

Les abelles de la mel

Guia informativa per al professorat



 Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Camp d'Aprenentatge
de Juneda

ÍNDEX

1. Presentació
2. El medi natural i les abelles
 - 2.1. Funció dels insectes pol·linitzadors
 - 2.2. Les abelles i l'agricultura
 - 2.3. Què ha suposat per als pol·linitzadors aquesta agricultura
3. La biologia de les abelles
 - 3.1. Els individus
 - 3.2. El desenvolupament de les abelles
 - 3.3. Les bresques
 - 3.4. L'eixam
 - 3.5. Comunicació i vida social
4. Els productes de les abelles
5. L'apicultura
 - 5.1. Màquines i eines de l'apicultor
6. El taller d'apicultura
7. "Dites"
8. Bibliografia i procedència de les il·lustracions

1 - PRESENTACIÓ

Les abelles, a les quals tots tenim respecte pel seu dolorós fibló, són uns dels insectes als quals ens hem apropat més en el coneixement de la seva rica vida social, dels seus productes i de la seva anatomia. Com a animal més valuós del món que és, és necessària una conscienciació global que ajudi a preservar la població d'abelles del nostre planeta.

L'abella mel·lífera és un insecte social i com a tal no és capaç de viure aïllada. La seva unitat familiar, el rusc, està composta per una quantitat variable de membres segons les estacions de l'any.

Els qui realment coneixen les abelles són els **apicultors**, aquestes persones que, dia a dia i any rera any, tenen cura dels ruscs per tal de posar al nostre abast tots els productes que les abelles ens faciliten. Tot i així, per a la majoria dels apicultors, aquesta feina ha estat un complement a la seva economia; caldria ara facilitar també la descoberta, per part de l'apicultor, del paper fonamental que en l'actualitat poden tenir les seves abelles en la recuperació de zones pobres en vegetació, en la conservació d'espais naturals i en el desenvolupament de l'agricultura moderna.

2 - EL MEDI NATURAL I LES ABELLES

2.1. - Quina és la funció dels insectes pol·linitzadors ?

Els insectes van aparèixer sobre la terra fa milers d'anys i, des de llavors, han evolucionat conjuntament amb les plantes fanerògames fins a establir en moltes ocasions una relació tan propera que han esdevingut imprescindibles els uns als altres.

Per evitar problemes de degeneració genètica, algunes plantes han anat fugint de l'autopol·linització i han arribat a tenir una **POL·LINITZACIÓ CREUADA**. És a dir, que el pol·len d'una flor fecunda la flor d'una altra planta.

Fins i tot, aquestes plantes han desenvolupat mecanismes de seguretat per tal d'evitar l'autofecundació. Generalment, dins d'una mateixa flor, es donen dues fases:

- la fase masculina, en què els estams són madurs i produeixen pol·len; però l'ovari encara no està totalment desenvolupat i és impossible l'entrada del pol·len a través del pistil.

- fase femenina: quan els estams han deixat anar tot el pol·len, la flor entra en aquesta fase, madurant l'ovari. És el moment d'aprofitar el pol·len d'altres varietats per dur a terme una bona fecundació.

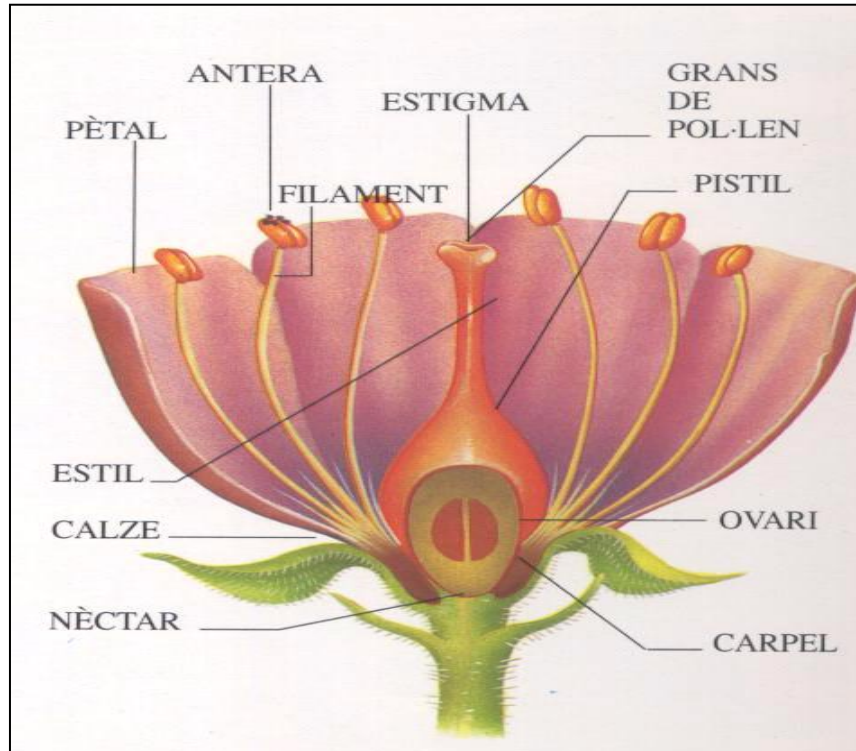


fig. 1: parts d'una flor

El transport del pol·len entre diferents flors pot realitzar-se mitjançant diversos vectors:

- el vent (**pol·linització anemòfila**)
- l'aigua (**pol·linització hidròfila**)
- alguns insectes: abelles, vespes, papallones... (**pol·linització entomòfila**)

Les plantes que presenten pol·linització entomòfila destaquen per haver desenvolupat sistemes per tal d'atreure els insectes: colors vistosos que les fan més fàcilment detectables, àmplies superfícies per a posar i producció de substàncies ensucrades (nèctar).

Aquesta curiosa relació insecte - planta, a la qual s'han acollit moltes espècies, és una mena de simbiosi en la qual l'insecte obté aliment i la planta veu facilitada la seva reproducció.

Quan els insectes s'aturen sobre una flor en fase masculina cercant el nèctar que els serveix d'aliment, i que freqüentment es troba situat en racons de la flor de difícil accés, el seu cos queda impregnat de partícules de pol·len, les quals, en

arribar posteriorment a una altra flor en fase femenina, poden fer penetrar el seu tub pol·línic pel pistil a fi d'arribar fins a l'òvul i fecundar-lo.



fig. 2: els insectes pol·linitzadors transporten el pol·len que fecundarà l'òvul des d'una flor en fase masculina fins a una altra en fase femenina.

Algunes de les espècies que necessiten una pol·linització entomòfila per tal de fructificar millor són:

- **Lleguminoses i farratgeres** (alfals, trèvol...).
- **Fruiters** (pomera, albercoquer, kiwi, esbarzer, pomelo, mango i algunes varietats de vinya, de taronger, de presseguer i de perer).
- **Fruiters de fruit sec** (ametller, castanyer i coco).
- **Hortalisses** (albergínia, bròquil, pebrot, porro, julivert, espàrrecs, cols de Brussel·les, nap).
- **Oleaginoses** (soja, gira-sol i cotó).

L'home ha pogut fer ús de les abelles per tal d'aprofitar les seves peculiaritats i aplicar-les als sistemes agraris. La gran capacitat pol·linitzadora de les abelles està caracteritzada per la seva **no especialització** (poden visitar diferents espècies de plantes) i per la seva **fidelitat** (visiten una mateixa espècie vegetal durant tota la jornada).

2.2. - Les abelles i l'agricultura

A més dels molts avantatges que suposa per a l'agricultura la utilització de les abelles com a insectes pol·linitzadors per tal d'**incrementar la producció**, comporta també un **benefici fitosanitari** per als conreus. Les abelles, en utilitzar

ocasionalment per a la construcció de les seves bresques la cera que cobreix i protegeix de la dessecació les postes d'ous d'altres insectes, dificulten la proliferació d'insectes perjudicials i l'extensió de plagues.

I com no? Hem de pensar en els beneficis que suposa l'obtenció, a partir de les plantes, de productes tan preuats com la mel, el pol·len, el pròpolis...que sense la participació de les abelles serien impossibles d'obtenir.



fig. 3: la totalitat dels productes que provenen de les abelles tenen diversos efectes beneficiosos per a la nostra salut.

L'home ha après, al llarg de la seva història, a aprofitar els beneficis del medi natural transformant-lo i adaptant-lo a les seves necessitats. L'apicultura i l'agricultura en són un clar exemple.

Els avenços tecnològic dels darrers temps (les possibilitats de sembra, producció, manteniment, recol·lecció, transformació) han contribuït enormement a ampliar la producció dels productes agro-alimentaris, tot i que hi ha dubtes sobre el manteniment de la qualitat dels mateixos.

2.3. - Què ha suposat per als insectes pol·linitzadors aquesta transformació de l'agricultura?

- En extenses àrees agrícoles, la utilització sistemàtica d'herbicides per a fer desaparèixer les males herbes dels conreus i dels marges dels camps, provoca una manca d'aliment als insectes pol·linitzadors fora de l'època de floració dels mateixos conreus. Les poblacions d'insectes pol·linitzadors tenen múltiples dificultats per a trobar aliment en èpoques puntuals, sobretot a l'hivern.

- A més, la tendència actual a **eliminar els marges** existents en els conreus, en benefici d'àmplies àrees conreades, ha fet desaparèixer els indrets naturals de posta de molts insectes pol·linitzadors.
- La utilització de **pesticides** (insecticides, fungicides, acaricides...) té una incidència negativa sobre totes les poblacions d'insectes pol·linitzadors, ja que provoca indefectiblement la seva mort. A més, té incidència directa en la qualitat del producte agrícola i apícola, Aquest efecte es pot suavitzar si s'utilitzen productes poc tòxics i ecològics, si l'aplicació es realitza fora de l'època de floració i si es tria el moment de menor activitat dels insectes, és a dir, cap al vespre. Tot i així, la inevitable presència de les restes dels productes utilitzats a les aigües superficials, on s'apropen a beure els insectes, fa que cap tractament d'aquest tipus sigui totalment innoeu i que una part vagi a parar als productes que elaboren les abelles, majoritàriament a la mel.

Per tant, podem adonar-nos sense dificultat que aquest canvi d'usos de l'agricultura ha suposat la reducció de les poblacions d'insectes pol·linitzadors, si exceptuem el cas de les abelles, pel fet d'existir l'apicultura.

La proliferació desmesurada d'una espècie a la natura comporta sempre, l'aparició d'altres organismes associats, en forma de plagues. En el cas de les abelles, aquest fet queda clarament il·lustrat amb l'existència de l'àcar varroasi (*Varroa jacobsonii*), que no només ataca a les abelles sinó que també ho fa amb les larves que estan creixent dins del rusc.

La desaparició de qualsevol espècie és una pèrdua de biodiversitat que, a la vegada, impossibilita l'estudi i la utilització futura del seu material genètic.



fig. 4: zona del cos de l'abella on s'acostuma a instal·lar la varroa i fotografia en detall de l'àcar.

3 - LA BIOLOGIA DE LES ABELLES

3.1 - Els individus

Les abelles són insectes que pertanyen a l'ordre dels himenòpters. Com a qualsevol insecte, el seu cos es divideix en tres parts clarament diferenciades:

- El **cap**, on hi té els òrgans sensorials, com són els 2 ulls compostos i els 3 ulls simples, les antenes i la boca, rodejada per dues mandíbules i prolongada per una trompa, òrgan imprescindible per xuclar el nèctar de les flors.
- El **tòrax**, travessat per l'esòfag i que conté sacs aeris i una musculatura forta per accionar els 2 parells d'ales. Els 3 parells de potes surten també d'aquesta part del cos.
- L'**abdomen**, inclou molts òrgans vitals: el tub digestiu, l'estómac o bossa de mel, sacs aeris, el cor, els òrgans excretors, els òrgans genitals, dues glàndules de verí i les glàndules cereres (els abellots no tenen cap d'aquestes dues glàndules).

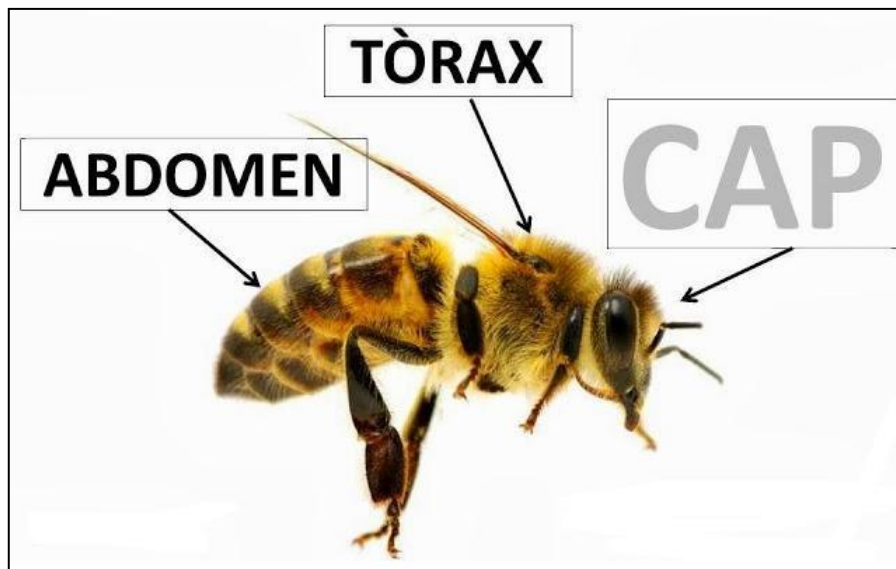


fig. 5: parts el cos de l'abella (*apis mellifera*)

Dins de l'espècie *Apis mellifera*, existeixen tres classes d'individus diferenciats: la REINA, els ABELLOTS i les OBRERES. Conjuntament, formen un rusc on cadascú té unes funcions específiques per al benefici comú. És per això que el rusc es considera un **superorganisme**, on el tot és sempre més que la suma de les parts individuals.

- **Les obreres:**

Quan obrim una arna o un rusc, són les més fàcils de detectar. En una colònia hi poden viure de 30.000 a 60.000.

Són **femelles estèrils** que fan la majoria de tasques del rusc, en funció de la seva edat. El seu tamany és d'uns 15 mm de longitud, essent els individus més petits de la comunitat. La seva vida mitjana és d'uns 3 mesos però oscil·la entre 5 setmanes a 4 mesos.

Fins als vint dies de vida, les obreres s'ocupen primer de **netejar les cel·les** (3 primers dies), **després de secretar gelea reial** per alimentar la reina i algunes larves, més endavant de **secretar cera, fabricar i reconstruir les bresques, emmagatzemar la mel i el pol·len** que els lliuren les seves companyes i **vigilar i defensar el rusc**.

La resta de la seva vida, es dediquen a treballs d'exterior, com són la **recol·lecció de nèctar, pol·len, pròpolis i aigua**.

Disposen d'un fibló que, juntament amb la bossa de verí, poden utilitzar per tal de **defensar-se**. Aquest fibló té forma d'arpó i per tant el fet de clavar-lo suposa la mort de l'abella, ja que a aquesta li resulta impossible de tornar-lo a treure sense que el seu abdomen quedi danyat.



fig. 6: Detall del fibló d'una abella obrera.

- **La reina**

És la **femella fèrtil** del rusc. Solament n'hi ha una a cada colònia i la seva principal funció és la de **mantenir l'espècie** amb una posta de fins a 3.000 ous diaris (màxim). Aquesta posta dura varis anys i pot ser interrompuda pel fred, la sequera, la penúria o per la falta d'espai. És curiós però el fet que la posta d'una reina vigorosa en un sol dia pot arribar a pesar més que la pròpia reina.

El seu abdomen és molt més allargat que la resta d'individus i la seva longitud (20 mm) també és superior. Té el fibló llis i corbat i només l'utilitza per atacar a altres reines. La seva vida té una durada aproximada de 3 a 5 anys

La reina neix d'un ou fecundat i en una **cel·la reial** (cel·la construïda en forma de sac i d'un tamany molt superior a la resta de cel·les). Tant de larva com d'adult, la reina és alimentada únicament amb **gelea reial**.

En el moment de sortir de l'opercle, l'abella reina utilitza el fibló per matar la resta de reines que s'estan formant en altres cel·les reials.

Poc després de néixer, la reina emprèn l'anomenat **vol nupcial**. Aquest vol consisteix en sortir del rusc volant molt amunt i una llarga distància. Darrere seu surten els abellots, atrets per la seva olor (feromona...). Els mascles que la poden abastar la fecunden en ple vol i moren.



fig. 7: Vol nupcial de l'abella reina i l'abellot.

Quan la reina ha estat fecundada torna al rusc on romandrà la resta de la seva vida i on es dedicarà quasi exclusivament a pondre 2 tipus d'ous: els **fecundats** (dels quals naixeren les abelles femella: obreres o reines) i els **no fecundats** (dels quals naixeren els abellots). Aquest fet és possible ja que l'aparell reproductiu de la reina està constituït per un sac anomenat espermateca (que conté l'esperma dels abellots) i de dos ovaris.

En el moment de la posta, la reina deixa passar per l'oviducte (conduïte que comunica l'ovari amb la vagina) un òvul, i pot o no deixar passar, a la vegada, alguns espermatozous, per fecundar l'ou. No se sap si la sortida dels espermatozous per fecundar l'ou depèn de moviments voluntaris de la reina o simplement és una funció mecànica.

La segona funció de la reina consisteix en **regular el conjunt d'activitats de la colònia** mitjançant l'emissió de la seva feromona.

Aquesta feromona, també anomenada substància real, és segregada per les seves glàndules mandibulars i escampada per tota la superfície del seu cos. Les obreres d'1 a 36 dies d'edat, acaronen la reina amb les seves antenes i la seva llengua per a recollir la feromona i la distribueixen, de boca a boca, a tots els habitants del rusc. Aquesta substància els permet saber que la reina està present i així la colònia segueix amb la seva activitat normal.

Se sap que dins el rusc, la feromona:

- Atreu les abelles joves
- Impedeix la construcció de cel·les reials.
- S'oposa al desenvolupament dels ovaris de les obreres.

• Els abellots

En un rusc el seu nombre oscil·la entre els **200** i els **400 individus** i viuen, com a molt, tres mesos.

Són **mascles fèrtils**, nascuts d'ous no fecundats (per partenogènesi). Els opercles de les cel·les dels abellots són prominents i arrodonits.

Mesuren uns 17 o 18 mm de longitud, no disposen de fibló, tenen els ulls molt més grossos que la resta d'abelles, l'abdomen més gruixut, la llengua més curta i les potes sense els útils de treball.

S'encarreguen únicament de **fecundar la reina**. Aquesta fecundació té lloc durant el vol nupcial. En aquest únic vol de la reina, els abellots, atrets per la seva olor, la segueixen fins a cobrir-la. Els mascles que la poden abastar la fecunden i, al separar-se d'ella, se'ls esquinça l'abdomen provocant-los-hi la mort.

La resta d'abellots, poc temps després, normalment en arribar l'hivern, són rebutjats per la mateixa colònia i fins i tot les obreres els ataquen si aquests intenten tornar a entrar al rusc. El fet que aquests mascles no sàpiguen alimentar-se tots sols els impedeix de sobreviure fora del rusc i per tant no triguen gaire a morir.



fig. 8: abella obrera fent fora del rusc a un abellot.

QUADRE COMPARATIU ENTRE OBRERA, REINA I ABELLOT

	obrera	reina	abel·lot
Longitud del cos	12-13 mm	18 mm	15 mm
Amplada del tòrax	4 mm	4.2 mm	5 mm
Pes	100 mg	250 mg	230 mg
Posició dels ulls compostos	separats	separats	contigus
Nombre de facetes dels ulls compostos	2.400	1.600	30.000
Longitud de la llengua	5-7 mm	no detectada	no detectada
Potes amb eines per al pol·len	Sí	No	No
Fibló	Sí	Sí	No
Duració del desenvolupament	21 dies	16 dies	24 dies
Glàndules cerificadores	Sí	No	No
Vida aproximada	Uns 3 mesos	De 3 a 5 anys	Uns 2-3 mesos

3.2 - El desenvolupament de les abelles.

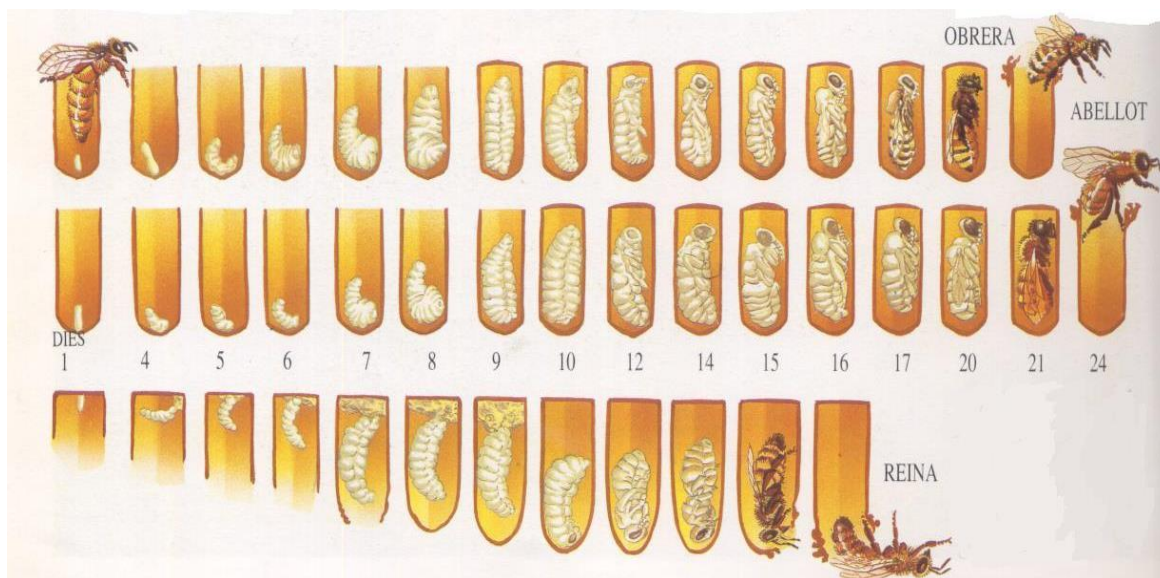


Fig.9: temps de gestació dels ous i les larves

La vida de les abelles comprèn dues fases diferents:

- Des de la posta de l'ou fins al naixement de l'insecte adult.
- Des del naixement de l'insecte adult i acaba amb la seva mort.

En la primera de les fases, i tant si es tracta d'una abella obrera, reina o d'un abellot, es succeeixen tres etapes diferenciades:

- Ou:** Aquest està (3 dies) en una cel·la oberta. Al principi està perpendicular al fons de la cel·la i després es va inclinant progressivament fins que es queda "ajagut" al fons.
- Larva:** (6 dies) en cel·la oberta. La larva és una mena de cuc, cada vegada més corbat, que creix ràpidament i acaba per omplir la seva cel·la. Aproximada de 10 a 100 vegades per hora, aquesta consumeix tot l'aliment que se li aporta. Els quatre últims dies de la fase larval en cel·la oberta, són molt importants: si la larva d'un òvul fecundat és alimentada amb una barreja d'aigua, mel i pol·len, aquesta sofreix una mena de castració alimentària i per tant, aquell individu esdevindrà una obrera.
- Nimfa:** (12 dies) en cel·la operculada. Al final del seu desenvolupament, la larva és aïllada en la seva cel·la per una tapa de cera porosa, un capoll (2 dies), descansa i muda per última vegada (3 dies), després sofreix la metamorfosi (7 dies). Dotze dies després de l'operculació, l'abella rasca l'opercle de la seva cel·la i surt.



Fig. 10: A l'esquerra, abelles en estat d'ou i larva. A la dreta, conjunt de ninfes.

En la segona fase, (i com ja s'ha explicat en l'apartat del tipus d'individus) cada adult es dedicarà a dur a terme les seves funcions.

3.3. - Les bresques



Fig.11: Bresca construïda per les abelles dins d'un quadre.

Dins de les arnes i dels ruscs, les abelles construeixen unes estructures de cera, que tenen forma plana i rectangular (en el cas de les arnes, per què tenen un marc de suport) o de sac (en el cas del ruscs), anomenades bresques.

Aquestes bresques estan formades per unes caselles hexagonals, anomenades cel·les o alvèols. Les construeixen gràcies a la secreció de cera (de les glàndules cereres) de les abelles obreres que tenen entre 12 i 18 dies d'edat i la utilització de les seves mandíbules per modelar aquesta cera.

Les obreres cereres necessiten una abundant alimentació, ja que per secretar un quilogram de cera és necessari el consum de 10 a 12 quilos de mel.

Dins d'una bresca no totes les cel·les són iguals, la seva forma i grandària depèn del contingut que hi guarden les abelles. Podem trobar:

- Cel·les petites: serveixen per a posar-hi la mel, el pol·len i la posta que donarà obreres. Quan la cel·la és plena de mel és tancada amb un blanc i fi opercle de cera. Aquest opercle és diferent i de color marronós, si el contingut de la cel·la és una larva d'obra. El pol·len, en canvi no es tanca.
- Cel·les més grans: contenen la posta que donarà lloc als abellots i també poden contenir mel.

- Cel·les situades a l'extrem de la bresca i amb forma allargada i arrodonida són les cel·les reials, és a dir, on hi ha les larves que donaran lloc a una abella reina.



Fig.12: cel·les reials

La situació dels diferents elements a l'arna forma una mena d'esfera. Al centre hi ha les cel·les de cria, que estan envoltades d'un anell de cel·les de pol·len i als extrems les cel·les de mel.

3.4. - L'eixam

Quan una arna manté una gran població i les condicions externes de floració són òptimes es produeix l'eixamenada, entesa com la partició d'una colònia en dues. Així, un conjunt d'abelles o eixam, juntament amb la reina, abandonen el rusc per a fundar-ne un de nou. És clar que les abelles que es queden disposaran ràpidament d'una altra reina, ja que un temps abans de l'eixamenada, han construït cel·les reials.

Durant l'eixamenada, les abelles no piquen perquè tenen el pap ple de mel per a poder afrontar amb garanties la recerca d'un nou lloc per a viure. Aquesta recerca està organitzada per les obreres, des de l'anunci de la seva partida fins a la definitiva instal·lació.

L'eixam és sempre provisional, ja que les abelles s'estableixen el més ràpid possible en un altre rusc, on poden començar a construir bresques de nou.

3.5 - Comunicació i vida social

De totes les activitats que duen a terme les abelles, la seva rica vida social i el seu peculiar sistema de comunicació, són les més singulars.

Pel que fa al llenguatge utilitzat per les obreres exploradores, aquest s'anomena "dansa", ja que és una mena d'evolució repetitiva que fan aquests individus a l'entrar al rusc i amb ella són capaces de comunicar-se amb les seves companyes indicant-los a més de la ubicació d'una font d'aliment, la distància aproximada d'aquesta. Es coneixen dos tipus de danses:

- **La dansa circular:**

Una vegada l'obrera ha descarregat la mel, té lloc l'inici de la dansa. És una manera de dir a les obreres que el lloc descobert és a prop del rusc, a menys de 100 m. Consisteix a donar voltes en cercle, ara a la dreta, ara a l'esquerra, seguida d'altres obreres que van tocant la "ballarina" amb les seves antenes



- **La dansa amb cueteig o tremolor:**

Amb aquest moviment l'obrera recol·lectora indica que les flors que ha trobat són més lluny de 100 metres de l'arna. La dansa és feta per la "ballarina" en forma de dos semicercles. Primer camina en línia recta, però movent molt l'abdomen (cueteig) i després assenjala caminant una semicircumferència a cada banda de la línia recta. La recta indica la direcció que cal seguir respecte el sol i el nombre de semicircumferències és proporcional a la distància que caldrà recórrer. L'empenta que l'abella posa en la dansa és una indicació de la quantitat d'aliment que pot proporcionar la descoberta.



Altres de les activitats d'interès que fan les abelles dins del rusc són:

- Termoregulació interior del rusc, aconseguint una temperatura adequada (35°) per a les cries i les metamorfosis.
- La neteja organitzada de l'arna...
- Les eixamenades...
- La comunicació o transmissió química d'informació, mitjançant les feromones.

4 - ELS PRODUCTES DE LES ABELLES

Hem de diferenciar necessàriament entre:

- a) Productes recol·lectats per les abelles: nèctar, pròpolis i pol·len.
- b) Productes fabricats per les abelles: mel, cera, gelea reial, apitoxina.

Tot aquests productes són recol·lectats per l'apicultor, a excepció del nèctar.

El **NÈCTAR** és una substància ensucrada, fabricada per les flors, per tal d'atreure insectes com les abelles. Aquest producte conté entre un 60 i un 70% d'aigua. Les abelles visiten moltes flors en cada un dels seus viatges i de cada flor agafen una petita gota de nèctar del pistil, xuclant-la amb la llarga llengua de què disposen. Així quan tenen el pap ben ple, tornen cap al rusc. En aquest moment comença la transformació d'aquest nèctar en mel, a partir de l'aportació, durant el transport, d'enzims i ferments per part de l'obraira, que fan possible el canvi dels sucres complexos (disacàrids) del nèctar, en sucres senzills (monosacàrids) i de fàcil assimilació de la mel.

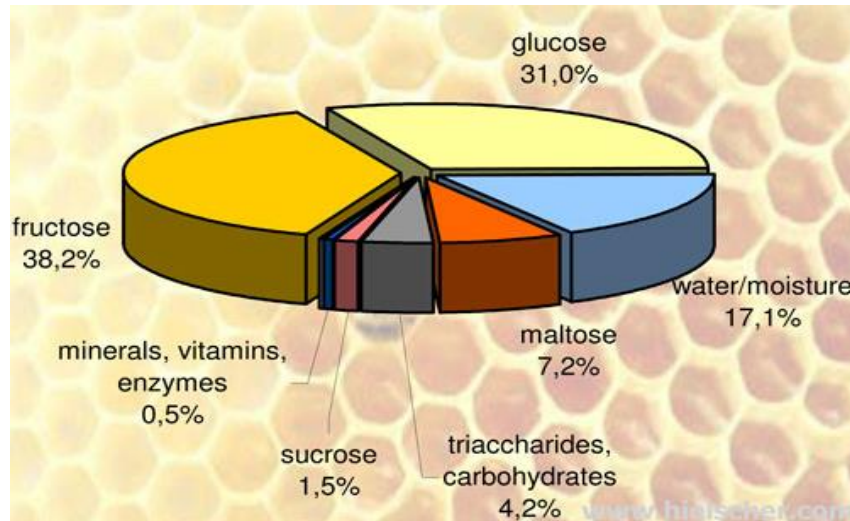
La **MEL** és el producte elaborat per les abelles a partir del nèctar recollit en les flors, algunes melasses o exsudats vegetals i la seva pròpia saliva (enzims). Està formada per una solució aquosa de glucosa i fructosa, a més de petites quantitats de sacarosa, maltosa i enzims.

Un cop arriba l'obraira al rusc amb el pap ple de mel, aquesta passa la mel a una altra obraira i així successivament fins que la gota de mel és penjada finalment de la paret d'una cel·la, per tal que perdi part de la seva humitat, a partir de la circulació d'aire calent dins del rusc. Un cop la cel·la està plena, es posa un fi opercle de cera per deixar-la tapada.

La mel té moltes propietats alimentàries, terapèutiques i bactericides.

Per elaborar 1 kg de mel són necessaris uns 50.00 viatges de les abelles a les flors. La producció de mel aproximada d'un rusc són de 16 a 20 kg anuals.

La composició i les característiques de la mel depenen de l'origen botànic del nèctar, però es pot dir que la composició mitjana (%) de la mel, és la següent:



Des del punt de vista comercial, la mel es classifica atenent al seu origen botànic i al color.

- Segons l'origen botànic:
 - Mel monoflora: És la mel de nèctar de flors que procedeix principalment d'una espècie de la que agafa el nom.
 - Mel multiflora: És la mel de nèctar de flors que procedeix de diverses espècies sense que en predomini cap. S'anomena també mel de "mil flors".
 - Mel de mielato: No procedeix del nèctar de flors sinó de secrecions d'altres parts vives de les plantes o que es troben sobre elles. Es denomina mel de bosc o amb el qualificatiu de l'espècie que la origina (mel d'alzina, mel d'avet...). Aquesta mel té pocs grans de pol·len i els elements microscòpics més característics són espores de fongs, fragments de miceli i algues verdes.
- Segons el color: el color és una característica física lligada a l'origen floral del nèctar i en estreta relació amb el contingut de minerals i d'altres compostos menors (dextrines i materies nitrogenades).

El **POL·LEN** és el producte que fabriquen les flors en el seu aparell reproductor masculí, destinat a fecundar l'aparell femení d'una altra flor, per donar lloc al fruit.

Aquest producte és recollit també amb molta habilitat per les abelles com a aliment per les larves i les obreres adultes. En recollir el pol·len de l'antera de la flor, l'abella l'amassa amb la boca, convertint-lo en una bola d'àmec, que posteriorment es col·loca en les dues cistelles de les seves potes posteriors i es disposa a portar-lo al rusc. En cada viatge es pot recollir al voltant de 15 mg de pol·len.

L'apicultor l'obté mitjançant la col·locació davant de la piquera, d'un recol·lector de pol·len que gràcies a l'exactitud del diàmetre dels seus orificis aconseguix fer que el pol·len que les obreres porten en els cistells caigui en un petit contenidor.

El pol·len conté gran quantitat de proteïnes, sals minerals, àcid làctic i alguns greixos enzims i sucres. La producció mitjana d'un rusc és de 2 a 3 kg/temporada i any. És un producte que té propietats terapèutiques i cosmètiques.



Fig.13: el pol·len té tonalitats de colors molt variades en funció de la flor.

La **GELEA REIAL** és el producte secretat per les glàndules faríngies i salivals de les abelles joves. Es destina a l'alimentació de les larves, en els seus 2 o 3 primers dies, i de l'abella reina durant tota la seva vida.

La seva composició aproximada és d'un 68% d'aigua, un 12% de proteïnes, un 5% de lípids o grasses i la resta són substàncies d'una activitat biològica important com les vitamines: B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B6 (piridoxina), B12 (cianocobalamina), àcid nicotínic i pantotènic, C, D, àcids nucleics i sals minerals i en particular l'àcid 10-hidroxi-decenoic que li confereix activitat antibiòtica i antimicòtica a la gelea, la qual cosa facilita la seva conservació.

Per obtenir-la, l'apicultor ha de forçar el rusc a que iniciï la cria de futures reines, buidant cada dos dies les cel·les reials (0.2 g de gelea cada una). La producció és d'uns 250 g/rusc i temporada intensiva. A la gelea se li atribueixen importants propietats terapèutiques.



Fig.14: larves de reina inundades de gelea reial.

El **PRÒPOLIS** són substàncies compostes per resines i olis essencials que les abelles recol·lecten de les gemmes i escorces d'alguns arbres(principalment de les coníferes).

Les abelles, amb l'ajuda de les mandíbules, els desprenen i els transporten cap al rusc en les cistelles de les seves potes posteriors.

Aquests productes són utilitzats per tapar escletxes, reforçar les bresques, com a productes desinfectants per a netejar les cel·les on la reina haurà de dipositar els ous i també per embalsamar i aïllar els animals forasters, que les abelles hagin aconseguit matar dins l'arna però que no puguin treure (ratolins, coleòpters, lepidòpters...) per tal de que no facin pudor i es vagin assecant poc a poc.

La producció anual d'un rusc són d'uns 200-300 g.

El pròpolis és un producte d'ús terapèutic (en forma de pomada o extracte alcohòlic per les afeccions de la pell) i també s'utilitza per formar part de la composició d'adhesius i vernissos entre altres coses.

La **CERA** és el producte secretat per les glàndules cereres que les abelles obreres tenen a la part baixa de l'abdomen.

És una mescla de substàncies grasses. Des del punt de vista químic les matèries grasses o lípids són éters sals, és a dir una combinació d'alcohol i àcid gras. En la cera de les abelles tant els alcohols com els àcids grassos tenen un elevat nombre d'àtoms de carboni.

Aquesta cera, després de ser secretada en forma d'escata, és mastegada i utilitzada per construir cada una de les cel·les hexagonals que formen les bresques. Les abelles duen a terme la construcció de les bresques, penjant-se de les potes i anant donant forma a la cera i les cel·les de dalt cap baix. Aquestes cel·les són construïdes amb una petita inclinació a fi que no pugui caure allò que hagin de contenir.

La forma hexagonal de les cel·les fa que una bresca pugui suportar de 3 a 5 quilos de mel.

Una obrera ha de consumir de 10 a 12 kg de mel per secretar 1 kg de cera. Per tant, l'apicultor normalment procura abastar-se de làmines de cera que posarà en cada un dels quadres de l'arna, per facilitar la construcció de les bresques a les seves abelles.

Actualment l'ús d'aquesta cera en la indústria ha disminuït considerablement, ja que ha estat substituïda per parafines i ceres d'origen vegetal.



Fig. 15: abella secretant cera.

L'APITOXINA és el verí de les abelles. Produït per dues glàndules abdominals que estan relacionades amb l'agulló a través de la vesícula del verí.

L'agulló, proveït de "ganxos", està situat a la part final de l'abdomen de les abelles, atès que es tracta també de l'òrgan de posta de les femelles.

Les obreres, solament acostumen a atacar utilitzant l'agulló quan se senten amenaçades i a fi de defensar la seva comunitat. Quan l'abella pica, l'agulló queda enganxat a la pell, junt amb la vesícula del verí (es buida poc a poc amb l'ajuda de les contraccions musculars). La pèrdua de l'agulló provoca la mort de l'abella.

La recol·lecció del verí és una de les tècniques més complicades de l'apicultura.

L'apitoxina és molt important en la fabricació de productes medicinals, per combatre reumatismes, artritis i altres patologies.

EL PA D'ABELLES és el pol·len emmagatzemat per les abelles en les cel·les de les bresques.

Poc després de ser emmagatzemat, es transforma sota la influència de les substàncies que hi afegeixen les abelles, certs microorganismes, les condicions d'humitat i temperatura de la cambra de cria, així com per la forma de conservació en les cel·les, on és comprimit per les pròpies abelles. Tot això li dona al pa d'abelles un valor nutritiu superior al pol·len.

APIARMIL

És un extracte de larves d'abellot, filtrades i liofilitzades.

Se li atribueixen propietats estimulants i una capacitat per augmentar la capacitat del sistema immunològic. És un producte bastant utilitzat preferentment per combatre el cansament i l'esgotament. També és utilitzat en la indústria farmacèutica i en cancerologia.

5 - L'APICULTURA

L'apicultura és una activitat professional que té la finalitat de criar abelles i tenir-ne cura per aprofitar les substàncies que recol·lecten o les que produeixen. Les persones que duen a terme aquesta feina són els apicultors.

(Ens hem de remuntar fins a l'època dels egipcis, fa uns quatre mil anys, per a localitzar les primeres activitats apícoles, de característiques similars a les que nosaltres coneixem. Aquestes consisteixen a tenir cura de les abelles:

- *Fabricant-los habitatges*
- *Aprofitant la cera, la mel, el pol·len i el pròpolis.*

El treball de l'apicultor, en l'actualitat, està qualificat com a "activitat ramadera altament especialitzada". Per tant, és del tot complex explicar com es desenvolupa la seva feina.

L'apicultura moderna es basa en tres aspectes fonamentals:

- El coneixement de la **biologia de les abelles**, que fa possible, entre altres coses, la selecció, a través de tècniques d'inseminació artificial, de la raça més bona per tal d'augmentar el seu rendiment.
- El coneixement de la **flora silvestre** per tal d'aconseguir una bona revitalització de les zones malmeses, al mateix temps d'obtenir una bona producció de mel.

- El coneixement de l'**agricultura moderna** per tal d'aconseguir un intercanvi equilibrat entre la producció agrícola i la de les abelles.

5.1- Màquines i eines de l'apicultor

- Màquines, eines i instruments:
 - Arna:
 - Tipus:
 - A la península s'utilitzen principalment tres tipus d'arnes (layens, dadant,...)
 - parts:
 - caixa (conté la piquera)
 - tapa
 - entretapa
 - alimentador
 - quadres:
 - són marcs de fusta que suporten un motlle de cera d'abella (làmina de cera estampada) enganxada als filferros.
 - instal·lats a l'interior de l'arna, permeten a les abelles construir la bresca damunt i ser manipulades pels apicultors sense ser trencades.
 - n'hi han de diferents mides i models, segons els tipus d'arnes.
 - Estampadora de cera
 - Fumador
 - Ganivet desoperculador
 - Centrifugadora
 - Termòmetre
 - Rasqueta
 - Raspall
 - Granota
 - Careta
 - Guants
 - Recollidor de pol·len
 - Recollidor de pròpolis



Fumador



Careta



Guants



Ganivet de crestar



Termòmetre



Raspall

6 - EL TALLER D'APICULTURA

Aquest taller té una durada aproximada de tres hores i es duu a terme en tres espais diferents:

- **L'aula d'apicultura:**

En aquesta sala es fa una posada en comú sobre el coneixement de les abelles i a partir d'aquesta base, es desenvolupa la introducció a la vida social d'aquests insectes, la seva morfologia, anatomia i biologia.

També es parla dels diferents productes que ens proporcionen les abelles, les seves propietats i la seva aplicació a l'alimentació o a l'ús humà.

Finalment i amb la projecció de diferents fotografies i material de l'exposició es comenta la feina de l'apicultor, com són els ruscós artificials que aquest utilitza i les eines de què disposa, i s'observen diferents moments importants en la vida de les abelles: metamorfosi, recol·lecció de pol·len,...

- **L'arnera:**

És l'indret a l'aire lliure on hi han ubicades les diferents arnes de la granja.

La visita a l'arnera es du a terme després d'equipar-se (nens i mestres) correctament, de preparar la carpeta de seguiment i registre de dades de l'arna, i el fumador, i de donar unes instruccions bàsiques de comportament per no provocar la picada de les abelles (no fer moviments bruscos, no cridar...).

El grup es dirigeix caminant fins a l'arnera, tot observant a la vegada el rètol senyalitzador i la disposició i numeració de les arnes.

La visita consisteix en observar una de les arnes en directe, procurant de percebre tot allò que s'ha après a l'aula d'apicultura. L'apicultor, després de prendre la temperatura externa i interna del rusc, va traient un a un els 10 quadres i els va passant amb molt de compte als nois/es, distribuïts en forma de cercle al voltant de l'arna. Qualsevol observació (naixements, posta, presència d'abellots, reina, posta reial, malalties...) és comentat degudament i observat detingudament.

També s'aprofita la visita per a saber i per a anotar l'estat meteorològic, la població d'abelles, l'activitat de la piquera, la quantitat de mel i de cria, l'estat dels quadres, etc.

- **L'aula de la mel:**

En aquesta sala s'observa l'equip d'extracció de mel (contenedor per desopercular, centrifugadora, dipòsit d'emmagatzematge i recipients de mel) i

l'equip de preparació i reciclatge de quadres (làmines de cera, estampadora de cera, bateria, filferros, rasquetes...).

El taller finalitza en aquesta sala amb l'elaboració individual d'una petita base de bresca per a cada nen a partir de cera d'abella reciclada i amb la utilització de l'estampadora.

També en aquest punt, es fa una degustació de mel i de pol·len de les nostres arnes.

7 - REFRANYS I COMPARANCES

- Refranys de pluja i abelles:
 - Aigua d'agost, safrà, mel i most.
 - Quan l'abella se'n va d'hora al forat, pluja aviat.

- Refranys del mes d'abril:
 - Per l'abril, arna febril,
I cada abella val per mil,
I cada fiblada, per cent mil.
 - Eixams d'abril, cada un val per mil.
 - L'eixam d'abril, el vull per mi,
L'eixam de maig el dono a raig.
 - L'abella, per l'abril dona la cera,
L'ovella, per l'abril dona la pella.
 - Per l'abril, neteja les arnes i mata les rates.
 - Ovella, abella i mula vella, per l'abril perden l'esquilla..
 - L'abella i l'anyell, per l'abril se'n fan la pell.
 - L'abellerol, menja set abelles cada vol.
 - Per l'abril, orenetes mil.

- Refranys del mes de maig:
 - Maig corrent,
La mel rossa com l'or,
Blanca com l'argent.
 - Mel de maig, rica mel;
Mel de juny, mitja mel.
 - La mel de maig, mel de rei.

- Comparances (parèmies):
 - Blanc com la cera.
 - Carregat com una abella.

- Dolç com la mel.
- Dret com un ciri.
- Enfadat com una abella.
- Escaure bé com el bunyol a la mel.
- Fiblar com una abella.
- Fondre's com un ciri.
- Groc com la cera.
- Més dret que una candela.
- Rondinar més que les abelles.
- Val més una abella que mil mosques.

9 - BIBLIOGRAFIA

- P. Pesson-J.Louveaux. *POLLISATIONS ET PRODUCTIONS VEGETALES*. Ed.: Inra. París 1984.
- Robin F.A. Moritz. *MANUAL DEL APICULTOR AFICIONADO*. Ed.: Martinez Roca.
- P. Jean-Prost. *APICULTURA*. Ed.: Mundi-Prensa. Madrid 1989.
- Diversos autors. Revista “*VIDA APÍCOLA*”
- M.A. Julivert. *EL MÓN FASCINANT DE LES ABELLES*. Ed. Parramón. 1991.
- “<http://.curandote.com>”
- N. Ioirish. *LAS ABEJAS, FARMACÉUTICAS ALADAS*. Editorial Mir. Moscú.1985
- Prats, C. *LES ABELLES DE LA MEL*. I.C.E. de la Universitat Politècnica de Barcelona.
- Gómez Pajuelo. *MIELES DE ESPAÑA Y PORTUGAL. CONCIMIENTO Y CATA*. Montagut Editores.
- J.R. Luis-Yagüe sánchez y J.C. Saceda de Marcos. *LOS ENJAMBRES. CAPTURA, CONTROL Y MANEJO*. Montagut Editores.
- Jürgen Tautz. *ABEJAS: UN MUNDO BIOLÓGICAMENTE EXTRAORDINARIO*. Editorial Acribia, S.A. 2010.

IL·LUSTRACIONS

- M.A. Julivert. *EL MÓN FASCINANT DE LES ABELLES*. Ed. Parramón. 1991. Fig.1 (pag.24); Fig. 5 (pag.8); Fig.6 (pag.18); Fig.7 (pag 6); Fig.9 (pag 17); Fig 10 (pag 23); Fig.11 (pag 22).
- Prats, C. *LES ABELLES DE LA MEL*. I.C.E. de la Universitat Politècnica de Barcelona. Fig.2 (pag 2); Fig 3 (pag 4); Fig 4 (pag 17).
- Gómez Pajuelo. *MIELES DE ESPAÑA Y PORTUGAL. CONCIMIENTO Y CATA*. Montagut Editores. Fig 12.