

POLINIZADORES,

aliados imprescindibles para nuestra vida



GENERALITAT
VALENCIANA



CENTRE D'EDUCACIÓ
AMBIENTAL
DE LA COMUNITAT VALENCIANA



ÍNDICE

01 INTRODUCCIÓN

02 OBJETIVOS

03 IMPORTANCIA DE LA POLINIZACIÓN

04 TIPOS DE POLINIZACIÓN Y POLINIZADORES

05 DECLIVE

06 MEDIDAS CONSERVACIÓN

07 HISTORIA

08 ABEJAS DE LA MIEL

09 VOCABULARIO DE LA MIEL

10 BIBLIOGRAFÍA

01 INTRODUCCIÓN

La polinización es un proceso biológico vital para la conservación de los ecosistemas y que genera múltiples beneficios como la producción de nuestros alimentos. Todos los agentes polinizadores, en gran parte insectos, tienen un papel crucial en la biodiversidad terrestre. En el año 2009, Gallai y colaboradores ¹ realizaron un estudio para constatar el valor económico mundial de los insectos polinizadores y estimaron que representan el 9,5% del valor de la producción mundial agrícola utilizada para la alimentación humana.

Se consideran especies polinizadoras aquellas que actúan como vectores de la polinización de las plantas con flores (angiospermas), consiguiendo que el gameto masculino (polen) entre en contacto con el gameto femenino (ovario) y a continuación se produzca la fertilización. En nuestro entorno son los insectos los que actúan como principales vectores de polinización animal, aunque también determinados pájaros y mamíferos pueden actuar como agentes polinizadores, especialmente en zonas tropicales.

En la actualidad, se estima que el 87,5 % de las flores silvestres a nivel mundial y en España alrededor del 70 % de los cultivos para consumo humano, dependen de la polinización producida por la fauna. El valor económico de la polinización es, por tanto, muy elevado, también por ofrecernos otros productos asociados a ella como la miel, cera, principios activos para la elaboración de medicamentos, o su contribución en la producción de fibras como el lino, el algodón o materiales de construcción como la madera. Durante los últimos 50 años el volumen de producción de cultivos que dependen de las especies polinizadoras ha aumentado a nivel mundial en un 300 %, por lo tanto, nuestra subsistencia está muy ligada a la polinización ².

Según la FAO (2018) casi el 35% de los invertebrados polinizadores están en peligro de extinción, principalmente abejas y mariposas, y un 17% en el caso de los vertebrados. A pesar de

su importancia como especies polinizadoras, la mayoría de los insectos están poco representados en los planes de protección hasta la fecha, lo que no ocurre con las especies en peligro de vertebrados de gran tamaño.

Las amenazas medioambientales que afectan a la polinización, alertan de la tendencia creciente a la desaparición de las especies polinizadoras y de las grandes consecuencias que su déficit provoca. Por ello conscientes de los problemas medioambientales, varios países europeos, entre ellos España, impulsaron la **Coalición para la conservación de los polinizadores**, durante la celebración de la XIII Conferencia de las Partes sobre la Diversidad Biológica, en México en 2017. En línea con los compromisos asumidos por nuestro país, como miembro de esta Coalición, en el contexto del Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, y en el marco de la Iniciativa de la Unión Europea sobre Polinizadores, se ha elaborado la **Estrategia nacional para la conservación de los polinizadores** (21 de septiembre de 2020).

En el CEACV conscientes del impulso que hay que otorgar para la conservación de las especies polinizadoras, se ofrecen herramientas educativas, actividades y bibliografía, que impulsen tanto su conocimiento, como el poder generar un pensamiento crítico respecto de los problemas ambientales que están causando una merma en las poblaciones de estos invertebrados, imprescindibles para nuestra alimentación y para la biodiversidad terrestre.

Durante el mes de mayo tenemos dos celebraciones, el día 20 es el Día Mundial de las Abejas y el 22 de mayo el Día Mundial de la Biodiversidad, dos fechas que nos impulsan a emprender acciones de sensibilización para advertir sobre la creciente regresión de las poblaciones de los insectos polinizadores.

¹ Gallai, N. y Vaissière, B.E. (2009). Guidelines for the economic valuation of pollination services at a national scale. Rome, FAO.

² [Ecologistas en Acción](#)

³ Estrategia Nacional para la Conservación de los Polinizadores.



02 OBJETIVOS

- Adentrarnos y conocer el mundo de los insectos polinizadores.
- Fomentar la motivación y la curiosidad por el conocimiento de nuestro entorno natural más cercano.
- Dar a conocer la biodiversidad de especies polinizadoras y su importancia para mantener la biodiversidad de las plantas angiospermas, es decir, las plantas con flor.
- Ofrecer actividades para conocer las especies polinizadoras y su relación con la agricultura y con la producción de nuestros alimentos.
- Dar a conocer diferentes recursos con los cuales trabajar in situ con las especies de insectos polinizadores.
- Exponer el porqué del declive de los insectos y conocer la importancia que tiene tomar una serie de medidas para evitarlo.
- Explicar la importancia de la biodiversidad de plantas para la conservación de las poblaciones de las especies polinizadoras.
- Dar a conocer el motivo por el cual se deben tomar medidas contra el cambio climático, protegiendo las zonas verdes con mayor disponibilidad de flora y reduciendo el uso de pesticidas.
- Fomentar las actividades en grupo, adoptando comportamientos responsables, solidarios y constructivos.



Actividad con "colmena de observación"



Antigua colmena de corcho



Las colmenas del CEACV



03 IMPORTANCIA DE LA POLINIZACIÓN

El 80 % de las plantas, a nivel mundial, se benefician de la polinización por especies animales para producir semillas y frutos. Molina, C. y Bartomeus, I., en la GUÍA DE CAMPO DE LAS ABEJAS DE ESPAÑA, nos recuerdan que la inmovilidad de las plantas les impone restricciones muy severas en un momento decisivo de su ciclo vital, la reproducción sexual.

Este proceso, como ya se ha explicado, se completa con éxito cuando los granos de polen (gameto masculino) viajan hasta el pistilo, de manera que tras la fecundación se desarrollan los frutos que encierran las semillas que producirán una nueva generación de la especie.

Las plantas han ido evolucionando de manera que han desarrollado un sinnúmero de mecanismos para suplir su inmovilidad y poder beneficiarse de otros organismos (fauna) o elementos (viento, agua) para el transporte del polen. En el caso de la fauna, se ha establecido entre plantas y animales una relación que puede ser de beneficio recíproco en muchas ocasiones. Las flores (atrayentes por su olor, formas y colores) proporcionan alimento (néctar i polen) a la fauna.

Es de vital importancia la conservación de los insectos polinizadores por ser ellos los encargados, en estas latitudes, de la polinización de muchas de las plantas de nuestro entorno.



Sólo en Europa, el 84% de los 264 cultivos principales subsisten gracias a la acción polinizadora de abejas, avispas, moscas, escarabajos, mariposas, polillas, trips y otros insectos. La disminución de insectos polinizadores tiene un impacto directo sobre los rendimientos de los cultivos, que en España se estima en más de 2.400 millones de euros.

Por otra parte, no debemos poner el foco únicamente en el grupo de los himenópteros (abejas y avispas), porque, como veremos a continuación, existen muchas otras especies que también hacen su contribución a la polinización.

También a nivel mundial se está produciendo una drástica pérdida de diversidad de polinizadores, que son cada vez menos abundantes en los paisajes naturales y agrarios. En Europa, el 9 % de las especies están amenazadas, y el 5 % de las especies de abejas europeas se consideran «casi amenazadas». Así, se detecta una tendencia negativa en las poblaciones de al menos 150 especies.

GUÍA DE CAMPO DE POLINIZADORES.
Observatorio de Biodiversidad Agraria.
Fundación Global Nature.

04 TIPOS DE POLINIZACIÓN Y POLINIZADORES

Existen dos maneras con las que las plantas con flor pueden polinizarse, la autopolinización y la polinización cruzada. La autopolinización se da en flores que tienen los dos órganos sexuales y además estos están preparados para autopolinizarse, es decir el polen que producen las flores de un ejemplar es capaz de polinizar (y fecundar) otras flores de él mismo. La polinización cruzada requiere acompañamiento, es decir, de un organismo o elemento móvil que pueda transportar el polen de una flor a otra.

Cuando la polinización se realiza por la acción del viento, que transporta el polen, la denominamos como polinización anemófila; si el polen es transportado por el agua, la polinización será hidrófila y si el transportador es un animal, se llama polinización zoófila.

Dentro de la polinización zoófila se denomina polinización entomófila, a aquella que llevan a cabo principalmente los insectos, que representan el mayor grupo de polinizadores. Los insectos se encuentran dentro del grupo de los artrópodos, un grupo grande y diverso en términos de especies. Los artrópodos representan el 80% de la fauna global. Dentro de los artrópodos, los insectos son el grupo dominante.

A continuación, se describen los órdenes de insectos polinizadores más importantes, así como algunas familias y especies.

ORDEN HIMENÓPTERA/ABEJAS, AVISPAS Y MOSCARDONES:

Se trata de un grupo que incluye especies de abejas, avispas y moscardones (y otros insectos no polinizadores como hormigas y avispas parasitoides). Estas especies son especialistas en la recolección de polen y néctar de las flores. En este proceso es cuando, el polen es recogido o se adhiere al insecto y es transportado de flor en flor. Para ello, estos insectos disponen de corbículas o escopas, una especie de cestos o superficies peludas para transportar el polen en sus patas posteriores, aunque en otros casos, el polen queda adherido en el cuerpo del insecto, principalmente al tórax, y al desplazarse a otra flor de la misma especie, se deposita en la nueva flor.

En este proceso de recogida del polen o el néctar existen algunos casos peculiares, como flores con un acceso difícil a los órganos productores de néctar, que obligan a las abejas a realizar una especie de palanca en la flor (por ejemplo, algunas orquídeas) para acceder a ellas, haciendo que el polen se adhiera a la parte superior del tórax e incluso a las alas. En algunos moscardones se da la polinización por vibración. Los moscardones se ponen en la flor y realizan un zumbido característico haciendo que la flor vibre y el polen caiga hasta depositarse sobre ellos, y así poder trasladarlo a otra flor para que se polinice.

Las abejas sociales y solitarias son las polinizadoras más eficientes por las adaptaciones físicas que han desarrollado; realizan un elevado número de visitas a las flores y generalmente a las más próximas, sin mucho desplazamiento, aumentando así la probabilidad de que sean de la misma especie y se produzca la polinización, aunque generalmente pueden polinizar muchas especies diferentes.

En la península Ibérica algunas familias comunes de himenópteros son:

Familia Apidae

Incluye especies como *Apis mellifera* o abeja doméstica de la miel. Si las divisamos en vuelo, podemos observar las patas colgando y repletas de polen. También el *Bombus terrestris* o moscardón común, es grande y achaparrado, con un cuerpo muy peludo. Otra especie, la *Xilocopa violácea*, o abeja maderable, es grande, con el cuerpo negro y con vello también, las alas tienen reflejos azules y violeta característicos.

Familia Megachilidae

Con especies como la *Megachile rotundata*, frecuente en flores de plantas leguminosas. Las abejas del género *Anthidium sp* presentan bandas amarillas en el abdomen, que están interrumpidas en el centro; en este caso llevan el polen en una estructura, denominada escopa situada en la región ventral del abdomen.

Familia Andrenidae

Incluye especies como *Andrena florea* o abeja de prado, con pilosidad amarillada poco densa en el tórax. También *Panurgus sp.*, una especie cavadora y consumidora de polen.

Familia Halictidae

Comprende varias especies, entre ellas, *Halictus sp* o abeja del sudor, algunas se sienten atraídas por el sudor humano, por lo cual pueden posarse sobre las personas.

Familia Colletidae

Con especies del género *Colletes sp*, que suelen tener el tamaño de una abeja; en este caso anidan en el suelo y forran el interior de sus nidos con una secreción parecida al celofán; otras especies que pertenecían al género *Hylaeus sp*, tienen aspecto de avispa y la mayoría son pequeñas, entre 4 y 7 mm. Anidan en tallos secos y vacíos de

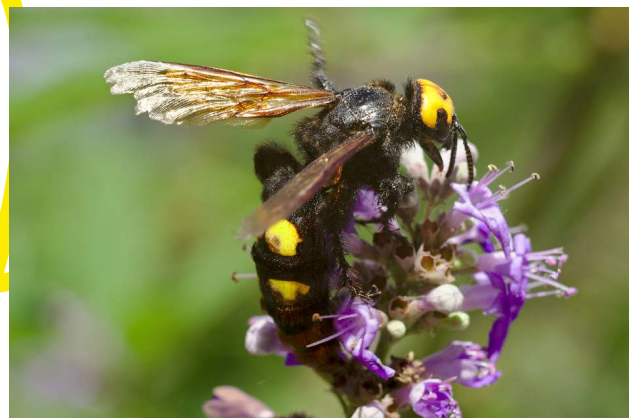
plantas, nidos abandonados otras abejas, túneles de gusanos o en cavidades naturales similares (en lugar de excavarlas) y las forran con material impermeable que se asemeja al celofán.

Familia Melittidae

Incluye especies del género *Melitta sp*, que presentan un tamaño medio entre 8 y 15 mm. Otras especies del género *Dasygaster sp* tienen patas grandes, muy peludas y que suelen llevar muy cargadas de polen.

Familia Scoliidae

Incluye varias especies, entre ellas la avispa más grande de Europa la *Megascolia maculata*, con una longitud entre 20 y 40 mm, denominada también avispa parásita de cuatro puntos o avispa puñal. Son de color negro con cuatro puntos amarillos en el abdomen. La hembra puede medir más de 4 cm y tiene la cabeza amarilla. Los adultos comen néctar.



Megascolia maculata

ORDEN COLEÓPTEROS/ ESCARABAJOS

Son el grupo de seres vivos más diverso del planeta y los polinizadores más antiguos. Son muy variados en sus formas. Hay pequeños y alargados con élitros (alas endurecidas) brillantes, otros son achaparrados, peludos y con colores más apagados. Algunos escarabajos se alimentan de polen, a veces de piezas florales como pétalos, por eso las flores que son polinizadas por este grupo suelen tener los ovarios bajos y protegidos.

No son muy eficientes como polinizadores, pasan bastante tiempo en una misma flor y a veces la dañan también. Mientras se van alimentando, el polen queda adherido a varias partes del cuerpo y al desplazarse de una flor a otra se va desprendiendo. Es una polinización más lenta que la de los himenópteros porque los coleópteros tienden a permanecer mucho más tiempo en una flor para poder alimentarse.

Algunos de los escarabajos polinizadores más fáciles de observar son:

Familia Scarabeidae

En ella encontramos especies que presentan forma cuadrangular y un aspecto robusto, algunas son peludas, otras de color metalizado. Una especie muy llamativa es la *Cetonia aurata* a causa de su coloración verde metálica que a veces puede volverse de color bronce, cobre, violeta, azul-negruzco o gris. Es conocido también como escarabajo de las rosas, porque consume muchas partes de las plantas ornamentales, especialmente se observa en los rosales. Otro escarabajo de las flores, que se observa con mucha frecuencia en los jardines y en el campo, es el *Tropinota squalida*, que mide 1 cm aproximadamente. Es oscuro, muy peludo y redondeado. Es bastante visible a causa de las manchas blancas que presentan los élitros.

Familia Cantharidae

Incluye escarabajos blandos y alargados, con élitros poco endurecidos. Como *Rhagonycha fulva*, denominado también escarabajo blando. Se alimenta de polen, néctar y pulgones, las larvas controlan las poblaciones de mariposa de la col y blanqueta de la col. El escarabajo blando es fácil de ver en verano.

Familia Dermestidae

Con especies que presentan formas alargadas y otras redondeadas de colores apagados con dibujos con escamas y pelos de colores, como *Anthrenus verbasci*. En esta especie los adultos emergen a finales de primavera y principios de verano y se alimentan de polen y de néctar.

Familia Cleridae

Comprende especies de cuerpo alargado y peludo, sienten la mayoría de muchos colores o de colores metalizados, algunos con bandas coloridas en los élitros. Un ejemplo es el *Trichodes leucopsides*, un escarabajo de color negro con bandas de color rojo muy llamativas. Los adultos se encuentran entre las flores y dan caza a pequeños insectos también.

Familia Chrysomelidae

Conocidos como escarabajos de las hojas. Se trata de especies de forma redondeada y de antenas cortas. En el caso de la especie *Cryptocephalus sericeus* presenta un color verde metalizado con irisaciones azuladas.



Cryptocephalus sericeus

Familia Buprestidae

Denominados también escarabajos xilófagos metálicos o escarabajos joya. Se alimentan de corteza tierna, de hojas y de polen. Su coloración es muy brillante y son insectos de forma alargada con el abdomen acabado en punta.

Familia Cerambycidae

Incluye especies de cuerpo grande, estrecho y alargado. Tienen antenas tan largas como unas tres o cuatro veces su longitud. Una especie es el *Agapanthia cardui* o banyarriquer de los cardos.

ORDEN LEPIDÓPTEROS/ MARIPOSAS Y POLILLAS:

Generalmente polinizan flores en forma de tubo o espuela, con nectarios en el fondo, que están muy protegidos por la misma flor y son de difícil acceso para otro tipo de insectos. Los lepidópteros pueden llegar hasta estas zonas de las flores porque tienen el aparato bucal en forma de espiritrompa, que es un tubo muy largo enrollable. El polen se adhiere a la espiritrompa y a otras partes del cuerpo de las mariposas. Hay algunas flores tan estrechas que solo pueden ser polinizadas por algunos tipos concretos de mariposa, que tienen una trompa anormalmente larga y puede llegar a los nectarios.

En los lepidópteros las alas son grandes, generalmente coloridas, además están formadas por escamas y casi siempre se pliegan quedando en posición vertical. Son uno de los grupos de polinizadores más importante y popular.

A continuación, citamos algunos de los lepidópteros más fáciles de observar.

Familia Pieridae

De tamaño pequeño, con colores entre el blanco, el amarillo y el verde. Una especie muy conocida es la blanqueta de la col *Pieris rapae*, las orugas de la cual sienten atracción por la col.



Pieris rapae



Pieris rapae

Familia Lycaenidae

Mariposas pequeñas, azuladas y ágiles. Una especie muy vistosa por su llamativo colorido es la *Polyommatus bellargus*, que presenta un cuerpo firme y peludo, con dimorfismo sexual, los machos presentan un color azul cielo, con reflejos metálicos, mientras que las hembras son marrones. También la *Lycaena phlaeas*, es una mariposa con un diseño especial, presenta un manto bicolor, es decir, las alas anteriores presentan una coloración anaranjada y las posteriores más apagadas.



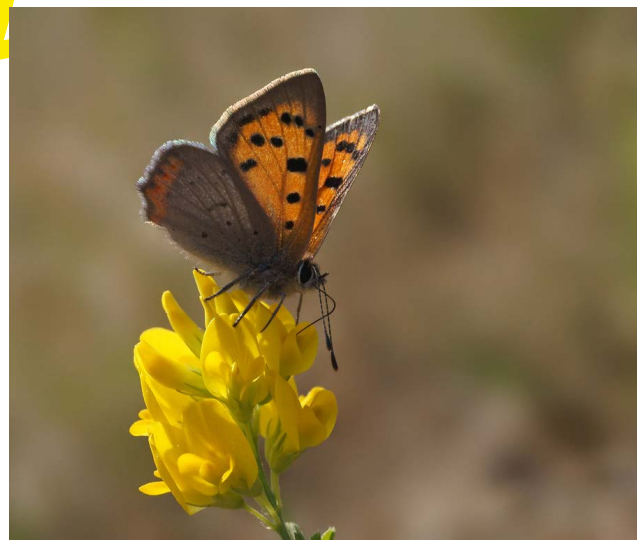
Polyommatus bellargus Macho



Lycaena phlaeas



Polyommatus bellargus Hembras



Lycaena phlaeas

Son mariposas grandes y de vistosos colores, normalmente de color blanco, amarillo y negro. Las alas inferiores de los adultos pueden tener “colas” o prolongaciones que posiblemente sirven para engañar a los predadores haciéndoles creer que son antenas. Presentan una cabeza gruesa y unos ojos prominentes. Las antenas acaban en grandes mazos. Una especie conocida es *Papilio machaon* una de las especies más conocidas y bellas de Europa. Presenta las alas de color negro y amarillo crema; las alas inferiores presentan dos manchas rojas junto a las colas. Otra mariposa dentro de esta familia es la conocida como chupaleches, *Iphiclides feisthamelii*, una especie vistosa por su aspecto y tamaño. Las alas delanteras presentan un color blanco-amarillento con bandas negras. Las alas inferiores presentan escamas de color azul metálico en su base, además de prolongaciones en forma de cola.



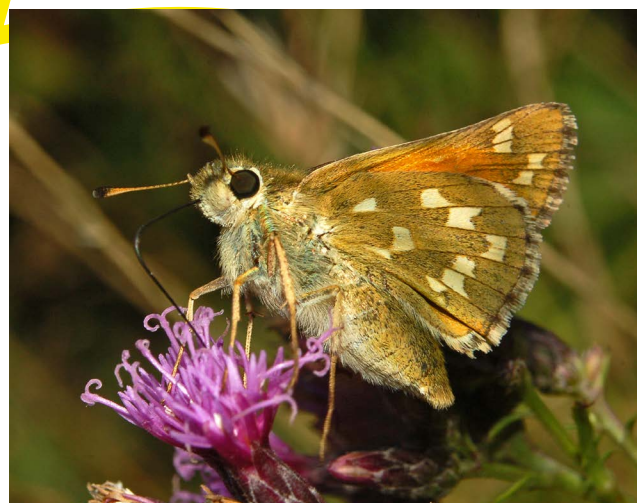
Papilio machaon



Iphiclides feisthamelii

Familia Hesperiiidae

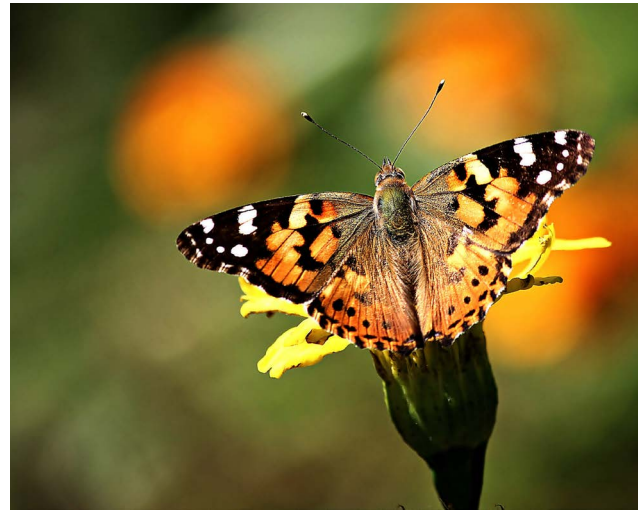
De colores marrones, dorados o rojizos. Presentan los ojos distanciados y son grandes; el tórax es ancho y peludo. Una especie es la *Hesperia comma* también llamada dorada de manchas blancas.



Hesperia comma

Familia Nymphalidae

A ella pertenecen mariposas de tamaño relativamente grande y con coloraciones brillantes. Muchas presentan colores y diseños llamativos que anuncian su toxicidad a los depredadores. Una especie es *Vanessa cardui* o vanesa de los cardos, se observa con frecuencia entre las plantas de cardos, ortigas y malvas silvestres, esta especie realiza una de las mayores migraciones que se conocen en el grupo de los insectos. También pertenece a esta familia la vistosa *Vanessa atalanta*, denominada almirante rojo o atalanta popularmente hablando. Otra especie popular es la *Lasiommata megera* o mariposa saltacercas, de color anaranjado con un característico reticulado oscuro. Son mariposas muy llamativas.



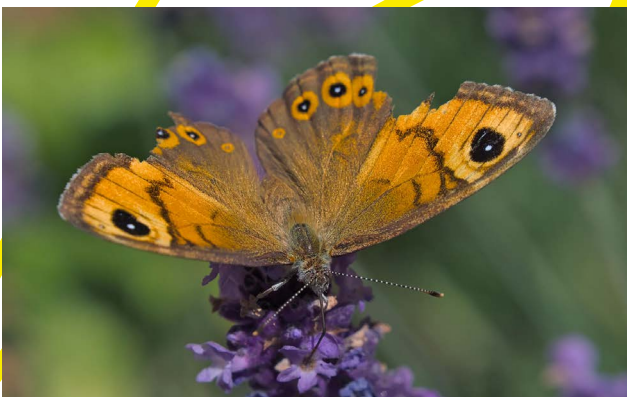
Vanessa cardui



Vanessa atalanta



Vanessa cardui



Lasiommata megera

Familia Sphingidae

La esfinge colibrí *Macroglossum stellatarum*, es una mariposa inconfundible si se observa de cerca, porque vuela de día y se mantiene en el aire libando las flores durante unos segundos. En ella, las alas delanteras son marrones con líneas y puntos negros y las posteriores son anaranjadas. El abdomen es negro y blanco en el lateral.



Macroglossum stellatarum



Macroglossum stellatarum

ORDEN DÍPTERA/ MOSCAS, MOSQUITOS Y TÁBANOS

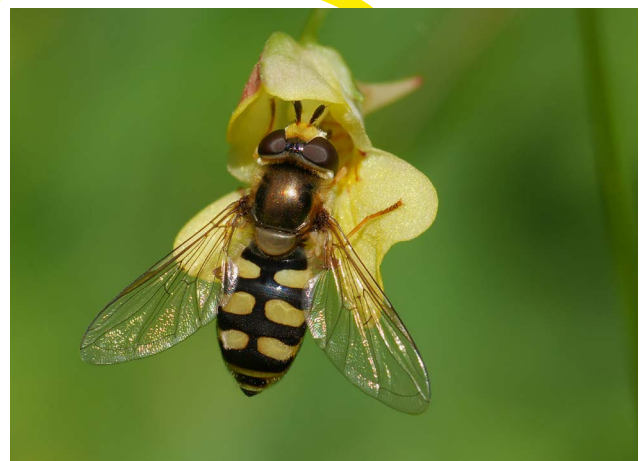
Algunos tipos de moscas se alimentan de polen y al posarse en las flores se les adhiere a los pelos del tórax, a las antenas o a otras partes del cuerpo, de forma que después lo transportan a la siguiente flor que visitan. También, existen algunas especies florales que desprenden un olor desagradable, parecido al de la materia en descomposición, que confunde a algunos tipos de moscas que se alimentan habitualmente de ella, posándose en estas flores y polinizándolas. Generalmente, se trata de especies polinizadoras menos conocidas, que se confunden con algunos himenópteros por el colorido o por la manera de volar. Presentan grandes ojos compuestos y las antenas de los dípteros polinizadores son más cortas. Durante el vuelo parecen flotar entre flor y flor.

Familia Syrphidae

Presenta especies polinizadoras, fáciles de reconocer, que además son importantes depredadoras auxiliares en el control biológico natural. El tamaño es muy variado y predominan los colores marrones, anaranjados o amarillos. Sus colores imitan a las abejas, pero sus grandes ojos compuestos y su vuelo flotante los delatan. La especie *Sphaerophoria scripta* se caracteriza porque las larvas se alimentan de pulgones y los adultos se alimentan de néctar y polen de las flores. Su aspecto es similar al de una avispa, su abdomen está atravesado por bandas de color negro y amarillo. Otra especie es la *Eupeodes corollae*, utilizada para el control biológico del pulgón, por el papel de sus larvas como depredadoras voraces de estos.



Sphaerophoria scripta



Eupeodes corollae

Familia Bombyliidae

Oresentan cuerpos redondeados muy peludos, muchos de ellos con una larga trompa para sorber el néctar. Una especie es lo *Bombylius discolor*, denominada también “mosca abeja europea” una especie que se caracteriza por la pilosidad de su cuerpo. Puede confundirse con un abejorro cuando se lo observa chupando néctar de las flores con su larga trompa córnea.



Bombylius discolor

VERTEBRADOS

Otro caso de especies de fauna polinizadora, se da en los reptiles, por ejemplo en el caso de la lagartija negra endémica de las Baleares *Podarcis lilfordi* que se sube al hinojo marino para succionar el néctar de sus flores.

Cómo vemos, la polinización zoófila se puede realizar también gracias a ciertos animales vertebrados: colibríes de América, lagartijas endémicas de Sudamérica, el ratón espinoso surafricano, las ardillas voladoras australianas, el lémur blanco y negro de Madagascar, algunos murciélagos en cactáceas, son algunos ejemplos.



Podarcis lilfordi

05 DECLIVE

Causas del declive de las especies polinizadoras

El declive de las especies polinizadoras es un tema complejo sin una única causa, la realidad es que es atribuible a un conjunto de distintos factores. Las causas principales se detallan a continuación.

- **Pérdida y degradación del hábitat o simplificación del paisaje agrario:** la pérdida de diversidad de flores silvestres, la intensificación agrícola o los monocultivos limitan la disponibilidad de alimento y refugio a las especies polinizadoras. Además, los cambios en el uso del suelo debidos a la industrialización o la urbanización, fragmentan los hábitats, lo que provoca una disminución de los recursos alimentarios, de nidificación y refugio y dificulta su dispersión.
 - **El uso de fitosanitarios:** con frecuencia resultan tóxicos o letales para las especies polinizadoras, porque se pueden ingerir directamente al libar el néctar de las flores tratadas o a través del consumo del polen. También les afecta exponer directamente sus cuerpos a estos productos químicos. Otra consecuencia indirecta del uso de fitosanitarios es la alteración de los hábitats y la disminución de recursos, ya que la disminución de flora silvestre dificulta su alimentación y refugio.
 - **El cambio climático:** los distintos efectos del cambio climático provocan desajustes entre los ciclos de las plantas y los de los insectos polinizadores, como cambios en la fenología floral y en la composición de la vegetación. El cambio climático supone una presión adaptativa a la que no todas las especies de polinizadores pueden dar respuesta, dificultando la alimentación y el desarrollo de estos.
 - En ocasiones, la menor abundancia de ciertas flores puede asociarse al estrés hídrico o térmico o a la mayor dispersión de patógenos de los polinizadores.
 - **Los patógenos y las enfermedades:** el ácaro varroa y la enfermedad nosemosis (causada por un hongo parásito) están causando estragos entre las poblaciones de abejas melíferas. Aunque tienen tratamiento, este no es completamente efectivo ni existe una forma de erradicar los patógenos.
 - **La depredación por especies invasoras:** la introducción y expansión de avispones exóticos como la *Vespa velutina* y la *Vespa orientalis* está produciendo afectaciones a las abejas melíferas europeas que no están adaptadas para defenderse de sus voraces ataques.
 - **La colisión en carreteras:** según la Red Ibérica de Seguimiento de Fauna Atropellada, en las carreteras se podría acabar con miles de millones de insectos polinizadores cada año, debido a los impactos que estos sufren con los vehículos que circulan por ellas.
Fuente: Fauna atropellada
- En consecuencia, a nivel mundial, en los paisajes naturales y agrarios, se está produciendo una drástica pérdida de diversidad de polinizadores, que son cada vez menos abundantes. En Europa, el 9 % de las especies están amenazadas, y el 5 % de las especies de abejas europeas se consideran «casi amenazadas». Así, se detecta una tendencia negativa en las poblaciones de al menos 150 especies comunes.
Fuente: Guía de campo de polinizadores

06 MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

- Promover la educación ambiental y la sensibilización sobre la importancia y los múltiples valores de las especies polinizadoras y sobre la conservación de sus hábitats.
- Potenciar las iniciativas que impliquen un aumento de la disponibilidad de flores como espacios de alimentación, refugio y nidificación de estos insectos, tanto en entornos agrícolas, como en espacios urbanizados (jardines, parques, entorno de carreteras, entre otros). Crear bancos de plantas y/o flores en los márgenes de los cultivos o huertos formando setos.
- Seguir reduciendo la utilización del uso de plaguicidas y no autorizar de forma excepcional productos tóxicos prohibidos.
- Potenciar a las poblaciones de abejas, avispas solitarias y a la fauna auxiliar en general (por ejemplo mariquitas y crisopas) en áreas de jardín o de huertos, mediante la creación de hoteles para los insectos.
- Incrementar la investigación sobre las especies polinizadoras y su adecuada conservación.
- Evitar la introducción de nuevas especies exóticas o invasoras y controlar las que se introdujeron en el pasado.
- Hacer un consumo de proximidad relacionado con los productos derivados de las abejas de la miel (miel, polen, propóleo, jalea real, cera). La polinización derivada de ellas en nuestros ecosistemas se produce “in situ” pero los productos derivados de la apicultura pueden importarse.



Las colmenas del CEACV



Hotel de insectos en el Huerto del CEACV

POL-LINITZADORS DE L'ORT HISTÒRIC DEL CEACV

QUÈ ÉS LA POL-LINITZACIÓ?

La pol·linització és el pas del pol·len de la part masculina de la flor (estam) a la femella (ovari).

Algunes plantes poden pol·linitzar-se i reproduir-se a si mateixes, però altres necessiten de dos individus diferents.

LA FEMELLA DE LA FLORENTINA

IMPORTÀNCIA DE LA POL-LINITZACIÓ

Entre el 80-90% de les flors silvestres i el 75-80% de les cultius depenen de la pol·linització per animals.

Actualment, quasi el 20% dels invertebrats pol·linitzadors estan en perill d'extinció i un 17% dels vertebrats pol·linitzadors.

LA POL-LINITZACIÓ ÉS UN BIENESTAR PER A NÓS

TIPUS DE POL-LINITZACIÓ

Anemòfila: produïda pel vent.

Hidrófila: produïda per l'aigua.

Zoòfila: produïda per l'acció d'animals.

POL-LINITZACIÓ ENTOMÒFILA

Alguns insectes que s'alimenten del pol·len o del nèctar de les flors s'arrapen de pol·len i en els seus desplaçaments el transporten de flor en flor.

Els himenòpters (abelles, borinots, vespes i carinques) realitzen una pol·linització anomenada melitòfila. Els borinots realitzen la pol·linització per vibració.

Els coleòpters (escarabats). Alguns floris com els papalls, es denominen pol·linització cantaròfila.

Els lepidòpters (papallones i arnes). La pol·linització que realitzen les papallones nocturnes i arnes, i si que realitzen les formes de tub, amb nèctar al torn als quals arriben amb el seu aparell bucal (espiròrropa).

CAUSES DELS PROBLEMES

- La pèrdua i degradació de la biodiversitat.** La intensificació agrícola, la reducció d'aliment i refugi.
- L'ús d'agroquímics.** Alguns poden causar la seva mort, la seva paràlisi, reducció de la fertilitat, alteració dels hàbitats i disminució de recursos.

COM AJUDAR ALS POL-LINITZADORS

Els esforços de conservació han d'estar enfocats a la biodiversitat d'insectes i fer especial èmfasi en els següents:

- Conservant els espais naturals i fomentant l'agrobiodiversitat,** afavorint a la flora silvestre en entorns lliures d'agroquímics, per aconseguir aliment i refugi per als pol·linitzadors.

Cartel polinizadores en el Huerto del CEACV

07 HISTORIA

Un poco de historia y su relación con la especie humana

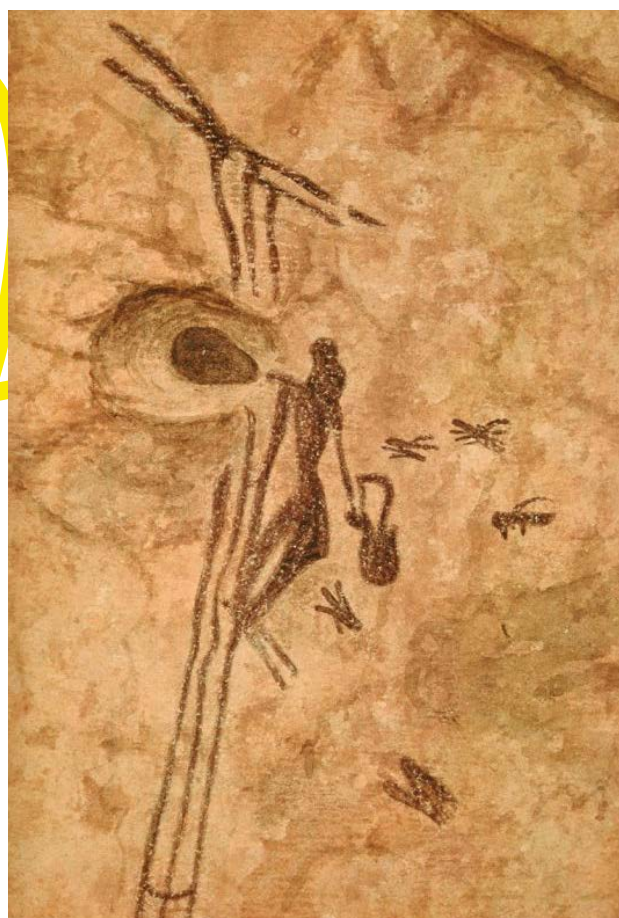
Las abejas de la miel llegaron a la península Ibérica por dos vías de entrada natural, el estrecho de Gibraltar y los Pirineos. Con la llegada de fenicios, cartagineses y árabes, también llegaron las abejas africanas a la península Ibérica; las abejas europeas cruzaron los Pirineos, a medida que las sucesivas glaciaciones obligaban al desplazamiento de las especies hacia el sur, de manera que en territorio valenciano las abejas presentan a partes iguales esos dos componentes genéticos. Tras la última glaciación (8.000-10.000 años), se desarrolló un clima más lluvioso que el actual, con plantas productoras de néctar y polen, que garantizaron la subsistencia de numerosas colonias de abejas, en paredes de barrancos y cortados, en las zonas de interior.

No se sabe con certeza en qué momento comenzaron los seres humanos a recolectar los panales de las colmenas silvestres, pero existen evidencias de que esto ya sucedía con anterioridad al período en que se pintaron escenas de recolección de miel en las paredes de las cuevas. La Cueva de la Araña localizada en Bicorp (canal de Navarrés, Valencia), exhibe una de las representaciones más famosas en todo el mundo, la recolección de la miel (datada entre el 14.000 y el 9.000 aC). Esta escena pertenece al Arte Rupestre Levantino y fue declarada por la Unesco en 1998 Patrimonio de la Humanidad.

Durante el neolítico, a partir del 5.500 aC, estas sociedades humanas comenzaron a vivir una época de cambios que dieron lugar al inicio de la agricultura, la ganadería y a la fabricación de utensilios de cerámica; también en ese momento queda reflejada la actividad cazadora

y recolectora en las pinturas rupestres. El interés de aquellos pobladores por la recolección de la miel, llegaba hasta el punto de arriesgar su vida descolgándose por abruptas paredes rocosas, hasta alcanzar los panales.

Gracias a los cazadores de miel de Nepal que todavía practican su recolección trepando por los acantilados, sabemos que nuestros antepasados prehistóricos de Bicorp o Albocácer debían hacer humo al pie de las paredes para reducir la reacción defensiva de las abejas.



Escena de recolección de miel. Cueva de la Araña (Bicorp, Valencia). Fuente: Pinterest

Esta escena se observa también en otras pinturas rupestres en Sudáfrica (Eland Cave en las montañas Drakensberg). En todos los casos citados se emplean largas escaleras de cuerda con escalones de madera para trepar y cestos forrados de cuero para recoger las colmenas sin que se pierda la miel.

Los cazadores de miel de entonces seguramente se preguntaban sobre la manera de domesticar a las abejas para tenerlas a su alcance y evitar trepar por paredes con el consiguiente riesgo. Existen una serie de primeros vestigios grabados del 1450 aC en Egipto, también de colmenas de cerámica minoica (Edad del Bronce aparecida en la isla de Creta) y otras griegas del siglo I aC. Parece ser que mucho antes ya se fabricaban estas colmenas en materias perecederas como mimbre, esparto, palma, caña u otros materiales, la conservación de los cuales no ha resistido el paso del tiempo.

Las primeras colmenas valencianas son de la época íbera (VI a II aC), están hechas de cerámica y se han encontrado en yacimientos del entorno de la Edeta ibérica, como el Puntal dels Llops en Olocau, la Monravana, el Castellet de Bernabé y el Tossal de San Miguel (Lliria). Son cilíndricas, en forma de tubo y en los lugares donde se ubicaban se disponían de forma horizontal unas apoyadas sobre otras, de manera similar a como se hacía en la Grecia clásica o en la civilización minoica de Creta.

Los romanos nos dejan escritos de la cultura apícola: el gaditano Columela, en su tratado sobre la apicultura, nos cuenta sobre las colmenas de corcho, de tableros de madera, también de cerámica y de sus cualidades particulares. Describe los cuidados de la colmena, como multiplicar los enjambres, cómo sacarle provecho a la miel y a la cera, datos sobre la biología de las abejas y sobre los usos culinarios y medicinales.

La apicultura tradicional de colmenas de corcho o de paja todavía está vigente.

Posteriormente los árabes, fueron el eje transmisor de las técnicas apícolas, fruto de la cultura en torno a la miel.

Durante los siglos XVII y XVIII los conocimientos sobre la biología de las abejas y las técnicas apícolas mejoraron y dieron un gran impulso a la apicultura, siendo la valenciana pionera en el estado español con una posición dominante en la segunda mitad del siglo XX.

En la actualidad, los apicultores apoyan la inscripción de la apicultura en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad de la Unesco, entre otros muchos motivos, debido al oficio milenario de la apicultura; al hecho que las abejas del género *Apis* existen en nuestro planeta desde hace 35-40 millones de años y pueden sobrevivir sin los humanos, mientras que nuestra especie *Homo sapiens* lleva 250.000 años en la tierra y no puede sobrevivir sin las abejas; también porque un tercio de nuestra dieta procede directa o indirectamente de la polinización realizada por las abejas y finalmente, porque España es uno de los países del mundo en los que todavía se conserva inalterada la raza de abejas autóctonas (*Apis mellifera iberiensis*)

- [Patrimonio de la Humanidad](#)
- [Abejas del género *Apis*](#)
- [Puntal dels Llops en Olocau, la Monravana y el Tossal de San Miguel](#)



Colmenas de cerámica. Fuente: wikipedia.org

08 ABEJAS DE LA MIEL

IDENTIFICACIÓN

Respecto a la identificación de las abejas de la miel o abejas melíferas, encontramos tres tipos diferentes de individuos:

- **La hembra fértil o reina**, individuo grande que se identifica fácilmente por la amplitud de su abdomen, ya que sobresale de las alas.
- **Las obreras**, hembras estériles más pequeñas.
- **Los machos o zánganos**, tienen los ojos muy grandes y no tienen apéndice venenoso.

COMPORTAMIENTO Y CICLO BIOLÓGICO

La reina realiza durante la primavera el vuelo nupcial, en el cual se aparea con un macho. Una vez realizada la cópula el macho muere, puesto que pierde los órganos internos en el acoplamiento. La reina conservará el líquido seminal durante toda su vida en una cavidad especial.

La reina va colocando un huevo fecundado en cada una de las celdas del centro del panal. Pasados 3-4 días nacen las larvas que las obreras se encargarán de alimentar. Tras 7 días cierran las celdas con una capa de cera y empieza la metamorfosis, que a su vez dura 7 días. Finalizada la metamorfosis, de cada larva, surgirá **una abeja obrera**.

En otras celdas la reina pondrá huevos no fecundados que darán lugar a los machos.

Cuando la reina muere, las obreras agrandan algunas celdas y alimentan las larvas con jalea real. De estas larvas nacerán nuevas hembras fértiles, reinas en potencia. Al salir de sus celdas las jóvenes reinas luchan entre sí, hasta que solo una sobrevive y ocupa el lugar de la antigua reina. Las perdedoras mueren o abandonan la colmena con un grupo de obreras y machos para formar nuevas colonias.

HÁBITAT Y COSTUMBRES

El nido, llamado **colmena**, consta de panales paralelos formados por miles de pequeñas celdas hexagonales. De su construcción se encargan las obreras y para hacerlo utilizan cera fabricada por ellas.

Las obreras también se encargan de recolectar néctar, polen i sustancias resinosas. Cuando una obrera localiza una fuente de alimento, se dirige a la colmena y realiza una danza circular para comunicar la posición a sus compañeras.

Con la lengua recogen el néctar de las flores y lo mezclan con sustancias elaboradas por la propia abeja y lo transforman en miel. Al penetrar en el cáliz de las flores, la abeja también se lleva el polen que es transportado adherido a los pelos y en la canasta del polen o corbícula, que es una parte de la tibia de las patas posteriores también presente en otros linajes relacionados de ápidos como los abejorros y las abejas sin aguijón.

Completado su cargamento, la abeja vuelve a la colmena guiada por su instinto de orientación a partir de la posición del sol. Debido al intenso trabajo que realizan, las obreras no viven más de 6 semanas.

Durante el invierno, las abejas descansan dentro de la colmena, apiladas, para conservar el calor y consumen la comida que han almacenado. En la primavera vuelven a la actividad. Las abejas limpian y reparan la colmena, eliminan los cadáveres de los ejemplares que no han superado el invierno y empiezan los viajes de recolección.



Colmena de observación

09 VOCABULARIO DE LA MIEL

- **ABEJERO/A, COLMENERO/A o APICULTOR/A**, persona que se dedica a la cría de abejas.
- **ABEJÓN**, zángano.
- **AGUIJÓN**, órgano retráctil situado a la parte terminal del abdomen y que sirve como arma defensiva de las abejas reina y obrera. La reina tiene una aguijón curvado y liso que puede usar una y otra vez sin poner en peligro su vida. Las abejas obreras van armadas de una aguijón recto y barbado, de modo que cuando pican, queda anclado con firmeza en el cuerpo de la víctima, desprendiéndose con el saco de veneno y una parte de los intestinos, lo que causa la muerte del animal.
- **AHUMADOR**, aparato o recipiente metálico con tapadera, conectado a un fuelle. Se utiliza para quemar en su interior hierba seca, estiércol de animales u otros materiales combustibles. El humo que desprende esta combustión sale por la boca de la tapadera y es imprescindible para amansar las abejas.
- **AHUMAR**, soplar con el fuelle del ahumador para que haga buena cosa de humo.
- **APIARIO o COLMENAR** conjunto de colmenas que se sitúan en una zona muy proveída de plantas melíferas, con agua cerca, a cobijo del viento y cara sol saliente.
- **CÁMARA DE MIEL** parte de los panales ocupada por miel, generalmente a la parte superior y lateral del nido de cría. También alza o módulo artificial donde las abejas ponen principalmente la miel.
- **CARETA**, prenda de vestir, preferiblemente blanca, que cubre la cabeza y la cara para evitar las picaduras de las abejas, con una malla en la parte delantera para poder ver y trabajar.
- **CEPILLO DE DESABEJAR**, fabricado con cerdas suaves, se utiliza para quitar las abejas de los panales o cuando se manipula la colmena.
- **CERA**, sustancia amarillenta, blanda y fácilmente fusible que segregan las obreras y con la cual construyen los panales. Hay cera virgen, la que todavía no tiene miel o no está labrada. La cera vieja se encuentra en los panales más deteriorados, que en apicultura se vacían de miel, si tiene, para reciclarla.
- **CERRILLO DE RIBERA** *Hyparrhenia hirta*, planta de la familia de las gramíneas empleada antiguamente para la fabricación de la colmena.
- **COLMENA**, nido hecho por las abejas en un espacio silvestre o artificial. Habitación natural de las abejas. Enjambre que vive en la colmena.
- **CORTAR** la miel, separar los panales y sacarlos de la colmena para su cosecha.
- **CRÍA**, se emplea para referirnos al huevo, la larva y la pupa.
- **CUBETA O BANCO DE DESOPERCULAR**, recipiente formado por un gran tanque, un atril, un tamiz y una válvula de salida, en el que se retiran los opérculos de las celdas del panal para extraer la miel (y la cera) una vez está madura.
- **DESOPERCULADOR**, cuchillo en forma de paleta o peine de púas gruesas de acero que se usa para retirar los opérculos de los panales y poder extraer la miel.
- **DESOPERCULAR**, retirar los opérculos de los panales para extraer la miel.



- **AHUMAR**, soplar con el fuelle del ahumador para que haga buena cosa de humo.

- **ENJAMBRE**, multitud de abejas con una o más reinas que emigran de la colmena, cuando hay abundancia de flores melíferas para formar una colonia en otro lugar.
- **ESPÁTULA**, instrumento de apicultura fabricado en acero que sirve de palanca y cortante, para la manipulación de las colmenas.
- **EXTRACTOR**, aparato de centrifugación para extraer miel de los panales.
- **JALEA REAL**, sustancia nutritiva, fluida y blanquecina, rica en glúcidos, proteínas y vitaminas que es segregada por las obreras para alimentar a la larva de la reina y a la reina adulta.
- **LEVANTACUADROS o SACACUADROS**, herramienta utilizada a modo de pinza que permite extraer los cuadros de la colmena en vertical.
- **MADURADOR DE MIEL**, recipiente utilizado para almacenar la miel entre los pasos intermedios de su procesado.
- **MARCO**, cuadro de soporte que se coloca en las colmenas de apicultura para que las abejas formen los panales.
- **MIEL**, sustancia natural dulce elaborada por las abejas a partir del néctar de las flores y otras exudaciones de las plantas. Hay de tantas clases como flores melíferas, en nuestro entorno miel de naranjo, romero y espliego.
- **OBREERA**, abeja hembra no fértil, que se presentan en gran número en la colonia. Trabaja en la elaboración de la miel. Es la más pequeña de la casta y en las patas posteriores tiene un aparato, llamado escopa o corbícula, para recoger y llevar el polen. Está dotada de aguijón. En invierno pueden vivir 4-6 meses y en época de floración 4-5 semanas.
- **OPÉRCULO**, membrana de cera con que las abejas tapan las celdas cuando están llenas. Tapan las celdas de miel madura y las celdas de cría al final de la fase larvaria durante la metamorfosis.
- **PANAL**, estructura de cera formada de una multitud de celdas prismáticas hexagonales, que las abejas fabrican para depositar miel, polen y huevos de abejas.
- **PILLAJE**, saqueo llevado a cabo por una muchedumbre de abejas, que acude cuando una colmena se encuentra debilitada (enferma) a robar la miel.
- **POLLO**, larva de las abejas.
- **POLEN**, polvo que se encuentra a los estambres de las flores y que es recogido por las abejas. En las colmenas se encuentra en forma de pasta amarilla o anaranjada y sirve de alimento a las abejas obreras, a las crías y a las abejas jóvenes.
- **POLINIZACIÓN**, proceso de fertilización de las plantas a través del polen transferido de una flor a otra de la misma especie.
- **PROPÓLEO**, sustancia cerosa y resinosa con que las abejas, untan el interior de la colmena para impermeabilizar y reparar orificios y grietas.
- **PUESTA**, conjunto de huevos acabados de poner por la reina en una o en varias colmenas.
- **PUPA**, etapa de desarrollo que sigue al de larva, es el periodo durante el cual se hace la metamorfosis en una abeja adulta.
- **REINA**, hembra fértil, normalmente una por nido en especies de abejas sociales.

- **MIEL**, sustancia natural dulce elaborada por las abejas a partir del néctar de las flores y otras exudaciones de las plantas. Hay de tantas clases como flores melíferas, en nuestro entorno miel de naranjo, romero y espliego.



- **ZÁNGANO**, abeja macho, tiene el cuerpo más robusto que la obrera y los dos ojos laterales más gordos. No tiene aguijón, no hace miel ni trabaja; la única función que tiene es fecundar a la reina en vuelo y después muere. Si las condiciones de escasez lo exigen, las obreras matan o expulsan a los abejones de la colmena.
- **ZUMBIDO**, rumor sordo y continuo que producen las abejas con el batido de las alas y que es especialmente fuerte cuando un enjambre se dispone a irse de la colmena.



10 BIBLIOGRAFÍA

- AGUADO MARTÍN, L.O.; FERERES CASTIEL, A. y VIÑUELA SANDOVAL, E. (2017). Guía de campo de los polinizadores de España. Ed.Mundiprensa. 364 pp.
- WILSON-RICH, N. (2020). La abeja una historia natural. Ed. LU Llibreria Universitaria de Barcelona. 224 pp.
- MOLINA, C. Y BARTOMEUS, I. (2019). La guía de campo de las abejas de España. Ed.Tundra. 250 pp.
- MÈTODE revista de difusió de la investigació. Primavera 2002. Diversos article.
- ABELLES DE MEL coordinat per Fernando Calatayud.
- LES ABELLES DE MEL I ELS HUMANS, UNA LLARGA COEXISTÈNCIA AMB UN FUTUR INCERT. Fernando Calatayud.
- EL PERQUÈ DE LA MEL. Josep Daniel Asís.
- FLORA VALENCIANA DE INTERÉS APÍCOLA. Isabel Mateu.
- ELS PRODUCTES DEL RUSC. Silvia Cañas.
- LES ABELLES DE MEL I LA POL·LINITZACIÓ. Enrique Simó Zaragoza.
- ABELLARS, BUCS I MEL PRECIOSA una visió històrica dels inicis de l'apicultura al País Valencià. Pau Viciano.
- VOCABULARI DE LA MEL. Elvira Inigo Greus.
- JIMENEZ,L.; VIGNOLO C. Y ALSEDO, R. (2018). SOS polinizadores: guía para docentes y educadores ambientales. Ed. CSIC.

WEBS

- [ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS POLINIZADORES 2022](#). Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico.
- [GUÍA DE LOS POLINIZADORES MÁS COMUNES DE LAS ZONAS VERDES DE MADRID 2022](#). Ministerio de ciencia, innovación y universidades, CSIC, Real jardín botánico, FECYT.
- [CATÁLOGO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SÍRFIDOS IBEROBALEARES \(DÍPTERA, SYRPHIDAE\) 2022](#). Marcos-García, M.A. et al.
- [ES HORA DE APRECIAR LA LABOR DE LOS POLINIZADORES](#). Artículo FAO. Consultado noviembre de 2022.

AUDIOVISUALES

- Bio-Explorador. *Cuales son los principales insectos polinizadores* (video educativo para niños). Duración: 3:32 minutos.
- Biodiversidad Mexicana. *La magia de los polinizadores*. Duración 3:30 minutos
- Divulgare (2013). *Tipos de polinización*. Video sobre la polinización. Duración: 3:54 minutos. Idioma: castellano.
- Dunbar, J. y Mann, R. (2015). *The solitary bees*. Vídeo sobre abejas solitarias. Duración: 17:03 minutos. Idioma: inglés.
- Super 3. *Excursió amb les abelles-Titó*. Duración: 11:21 minutos. Idioma: catalán.
- INABIO (2013). *¿Qué es la polinización? - Conoce más sobre las flores, los polinizadores y su importancia*. Duración: 5 min.
- Instituto canadiense. *La polinización 4º primaria*. Duración: 1:41 minutos.
- La Finca de Hoy. *La importancia de la polinización en los cultivos*. Duración: 5:07 minutos.
- Makoto, A. (2017). *Story of flowers. Vídeo de animación sobre el ciclo vital de las plantas*
- Perez Hierro, J.C. (2013). *Polinizadores en acción I. En busca de alimento*. Duración: 20:07 minutos.
- Samile and Learn. *La abeja. Animales para niños*. Duración: 5:07 minutos.
- TV UNAM. *La importancia de los polinizadores*. Duración: 2 minutos.



11 FICHAS DE ACTIVIDADES





Conexión con los ODS



01 CONSTRUYO UN HOTEL DE INSECTOS

Tema

Polinización, biodiversidad, huerto, insectos polinizadores

Se trata de una actividad práctica, manipulativa y experimental, construyendo como refugio un hotel para los insectos, en la que los/as alumnos/as comprenderán la importancia del papel que desempeñan los insectos en el medio natural y lo que podemos hacer para su protección.

Objetivos

- Comprender la importancia de los insectos en el medio natural por su papel como polinizadores y como control de plagas, alimentándose de otros insectos parásitos.
- Conocer formas sencillas de proteger a los insectos y conservar las poblaciones de estos, creando refugios a partir de materiales reutilizables.
- Descubrir algunos de los elementos que componen el hábitat de los insectos.
- Fomentar la biodiversidad dentro del huerto y la actividad de los insectos beneficiosos, mejorando la salud de las plantas presentes en el mismo.
- Desarrollar habilidades y la destreza manual, con una actividad dinámica y práctica.
- Descubrir los tipos de refugios instalados en el huerto del CEACV, llamados “hoteles para los insectos” y los diferentes materiales que los componen.

FICHA TÉCNICA

Edad estimada: de 5 a 16 años.

Duración: 45 minutos.

Grupos: hasta 25 personas.

Materiales:

- Cajas pequeñas de cartón procedentes de envases, cajas de plástico de tamaño mediano o envases tipo tetrabrik.
- Piñas pequeñas, ramas, trozos de cañas, materiales naturales de campo.
- Punzón.
- Cuerda.
- Pintura de dedos para decorar o similar.
- Rotulador indeleble.

Espacio: Se puede realizar en cualquier aula con espacio suficiente para dividirlos en pequeños grupos de trabajo, o también habilitando un espacio en el exterior.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)

Conceptos clave: polinizadores, control de plagas, refugio, biodiversidad, hotel de insectos.

Materias

- Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural.
- Biología y Geología.
- Plástica y Visual.
- Lengua Castellana y/o Valenciana.

Competencias clave

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- Competencia en consciencia.
- Competencia ciudadana.

Desarrollo paso a paso

1. Al inicio el educador/a hará una pequeña presentación, donde hablará de la importancia de los insectos polinizadores y de la fauna útil para la supervivencia de las plantas del huerto, plantas que un día vamos a ingerir, aquellas que nos van a alimentar y que por lo tanto son vitales en un ecosistema agrícola.
2. Después, las personas participantes pasan a una parte de la actividad más manipulativa y experimental, construyendo el hotel de insectos.
3. En primer lugar se procede a rellenar la caja de cartón o de plástico con pequeños trozos de cañas que hemos cortado y preparado con anterioridad. Se trata de crear escondites para que se refugien los insectos por lo que se irán rellenando los huecos entre las cañas con otros materiales del campo como hojas, serán lo más coriáceas posibles, para que dure la estructura y también con ramas de grosor fino o mediano.
4. En caso de utilizar un tetrabrik se recortará primero el hueco interior por uno de los laterales.
5. A continuación, las cajas se decorarán por los laterales externos, poniéndole el nombre al "hotel".
6. Una vez elegida la orientación que tendrá el hotel, se realizan dos agujeros en el lateral superior para introducir una cuerda que permita atar posteriormente el hotel a algún soporte exterior.
7. Por último, solo queda esperar a que un día sean ocupados. A veces no se observan signos de su presencia, pero en otras ocasiones sí

Evaluación

- **Evaluación de desarrollo:** Durante el desarrollo de la actividad, el educador/a estará en continuo feedback con los/las alumnos/as para evaluar un correcto desarrollo de la actividad, para poder detectar posibles mejoras o llevar a cabo una mejor adaptación de la actividad a la edad de los destinatarios.

- **Encuesta de valoración para los centros.**

*** Sugerencias para el desarrollo de la actividad**

Se puede realizar posteriormente a la actividad de "*Especies polinizadoras de mi entorno*", así ya habrán comprendido la importancia y presencia de insectos polinizadores.

Conexión con los ODS



02 COLMENA DE OBSERVACIÓN

Tema

Abejas, polinización, biodiversidad, colmena

Mediante una colmena de observación portátil, los alumnos/as podrán observar directamente el interior de una colmena y descubrir la vida íntima de las abejas, la organización del enjambre y de su trabajo

Objetivos

- Descubrir la actividad rural y tradicional de la apicultura sostenible.
- Tomar conciencia del importante papel de las abejas como elemento clave para preservar el entorno natural y la biodiversidad.
- Aprender a diferenciar los distintos tipos de abejas.
- Comprender la organización de las abejas dentro de la colmena y la distribución del trabajo.

FICHA TÉCNICA

Edad estimada: Todas las edades.

Duración: de 20 a 30 minutos.

Grupos: hasta 25 personas.

Materiales:

Equipo herramientas de apicultor:

- Cepillo desabejar
- Espátula
- Levantacuos
- Ahumador antichispas
- Fotos de apoyo de abeja reina, obrera y zángano

Vestuario EPI (equipo de protección individual) apicultor:

- Traje completo apicultor
- Guantes
- Polainas
- Botas

Colmena de observación portátil para un cuadro.

Espacio: La actividad se realizará al aire libre, en un espacio lo suficientemente amplio para el grupo.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)

Conceptos clave: biodiversidad, colmena, enjambre, zángano, reina, abeja obrera, morfología, identificación de especies, especies polinizadoras, polinización.

Materias:

- Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural.
- Biología y Geología.
- Plástica y Visual.
- Lengua Castellana y/o Valencià.

Competencias clave:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- Competencia en consciencia.
- Competencia ciudadana.

Desarrollo paso a paso

1. En primer lugar, el apicultor deberá equiparse correctamente, ahumar y abrir una colmena para extraer e introducir un cuadro del núcleo de cría, que disponga, al menos, de abejas, larvas y pupas, y, si es posible la identificación, la reina.
2. El cuadro se colocará en la colmena de observación y se llevará al lugar donde se vaya a realizar la actividad.
3. Se pedirá a los alumnos que se dividan en pequeños grupos, máximo 5 personas, para que puedan observar el cuadro a corta distancia. El educador/a utilizará el cuadro para explicarles las distintas clases de abejas (zánganos, obreras y reina), su desarrollo (las larvas, las pupas) y características morfológicas. También se les podrá explicar que tipo de trabajo están realizando en ese momento.
4. El educador/a les enseñará fotos de apoyo para visualizar más en detalle la morfología de la abeja reina, obrera y zángano.
5. Se finalizará la actividad con una puesta en común de lo que se ha podido observar en la colmena y se completará la actividad con una reflexión, el importante papel de las abejas y del apicultor contribuyendo con las abejas a la polinización de las plantas y cultivos, mejorando los ecosistemas y la vida del ser humano.

Evaluación

- Encuesta de valoración para los centros.

*** Sugerencias para el desarrollo de la actividad**

- Por razones de seguridad, el apicultor o apicultora deberá equiparse y operar fuera del horario de visitas y laboral, antes de las 7:40, entre las 15:00 y 16:00 o después de las 18:00. Se deberá avisar al personal de que se va a trabajar en las colmenas para evitar la presencia de personas en las inmediaciones.
- La colmena de observación debe permanecer cerrada con las tapas de madera y abrirse sólo en el momento de mostrarse al público.
- Las abejas no deben permanecer más de un día fuera de su colmena, por lo que tendrán que ser devueltas al finalizar la actividad.
- Se evitará hacer la sesión con frío intenso o lluvia.

Conexión con los ODS



03 ESPECIES POLINIZADORAS DE MI ENTORNO

Tema

Insectos polinizadores, polinización, biodiversidad

La actividad consiste en conocer las especies de insectos polinizadores de nuestro entorno de una forma dinámica y práctica. Para ello realizarán una identificación en laboratorio de especies de la colección entomológica del CEACV, ayudándose de manuales y guías, y posteriormente un trabajo de campo que consistirá en la observación e identificación de insectos presentes al aire libre..

Objetivos

- Conocer los principales insectos polinizadores de la huerta valenciana.
- Comprender el proceso de identificación de especies polinizadoras, familiarizándose con el uso de manuales, lupa y cajas entomológicas del CEACV.
- Tomar conciencia de la importancia de polinización tanto para las plantas como para la vida del ser humano.
- Descubrir las especies polinizadoras, en este caso entomofauna (fauna de insectos).
- Aproximar a los alumnos/as el método científico, como principio metodológico para el estudio de la naturaleza.

FICHA TÉCNICA

Edad estimada: de 8 a 16 años.

Duración: 45 -60 minutos.

Grupos: hasta 25 personas.

Materiales:

- Insectario y fichas plastificadas de los mismos.
- Lupas de mano.
- Guías de campo y manuales de insectos.
- Audiovisuales.
- Cajas entomológicas.
- Lápices.
- Ficha.
- Carpeta soporte para la ficha de identificación.

Espacio: La actividad se desarrolla principalmente en el laboratorio del CEACV, aunque si se dispone de lupas se puede adaptar a cualquier aula. La parte de observación en el campo se realizará al aire libre.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)

Conceptos clave: biodiversidad, método científico, morfología, identificación de especies, colección entomológica, entomofauna, especies polinizadoras, polinización, .

Materias:

- Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural.
- Biología y Geología.
- Plástica y Visual.
- Lengua Castellana i/o Valencià.

Competencias clave:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- Competencia en consciencia.
- Competencia ciudadana.

Desarrollo paso a paso

1. Inicialmente el educador/a dará una pequeña explicación para dar a conocer a los alumnos/as las particularidades de los insectos dentro del reino animal. Se realizará el visionado del video de animación "Breeaking de rules", que permitirá a los alumnos/as comprender las adaptaciones morfológicas de las plantas y los insectos para la polinización.
2. A continuación, se llevará a los alumnos al laboratorio donde tendremos a nuestro alcance material plastificado, guías de campo y manuales sobre los insectos en general y los insectos polinizadores en particular para tener la base teórica para poder realizar la práctica.
3. Para la parte más experimental de la actividad, se dividirá a los alumnos en grupos de mínimo 2 personas y se procederá a la identificación de los insectos para ello disponemos de cajas entomológicas en la colección del CEACV.
4. Posteriormente se realizará el trabajo de campos y se identificarán insectos en su hábitat, para lo que se mantendrán los mismos grupos que en el laboratorio. En esta parte de la actividad será necesario que los alumnos/as recuerden la morfología de un insecto y los principales caracteres para diferenciar los principales grupos. Además, será necesario recordar a los alumnos/as que es importante realizar una observación atenta, para que nuestro ojo se acostumbre al tamaño y movimiento de los insectos.
5. Por último, los alumnos/as tendrán que dibujar en una ficha los insectos observados en el campo (al menos 3 insectos diferentes), especificando su forma, color y comportamiento. Se finalizará la actividad con un debate y puesta en común de los insectos observados por cada grupo.

Evaluación

- **Evaluación de desarrollo:** Durante el desarrollo de la actividad, el educador/a estará en continuo feedback con los/las alumnos/as para evaluar un correcto desarrollo de la actividad, evaluación de los conocimientos adquiridos y detectar posibles mejoras. De este modo, al mismo tiempo, el alumno podrá valorar su propio aprendizaje.

- **Encuesta de valoración para los centros.**

*** Sugerencias para el desarrollo de la actividad**

- Es importante mencionar las normas de uso del laboratorio y manejo de materiales antes de iniciar la actividad.

- Si es necesario más material la página [web](#) contiene unidades didácticas, folletos y trípticos educativos para todos los niveles educativos.

Conexión con los ODS



04 EXTRACCIÓN DE LA MIEL

Tema

Abejas, miel, polinización, apicultura.

La actividad consiste en mostrar el proceso de la recolección de la miel de forma tradicional y cuál es el papel del apicultor y de las abejas, de manera que los destinatarios/as lo puedan comprender de un modo más práctico y visual.

Objetivos

- Descubrir la actividad rural y tradicional de la apicultura sostenible.
- Tomar conciencia del importante papel de las abejas como elemento clave para preservar el entorno natural.
- Conocer el proceso y las herramientas para la extracción de la miel.

FICHA TÉCNICA

Edad estimada: Todas las edades.

Duración: 30 minutos.

Duración: 30 minutos.

Materiales:

Equipo de herramientas del apicultor:

- Cepillo desabejar
- Espátula
- Levantacuadros
- Ahumador antichispas
- Caja de plástico con tapa

Vestuario EPI apicultor:

- Traje completo apicultor
- Guantes
- Polainas
- Botas

Equipo de extracción:

- Extractor manual para 4 cuadros Lanstroth
- Peine de púas rectas para desopercular
- Cubeta o Banco de desopercular en plástico alimentario con soporte, cubeta y rejilla.
- Filtro de doble tamiz en acero inoxidable
- Madurador de plástico alimentario con grifo

Espacio: La actividad se realizará al aire libre, en un espacio lo suficientemente amplio para el grupo.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)

Conceptos clave: abejas, apicultura, desopercular, ahumador, apicultura, recolección de la miel, colmena, celda.

Materias:

- Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural.
- Biología y Geología.
- Plástica y Visual.
- Lengua Castellana i/o Valencià.

Competencias clave:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- Competencia en consciencia.
- Competencia ciudadana.

Desarrollo paso a paso

1. Al inicio el educador/a hará una pequeña presentación, donde hablará de la importancia del proceso de recolección de la forma tradicional y el papel del apicultor y de las abejas en la elaboración de la miel.
2. Previamente al inicio de la actividad se realizará la recolección (sin público), para ello habrá que equiparse, ahumar y abrir una a una las alzas de las colmenas para extraer los cuadros con miel que se consideren adecuados para el desarrollo de las sesiones, dejando suficientes reservas para la supervivencia de las abejas. Los cuadros se almacenarán cerrados en la caja de plástico y a cubierto.
3. A continuación, se llevará a cabo la extracción de la miel para que los destinatarios/as puedan comprender en que consiste el proceso. Se colocarán los cuadros sobre el soporte y se procederá a desopercular con peine, hay que colocar dos o cuatro cuadros equilibrados en el extractor, centrifugar manualmente durante 2 minutos en cada sentido, dar la vuelta a los cuadros, equilibrarlos de nuevo y volver a centrifugar igual. La miel se filtra directamente a través del tamiz colocado entre la salida del extractor y el madurador, donde queda recogida.
4. Una vez terminadas las sesiones y debidamente equipados con el uniforme de apicultora se devolverán los cuadros a las colmenas.

Evaluación

- Encuesta de valoración para los centros.

*** Sugerencias para el desarrollo de la actividad.**

- Por razones de seguridad, el apicultor o apicultora deberá equiparse y operar fuera del horario de visitas y laboral, antes de las 7:40, entre las 15:00 y 16:00 o después de las 18:00. Se deberá avisar al personal de que se va a trabajar en las colmenas para evitar la presencia de personas en las inmediaciones.
- Una vez terminadas las sesiones, debidamente equipados se devolverán los cuadros a las colmenas.
- Se evitará hacer la sesión con frío intenso o lluvia.

Observaciones

- La recolección se hace en primavera, cuando la producción de las abejas es máxima para la producción de miel de azahar. En años favorables se puede repetir a finales de primavera y en otoño para recolección de miel de milflores.

05 LAS ABEJAS NOS ENDULZAN LA VIDA

Conexión con los ODS



Tema

Abejas, miel, polinización, néctar

La actividad consistirá en la recreación del funcionamiento de una colmena en la polinización y en la producción de la miel como una verdadera abeja. Las abejas forman parte de la biodiversidad de la que todos dependemos para sobrevivir. Proporcionan alimentos de alta calidad entre los que destaca la miel. Pero también una de las características más importantes es su implicación en la polinización, que ayuda a la reproducción de muchas especies de angiospermas (plantas con flor).

Objetivos

- Conocer la importancia de las abejas no únicamente en la producción de miel que todos conocemos sino también al respecto de la importancia que presentan en la polinización de las plantas con flor.
- Concienciar sobre la importancia de las abejas en la agricultura ecológica.
- Aprender el funcionamiento de las colmenas y la actividad de las abejas en esta.
- Identificar qué es el papel del néctar y del polen en el desarrollo de las actividades de las abejas.

FICHA TÉCNICA

Edad estimada: hasta 12 años.

Duración: de 30 a 40 minutos.

Grupos: hasta 18 personas.

Materiales:

- Flores de cartulina de 3 colores diferentes de dos tamaños y plastificadas, de cada color habrá 1 flor grande y 4 flores de tamaño más pequeño. Las flores tendrán una parte central de color amarillo (circular) donde habrá adherido velcro para unir el polen y el néctar.
- En total habrá 12 flores de tamaño más pequeño y 3 flores más grandes.
- Hueveras de cartón pintadas de color amarillo para simular una colmena.
- Mini pompones de lana de color amarillo, 1 pompón por flor de tamaño pequeño (12 pompones en total).
- Los pompones se deberán de adherir a cada flor durante el juego, por medio de un velcro que habrá pegado en cada flor.
- Cada grupo de flores pequeñas y de diferentes colores, llevará una gota de color naranja plastificada que simula ser una gota de néctar y también a su lado habrá un velcro, para poder adherirlas a la flor.
- Veta adherente (velcro) para adherir las gotas de néctar y polen a la flor.
- Tarjetas plastificadas de 3 colores diferentes con pistas que indican la localización de las flores repartidas por el espacio donde se desarrolle la actividad.
- Cuatro pasatiempos en papel para que los participantes contestan (sopa de letras, V/F, crucigrama y relacionar imágenes) todo relacionado con las abejas y su actividad.
- Un portapapeles para apoyar la actividad, también 1 lápiz y 1 goma para cada grupo.

Espacio: Un espacio al aire libre adecuado al desarrollo de la actividad.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)

Conceptos clave: Abejas, miel, polinización, biodiversidad, agricultura ecológica, colmena, plantas con flor (angiospermas), abeja obrera, néctar, polen, flor.

Materias:

- Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural.
- Biología y Geología.
- Plástica y Visual.
- Lengua Castellana i/o Valencià.

Competencias clave:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- Competencia en consciencia.
- Competencia ciudadana.

Desarrollo paso a paso:

1. Se hará una breve introducción al tema, para que los niños conozcan la importancia de las abejas en la producción de miel y principalmente en la polinización.
2. A continuación, los niños/as se dividen en tres grupos de 6 participantes aproximadamente, a los cuales se le asignará un color de flores por grupo. También cada grupo tendrá asignada una huevera, que simula la colmena donde habitan las abejas y dónde producen la miel.
3. En el espacio donde se hará la actividad se colocarán repartidas flores de tamaño pequeño (de unos 15 cm) de cartulina de diferentes colores, cada grupo está asociado a un color diferente. En cada flor de tamaño más pequeño habrá pegados un grano de polen (un pompón) y una gota de néctar, concretamente habrá 4 flores por grupo con estas características.
4. Los participantes de cada grupo tendrán que desplazarse para buscar las flores del color que les corresponde, pero lo tendrán que hacer como unas verdaderas abejas y así conocer el funcionamiento de una colmena, es decir, con los brazos doblados y moviéndolos con rapidez. Los grupos recibirán tarjetas que les irán proporcionando cada educador/a, enumeradas del 1 al 4 donde habrá pistas para localizar cada flor.
5. Los participantes, considerados abejas obreras salen en busca de cada flor de su color, el primero que encuentra una flor avisa al resto de que ha encontrado alimento. Ahora todos los participantes se desplazan conjuntamente a la flor para recoger el polen, el néctar y el pasatiempo asociado a la flor. Después, tendrán que volver a su colmena que tiene asociada la flor grande del color del grupo. Allí mismo deberán de realizar el pasatiempo para poder depositar el néctar en una celda de la colmena correspondiente y el polen en la flor grande.
6. Por último, una vez se deposita el primer grano de polen y el néctar en la flor grande, se procede de nuevo con la siguiente flor hasta encontrar las 4 flores de tamaño más pequeño y así finalizar la recoleta de néctar y polen.

Evaluación

- Encuesta de valoración para los centros.

***Sugerencias para el desarrollo de la actividad**

- A pesar de que la actividad está diseñada para 18 participantes (6 por grupo), estas cifras pueden variar y adaptar los grupos en función del número total de participantes.
- Los pasatiempos también se adaptarán a la edad de los participantes, ajustando su dificultad.



**GENERALITAT
VALENCIANA**



**CENTRE D'EDUCACIÓ
AMBIENTAL**
DE LA COMUNITAT VALENCIANA