

BIENVENIDOS AL MUSEO DE APICULTURA ITINERANTE



- Aquí se puede aprender, tocar, experimentar..., (siguiendo siempre las orientaciones del guía).

(VISITA DE ESPECIAL INTERÉS EDUCATIVO)

OBJETIVOS:

- *Desvelar el conocimiento del fascinante mundo de las abejas sin cuyo concurso, el planeta Tierra tendría los días contados.*
- *Despertar en los niños, adolescentes y público en general la admiración por el esfuerzo, la entrega y "el trabajo bien hecho" de estos diminutos seres.*

- *Acercar al gran público el conocimiento de un noble oficio: el de apicultor.*
- *Viajar a través de la Historia de la Apicultura y sus avances desde la Prehistoria hasta la Apicultura Moderna.*
- *Conocer la anatomía de las diferentes “castas” de pobladores de la colmena, el papel de cada uno y la comunicación entre estos insectos.*
- *Explorar, manipular y comprender la función de cada uno de los “aperos apícolas” expuestos.*
- *Desvelar técnicas que llevan desde el manejo de la colmena por parte del apicultor hasta la “inseminación artificial de reinas”.*
- *Comparar diferentes clases de mieles y reconocer los productos que fabrican las abejas.*
- *Conocer la escritura sobre tablillas de cera de los romanos y fabricar una vela.*
- *Conseguir que su visita sea inolvidable.*

- Prepárese, amigo/a para practicar historia, física, matemáticas, química, lenguaje, biología, sociología, botánica ... Todo ello teniendo como protagonista a una colmena.

PARA QUE NOS HAGAMOS UNA IDEA:

- *Un poco de historia:*
- *ORÍGENES DE LA APICULTURA*

1.- Tal vez el primer enjambre se introdujo espontáneamente en la fisura de una roca.



2.- O en el tronco hueco de un árbol



3.- Otro enjambre fue "catado" por una mujer como nos explica el grabado de la Cueva de La Araña. Bicornys (Valencia) entre 7.000 y 9.000 años de antigüedad.



(Reproducción en grabado en pizarra)

4. - Cuevas y refugios de las montañas Drakeensberg (Natal, Sudáfrica).
(Obsérvese el parecido a pesar de la distancia.



(Pintura negra sobre cuarcita blanca)

5. - Si la colmena aprovechó la fisura de la torre de una iglesia, el sacristán goloso situó un cajón detrás del coro...



6. - Cuando descubrimos las posibilidades que ofrecía un enjambre, lo instalamos en dujos, corchos, vasos o peones (Si están dispuestos en vertical. -



Dujo de Saldaña de Ayllón (SG).

..O "yacentes" sí en horizontal. Yacente (Stripikiai) Lituania.



Desde principios del siglo XIX ya no fue preciso destruir la colmena para extraer la miel, se pasó de la colmena fijista a la movilista.

TIPOS DE COLMENAS

1.- Colmena novilista vertical LA COLMENA LANGSTROTH (Perfección) En España.



(Reproducción de dibujos en pirograbado con permiso del autor)

2.- Colmena movilista vertical industrial LA COLMENA DADANT (Dadant).



3 Colmena movilista horizontal LA COLOMENA LAYENS (Layens).



APEROS APÍCOLAS: Mostramos sólo unos pocos de las varias decenas que se exponen.

1.- Ahumador



2.- Careta y guantes



3.- Cepillo de desabejar

4.- Levantacuadros



5.-Espuela de apicultor



6.- Alimentadores



7.- Rejilla excluidora



8.- Extractor de miel



9.- Marcador de reinas



10.- Cerificador solar



11.- Prensa de estampación manual.



12.- Muestrario de mieles



13.- Colmena de observación



LA APICULTURA EN EGIPTO:

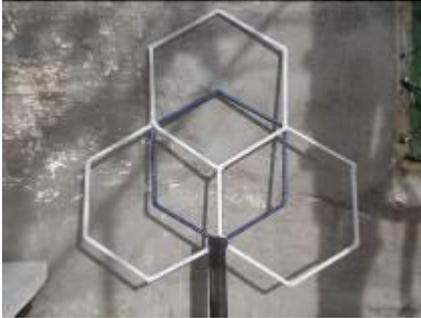


LA APICULTURA EN MARRUECOS

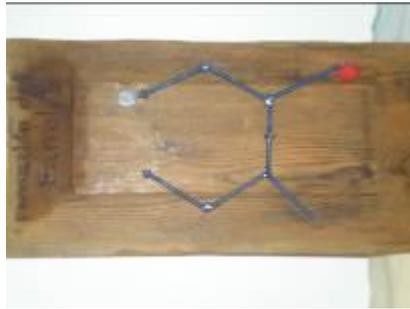


FÍSICA DE LA COLMENA

1. Ingenioso y práctico sistema de oponer las celdillas en cada cara del panal.
2. Sin olvidar la inclinación de las mismas.



¿Por qué la abeja eligió la forma de prisma hexagonal para sus celdillas y no otra?



Simulación de la formación del panal (1) y (2)



Orden en la formación del panal.

QUÍMICA DE LA COLMENA

(Explicaciones resumidas)

- *Composición de*

La Cera:



La cera pura de Apis melifera, por ejemplo, está compuesta por al menos 284 compuestos diferentes, de los cuales no todos han sido identificados y cerca de 111 son volátiles. Alrededor de 48 compuestos contribuyen al aroma de la cera. Cuantitativamente, los compuestos mayoritarios son monoésteres saturados e insaturados, diésteres, hidrocarburos saturados e insaturados e hidroxipoliésteres.

La Miel:



AGUA: 18%
AZUCARES: 78 %
GLUCOSA: 35 %
FRUCTOSA: 40 %
DEXTROSA: 2,5 %
SACAROSA: 0,5 %
PROTEINAS: 0,5 %
LIPIDOS: 0,2 %
MINERALES: 0,1 %
OTROS: 1,2 %

El Pólen:

Contiene proteínas y es la mayor fuente conocida hasta hoy de vitaminas, minerales e hidratos de carbono. Posee vitaminas A,B,C,D,E y K, amínas, esterol, lecítina, nucleínas y en general, todos los aminoácidos indispensables. Contiene potasio, magnesio, calcio, silicio, fósforo, manganeso, azufre, cobre, hierro y cloro. Es rico en vitamina P. Posee agentes antibióticos muy poderosos y una provitamina llamada caroteno que el organismo transforma en vitamina A.



Granos de pólen adosados al cuerpo de la abeja.

El Propóleo:



El propóleo contiene 14 ácidos carbónicos, entre los cuales son importantes los ácidos grasos poliinsaturados y el ácido linólico.

En el propóleo existen una gran cantidad de ácidos grasos, como el ácido undecanoico (7,01 %), el ácido neurónico (10,07 %) y los ácidos Insaturados(37,59 % del total de ácidos grasos del propóleo)

Han sido detectados los siguientes minerales: cobre, manganeso, aluminio, bario, bismuto, calcio, cobalto, cobre, cromo, estroncio, hierro, magnesio, manganeso, níquel, plata, silicio, vanadio y cinc.

También han sido detectados más de 50 flavonoides.

Se han encontrado cantidades variables de las vitaminas A, B1, B2, C, E.

El Veneno (Apitoxina):



Mucha agua (88% del peso), una histamina, la melitina, una lisolecitina, la apamina (1-3%, y 2 enzimas, la fosfolipasa A2 (10-12%) y la hialuronidasa (1-3%).

Además, posee ácido fórmico, clorhídrico, y ortofosfórico; colina, triptófano, los hierro, yodo, potasio, azufre, cloro, calcio, magnesio, manganeso, cobre, cinc y otros compuestos.

Contiene además melitina (50%) secapina (0.5-2.0%), péptido DCM (1.2%), tertiapina (80.1%), procamina (1.2%) dopamina (0.2-1.0%), noradrenalina (0.1-0.5%) ácido r-amino butírico, glucosa, fructosa, fosfolípidos, aminoácidos y feromonas. Es muy rico en sustancias nitrogenadas, en ácidos volátiles que desaparecen en el proceso de su desecación y contiene muchas diastasas.

*****La Jalea Real:



(Larvas reales rodeadas de jalea real)

La jalea real es una sustancia segregada por las glándulas hipofaríngeas de la cabeza de abejas obreras jóvenes, de entre 5 y 15 días, que mezclada con secreciones estomacales sirve de alimento a todas las larvas durante los primeros tres días de vida. Solo la abeja reina y las larvas de celdas reales que darán origen a una nueva reina son siempre alimentadas con jalea real.

60% de agua, azúcares, proteínas, lípidos y ceniza. Contiene vitaminas B1, B2, B6, B5 (en gran cantidad), B8, E y PP, y ácido fólico. Tiene, además, antibióticos, gammaglobulina, albúminas, y aminoácidos (arginina, valina, lisina, metionina, prolina, serina, glicina, etc.). Además minerales como hierro, calcio, sodio, manganeso, cobre, potasio y zinc.²

MATEMATICAS EN LA COLMENA

En las sabias palabras del gran Edgar Alan Poe:

“Abandonando aquella tierra, llegamos en seguida a otra, en la que las abejas y los pájaros son matemáticos de tanto genio y erudición que diariamente dan lecciones científicas de geometría a los sabios del imperio”

LAS ABEJAS Y LA GEOMETRÍA: Afirma Maeterlinck, en su famoso libro sobre las abejas, que esos animales, al construir sus panales, resuelven un problema de alta matemática.

En esta afirmación hay un poco de exageración por parte del escritor belga: el problema que resuelven las abejas puede ser tratado, sin gran dificultad, con los recursos de la Matemática Elemental.

No obstante, no nos importa saber si el problema es elemental o trascendente; la verdad es que esos pequeños y laboriosos insectos resuelven un muy interesante problema mediante un artificio que llega a deslumbrar a la inteligencia humana.

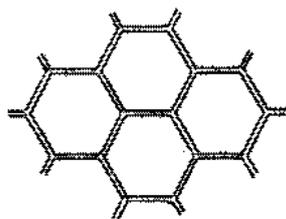
Todos saben que la abeja construye sus panales para depositar en ellos la miel que fabrica. Estos panales están hechos de cera. La abeja busca obtener una forma de panal que sea la más económica posible, es decir que presente el mayor volumen para la menor porción de material empleado.

Es necesario que la pared de un panal sirva también al panal vecino. Por lo tanto, el panal no puede tener forma cilíndrica, pues de lo contrario cada pared sólo serviría para una celda. Las abejas buscaron la forma de un prisma para sus celdas. Los únicos prismas regulares que pueden ser superpuestos sin dejar intersticios son: el triangular, el cuadrangular o el hexagonal.

Las abejas eligieron el último. ¿Saben por qué? Porque entre los tres prismas regulares A, B y C, contruidos con cera, el hexagonal es el de mayor volumen.

He aquí el problema resuelto por las abejas. Dados tres prismas regulares de la misma altura A (triangular), B (cuadrangular), C (hexagonal), teniendo la misma área lateral, ¿cuál es el de mayor volumen?

Una vez determinada la forma de los panales era necesario cerrarlos, es decir, determinar la forma más económica de cubrirlos. Se adoptó la siguiente forma: el fondo de la celda se construye con tres rombos iguales.



Maraldi, astrónomo del observatorio de París, determinó experimentalmente y con absoluta precisión, los ángulos de ese rombo y descubrió $109^{\circ} 28'$ para el ángulo obtuso y $70^{\circ} 32'$ para el ángulo agudo.

El físico Réaumur, suponiendo que las abejas se guiaban por un principio de economía, le propuso al geómetra alemán Koenig, en 1739, el siguiente problema: De todas las células hexagonales cuyo fondo está formado por tres rombos, determinar aquella que pueda ser construida con una mayor economía de material.

Koenig, que no conocía los resultados obtenidos por Maraldi, determinó que los ángulos del rombo del panal matemáticamente más económico debían ser: $109^{\circ} 26'$ para el ángulo obtuso y $70^{\circ} 34'$ para el ángulo agudo.

La concordancia entre las mediciones hechas por Maraldi y los resultados calculados por Koenig era pasmosa. Los geómetras llegaron a la conclusión de que las abejas cometían un error de $2'$ en el ángulo del rombo de cierre, cuando construían sus panales.

Si bien las abejas cometían un error, los hombres de ciencia concluyeron que, entre la celda que ellas construían y aquella que era calculada matemáticamente existía una diferencia extremadamente pequeña.

¡Hecho curioso! Algunos años después (1743), el geómetra Mac Laurin retomó el problema y demostró que Koenig se había equivocado y que el resultado era precisamente el de los ángulos dados por Maraldi - $109^{\circ} 28'$ y $70^{\circ} 32'$.

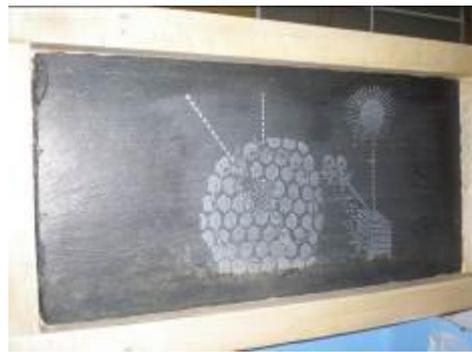
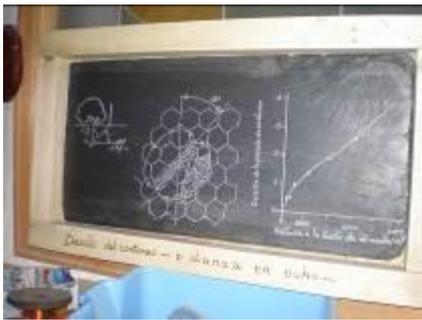
Las abejas tenían razón. ¡El matemático Koenig se había equivocado!

LENGUAJE Y SOCIOLOGÍA

EN LA COLMENA

El “lenguaje de las abejas”

Danza de contoneo o - danza del 8-



BOTÁNICA EN LA COLMENA

Flora melífera en España

Éste es un listado de plantas melíferas existentes en España



Jara pringosa



Romero

- *Arctostaphylos uva-ursi*: L gayuba, uva de oso (N)
- *Buxus sempervirens*: boj (N)
- *Cistus ladanifer*: L jara pringosa (P)
- *Citrus reticulata*: mandarino o mandarina (N)
- *Citrus x sinensis*: naranjo (N)
- *Erica arborea*: L brezo, añarra, brezo blanco (N)
- *Helianthus annuus*: girasol (N), (P)
- *Lavandula angustifolia*: lavanda común, alhucema (N)
- *Lavandula spica* - L latifolia, espliego (N)
- *Lavandula stoechas*: L cantueso, tomillo borriquero (N)

- *Mentha x piperita*: menta (N)
- *Mentha pulegium*: poleo (N)
- *Onobrychis viciifolia*: esparceta o pipirigallo (N)
- *Ophrys apifera* var. *apifera*: orquídea abeja (N)
- *Ophrys apifera* var. *botteronii*: orquídea abeja (bis) (N)
- *Origanum majorana*: mejorana (N)
- *Origanum vulgare*: orégano (N)
- *Prunus dulcis*: almendro (N)
- *Prunus spinosa*: endrino (N)
- *Quercus ilex*: encina (P), (N)
- *Rosmarinus officinalis*: romero (N)
- *Rubus ulmifolius*: zarzamora (N)
- *Satureja montana* - *S obovata*: ajedrea (N)
- *Thymus zygis*: tomillo salsero (N), (P)
- *Thymus vulgaris*, *Th sp*: tomillo (N)

TIPOS DE MIEL

- *Miel de flores*: la producida por las abejas a partir del néctar de las flores. Se distinguen muchas variedades:
 - *monofloral*: predominio del néctar de una especie. Las más usuales son de castaño, romero, ulmo, tomillo, brezo, naranja o azahar, tilo, acacia, eucalipto, lavanda o cantueso, zarzamora, alfalfa, etcétera.
 - *multifloral* («varias flores»): del néctar de varias especies vegetales diferentes, y en proporciones muy variables.
 - *de la sierra* o *de montaña*, y *del desierto* (varadulce, mezquite, gatun), que son tipos especiales de mil flores.
- *Miel de mielada* o *mielato*, *rocío de miel*, *miel de rocío* o *miel de bosque*: es la producida por las abejas a partir de las secreciones dulces de áfidos, pulgones, cochínillas y otros insectos chupadores de savia, normalmente de pinos, abetos, encinas, alcornoques y otras plantas arbustivas. Suele ser menos dulce, de color muy oscuro, se solidifica con dificultad, y no es raro que exhiba olor y sabor especiados, resinosos. La miel de mielato procedente de pinares

tiene un peculiar sabor a pino, y es apreciada por su uso medicinal en Europa y Turquía.

La miel de flores es transparente y se solidifica con el tiempo dependiendo de su procedencia vegetal y de la temperatura. Por debajo de 14 °C se acelera el proceso de solidificación. Las mieles de brezo se endurecen muy pronto y las de castaño tardan mucho.

El estudio del polen en la miel virgen (melisopalínología) permite determinar su origen floral. Dado que las partículas de polen están electrostáticamente cargadas y atraen otras partículas, las técnicas usadas en la melisopalínología pueden usarse en estudios medioambientales de partículas radiactivas, polvo o contaminación.

Un efecto secundario de la recolección del néctar y el polen para la producción de miel es la polinización, que es crucial para la reproducción de las plantas con flores.



Mostrario de mieles. .

Aquí no acaba esto...



*Viñeta de mediados Siglo XVI
Que representa la captura de
Un enjambre.*



Colmena antigua de paja



Cazaenjambres



*Panal repleto de miel por ambas caras
(Marco tallado por ambos lados)*



Maqueta de un "Cortín"



Maqueta de un "Talaméiro")"



Maqueta de abrevadero para apiario



Marcajo de reinas



Extractor de dos cuadros



Colmena de observación.

(Contiene abejas los días de exposición)



La Escuela y la miel.



Vaso de tablas



Colmenar circular del NO de España



Colmenar francés en herradura



Tolva para cuadro alimentador perfección



Cubo con agua para cepillo de desabejar

CARACTERÍSTICAS	REINA	OBRERA	ZÁNGANO
Cuerpo	Alargado	Pequeño	Voluminoso
Abdomen	Muy desarrollado	Pequeño	Voluminoso
Alas	Cortadas (cubren la mitad del abdomen)	Alargadas (cubren por completo al abdomen)	Muy Largas
Ojos	Simple y compuestos (no se juntan)	Simple y Compuestos	Simple y Compuestos que se juntan por arriba
Patas Posteriores	Sin cestillos para transportar polen	Con cestillos para transportar polen	No tienen cestillos para transportar polen
Aguijón	Curvo y liso	Con dientes en forma de anzuelo	No posee
Glándulas ceríficas	No posee	8 en parte vertical del abdomen	No posee
Glándulas quilíferas	No posee	2 sobre la cabeza	No posee

A simple vista.

Morfología de las tres "castas"

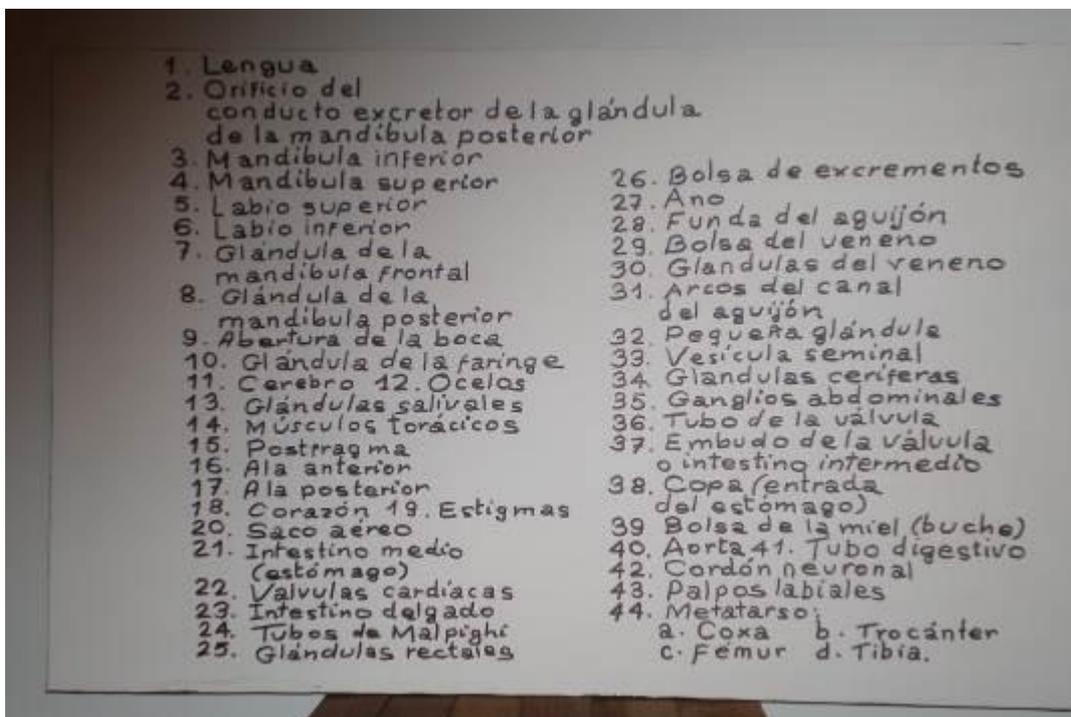


La Ruche de Szarka
(Colmena de observación, Hungría)

ANATOMÍA DE LA ABEJA



Anatomía de abeja obrera (Dibujo sobre madera en blanco)



Nomenclatura órganos modelo anatómico de Apis mellifera

<http://es.wikipedia.org/wiki/Apoidea> único panel con simbolismo gráfico que será utilizado por el monitor para explicar anatomía apícola. Se complementa con...

LA MODERNA APICULTURA

(Sección del Museo Itinerante que recopila abundante material del utilizado en la actualidad)