incorporar a sus protocolos de trabajo el control regular de la parasitación por varroa. Uno de los principales problemas parte de que de las 7 moléculas autorizadas por la AEMPS en nuestro país, ninguna de las presentaciones comerciales garantiza un 100 % de efectividad.

En la historia reciente de nuestra apicultura se han dado casos de utilización correcta de un tratamiento que, por circunstancias climatológicas o por la aparición de resistencias no detectadas anteriormente, ha mostrado graves fallos de efectividad. El apicultor lo había aplicado y, confiando en su eficacia, no había comprobado su efectividad a través de determinar la tasa de parasitación a posteriori. El resultado al cabo de unas semanas era una parasitación inesperadamente alta de varroas aún con el tratamiento presente.



La gráfica anterior compara la evolución de la población de varroa tras tres tratamientos con tres efectividades distintas: 80, 90 y 99 %. Vemos como al cabo de 4 meses, en los dos primeros la parasitación de nuevo alcanza niveles muy altos. El apicultor dispone de tan sólo 7 moléculas registradas para el tratamiento de varroosis, de las cuales los piretroides, flumetrina y sus derivados tau-fluvalinato, además del organofosforado Cumafós han mostrado tener graves problemas de resistencias del parásito.

Nombre del medicamento	Número de registro	Titular de la autorización	Sustancia activa
APIVAR	1283 ESP	VETO PHARMA	AMITRAZ
APIGUARD	1487 ESP	VITA (EUROPE) LIMITED	TIMOL
BAYVAROL 3,6 mg TIRAS PARA COLMENAS	1713 ESP	BAYER HISPANIA, S.L.	FLUMETRINA
ECOXAL	1749 ESP	CEVA SALUD ANIMAL, S.A.	ACIDO OXALICO
THYMOVAR	1962 ESP	ANDERMATT BIOVET GmbH	TIMOL
APISTAN	2680 ESP	VITA (EUROPE) LIMITED	TAU FLUVALINATO
CHECKMITE	2737 ESP	BAYER HISPANIA, S.L.	CUMAFOS
APITRAZ 500 mg TIRA PARA ABEJAS	2782 ESP	LABORATORIOS CALIER, S.A.	AMITRAZ
MAQS ACIDO FORMICO 68,2 g TIRAS PARA COLMENAS PARA ABEJAS	3031 ESP	NOD EUROPE LTD	ACIDO FORMICO
AMICEL VARROA	3157 ESP	LABORATORIOS MAYMO, S.A.	AMITRAZ
POLYVAR 275 mg TIRAS PARA COLMENAS	3526 ESP	BAYER HISPANIA, S.L.	FLUMETRINA
VARROMED 5 MG/ML + 44 MG/ML DISPERSION PARA COLMENAS DE ABEJAS	EU/2/16/203/001	BEEVITAL GMBH	ACIDO FORMICO ACIDO OXALICO DIHIDRATO
VARROMED 75 MG + 660 MG DISPERSION PARA COLMENAS DE ABEJAS	EU/2/16/203/002	BEEVITAL GMBH	ACIDO FORMICO ACIDO OXALICO DIHIDRATO
OXYBEE 39,4 MG / ML POLVO Y SOLUCION PARA DISPERSION PARA COLMENAS DE ABEJAS	EU/2 /17/216/ 001	DANY BIENENWOHL GMBH	ACIDO OXALICO DIHIDRATO

Medicamentos contra varroa autorizados por la AEMPS

La flumetrina es posible usarla solamente si en los 3-4 años anteriores no ha sido utilizada en ninguna ocasión. Esto nos deja con una sola molécula sin problemas de eficacia hasta la fecha para la apicultura convencional, el amitraz. Es imposible hacer rotación de moléculas contra varroa, una de las claves para la prevención de la aparición de resistencias en los ácaros.

Para la apicultura ecológica hay disponibilidad de las moléculas activas timol, ácido oxálico y ácido fórmico. Cada una con unas particularidades y unos requerimientos y márgenes de utilización muy estrechos en cuanto a temperatura, ausencia de cría, método de aplicación, repetición de las aplicaciones.

Estas limitaciones hacen que sus márgenes de error sean relativamente amplios y las parasitaciones más fuertes y difíciles de controlar. En general, estos tratamientos funcionan mejor con fondos sanitarios.

Monitorización de varroa

Debemos insistir en que una de las claves del control de la parasitación es su monitorización. Para ello existen varias técnicas que calculan en número de varroas por cada 100 abejas en la colmena. La técnica consiste en tomar abejas de cámara de cría, nodrizas, en un bote transparente o translúcido. La variante más exacta utiliza una solución de alcohol y agua o bien limpiacristales y agua, la menos exacta, pero que no causa muerte de las abejas, sólo azúcar en polvo.



Envase con filtro para las abejas

- Técnica con alcohol y agua, a realizar en un laboratorio o una zona limpia. Es necesario un bote con una solución de agua y alcohol 1:1 por cada colmena a testar. Se recomienda revisar el 5-10 % más fuerte y el 5-10 % más débil de cada apiario.
 - Con un cuadro de cría con sus nodrizas se recogen las abejas, rozando con el borde del bote inclinado las abejas con un movimiento suave desde arriba hacia abajo. Al menos 2-3 diagonales en un panal de nodrizas lleno.
 - En el laboratorio, se hacen pasar por un tamiz fino. Echar las abejas sobre un papel blanco.
 - Contar varroas y abejas por separado. El resultado se obtiene con la fórmula $\text{varroa/abejas} \times 100 = \% \text{ parasitación}$.



Monitorización de varroa con alcohol y agua, o con azúcar glas

- Técnica con azúcar en polvo. Es necesario un bote vacío, otro con azúcar en polvo, un paño blanco limpio y un poco de agua para humedecerlo.
 - Marcar en un bote 60 ml., es el volumen equivalente a unas 200 abejas.
 - Añadir 2-3 cucharadas de azúcar en polvo en el bote.
 - De un cuadro de cría con sus nodrizas, introducir las abejas rozando con el borde del bote inclinado las abejas con un movimiento suave desde arriba hacia abajo. El bote se debe llenar hasta la marca de 60 ml., y se agita suavemente para que las abejas se mezclen con el azúcar.
 - Colocar sobre una tapa de otra colmena el paño blanco humedecido con agua y verter el contenido del bote. Saldrán todas las abejas blancas que sobre la tapadera empezarán a limpiarse con las patas el azúcar. Las varroas que acompañen a las abejas se desprenderán por el efecto del azúcar.
 - Considerando que en el bote iban 200 abejas (aproximadamente), se cuentan las varroas que quedan sobre el paño blanco. Si hay por ejemplo 7 varroas, da una tasa aproximada de un 3,5 % parasitación sobre abejas adultas.



Test de varroa con azúcar en polvo

Estas tasas deben corregirse porque según la época del año en que este-mos, y la varroa forética es sólo $1/3$ de la varroa total que hay en la colmena por lo que habrá que multiplicar por 3 la cifra que resulte sobre abejas adultas.

Se puede calcular igualmente la tasa en cría, para lo que será necesario desopercular un área en el cuadro de cría operculada de obrera de un dm^2 (10x10 cm., unas 100 celdillas). Una vez cortado el opérculo, se vacían dando un golpe seco y se cuenta el número de larvas y el de varroa, calculando el porcentaje. Estas técnicas de control se deben hacer de forma rutinaria en los apiarios de la explotación, especialmente en épocas sensibles: inicio de la primavera, el verano, y muy importante en otoño.

Utilizaremos esta trascendental información sobre la tasa de parasitación para tomar decisiones sobre momento de tratar.

- Tasa sobre abejas:
 - <5 % débil.
 - 5-10 % moderada, se aconseja tratar.
 - 10-20 % grave, tratamiento urgente.
 - >20 % muy grave, alto riesgo de muerte de la colonia.
- Tasa sobre zánganos: >10 % grave.
- Tasa de parasitación sobre cría de abeja: >15 % grave.



Uso de fondos sanitarios

Estos dispositivos son de gran utilidad tanto en la lucha contra varroa como en su monitorización. Consisten en un fondo de rejilla en lugar del fondo de madera cerrado. Bajo este fondo para proteger de la luz y del frío se coloca una chapa sobre la que cae buena parte de detritus y varroa diariamente. Los estudios realizados aseguran que, cada 4 días caen por el roce entre abejas y el acicalado aproximadamente el 2,5 % de los ácaros al suelo. En 4 meses la diferencia puede ser de 2/3 de varroas, lo que reduce notablemente la carga parasitaria.



Colmenas con patas y fondo sanitario

es importante no pasar por alto este detalle, ya que su utilidad los convierte en parte esencial de la lucha integral contra varroa.

Son más que aconsejables, porque mejoran notablemente la efectividad de los acaricidas, y tras un tratamiento podemos comprobar sólo con la extracción de la bandeja metálica la caída de varroas. Cuando queremos registrar los datos de caída de parásitos se impregnan con vaselina, de modo que las varroas quedan adheridas a ésta y no se las llevan las hormigas. A la hora de adquirir las colmenas

Tratamientos

La mayoría de los tratamientos destinados a apicultura convencional actúan por contacto: Flumetrina, tau-fluvalinato, Cumafós (ya retirada su licencia) y Amitraz son los acaricidas que impregnan una matriz plástica o de celulosa de alta densidad. Las abejas al pasar y rozar la tira impregnan su pelo del acaricida. La dispersión es homogénea por el tiempo que el tratamiento debe dejarse puesto, casi siempre superior a un mes que permite la distribución por el contacto entre insectos en el seno de la colonia.

Cuando la varroa entra en contacto con el acaricida muere intoxicada. Las tiras de acaricida deben colocarse siempre y sólo en contacto con la cría, en dos espacios distintos de la elipse de cría.

En colmenas como la del modelo Layens, con unos cuadros especialmente largos se debe emplear un “clip” de escritorio para colocar la tira sobre la cría y no sobre la miel que se almacena sobre esta. Esto es muy importante. Siempre se debe respetar la recomendación del laboratorio y no retirarlas antes ni después del tiempo de aplicación. Tampoco es buena idea colocar media dosis si la colmena está desarrollada. En ambos casos estaremos empleando una infradosis terapéutica lo que supone allanar el camino al desarrollo de resistencias. Igualmente hay que respetar los tiempos de supresión para evitar presencia de acaricidas en miel.



Tratamiento contra varroa en colmena dadant

Para las tiras de plástico, es recomendable en visitas posteriores revisar si el enjambre la ha propolizado, si es así, se puede raspar un poco con una rasqueta, retirar el propóleo y permitir que continúe la liberación de la molécula activa.

Los tratamientos ecológicos como el timol o el ácido fórmico actúan por evaporación. El producto se volatiliza con la temperatura del enjambre y satura de vapores el interior de la colmena. En estos casos el tratamiento se coloca en la parte superior de los cuadros de cría, no sobre el alza. El producto debe atravesar la cría desde arriba hacia abajo y lo hará cuando las obreras ventilen el aire para eliminar los vapores. Si se coloca debajo de la cría, esos vapores saldrán por la piquera sin afectar a la varroa.

En el caso del ácido fórmico, el fabricante recomienda dejar levemente desenchajada la tapadera para asegurar una buena ventilación de la colmena ya que las colonias necesitan suficiente aire puro durante el tratamiento. Es un producto con un fuerte olor que molesta bastante a la colonia volviéndola muy agresiva durante varios días tras la aplicación.

El timol por su parte tiene ciertos requerimientos de temperatura para su aplicación, según recomienda el fabricante no debe tratarse cuando la temperatura máxima diaria prevista durante el periodo de tratamiento sea menor a los 15 °C ya que no se evapora suficientemente bien, tampoco cuando la temperatura sea superior a los 40 °C porque lo hará demasiado rápido. Recomienda también colocar el producto cuando se hayan quitado las alzas de miel para evitar una potencial contaminación del sabor. Debe repetirse la aplicación a las 2 semanas siendo la duración del tratamiento completo con timol de unas 4 a 6 semanas. En algunos casos, si la reina no es joven el olor del timol puede enmascarar el de las feromonas y pueden verse abundantes realeras en las colmenas.



Colmena dadant con tratamiento contra varroa de timol sobre los cuadros

El ácido oxálico, un componente natural presente en muchas plantas, aún estando descrita su utilización vaporizada (calentándolo) solamente se autoriza su aplicación en jarabe. Una vez preparado se añaden 5 gr. de la fórmula comercial por colmena y tratamiento, disueltos en 50 ml. de jarabe (el agua no debe contener cal, ya que ésta reacciona con el ácido inactivándolo). La solución se debe aplicar entre los cuadros de la cámara cría, a temperatura tibia (30-37 °C), mojando todas las abejas, por lo que no puede ser aplicado con temperaturas bajas. Es un tratamiento preferentemente de otoño ya que las abejas se muestran más sensibles al ácido oxálico en primavera y verano. Con ácido oxálico, se deben realizar al menos 2 tratamientos separados por 21 días.

Exceptuando altas dosis de ácido fórmico, algo común a todos los tratamientos es, que ninguno es capaz de atravesar la barrera del opérculo. La varroa que esté en fase reproductiva no se verá afectada hasta que concluya el tiempo de operculado, siempre que el tratamiento esté aún activo. Por tanto con cría, la efectividad de todos los tratamientos es menor y se recomienda su aplicación en momentos de poca (o mejor aún ninguna) cría.

De ahí que la mayoría de los tiempos de aplicación requieran superar más de un ciclo de cría de zánganos, para asegurar la exposición al acaricida de la varroa que estuviese bajo el opérculo en el momento de la aplicación. Esta precaución debe ser, si cabe, aún mayor con los tratamientos ecológicos ante el riesgo de una evaporación muy rápida por cambios inesperados en las temperaturas.

En países como Italia, con la abeja *Apis mellifera ligustica*, emplean la técnica del enjaulado de la reina durante 24 días, para garantizar un período de ausencia de cría operculada en el que aplican el tratamiento. Esta técnica no es bien tolerada por nuestra abeja ibérica que pronto empieza a recambiar una reina que cree envejecida. No se ha extendido en nuestra apicultura esta práctica.

Existen otras técnicas complementarias para reducir la parasitación, se trata de la cría dirigida de zánganos para aprovechar la avidez de varroa por esta casta.

Para ello es necesario conseguir celdillas de zángano, hay láminas comerciales con esa medida de celdilla, o en otro caso y en época de primavera, se puede introducir un cuadro con solamente una tira de 3-4 centímetros de lámina pegada en el listón superior del cuadro, ellas continuarán el panal hasta abajo con tamaño de zánganos, una vez esté operculada se debe retirar, y siempre y en todo caso, antes de 24 días, ya que si no se hace, sería un criadero de varroas.



Jaula con el cuadro de la reina

La selección de abejas es otra de las líneas de trabajo de criadores profesionales. Es un proceso que requiere un buen número de colmenas y sobre todo mucha dedicación. Las características genéticas de la colonia de abejas, con su variabilidad, resulta ser un tesoro de muy complicada gestión. Según la sensibilidad a los parásitos podemos clasificar las colmenas en:

- Resistente: no permite el parásito.
- Tolerante: parasitadas pero no obstaculizadas, baja sensibilidad, no desarrollan síntomas.
- Sensible: tienen alta receptividad y alta sensibilidad.



Cría de zánganos, por la que varroa tiene preferencia

El objetivo son las denominadas abejas VSH: "Varroa Sensitive Hygiene" (Higiene Específica contra Varroa). Un indicador que se utiliza para comprobar y seleccionar el carácter limpiador, es cortar un cuadro de 100 celdillas operculadas, congelarlo para matar a las larvas y volver a insertarlo donde estaba. A las 48 horas se cuentan las larvas muertas retiradas por las obreras, si llega al 90 % se consideran buenas, aptas para selección (aunque no está comprobada la correlación entre limpieza de larva muerta y limpieza de varroa). Para cada carácter genético (producción, higiénicas, mansedumbre, patrón de cría...), es necesario un mínimo de 100 colmenas, e ir seleccionando el 20 % mejor en cada ciclo de cría. Es un proceso que no está al alcance de cualquier explotación apícola, largo en el tiempo, y saber que quedan aún años para conseguir abejas tolerantes a varroa.

Unidad de tratamiento

Ante una tasa de parasitación observada en varias colmenas que provoque la decisión de tratar contra varroosis, la unidad a tratar debe ser el apiario completo y no exclusivamente aquellas que se ven afectadas. Está demostrado que cuando el ácaro entra en un asentamiento afecta a todas las colmenas, si quedan algunas sin tratamiento, estarán aún más expuestas a la parasitación y serán una fuente de reinfestación para las demás en las siguientes semanas.

Lucha integrada contra varroa

El control del parásito varroa entraña una gran dificultad. Hoy por hoy, no existe ningún tratamiento que sea 100 % eficaz, por lo que es necesario sumar los efectos parciales de manejo, con los tratamientos y los fondos sanitarios.

A esa suma se le llama lucha integrada contra varroa, y debe incluir:

- Uso de fondos sanitarios en todas las colmenas.
- Renovación periódica de ceras.
- Rotación de tratamientos, alternar ecológicos cuando se den las circunstancias y convencionales o “de síntesis”.
- Realizar cría dirigida de zánganos.
- Control de la parasitación en momentos clave.
- Evitar proximidades con apiarios abandonados o descuidados.
- Mantener colmenas pobladas, saludables.
- Cumplir los programas de lucha y control de la ADSG.
- Seleccionar las abejas resistentes.

Estas son las armas de que dispone el apicultor. Reducir la lucha contra varroa a la aplicación anual de un tratamiento en otoño tal y como exige la ley puede no ser no es suficiente. El desarrollo de resistencias y la reducida oferta de productos obligan a recurrir al manejo para conseguir apiarios productivos.

Los frutos de la investigación internacional deberían alumbrar nuevas generaciones de tratamientos relacionados con la alimentación de varroa. Hay que tener muy en cuenta el tema de residuos de acaricidas en cera, que también está afectando a la viabilidad de las propias colmenas, favoreciendo la aparición de resistencias e interfiriendo negativamente en su inmunidad. La lucha contra varroosis es uno de los mayores retos sanitarios del sector en la apicultura mundial.



La cera no debe estar contaminada ya que favorecería la aparición de resistencias



Adversidades

COLMENA ZANGANERA

Cuando, por el motivo que sea, se pierde la reina de una colonia, las feromonas reales de aquella pronto empiezan a diluirse cada vez más en el bullicioso ambiente de la colmena. A partir de las 6-8 horas las obreras empiezan a notar la ausencia de la reina, la colmena se siente huérfana. Entre las funciones de las hormonas reales está la de cohesión de la colonia y la provocación de dos comportamientos incompatibles con una reina joven: la formación de realeras y el desarrollo de los ovarios de las obreras.

Lo que sucede en la colmena zanganera es que este segundo comportamiento, el desarrollo de los ovarios de las obreras, se antecede al primero, bien por falta de larvas idóneas para formar una nueva reina, bien por una reina que ha fallado en su fecundación, o por otros motivos, y la colmena no se ocupa en formar una reina sino que las obreras, hasta un 20 % de ellas, comienzan a desarrollar sus ovarios y ponen huevos en las celdillas.



Puesta normal de huevo de abeja reina



Cuadro de cría de puesta zanganera

Los huevos que pone una obrera son todos haploides, una sola copia de los genes, porque las obreras nunca se han apareado con machos. Esos huevos haploides por tanto solamente engendran zánganos. Lo que ocurre en estas colmenas es que las obreras que no ponen huevos se dedican casi exclusivamente a la pecorea, y hay una menor proporción de nodrizas.

Toda la cría son zánganos, por lo que conforme pasan las semanas, esta casta se vuelve cada vez más presente, pero lo que resulta más trascendente es que no hay renovación de abejas, y la colmena empieza a despoblarse. Con el despoblamiento progresivo empiezan a colonizar las polillas y avispa e incluso hormigas y escarabajos. Para detectar estas colmenas es muy importante revisar en cada inspección la puesta de la reina, de forma habitual, para poder verificar un estado de normalidad en la colonia.

En estas revisiones se debe comprobar que la cría debe ser acorde con la época del año, una mancha homogénea, y comprobar que hay puesta de huevo reciente. Esta comprobación, en principio, debe tranquilizar al apicultor.

En una detección temprana de la colmena zanganera, se comprueba que no hay puesta reciente de la reina y, mirando la puesta con detalle, se observa algo ciertamente anómalo, habrá muchas celdillas con varios huevos, muchos de los cuales están puestos en la pared en lugar de en el fondo, debido a que el abdomen de la obrera es más corto que el de la reina y no llega a depositar el huevo en el fondo, por lo que lo pega en la pared.

Cuando la situación continúa durante más tiempo lo que llama la atención es la proporción de zánganos con respecto a obreras, anormalmente elevada. Los cuadros de cría no están estructurados como en una colmena normal, hay cría salpicada por muchos cuadros, sigue habiendo varios huevos por celdilla y huevos en las paredes de las celdillas, y los opérculos son todos convexos de zánganos.

En un estadio más avanzado quedará muy poca población, habrá incidencia de polilla, avispa e incluso pillaje de las colmenas. Este fracaso de la colonia en la reposición de la reina puede ser corregido en su primer estadio por el apicultor, cuando aún hay nodrizas y una población relativamente abundante, con opciones de prosperar.

Es necesario mover la colmena zanganera completa a 40 o 50 metros de distancia, preferentemente donde haya hierba o arbustos, una vez allí, hay que sacar todos los cuadros y cepillar o sacudir las abejas de su superficie sobre la hierba. Todos los cuadros sin abejas se recolocan dentro de la caja, descartando aquellos que tengan exceso de puesta zanganera, en la que además hay que colocar en el centro un cuadro con abejas, con cría abierta y huevos, de la colmena para que las nodrizas lo cubran y cuiden enseguida, como un núcleo. La colmena se vuelve a colocar en el apiario, pero en el lugar donde hubiera una colmena fuerte que tuviera buena reina, y que se coloca en el lugar donde se encontraba la zanganera. Todas las abejas volverán al lugar de su colmena, donde habrá ahora una colmena normal, fuerte y con reina, y aquellas obreras que estaban poniendo huevos, no lo harán una vez que entren en una colmena normal, con reina y cría, donde las feromonas de la reina estarán cumpliendo su función. Las abejas de la colmena zanganera entrarán en una colmena fuerte, que se coloca en su lugar, y para cubrir el hueco (y el vuelo) donde se encontraba, se coloca un núcleo.

La nueva situación, hace por tanto que, las abejas de la colmena zanganera entren en la colmena con reina, y en la zanganera entrarán las de la colmena normal, Cuando la detección de este problema se hace relativamente tarde, con una relación hembras/machos desfavorable es mejor simplemente sacudir las abejas y retirar la colmena.

En los siguientes días se inspeccionarán las colmenas para comprobar que hay realeras, y en caso de fallo, si no ha comenzado la construcción de realeras, habrá que evaluar de nuevo la situación en función de la población que tenga.

PILLAJE

Se denomina así al acto de robo de miel que sufren sobre todo las colmenas débiles que son incapaces de defender correctamente su piquera. Este comportamiento se despierta igualmente en colmenares en los que se dejan expuestos cuadros con miel, y cuando hay mucha disparidad entre la población de colmenas de un mismo apiario o de distintos próximos. El olor a miel parece estimular a las pecoreadoras a volverse un tanto delincuentes, yendo a lo fácil que es robar miel de una colmena mal defendida.



Situación de pillaje en el apiario por cuadros de miel fuera de las colmenas

Las abejas que se convierten en pilladoras ya no quieren volar largas distancias en busca de néctar sino que prefieren seguir pillando el resto de su vida. Este comportamiento es ciertamente peligroso por varios motivos, en primer lugar en el caso de que lo sufra un núcleo que todavía tiene poca población, ya que ciertamente será más complicado sacarlo adelante. Pero mucho más importante es el riesgo de transmisión de enfermedades por pillaje. Si una colmena de un apiario enferma y pierde población, se convierte en un foco infeccioso porque sufre el riesgo de que otras colmenas aprovechen esa debilidad para llevarse la miel, el polen y hasta el propóleos.

En muchas enfermedades, las bacterias o las esporas de hongos están distribuidas por toda la colmena, no sólo en la cría que puedan haber infectado. Las abejas que entren a llevarse la miel contagiarán a sus propias colonias.

Las formas que hay para evitar o reducir el pillaje son varias:

- Reducir piqueras cuando la ocupación de la colmena es baja.
- Tener cierta homogeneidad en el apiario (igualar, reforzar, reunir...).
- Evitar suministrar alimento formulado con miel por fuera de las colmenas y en general evitar el olor a miel en el apiario.
- Retirar inmediatamente las colmenas que muestren síntomas de enfermedad o las que hayan quedado vacías e incluso tener apiarios específicos para núcleos.
- Cuando se colocan las alzas con cuadros vacíos tras la cosecha para que las abejas los aprovechen es bueno que no estén situados en el mismo apiario sino en un lugar un poco más retirado.

PLAGAS Y DEPREDADORES

Se consideran plagas a aquellos agentes a veces oportunistas que sin causar una enfermedad a la colonia de abejas, si pueden llegar a provocar graves daños que tienen su traducción económica con pérdidas importantes y una carga de trabajo suplementaria considerable.

Polilla de la cera

Es la más común de las plagas, en términos generales y sin considerar las especies invasoras. Hay dos especies de polillas de la cera: *Galleria mellonella* (1-2 cm.) y *Achroia grisella* (0,5-1 cm.). Lepidópteros que afectan a colonias débiles con menos expresión de conducta higiénica, situación que aprovecha la polilla adulta para entrar dentro de la colonia y realizar su puesta de huevos.



Gusano de la polilla de la cera (*Galleria mellonella*)



Daños en la madera de la colmena por *Galleria mellonella*

Aunque puede afectar en casi cualquier época cálida del año es una plaga más frecuente en el final del verano. Frecuentemente atacan cuando otra enfermedad parasitaria o infecciosa ha mermado la población. Cuando los huevos de la polilla eclosionan, las larvas rápidamente inician su alimentación propagándose por túneles que hacen dentro de los panales, entre las celdillas devorando miel y polen. El daño que hacen en los cuadros de cera estirada es notable, llegando a formar una masa negra en la que se mezclan deyecciones de la larva, restos de panal y gran cantidad de filamentos de seda que acaban por unir todos los marcos de la colmena. Las larvas a punto de hacer metamorfosis horadan la madera para formar su capullo llegando a debilitar los marcos por la cantidad de túneles que son capaces de hacer.

Cuando la plaga se detecta a tiempo se pueden congelar los cuadros y alzas a 0 °C durante 48 horas o -18 °C durante 30 minutos para detener el progreso de las larvas. No se deben usar de insecticidas por su toxicidad con las abejas y su acumulación en los materiales apícolas.

La prevención es clave para evitar daños en el material almacenado, se pueden tener en el exterior bajo techado, intercalando cuadros con cera estirada y cuadros sólo alambrados para crear una ventilación que incomoda a la polilla.



Capullos de *Galleria mellonella*

Si las instalaciones lo permiten y se dispone de una cámara que asegure un cierre hermético, se introducirán en ella las alzas y el material a proteger, y se deben quemar periódicamente mechas de azufre para eliminar larvas y adultos (la combustión de la mecha genera dióxido de azufre, un gas venenoso que no afecta a los huevos). La cantidad de azufre es de unos 100 gr. por metro cúbico.

El *Bacillus thuringiensis*, empleado para tratar plagas en agricultura también se puede usar. Hay una presentación específica para apicultura (variedad Kurstaki). Se debe pulverizar sobre los cuadros y tiene un efecto larvicida que perdura varios meses tras aplicación.



Mariposa de la polilla de la cera

Avispón europeo (*Vespa crabro*)

Se trata de una especie de avispón autóctono depredador de abejas. Son insectos sociales que forman colonias anuales. Las hembras fecundadas hibernan, miden entre 25 y 50 mm. y forman un nido en árboles huecos o grietas de rocas, que crece a lo largo de la primavera y el verano. Su entrada suele estar en la parte inferior. Son omnívoras, ingieren frutas y otros insectos. Es al final del verano con la falta de alimento cuando más pueden verse en los colmenares depredando algunas abejas, también depredan otras plagas para la agricultura.

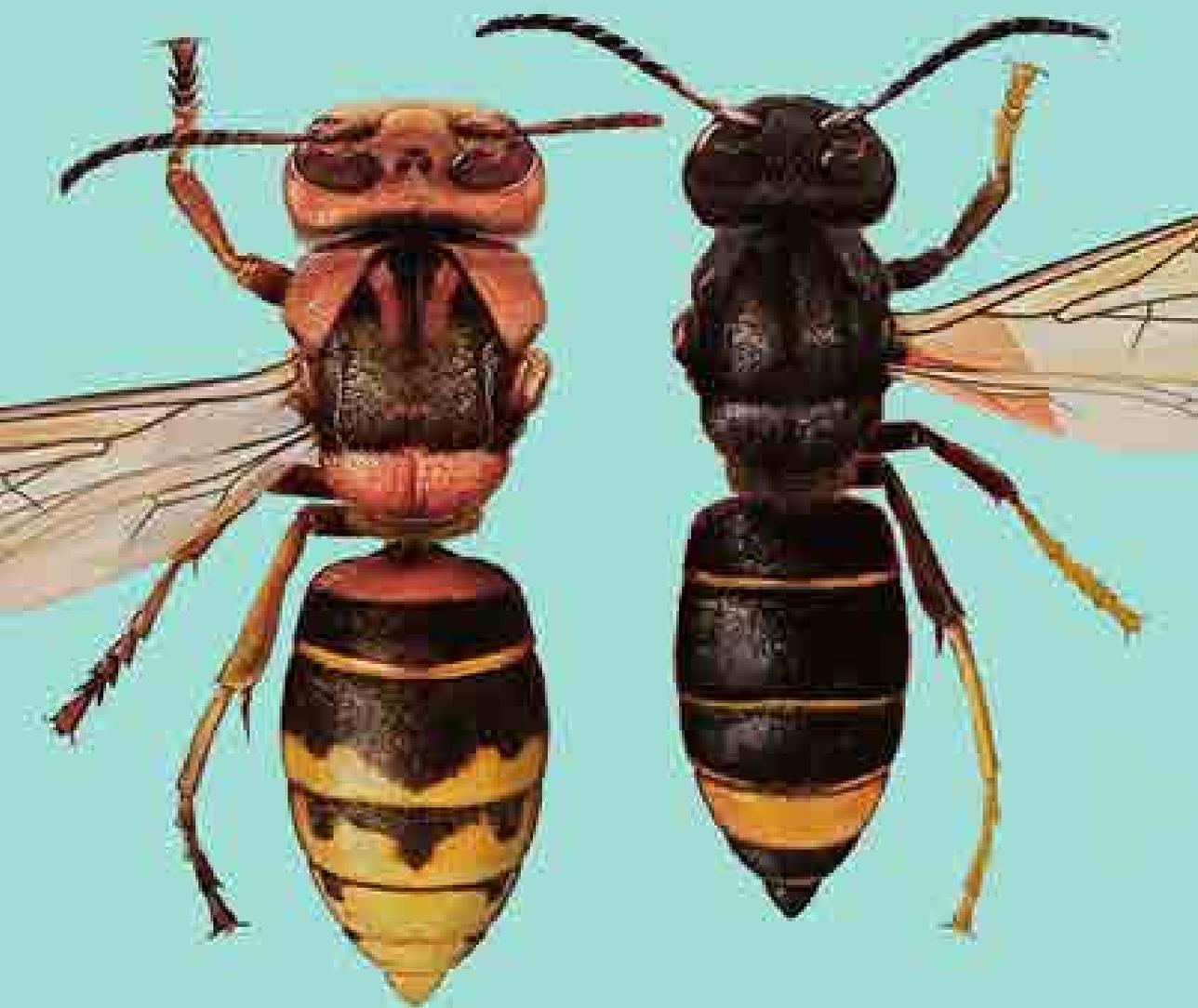


Avispón europeo (*Vespa crabro*)

No son tan agresivas como otras avispas (germánica) pero si son defensivas alrededor de su nido. Si hay incidencia de ataques a nuestro colmenar puede estar justificado trampear la especie, sólo en nuestro colmenar. No resulta interesante destruir nidos pues comparte nicho ecológico con la siguiente especie, *Vespa velutina*, especie invasora mucho más agresiva, depredadora y dañina para la apicultura. La competencia entre especies similares limita la expansión de las invasoras lo cual, es sumamente positivo.

Avispón asiático (*Vespa velutina nigrithorax*)

Especie invasora proveniente de Asia. Se cree que una o dos hembras entraron en Europa con un envío comercial de cerámica que llegó a Francia desde China. Desde ahí se ha extendido por el sur-oeste de Francia entrando en España por Navarra en 2010 desde donde se ha extendido por País Vasco, Asturias, Cantabria, Galicia, Cataluña e Islas Baleares y también por el norte de Portugal. Su avance por el territorio se calcula en aproximadamente 100 km. al año y existen mapas que predicen qué zonas afectará (Villemant et. al, 2009).



Vespa crabro

Vespa velutina

Es una especie cuyo hábitat natural son zonas montañosas, con valles profundos y húmedos. Construye sus nidos en lo alto de árboles pero también protegido en cobertizos y aleros de edificios. Al igual que el avispión europeo son insectos sociales con colonias anuales, la reina (una hembra fecundada en el otoño anterior) funda su nido en primavera. En esta época cuando salen de hibernar las reinas son muy competitivas y luchan entre ellas. El nido es muy similar, de pasta de celulosa pero la entrada suele estar en un lateral. Las obreras de avispión se encargan de labores como pecorear de agua y nutrientes, defensa del nido, limpieza y alimentación de la cría. También son omnívoras, su fuente de proteína son polillas, moscas, hormigas, arañas, abejas y otras avispas.



Avispa asiática (*Vespa velutina nigrithorax*)

En el colmenar se colocan en vuelo suspendido de espaldas hacia la piqueta esperando a las pecoreadoras que vienen del campo. Cuando las cazan al vuelo ingieren las partes que tienen más proteína: especialmente el tórax.

Según los trabajos de Monceau et al., 2012, esta especie tiene efectos a varios niveles:

1. Ecológico, depredador de las abejas melíferas pero también sobre otros polinizadores.
2. Económico, por pérdidas en las colonias (5 % de las colmenas destruidas por *Vespa velutina* cada año (Dordogne) y 16 a 27 % debilitadas.
3. Riesgo para la población humana por su carácter defensivo.



Cría de avispa asiática

La lucha contra esta especie es vital para mantener el equilibrio de los ecosistemas ya que es un depredador que desestabiliza las poblaciones de otros insectos por su gran avidez depredadora. El trampeo debe ser selectivo y en determinadas épocas del año, de no ser así, se pueden eliminar a la vez competidores, lo que facilitará su instalación.

Se pueden emplear botellas de agua a las que se le recorta la parte superior y se introduce invertida a modo de embudo. Debe tener pequeños agujeros de 5 mm. a modo de escape para que otras especies puedan salir. En su interior introduciremos alguna fuente de proteína como carne y jugos azucarados fermentados (se usan mezclas de cerveza negra y rubia), o restos de cera con miel y polen fermentados. El olor de estos productos es un gran atrayente. El trampeo siempre se realizará en las inmediaciones del apiario.

La destrucción de los nidos, lo llevan a cabo especialistas de protección civil o los bomberos, para lo que es necesario un traje de doble grosor, para acercarse lo suficiente y poder inyectar con una lanzeta insecticida. Se están empleando incluso explosivos y drones para llegar a lugares inaccesibles y poder destruir los nidos. Ante la sospecha de presencia de *Vespa velutina* es necesario cerciorarnos de que se trata de la especie invasiva y no *Vespa crabro* antes de tomar decisiones sobre destrucción de nidos.

Depredadores naturales

Sobre todo aves insectívoras, el abejaruco (*Merops apiaster*) y también el abejero europeo (*Pernis apivorus*), rapaz migratoria omnívora que ha demostrado ser un gran depredador en áreas de montaña especialmente boscosas.



Abeja víctima de una telaraña

Abejaruco (*Merops apiaster*)

Ave insectívora migratoria que pasa la primavera y el verano en la península ibérica anidando en taludes donde forma grandes colonias. Al final del verano vuelven a cruzar la península hacia su vía de migración a África a través del estrecho de Gibraltar.



Abejaruco (*Merops apiaster*)

Se suelen mover en bandadas y depredan gran cantidad de abejas. Las pérdidas son sobre todo productivas porque afectan a los colmenares en épocas de mielada, y las abejas al oír el canto de los abejarucos tienden a quedarse en la colmena y no salir, por lo que se disminuye mucho la pecoreo y el acopio de agua. Por otro lado es un aliado en la lucha contra otras plagas como el avispión asiático.





Nido de abejaruco en un talud

En colmenares pequeños si puede haber pérdidas de colonias si el ataque es continuo, y puede haber otros daños como pérdida de reinas que salen a hacer los vuelos de fecundación. Es un ave protegida y no se puede trampear, en algunas comunidades autónomas se autoriza la utilización de medios para espantarlos. La única medida es evitar cercanía a zonas de anidación de esta especie.

Pequeño escarabajo de las colmenas (*Aethina tumida* Murray)

Es una plaga que no se encuentra en nuestro país. El conocimiento de estas especies invasoras es fundamental para su detección temprana en el campo lo que redundará en un mejor control de los focos. Es una plaga de declaración obligatoria inmediata, ante la sospecha de aethinosis en algún apiario hay que comunicarlo inmediatamente a la autoridad competente a través de la OCA lo antes posible.



Aethina tumida

Se trata de un escarabajo (coleóptero) de pequeño tamaño, aproximadamente $\frac{1}{3}$ del tamaño de una abeja, cuyo efecto en colmenas debilitadas que no son capaces de controlar la invasión es una destrucción de la miel por fermentación causando gravísimas pérdidas económicas. No se considera una enfermedad de las abejas.

Esta plaga de origen sudafricano ha entrado a Europa a través de la región italiana de Calabria, donde parece que se ha establecido parasitando también enjambres naturales, lo que hace prácticamente imposible su erradicación. Los adultos tienen un tamaño de unos 5 a 6 mm., con cabeza, tórax y abdomen bien separados, los élitros son cortos, no llegan hasta el borde inferior del abdomen, las antenas terminan en un ensanchamiento que le da una forma de palo de golf, y las placas de quitina del tórax acaban en una forma característica de gancho.

La hembra es capaz de poner gran cantidad de huevos que deposita en grupos cerca de las celdillas de polen. De ellos emergen a los 3 días unas larvas que se alimentan del polen, la miel y la cría. Se pueden confundir fácilmente con las larvas de polilla. Las larvas de *Aethina* tienen tres pares de patas muy cerca de la cabeza y dos líneas de espinas en los laterales del cuerpo que termina en otro par de espinas de mayor tamaño. Las deyecciones de las larvas hacen que la miel fermenta haciéndola inservible para el comercio.



No lo confundiremos con el escarabajo mucho más grande *Protaetia opaca*

Esta plaga puede afectar también a las alzas almacenadas que esperan la extracción de la miel por lo que donde hay presencia del pequeño escarabajo se recomienda extraer la miel a la mayor brevedad y mantener las instalaciones frías (<10 °C) o con un nivel muy bajo de humedad (<34 % HR), condiciones que matan los huevos.

El ciclo de vida del escarabajo se inicia con la entrada de las hembras en la colonia guiadas por su olfato, buscan lugares inaccesibles dentro de la colmena, rincones donde las abejas no pueden acceder a eliminar los huevos. Cuando la larva está desarrollada sale de la colmena y se entierra entre 5 y 20 cm. en la tierra, en las inmediaciones (el 83 % están a 30 cm. de la piqueta). El periodo de muda dura entre 15 y 74 días después del cual sale el escarabajo adulto. Por lo general las colmenas bien pobladas mantienen a los escarabajos recluidos en zonas de la colmena donde no interfieren con la vida de la colonia, y cuando las abejas tienen acceso a larvas y huevos de *Aethina* los eliminan. Si la infestación invade varios cuadros a veces la colonia enjambra y hace un vacío sanitario.

La lucha contra esta plaga se basa en el uso de algunos insecticidas y sobre todo de trampas atrayentes que se colocan dentro de la colmena. Las trampas funcionan bien con insecticidas o con otros métodos como pequeños recipientes de aceite donde mueren los adultos. A la menor sospecha de esta enfermedad hay que avisar al veterinario de la explotación quien debe hacer comprobaciones, toma de muestras y cursar la comunicación a la Autoridad competente.

INTOXICACIONES

A finales del siglo XX las pérdidas de colonias de abejas en Europa y Estados Unidos empezaron a ser noticia. Empezó a hablarse del CCD, colony collapse disorder o síndrome de despoblamiento de las colonias, con lo que surgió un extraordinario fenómeno de sensibilización en la sociedad relacionando las muertes de colonias con la permanente y continua intoxicación del medio ambiente. Se habían convertido las abejas en bioindicadores del estado de salud medioambiental y comenzaba a sonar la frase atribuida a Albert Einstein sobre la suerte que correría la humanidad si se perdiesen las abejas.

Con la revolución agrícola que comienza tras la segunda guerra mundial, se generaliza el uso de pesticidas y fitosanitarios. Pero no es hasta finales del siglo XX cuando se empieza a mirar a las prácticas agrícolas con otros ojos, se incorporan la seguridad para las abejas, y para seres humanos también.



Colmenas en un ensayo sobre intoxicaciones por tratamientos agrícolas

Las crisis en 2009 en Francia con la imidacloprida o de Alemania en 2008 con la clotianidina, desembocan en la prohibición de los neonicotinoides clotianidina, tiametoxam e imidacloprid en el año 2013, en territorio de la UE, que toma la decisión aplicando el principio de precaución.

Con estos antecedentes, se han realizado numerosos estudios del efecto de algunas sustancias (herbicidas, fungicidas, insecticidas) sobre la actividad de las abejas. Algunos de ellos llegaron a conclusiones como una vida del insecto más corta, incremento de la fase larvaria (que favorece a varroa), interferencia con la síntesis de péptidos antimicrobianos, dificultad en el pecoreo, desorientación, etc. En general las intoxicaciones se presentan de dos formas distintas:

1. Aguda

Muy llamativa, con una mortandad en piquera considerable, cuando tiene forma de halo frente a la piquera la muerte ha sucedido dentro. El tóxico entra desde el campo por las pecoreadoras que por trofalaxia lo transmiten al resto (o buena parte) de la colonia. Una parte de ellas morirán intoxicadas, otra podrá sobrevivir, que son las que sacarán las compañeras muertas de la colmena. Si la mortandad es masiva se verán algunas fuera pero sobre todo en el interior de la colonia.

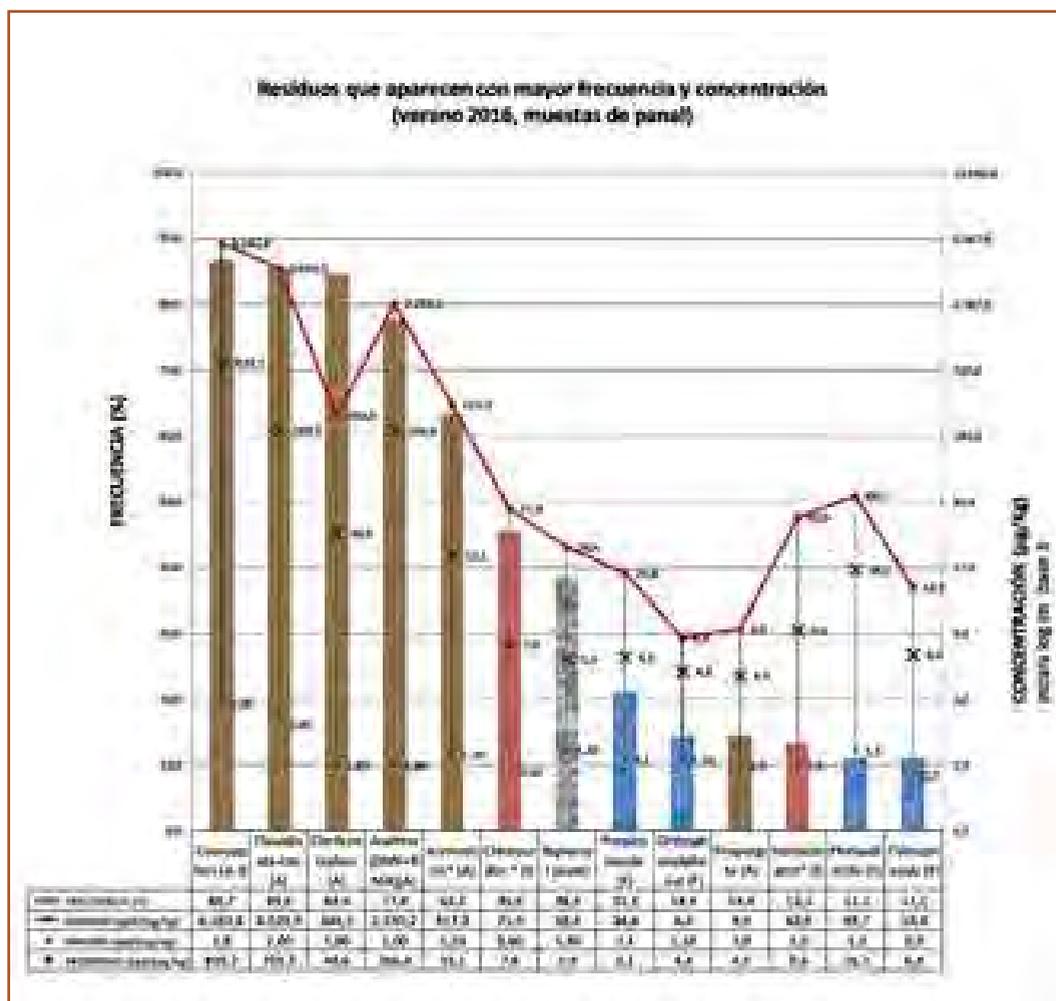
En otras ocasiones parte de la mortandad ocurre llegando a la colmena y se aprecia lo que se denomina mortandad en cola de cometa. En cualquier caso el hallazgo es siempre alarmante por la cantidad de abejas en casi todo el apiario que aparecen muertas y se relaciona con fumigaciones de insecticidas en épocas de floración. Estas intoxicaciones son evitables y un error de comunicación con los agricultores próximos, que deben avisar con tiempo de estas prácticas a los apicultores para poder sacar las colmenas y evitar las muertes.

En ocasiones la mortandad tiene otra sintomatología, disposición en halo y además vemos abejas paralizadas o temblorosas en piquera. Son casos de una intoxicación subletal que provoca un brote de virosis en el apiario. Se suelen dar con concomitancia de otros factores predisponentes como dietas relativamente pobres (colmenas en polinización con predominancia de un sólo tipo de polen) o colaboración de otros factores como varroa. Por desgracia, la única medida es evitar colocar colmenas en localizaciones de riesgo, ya que una vez se produce la mortandad, poco se puede hacer.

2. Crónica

Más difíciles de detectar porque actúan de forma silente, con una sintomatología inespecífica, como puede ser mayor incidencia de varroa u otras enfermedades por su efecto sobre la expresión de genes relacionados con la respuesta inmune.

Uno de los efectos que provoca la intoxicación crónica es la pérdida continuada de pecoreadoras. Esta merma en los efectivos de la colmena provoca alteración del polietismo, es decir, que si desaparecen las pecoreadoras de forma prematura son las abejas de mediana edad las que se ven obligadas a envejecer y tornarse exploradoras.



Fuente: Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

A su vez hay menor aporte de alimento en la colonia, peor cuidado de la cría y mayor incidencia de otras enfermedades como varroa, ascosfera o incluso loques, lo que hace pensar en factores solamente infecciosos, cuando a menudo son múltiples los agentes que están influyendo en el estado de la colmena.

Sobre estas intoxicaciones crónicas conviene advertir al apicultor de que no siempre el mal viene de fuera, de la agricultura, sino que también el enemigo está en casa. Algunas ceras acumulan cantidades subletales de fungicidas y acaricidas (algunos ya fuera de uso pero que por su estabilidad molecular y bioacumulación aún se detectan en la cera) que, cuando actúan sinérgicamente pueden provocar toxicidades que suman su efecto a otros tóxicos ambientales.

Al igual que en el caso de las intoxicaciones agudas lo único que se puede hacer es evitarlas y procurar utilizar ceras cada vez más limpias.

AMENAZAS A LA APICULTURA

Este sector siempre ha tenido problemas de diversa índole. Los períodos de sequías no son exclusivos de la segunda mitad del siglo XX en adelante, tampoco lo son las enfermedades, que muchas de ellas siempre han estado presentes. El refrán apícola “un ciento de una y de una un ciento” ilustra lo fugaz que puede ser el éxito en la apicultura. Sin embargo quienes la practican desde hace algunas décadas coinciden en que tras el 1985, año que entra *Varroa destructor* en España, el manejo se ha vuelto mucho más complicado.

Sin duda *Varroa destructor* es el mayor desafío de la apicultura mundial hoy por hoy. La parasitosis clínica (enfermedad) se observa en el 18 % de las colonias tras el tratamiento de otoño. La relativamente poca variedad de moléculas activas disponibles que tengan efectividad sobre el ácaro, y también el uso descontrolado de tratamientos artesanales, exponen al sector al riesgo de verse privado de cualquier molécula que pueda funcionar. Los tratamientos que se utilizan, controlan un problema mayor, la varroosis, pero pueden crear otro problema de toxicidad por acumulación de residuos para la abeja, que debe ser tenido muy en cuenta. Se hace necesario el incremento en la investigación para el desarrollo de tratamientos efectivos, más seguros, y sin residuos, que favorezcan el bienestar animal y una calidad de la miel cada vez mejor. Los nuevos descubrimientos sobre la fisiología del parásito deberían abrir una puerta al desarrollo de nuevas vías de lucha.



Varroa y enfermedades asociadas son el principal problema de la apicultura

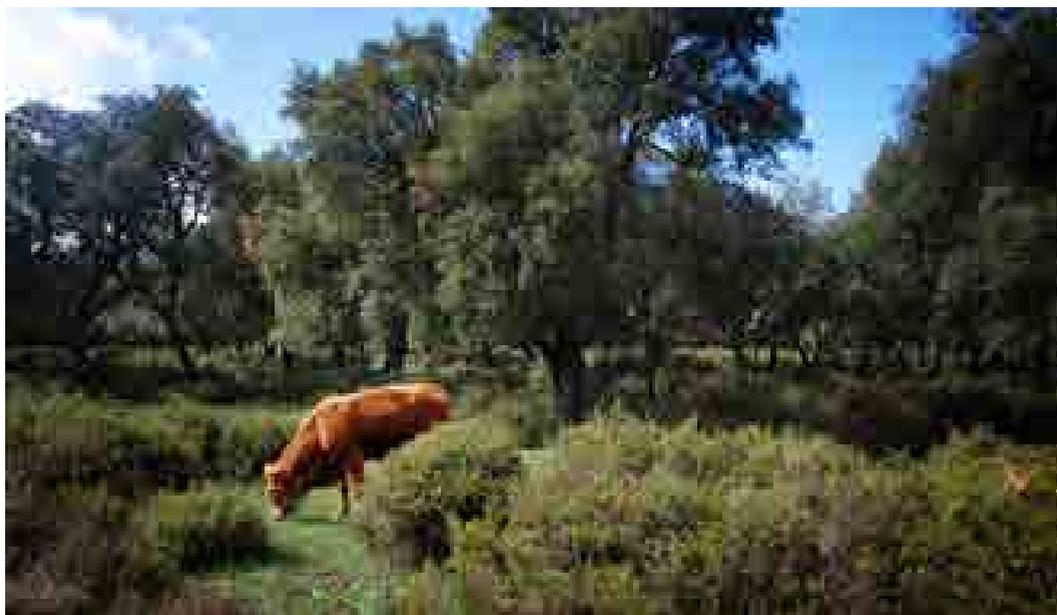
En cuanto a amenazas biológicas la cosa no acaba ahí, en 2004 se empieza a detectar y diagnosticar un nuevo tipo de nosemosis, un parásito que antes no teníamos y que se relaciona con despoblamiento y pérdidas de colonias de abejas durante la invernada, *Nosema ceranae*. Un año más tarde, en 2005, se avista por primera vez *Vespa velutina nigrithorax* en Navarra y a partir de ese momento comienza una nueva pesadilla para los productores de miel en la Cornisa Cantábrica y Galicia, problema que se sigue extendiendo por la geografía española sin que podamos controlar más allá de los nidos más cercanos a poblaciones o apiarios.

Si miramos fuera de nuestras fronteras, pero aún dentro de la Unión Europea, espacio geopolítico donde hay movimiento de personas y mercancías sin controles fronterizos en el espacio Schengen, en 2004 hubo un brote de aethinosis en nuestro país vecino, Portugal, que fue erradicado satisfactoriamente, y desde 2014 en las regiones italianas de Calabria y Sicilia focos no eliminados en áreas en las que el escarabajo sudafricano parece estar sólo controlado. Por tanto una de las mayores amenazas para la apicultura son las enfermedades y plagas exóticas, cuyo control y detección es un asunto muy serio porque pueden causar gravísimas pérdidas en el sector.

Como sabemos, en España, las competencias en sanidad animal están transferidas a las CC.AA. que tienen obligación de coordinarse a través de redes de comunicación con el Ministerio de Agricultura y también con el resto de países miembros de la UE.

En teoría no parece haber un problema de infraestructura, pero sí hay normativas que difieren en matices en diferentes lugares, y ahí puede estar la debilidad del sistema. Por tanto los problemas sanitarios, las amenazas al sector pueden estar también en una falta de atención por parte de las autoridades responsables. Quizá determinadas cuestiones deberían estar bajo una única política en Sanidad Animal, no sólo a nivel nacional, sino europeo. Por otra parte, la prevención es esencial por lo que es necesario reforzar la vigilancia de especies invasoras que ponen en riesgo nuestra ganadería.

Sin duda las drásticas e irreversibles modificaciones que está sufriendo nuestro medio ambiente son de todas las amenazas las más trascendentales cuyos efectos a medio plazo aún sólo podemos barruntar. La agricultura ha ocupado territorios en los que antes crecía flora silvestre. Producciones como el olivar o los frutales son cultivados sin permitir la pradera silvestre al pie de los árboles, vegetación que evita la pérdida de suelo por escorrentía, que aloja depredadores de plagas y que es fuente de alimento para las abejas y otros polinizadores.



La dehesa propicia una mayor biodiversidad y producciones ganaderas, entre ellas la apicultura

Por suerte, una nueva agricultura se va imponiendo en nuestros días, la llamada agricultura integrada, en la que las borduras, límites entre fincas y cultivos, tienden a dejarse para la flora silvestre para que pueda ser ocupada por las especies de polinizadores que aunque no siempre son abejas melíferas, son tan necesarios.



Sector Apícola

ESTRUCTURA Y DATOS

Hasta el principio de los años ochenta del pasado siglo, el sector apícola, no existía como tal, ni tampoco había el número de grandes explotaciones de hoy en día. En el sur, era muy frecuente en las zonas rurales la existencia de alguna colmena del propietario de la finca, que servía para el consumo de miel de la familia, colmenas que en muchos casos eran trabajadas por terceras personas (castadores) una o dos veces al año a cambio de la cera. Era la época de las colmenas de tablas y de corcho.

En el centro y norte, era más frecuente que los municipios tuvieran uno o dos apicultores con algunas decenas de colmenas que abastecían de miel a todos los vecinos. En todos los casos se trataba de colmenas estantes, colmenares fijos que más hacia el norte disponían de protecciones, cercas, techumbres e incluso se encontraban en edificaciones permanentes.

Por otro lado, y con más tradición en el levante, ya existían explotaciones familiares de varios centenares de colmenas, que hacían (y hacen) regularmente trashumancia cada año, de sur a norte, cruzando diferentes comunidades autónomas de nuestro país.

A mediados de los años ochenta, las administraciones comenzaron a ordenar el sector, para lo que crearon el censo y los registros apícolas, a la vez que fomentaron la formación, y las agrupaciones de apicultores, creándose asociaciones en todas las provincias y en numerosas comarcas de nuestra geografía. Algunas de ellas, crearon estructuras y continúan funcionando, y otras se encuentran inactivas. Los apicultores de lugares donde no hay asociaciones activas, y los que no les interesa el modelo asociativo, se incorporaron a las organizaciones profesionales agrarias multisectoriales.



Logotipo de la asociación GUADALHORCE (1998)



Primera reunión del sector apícola andaluz con las autoridades de la Consejería Parlamento de Andalucía, mayo 2019

En la actualidad, el sector se encuentra regulado, aunque necesitado de mejoras y cambios en la ordenación, principalmente debido al constante incremento en el número de colmenas que viene registrando en las últimas décadas, contando en la actualidad con cerca de tres millones de colmenas en nuestro país, cuyos datos de productividad no son muy positivos.

Desde la entrada de España en la UE, las ayudas al sector han sido sin duda una herramienta de modernización de la apicultura, que además han supuesto una mejora de las condiciones de producción de miel y la seguridad alimentaria sin precedentes. Sin embargo, tras las crisis financieras de la década de 2000 a 2010, las ayudas han supuesto un reclamo que atrajo nuevos ganaderos al sector por su rentabilidad, priorizando las ayudas a apicultores considerados profesionales solamente según su censo (que debe ser mayor de 150 colmenas) y no según producción melífera o la aportación mayoritaria a la renta del apicultor.

EVOLUCION DEL NUMERO DE EXPLOTACIONES POR CC. AA.

CC. AA.	1999	may-01	ago-02	may-03	may-04	ago-05	ago-06	ago-07	may-08
Andalucía	1.317	1.808	1.830	1.774	1.038	1.400	1.400	1.064	1.000
ARAGON	1.077	1.075	1.111	1.171	1.252	1.444	1.377	1.190	1.460
P. Asturias	1.260	1.300	1.400	1.324	1.400	1.473	1.703	1.777	1.730
Cataluña	1.111	1.144	1.225	1.294	1.385	1.375	1.484	1.490	1.442
C. Mancha	1.647	1.667	1.724	1.750	1.835	1.988	2.100	2.261	1.987
Cast y León	1.000	1.100	1.211	1.407	1.200	1.100	1.044	1.471	1.468
Castilla	1.507	1.378	1.411	1.387	1.300	1.417	1.380	1.304	1.374
Extrem	1.460	1.855	1.825	1.794	1.374	1.510	1.599	1.184	1.233
P. Vasco	1.144	1.139	1.021	1.084	1.314	1.490	1.997	1.871	1.824
Z. Valenciana	1.789	1.720	1.768	1.819	1.800	1.894	2.254	1.321	1.320
País	1.470	1.484	1.684	1.644	1.444	1.660	1.760	1.510	1.510
EUROPA	14.071	14.291	14.290	14.666	15.898	17.500	18.000	17.400	17.117

Fuente: Subdirección General de Productos Ganaderos
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

EVOLUCIÓN DEL NUMERO DE COLMENAS POR CC. AA.

Comunidad Autónoma	01/01/2010	01/01/2011	01/01/2012	01/01/2013	01/01/2014	01/01/2015	01/01/2016	04/10/2017	04/01/2018
Andalucía	119.258	142.425	144.484	149.134	144.176	166.126	168.077	161.605	164.671
Aragón	107.201	114.840	112.461	107.829	104.746	111.330	121.997	118.278	117.158
Principado de Asturias	26.901	26.871	27.955	21.647	24.215	26.797	27.511	28.548	28.961
Illes Balears	10.249	10.014	9.862	9.485	10.041	10.211	10.510	10.078	10.046
Canarias	18.074	20.947	21.191	21.585	22.542	24.259	24.128	24.447	25.001
Cantabria	11.871	11.156	9.483	10.071	10.827	11.288	13.172	13.650	14.548
Castilla-La Mancha	189.410	195.321	199.314	191.000	191.754	177.041	175.047	170.049	169.541
Castilla y León	404.076	400.308	377.580	367.777	361.838	399.961	410.014	405.111	404.601
Cataluña	304.158	304.111	298.729	297.268	300.881	311.779	311.770	311.644	310.028
Extremadura	423.000	444.879	472.220	495.323	524.131	571.990	609.957	611.044	620.070
Galicia	91.501	88.388	91.981	105.591	105.421	114.911	104.811	111.611	107.507
Madrid	11.114	11.897	8.828	8.524	8.505	10.177	12.843	12.261	11.384
Región de Murcia	81.541	90.060	91.296	81.341	83.884	95.888	99.910	107.114	112.480
Comunidad F. Navarra	17.174	11.131	11.540	11.443	12.776	11.997	14.544	14.540	14.111
País Vasco	21.040	24.044	24.240	24.048	24.076	27.200	27.544	27.660	24.880
La Rioja	10.981	10.410	10.180	10.308	11.881	10.811	22.477	21.027	20.470
Comunidad Valenciana	301.276	304.470	301.551	307.783	310.021	307.221	320.329	304.211	308.211
Total España	2.468.826	2.498.003	2.510.347	2.460.001	2.476.138	2.702.427	2.810.310	2.809.444	2.808.117

Fuente: Subdirección General de Productos Ganaderos
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Este criterio produce en una parte del sector una situación que hace que existan colmenas que no son atendidas para ser productivas, y que a menudo se abandonan a su suerte, siendo la prioridad mantener un censo auxiliable, y no un estado sanitario que posibilite una producción interesante. Por lo que, una herramienta que se diseña para que sea útil puede volverse, si no se ajustan sus condiciones, en contra del propio sector.

DATOS DEL SECTOR APICOLA - Marzo 2018

SECTOR APICOLA 14/3/2018						
Comunidad Autónoma	Colmenas	CC. AA.	Explotaciones	Colm./expl.	Producción	Rendimiento
Andalucía	563.611	Andalucía	5.008	111	6.950	11,63
Aragón	117.156	Aragón	1.602	73	1.048	8,94
Principado de Asturias	48.990	P Asturias	1.729	28	474	9,67
Illes Balears	10.040	Illes Balears	543	18	114	11,31
Canarias	35.003	Canarias	1.463	24	472	13,49
Cantabria	14.568	Cantabria	375	39	163	11,22
Castilla-La Mancha	189.543	Cast-Mancha	3.197	59	2.310	12,19
Castilla y León	418.820	Cast y León	5.458	80	4.892	11,15
Cataluña	114.628	Cataluña	1.974	58	1.723	15,03
Extremadura	625.676	Extremadura	1.598	392	8.333	5,33
Galicia	167.977	Galicia	4.213	40	2.052	12,21
Madrid	11.584	Madrid	428	27	174	15,28
Región de Murcia	112.485	R de Murcia	650	173	1.106	9,64
Comunidad F. Navarra	14.551	C F Navarra	560	26	152	10,45
País Vasco	24.986	País Vasco	1.024	24	200	8,01
La Rioja	20.676	La Rioja	379	55	185	7,98
Comunidad Valenciana	354.217	C Valenciana	2.329	154	8.090	17,00
Total España	2.868.337	ESPAÑA	11.527	81	31.018,00	10,41

Fuente: Subdirección General de Productos Ganaderos
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

ASOCIACION DE APICULTORES DE MALAGA

En 1985, la Junta de Andalucía organizó unas Jornadas Apícolas en Cazorla (Jaén), en la que participaron y se reunieron varios funcionarios relacionados con la apicultura, y se constituyeron grupos de trabajo con el objeto de plantear propuestas para la ordenación andaluza del sector apícola.

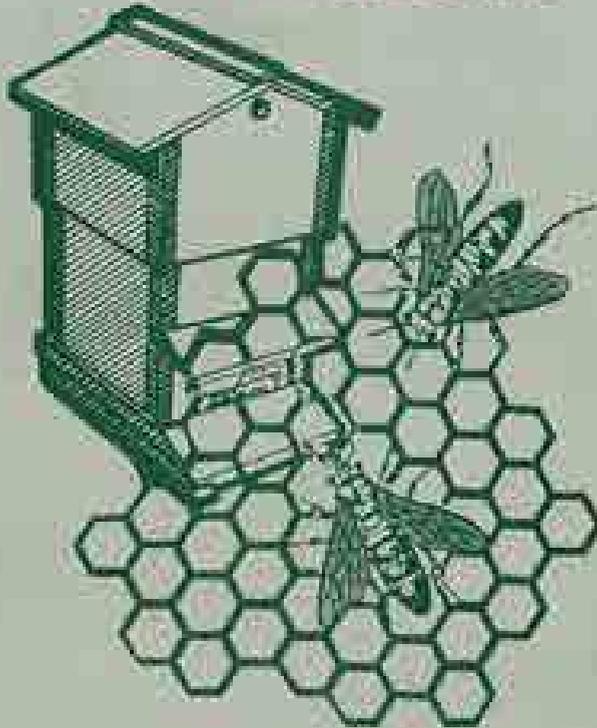
En las primeras conclusiones de las Jornadas, se proponía conocer realmente el censo de colmenas, con la creación de un registro y numeración de las colmenas, y potenciar desde la administración autonómica, la creación de asociaciones y de federaciones de las mismas.

En Málaga, se creó como en otras provincias, la Asociación Provincial de Apicultores en 1986, quedando posteriormente como otras, sin actividad durante varios años. El 1998 se crea la Asociación de Apicultores GUADALHORCE, que en 2007 cambia su nombre por Asociación Malagueña de Apicultores. Desde 2005 tiene oficina abierta todos los días, mañanas y tardes, para atender a sus asociados, primero en la ciudad de Málaga, y desde 2006 en las instalaciones del Museo de la Miel en Colmenar. A lo largo de los años la Asociación Malagueña de Apicultores, ha adquirido la condición de Agrupación de Defensa Sanitaria Ganadera, y de entidad dispensadora de medicamentos, lo que significa un avance en materia sanitaria, y en la lista de servicios que da a los asociados.



Gestión de asentamientos de socios de la Asociación Malagueña de Apicultores (2018)

I^{as} JORNADAS APICOLAS DE ANDALUCIA



CAZORLA (Jaén)
26, 27 y 28 Septiembre 1985

ORGANIZA:



JUNTA DE ANDALUCIA

Consejería de Agricultura y Pesca

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS

Cartel de las I Jornadas Apícolas de Andalucía

Resulta necesario que los apicultores se integren en una organización común debido a la variada problemática por la que atraviesa el sector, y a la abundante documentación y legislación que existe hoy sobre la actividad apícola. Se necesitan técnicos con experiencia y veterinarios que resuelvan las situaciones administrativas, sanitarias o de otro tipo a las que el apicultor se tiene que enfrentar cada vez más a menudo.



Celebración de la XX Jornada Malagueña de Apicultura. Antequera 2018

Por otro lado, en las asociaciones de apicultores se gestionan en común numerosas actuaciones y actividades, seguros colectivos, actividades de formación, jornadas técnicas, divulgación, etc, ...

Resulta de especial interés para los apicultores disponer de una fuente de información sobre todo lo que pueda afectar a su explotación, aún más en los tiempos que corren, en los que, aunque parezca extraño, el acceso a la información en la red puede surgir como una amenaza, cuando la desinformación se presenta con el mismo aspecto que la información pudiendo convertirse en información muy peligrosa.

Sucede que en la oficinas de la Asociación - ADS llegan apicultores seguros de estar sufriendo ataques de *Vespa velutina* cuando lo que habían visto era nuestro avispión europeo; o apicultores que pensaban que las tiras de acaricida funcionan mejor cuando se congelan, o con soluciones maravillosas para los problemas sanitarios, muchas de ellas son arriesgadas y otras fuera de la ley.

Ello hace que en muchos casos, la información que llega al apicultor, más bien se trata de desinformación que cuando la pone en práctica hace un flaco favor a sus colmenas y a las que se asienten a su alrededor. Es muy sencillo hacer una llamada a los técnicos de la ADSG o la Asociación para contrastar estas informaciones que a menudo no tienen las mejores intenciones. La desinformación es un riesgo también para la apicultura. Las publicaciones del sector, blogs de técnicos, de universidades y cursos cuando son impartidos por profesionales formados son fuentes fiables de conocimiento. Las asociaciones mantienen una comunicación continua con las administraciones, con las que trabajan en los temas legislativos y administrativos de las explotaciones, y en las ayudas sectoriales.

JUAN MANUEL SEPULVEDA GIL

En las páginas del asociacionismo en apicultura, y haciendo esta publicación la Asociación Malagueña de Apicultores, no podemos pasar de capítulo sin hacer una mención en sus páginas a D. José Manuel Sepúlveda Gil, apicultor nacido en Alozaina (Málaga) el 27 de diciembre de 1914, investigador, Comendador de la Orden Civil del Mérito Agrícola, y un largo etcétera de puestos ocupados en torno al mundo de apicultura. Fue considerado como la primera figura en la apicultura de habla hispana. Falleció el 9 de septiembre de 1985.

- Doctor en Ciencias Veterinarias. Tesis Doctoral sobre la Abeja Española.
- Secretario del Colegio Veterinario de Málaga (1954 - 1971).
- Fundador y Primer Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental (1975).



J. M. Sepúlveda en Beltsville (EE. UU.)

Ejerció como veterinario en los municipios malagueños de Yunquera, El Burgo, Casarabonela, Alozaina y Tolox, antes de ejercer en el Excmo. Ayuntamiento de Málaga, donde fue Inspector General de los Servicios Veterinarios. Dedicó prácticamente toda su vida a las abejas y a la investigación apícola. Su comienzo fue en 1932, en el llamado Coto Apícola de la Estación Pecuaria de Córdoba, de manos del Dr. Moreno Soto.

En los primeros años 40, introdujo por primera vez en Málaga la colmena movilista, de las que llegó a tener más de 300 colmenas en explotación. Sepúlveda llevaba personalmente la explotación apícola, ayudado por su sobrino Salvador Florido y Antonio Hurtado, a la vez que estudiaba, e investigaba. Sus colmenares se repartían principalmente en su tierra natal, Alozaina y Casarabonela, aunque también tuvo apiarios en el término municipal de la capital malagueña. Dio en Málaga, numerosas conferencias y cursos de apicultura a través de la Cámara Sindical Agraria.

En 1944 realiza el curso de "Apicultura y Organización del Colmenar Modelo" en la localidad malagueña de Casarabonela, organizado por la Dirección General de Ganadería.



Curso de apicultura (1945)

En 1945 realiza el curso de Apicultura para la tropa del Regimiento de Infantería de Málaga.

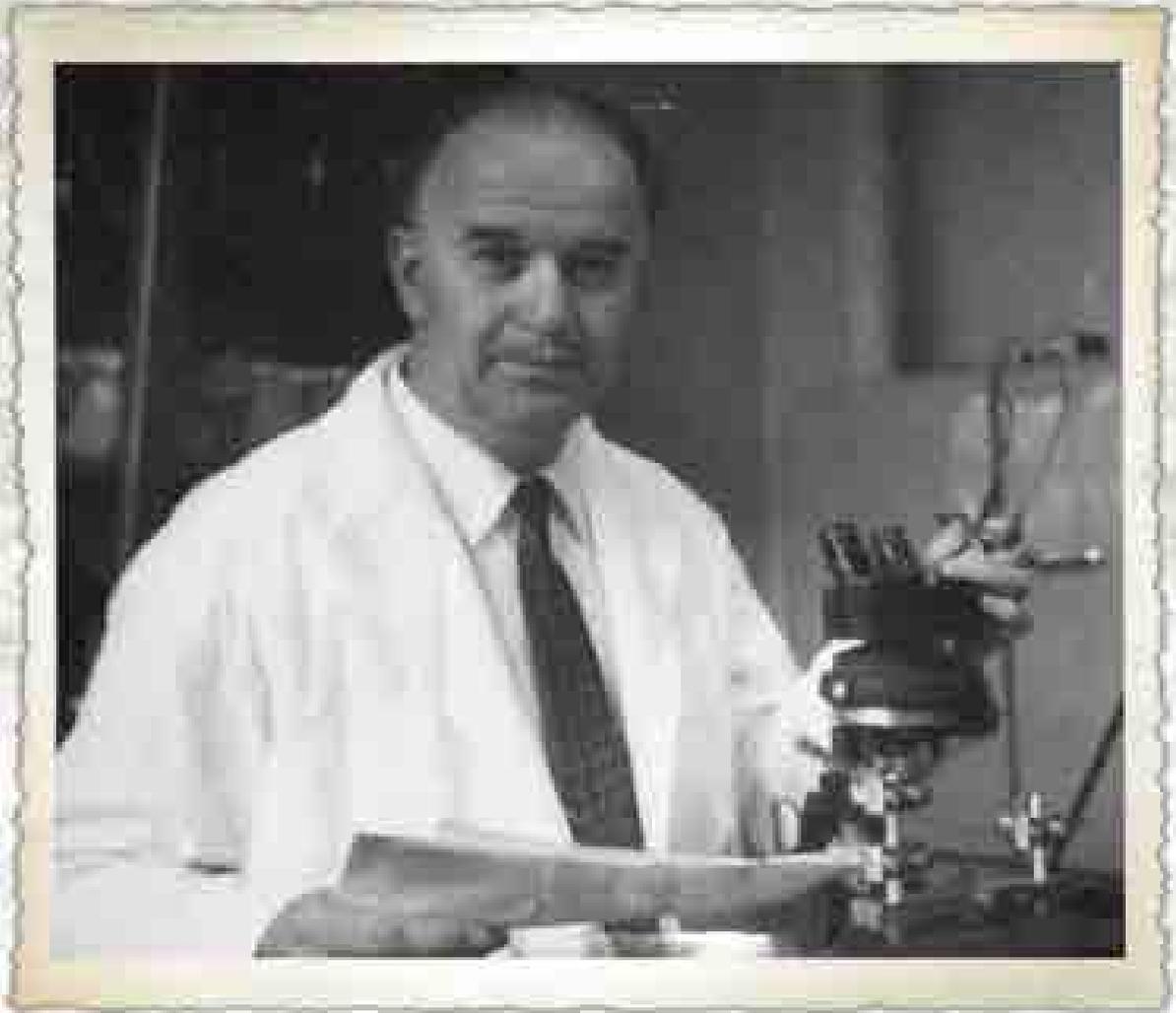
En 1948 realiza el curso de Apicultura en la localidad malagueña de Vélez-Málaga, organizado por la Cámara Oficial Agraria.

En 1957, dirige un curso de Apicultura en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba.



Recorte de prensa (21.07.1959)

En 1959, entre los meses de febrero a junio, viajó a los Estados Unidos, donde completó en el International Cooperation Administration su ya sólida formación en apicultura. Allí trabajó con las universidades de Louisiana, Mississippi, Iowa, Maryland y colaboró con los centros de investigación de Beltsville y Laboratorio del Este en Philadelphia, donde colaboró con los prestigiosos Doctores Michael, Hambleton, Farrar, Mackensen, Möeller y Oertel entre otros. Recorrió apiarios desde el sur hasta la frontera con Canadá.



J. M. Sepulveda

En 1961 participó en la organización del XVIII Congreso Internacional de Apicultura, Apimondia, celebrado en Madrid del 25 al 30 de septiembre, organizado por el Sindicato Nacional de Ganadería, donde también presentó 5 ponencias y comunicaciones:

- Difusión de la acariasis en la provincia de Málaga.
- Normas de toma y envío de muestra para diagnóstico de acariasis.
- Resistencia a la acariasis.
- La fecundación de las reinas.
- El enjambre.

En 1964 durante la III Semana Nacional de Veterinaria en Córdoba presentó la comunicación "Propuesta de Organización de la Apicultura Nacional".

En 1965 se desplazó al Reino de Marruecos para realizar un estudio encomendado por la Dirección General de Ganadería, de entomología sobre las abejas saharianas y las posibilidades de su explotación en España.

En 1966 realiza un curso dictado en la Cátedra de Zootecnia de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, sobre apicultura.

En 1967 ofreció un ciclo de lecciones sobre "Producción Apícola" en la Cátedra de Zoología, Universidad de Córdoba.

En 1975 funda y es nombrado Primer Presidente de la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental. Con este cargo fue recibido el 3 de julio en el Palacio de El Pardo por el Jefe del Estado.

Fue miembro de número de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia, de la Asociación Veterinaria de Higiene Bromatológica y de la Bee Research Association, de Londres. Estuvo al día en las técnicas más avanzadas del momento, como las de fecundación artificial de reinas y, a su fallecimiento se encontraba culminando un largo trabajo de recogida de muestras para investigar sobre razas y sub-razas ibéricas con métodos morfométricos mediante ordenador electrónico.

Organizó el I Cursillo de Apicultura impartido en agosto de 1982 en el Parque Municipal de Protección Animal, conocido como "La Perrera" de la ciudad de Málaga. Entre los alumnos, dos apicultores que junto a él, más adelante fundaron la Asociación provincial de Apicultores, de la que fueron Presidente y Secretario.

Este fue uno de los cursos de apicultura que impartió Juan Manuel Sepúlveda, junto a Antonio Cobo Ochoa, Francisco Gómez Aracil, y Juan Antonio Mesa, cuyas prácticas en el colmenar, corrieron a cargo de Antonio Hurtado, que trabajó con el Dr. Sepúlveda en sus colmenares de la provincia de Málaga durante dos décadas.



Alumnos del I cursillo de Apicultura
Málaga 1982

Publicaciones de D. Juan Manuel Sepúlveda sobre apicultura:

- En la Revista Ganadería publicó LA APICULTURA DE MALAGA (1947).
- En el Bulletin Apicole, el trabajo de investigación RESISTENCE A L'ACARIDIOSE (1962).
- Trabajo EXPLOTACION DE LAS ABEJAS.
- Trabajo PRODUCCION DE REINAS SELECTAS.
- El libro APICULTURA (1979).
- El libro EL MUNDO DE LAS ABEJAS (1983).



Libros de apicultura de Juan Manuel Sepúlveda

