

POL·LINITZADORS,

aliats imprescindibles per a la nostra vida



GENERALITAT
VALENCIANA



CENTRE D'EDUCACIÓ
AMBIENTAL
DE LA COMUNITAT VALENCIANA



ÍNDEX

01 INTRODUCCIÓ

02 OBJECTIUS

03 IMPORTÀNCIA DE LA POL·LINITZACIÓ

04 TIPUS DE POL·LINITZACIÓ I POL·LINITZADORS

05 DECLIVI

06 MESURES CONSERVACIÓ

07 HISTÒRIA

08 ABELLES DE LA MEL

09 VOCABULARI DE LA MEL

10 BIBLIOGRAFIA

01 INTRODUCCIÓ

La pol·linització és un procés biològic vital per a la conservació dels ecosistemes i genera múltiples beneficis com la producció dels nostres aliments. Tots els agents pol·linitzadors, en gran part insectes, tenen un paper crucial en la biodiversitat terrestre. L'any 2009, Gallai i col·laboradors ¹ van realitzar un estudi per a constatar el valor econòmic mundial dels insectes pol·linitzadors i van estimar que representen el 9,5% del valor de la producció mundial agrícola utilitzada per a l'alimentació humana.

Es consideren espècies pol·linitzadores aquelles que actuen com a vectors de la pol·linització de les plantes amb flors (angiospermes), aconseguint que el gàmeta masculí (pol·len) entre en contacte amb el gàmeta femení (ovari) i a continuació es produïska la fertilització. En el nostre entorn són els insectes els que actuen com a principals vectors de pol·linització animal, encara que també determinats ocells i mamífers poden actuar com a agents pol·linitzadors, especialment en zones tropicals.

En l'actualitat, s'estima que el 87,5% de les flors silvestres en l'àmbit mundial i a Espanya al voltant del 70% dels cultius per a consum humà, depenen de la pol·linització produïda per la fauna. El valor econòmic de la pol·linització és, per tant, molt elevat, però també per oferir-nos altres productes associats a ella com la mel, cera, principis actius per a l'elaboració de medicaments, o la seua contribució en la producció de fibres com el lli, el cotó o materials de construcció com la fusta. Durant els últims 50 anys el volum de producció de cultius que depenen de les espècies pol·linitzadores ha augmentat a escala mundial en un 300%, per tant, la nostra subsistència està molt lligada a la pol·linització ².

Segons la FAO (2018) quasi el 35% dels invertebrats pol·linitzadors estan en perill d'extinció, principalment abelles i papallones, i un 17% en el cas dels vertebrats. Malgrat la seua

importància com a espècies pol·linitzadores, la majoria dels insectes estan poc representats en els plans de protecció fins a la data, la qual cosa no ocorre amb les espècies en perill de vertebrats de grandària gran.

Les amenaces mediambientals que afecten la pol·linització, alerten de la tendència creixent a la desaparició de les espècies pol·linitzadores i de les grans conseqüències que el seu dèficit provoca. Per això, conscients dels problemes mediambientals, diversos països europeus, entre ells Espanya, van impulsar la **Coalició per a la conservació dels pol·linitzadors**, durant la celebració de la XIII Conferència de les Parts sobre la Diversitat Biològica, a Mèxic en 2017. En línia amb els compromisos assumits pel nostre país, com a membre d'aquesta Coalició en el context del Conveni de Nacions Unides sobre Diversitat Biològica, i en el marc de la Iniciativa de la Unió Europea sobre Pol·linitzadors, s'ha elaborat l'**Estratègia nacional per a la conservació dels pol·linitzadors** (21 de setembre de 2020) ³.

En el CEACV conscients de l'impuls que cal atorgar per a la conservació de les espècies pol·linitzadores, s'ofereixen eines educatives, activitats i bibliografia, que impulsen tant el seu coneixement, com el fet de poder generar un pensament crític respecte dels problemes ambientals que estan causant un minvament en les poblacions d'aquests invertebrats, imprescindibles per a la nostra alimentació i per a la biodiversitat terrestre. Durant el mes de maig tenim dues celebracions, el dia 20 és el Dia Mundial de les Abelles i el 22 de maig el Dia Mundial de la Biodiversitat, dues dates que ens impulsen a emprendre accions de sensibilització per advertir sobre la creixent regressió de les poblacions dels insectes pol·linitzadors.

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 Estratègia Nacional para la Conservación de los Polinizadores.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



02 OBJECTIUS

- Endinsar-nos i conèixer el món dels insectes pol·linitzadors.
- Fomentar la motivació i la curiositat pel coneixement del nostre entorn natural més pròxim.
- Donar a conèixer la biodiversitat d'espècies pol·linitzadores i la seua importància per a mantindre la biodiversitat de les plantes angiospermes, es a dir, les plantes amb flor.
- Oferir activitats per a conèixer les espècies pol·linitzadores i la seua relació amb l'agricultura i amb la producció dels nostres aliments.
- Donar a conèixer diferents recursos amb els quals treballar in situ amb les espècies d'insectes pol·linitzadors.
- Exposar el perquè del declivi dels insectes i conèixer la importància que té prendre una sèrie de mesures per a evitar-lo.
- Explicar la importància de la biodiversitat de plantes per a la conservació de les poblacions de les espècies pol·linitzadores.
- Donar a conèixer el motiu pel qual s'han de prendre mesures contra el canvi climàtic, protegint les zones verdes amb major disponibilitat de flora i reduint l'ús de pesticides.
- Fomentar les activitats en grup, adoptant comportaments responsables, solidaris i constructius.



Activitat amb "rusc d'observació"



Antic rusc de suro



Els ruscos del CEACV



03 IMPORTÀNCIA DE LA POL·LINITZACIÓ

El 80% de les plantes, a escala mundial, es beneficien de la pol·linització per espècies animals per a produir llavors i fruits. Molina, C. i Bartomeus, I. en la *GUIA DE CAMPO DE LAS ABEJAS DE ESPAÑA*, ens recorden que la immobilitat de les plantes els imposa restriccions molt severes en un moment decisiu del seu cicle vital, la reproducció sexual. Aquest procés, com ja s'ha explicat, es completa amb èxit quan els grans de pol·len (gàmeta masculí) viatgen fins al pistil, de manera que després de la fecundació es desenvolupen els fruits que tanquen les llavors que produiran una nova generació de l'espècie.

Les plantes han anat evolucionant de manera que han desenvolupat una infinitat de mecanismes per a suplir la seua immobilitat i poder beneficiar-se d'altres organismes (fauna) o elements (vent, aigua) per al transport del pol·len. En el cas de la fauna, s'ha establert entre plantes i animals una relació que pot ser de benefici recíproc en moltes ocasions. Les flors (attractives per la seua olor, formes i colors) proporcionen aliment (nèctar i pol·len) a la fauna.

És de vital importància la conservació dels insectes pol·linitzadors per ser ells els encarregats, en estes latituds, de la pol·linització de moltes de les plantes del nostre entorn.



Només a Europa, el 84% dels 264 cultius principals subsistixen gràcies a l'acció pol·linitzadora d'abelles, vespes, mosques, escarabats, papallones, arnes, trips i altres insectes. La disminució d'insectes pol·linitzadors té un impacte directe sobre els rendiments dels cultius, que a Espanya s'estima en més de 2.400 milions d'euros.

D'altra banda, no hem de posar el focus únicament en el grup dels himenòpters (abelles i vespes), perquè, com veurem a continuació, existixen moltes altres espècies que també fan la seua contribució a la pol·linització.

També a nivell mundial s'està produint una dràstica pèrdua de diversitat de pol·linitzadors, que són cada vegada menys abundants en els paisatges naturals i agraris. A Europa, el 9% de les espècies estan amenaçades, i el 5% de les espècies d'abelles europees es consideren «quasi amenaçades». Així, es detecta una tendència negativa en les poblacions d'almenys 150 espècies.

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

04 TIPUS DE POL·LINITZACIÓ I POL·LINITZADORS

Existixen dos maneres amb les quals les plantes amb flor poden pol·linitzar-se, l'autopol·linització i la pol·linització creuada. L'autopol·linització es dona en flors que tenen els dos òrgans sexuals i a més estos estan preparats per a autopol·linitzar-se, és a dir el pol·len que produïxen les flors d'un exemplar és capaç de pol·linitzar (i fecundar) altres flors d'ell mateix. La pol·linització creuada requereix acompanyament, és a dir, d'un organisme o element mòbil que pugui transportar el pol·len d'una flor a una altra.

Quan la pol·linització es realitza per l'acció del vent, que transporta el pol·len, la denominem com a pol·linització anemòfila; si el pol·len és transportat per l'aigua, la pol·linització serà hidròfila i si el transportador és un animal, s'anomena com a pol·linització zoòfila.

Dins de la pol·linització zoòfila es denomina pol·linització entomòfila, a aquella que duen a terme principalment els insectes, que representen el major grup de pol·linitzadors. Els insectes es troben dins del grup dels artròpodes, un grup gran i divers en termes d'espècies. Els artròpodes representen el 80% de la fauna global. Dins dels artròpodes, els insectes són el grup dominant. A continuació, es descriuen els ordres d'insectes pol·linitzadors més importants, així com algunes famílies i espècies.

ORDRE HIMENÒPTERA/ABELLES, VESPES I BORINOTS

Es tracta d'un grup que inclou espècies d'abelles, vespes i borinots (i altres insectes no pol·linitzadors com a formigues i vespes parasitoides). Estes espècies són especialistes en la recol·lecció de pol·len i nèctar de les flors. En este procés és quan, el pol·len és arreplegat o s'adherix a l'insecte i és transportat de flor en flor. Per a això, estos insectes disposen de "corbícles o escopas", una espècie de cistells o superfícies peludes per a transportar el pol·len en les seues potes posteriors, encara que en altres casos, el pol·len queda adherit en el cos de l'insecte, principalment al tòrax, i en desplaçar-se a una altra flor de la mateixa espècie, es deposita en la nova flor.

En este procés de recollida del pol·len o el nèctar existixen alguns casos peculiars, com flors amb un accés difícil als òrgans productors de nèctar, que obliguen les abelles a realitzar una espècie de palanca en la flor (per exemple, algunes orquídiades) per a accedir a elles, fent que el pol·len s'adherisca a la part superior del tòrax i fins i tot a les ales. En alguns borinots es dona la pol·linització per vibració. Els borinots es posen en la flor i realitzen un brunzit característic fent que la flor vibri i el pol·len caiga fins a depositar-se sobre ells, i així poder traslladar-ho a una altra flor perquè es pol·linitze.

Les abelles socials i solitàries són les pol·linitzadores més eficients per les adaptacions físiques que han desenvolupat; realitzen un elevat nombre de visites a les flors i generalment a les més pròximes, sense molt de desplaçament, augmentant així la probabilitat que siguin de la mateixa espècie i es produïska la pol·linització, encara que generalment poden pol·linitzar moltes espècies diferents.

En la península Ibèrica algunes famílies comunes d'himenòpters són:

Família Apidae

Que inclou espècies com *Apis mellifera* o abella domèstica de la mel. Si les albirem en vol, podem observar les potes penjant i repletes de pol·len. També el *Bombus terrestris* o borinot comú, és gran i rabassut, amb un cos molt pelut. Altra espècie, la *Xilocopa violàcia*, o abella fustera, és gran, amb el cos negre i amb borriçol també, les ales tenen reflexos blaus i violeta característics.

Família Megachilidae

Amb espècies com la *Megachile rotundata*, freqüent en flors de plantes lleguminoses. Les abelles del gènere *Anthidium* sp presenten bandes grogues en l'abdomen, que estan interrompudes en el centre; en aquest cas porten el pol·len en una estructura, anomenada "escopa" situada a la regió ventral de l'abdomen.

Família Andrenidae

Inclou espècies com *Andrena floreja* o abella de prat, amb pilositat amarronada poc densa en el tòrax i al cap. També *Panurgus* sp és una espècie cavadora i consumidora de pol·len.

Família Halictidae

Comprén diverses espècies, entre elles, *Halictus* sp o abella de la suor, algunes se senten atretes per la suor humana, per la qual cosa poden posar-se sobre les persones.

Família Colletidae

Amb espècies del gènere *Colletes* sp, que solen tindre la grandària d'una abella; en aquest cas nien en el sòl i folren l'interior dels seus nius amb una secreció semblant a la cel·lofana; altres espècies que pertanyien al gènere *Hylaeus* sp, tenen aspecte de vespa i la majoria són xicotetes, entre 4 i 7 mm. Nien en tiges seques i buides de plantes, nius abandonats d'altres abelles,

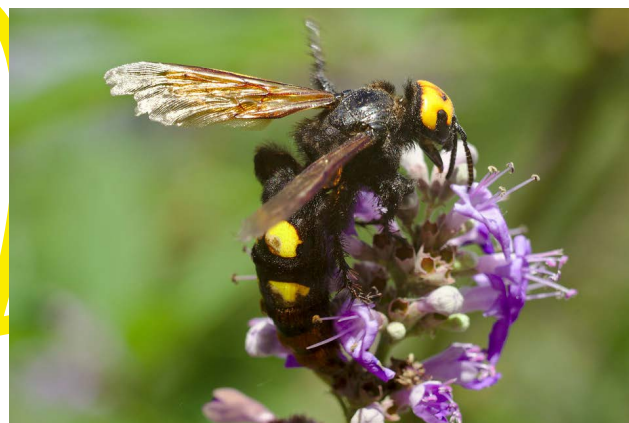
túnels de cucs o en cavitats naturals similars (en lloc d'excavar-les) i les folren amb material impermeable que s'assembla a la cel·lofana.

Família Melittidae

Inclou espècies del gènere *Melitta* sp, que presenten una grandària mitjana entre 8 i 15 mm. Altres espècies del gènere *Dasypoda* sp tenen potes grans, molt peludes i que solen portar molt carregades de pol·len.

Família Scoliidae

Inclou diverses espècies, entre elles la vespa més gran d'Europa la *Megascolia maculata*, amb una longitud entre 20 i 40 mm, anomenada també vespa paràsita de quatre punts o vespa punyal. Són de color negre amb quatre punts grocs en l'abdomen. La femella pot mesurar més de 4 cm. Els adults mengen nèctar.



Megascolia maculata

ORDRE COLEÒPTERS/ ESCARABATS

Són el grup d'éssers vius més divers del planeta i els pol·linitzadors més antics. Són molt variats en les seues formes. N'hi ha xicotets i allargats amb èlitres (ales endurides) brillants, uns altres són rabassuts, peluts i amb colors més apagats. Alguns escarabats s'alimenten de pol·len, a vegades de peces florals com a pètals, per això les flors que són pol·linitzades per aquest grup solen tindre els ovaris baixos i protegits.

No són molt eficients com a pol·linitzadors, passen bastant temps en una mateixa flor i a vegades la danyen també. Mentre es van alimentant, el pol·len queda adherit a diverses parts del cos i en desplaçar-se d'una flor a una altra es va desprenent. És una pol·linització més lenta que la dels himenòpters perquè els coleòpters tendeixen a romandre molt més temps en una flor per a poder alimentar-se. Alguns dels escarabats pol·linitzadors més fàcils d'observar són:

Família Scarabeidae

En ella trobem espècies que presenten forma quadrangular i un aspecte robust, algunes són peludes, unes altres de color metal·litzat. Una espècie molt cridanera és la *Cetonia aurata* a causa de la seua coloració verda metàl·lica que a vegades pot tornar-se de color bronze, coure, violeta, blava-negrós o gris. És conegut també com a escarabat de les roses, perquè consumeix moltes parts de les plantes ornamentals, especialment s'observa en els rosers. Un altre escarabat de les flors, que s'observa amb molta freqüència als jardins i en el camp, és el *Tropinota squalida*, que mesura 1 cm aproximadament. És fosc, molt pelut i arredonta. És bastant visible a causa de les taques blanques que presenten els èlitres.

Família Cantharidae

Inclou escarabats blans i allargats, amb èlitres poc endurits. Com *Rhagonycha fulva*, anomenat

també escarabat tou. S'alimenta de pol·len, nèctar i pugons, les larves controlen les poblacions de papallona de la col i blanqueta de la col. L'escarabat tou és fàcil de veure a l'estiu.

Família Dermestidae

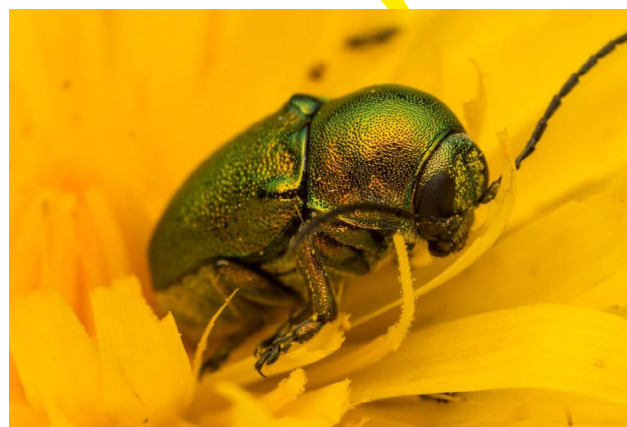
Amb espècies que presenten formes allargades i altres arredonides de colors apagats amb dibuixos amb escates i pèls de colors, com *Anthrenus verbasci*. En aquesta espècie els adults emergeixen a la fi de primavera i principis d'estiu i s'alimenten de pol·len i de nèctar.

Família Cleridae

Comprén espècies de cos allargat i pelut, sent la majoria de molts colors o de colors metal·litzats, alguns amb bandes acolorides en els èlitres. Un exemple és el *Trichodes leucopsideus* un escarabat de color negre amb bandes de color roig molt cridaneres. Els adults es troben entre les flors i donen caça a xicotets insectes també.

Família Chrysomelidae

Coneguts com escarabats de les fulles. Es tracta d'espècies de forma arredonida i d'antenes curtes. En el cas de l'espècie *Cryptocephalus sericeus* presenta un color verd metal·litzat amb irisacions blavoses.



Cryptocephalus sericeus

Família Buprestidae

Anomenats també escarabats xilòfags metàl·lics o escarabats joia. S'alimenten d'escorça tendra, de fulles i de pol·len. La seua coloració és molt brillant i són insectes de forma allargada amb l'abdomen acabat en punta.

Família Cerambycidae

Inclou espècies de cos gran, estret i allargat. Tenen antenes tan llargues com unes tres o quatre vegades la seua longitud. Una espècie és la *Agapanthia cardui* o banyarriquer dels cards.

ORDRE LEPIDÒPTERS/ PAPALLONES I ARNES

Generalment pol·linitzen flors en forma de tub o esperó, amb nectaris en el fons, que estan molt protegits per la mateixa flor i són de difícil accés per a una altra mena d'insectes. Els lepidòpters poden arribar fins a aquestes zones de les flors perquè tenen l'aparell bucal en forma d'espirtrompa, que és un tub molt llarg enrotllable. El pol·len s'adhereix a l'espirtrompa i a altres parts del cos de les papallones. Hi ha algunes flors tan estretes que només poden ser pol·linitzades per alguns tipus concrets de papallona, que tenen una trompa anormalment llarga i pot arribar als nectaris.

En els lepidòpters les ales són grans, generalment acolorides, a més estan formades per escates i quasi sempre es pleguen quedant en posició vertical. Són un dels grups de pol·linitzadors més important i popular.

A continuació citem alguns dels lepidòpters més fàcils d'observar.

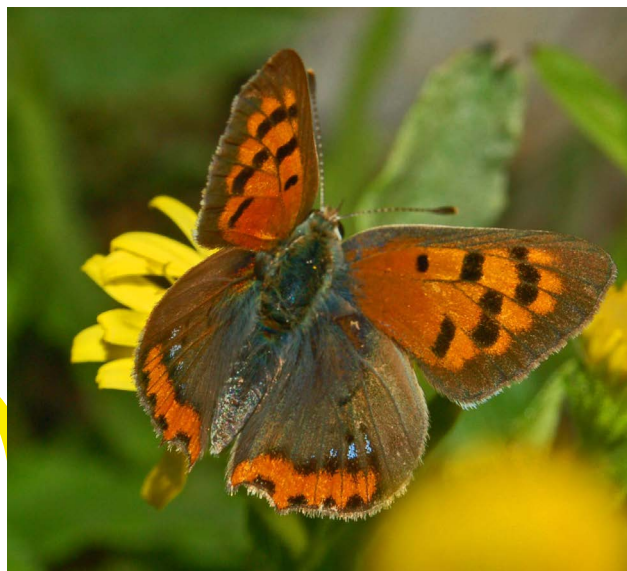
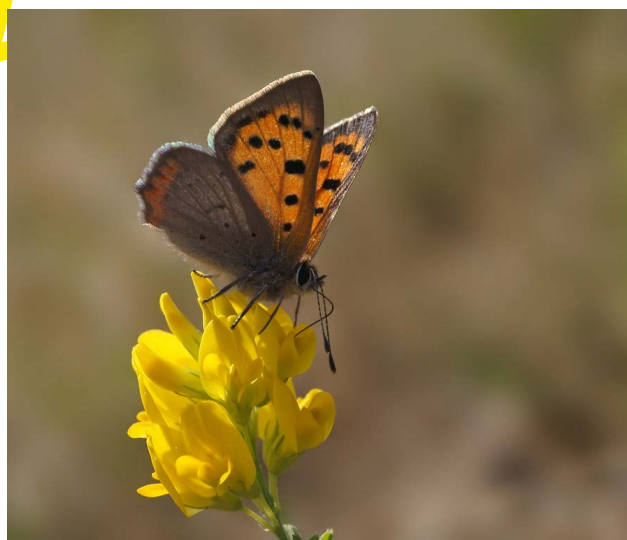
Família Pieridae

De grandària xicoteta, amb colors entre el blanc, el groc i el verd. Una espècie molt coneguda és la blanqueta de la col *Pieris rapae*, les erugues de la qual senten atracció per la col.

*Pieris rapae**Pieris rapae*

Família Lycaenidae

Papallones xicotetes, blavoses i àgils. Una espècie molt vistosa pel seu cridaner colorit és la *Polyommatus bellargus*, que presenta un cos ferm i pelut, amb dimorfisme sexual, els mascles presenten un color blau cel, amb reflexos metàl·lics, mentre que les femelles són marrons. També la *Lycaena phlaeas*, és una papallona amb un disseny especial, presenta un mantell bicolor, és a dir, les ales anteriors presenten una coloració ataronjada i les posteriors més apagades.

*Polyommatus bellargus* Macho*Lycaena phlaeas*Cópula de *Lycaena phlaeas**Lycaena phlaeas*

Família Papilionidae

Són papallones grans i de vistosos colors, normalment de color blanc, groc i negre. Les ales inferiors dels adults poden tindre “cues” o prolongacions que possiblement serveixen per a enganyar els predadors fent-los creure que són antenes. Presenten un cap gruixut i uns ulls prominents. Les antenes acaben en grans malls. Una espècie coneguda és *Papilio machaon* una de les espècies més conegudes i belles d'Europa. Presenta les ales de color negre i groc crema; les ales inferiors presenten dues taques roges al costat de les cues. Una altra papallona dins d'aquesta família és la coneguda com papallona zebra, *Iphiclides feisthamelii*, una espècie vistosa pel seu aspecte i grandària. Les ales davanteres presenten un color blanc-groguenc amb bandes negres. Les ales inferiors presenten escates de color blau metàl·lic en la seua base, a més de prolongacions en forma de cua.



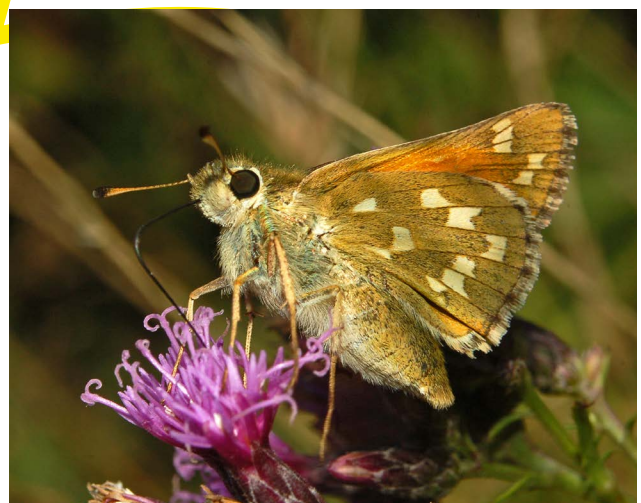
Papilio machaon



Iphiclides feisthamelii

Família Hesperiidae

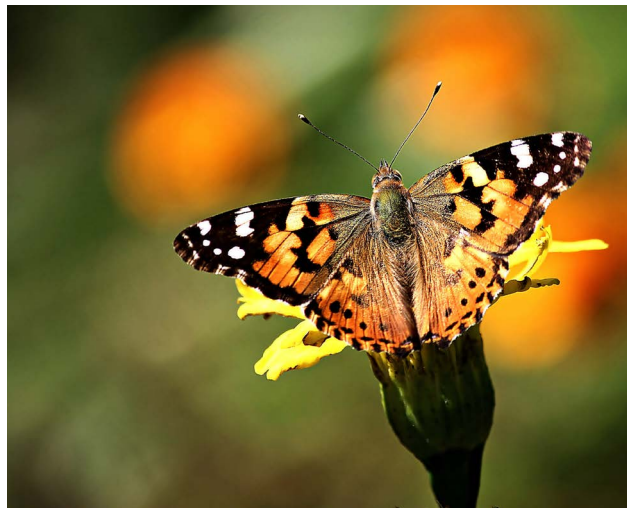
De colors marrons, daurats o vermelloso. Presenten els ulls distanciats i són grans; el tòrax és ample i pelut. Una espècie és l'*Hesperia comma* també anomenada orada de taques blanques.



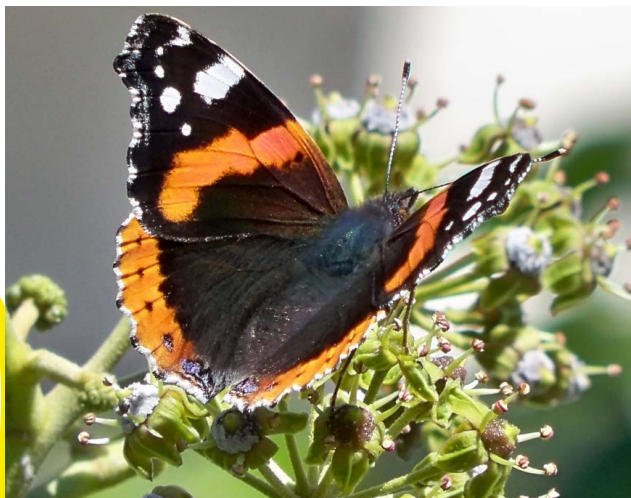
Hesperia comma

Família Nymphalidae

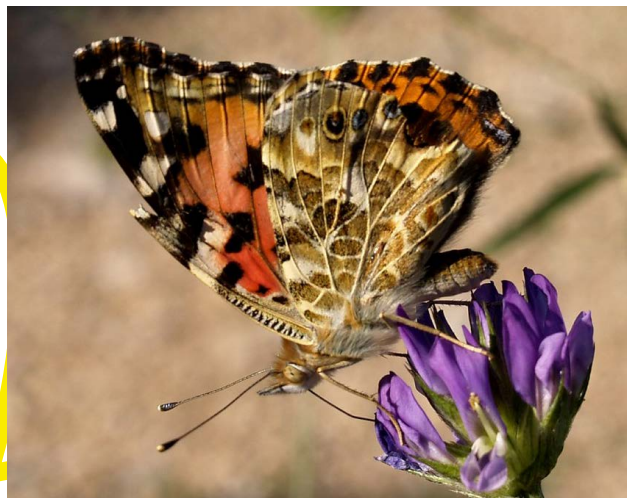
A ella pertanyen papallones de grandària relativament gran i amb coloracions brillants. Moltes presenten colors i dissenys cridaners que anuncien la seua toxicitat als depredadors. Una espècie és la *Vanessa cardui* o vanesa dels cards, s'observa amb freqüència entre les plantes de cards, ortigues i malves silvestres, aquesta espècie realitza una de les majors migracions que es coneix al grup dels insectes. També pertany a aquesta família la *Vanessa atalanta*, anomenada almirall roig o atalanta popularment parlant. Una altra espècie popular és la *Lasiommata megera* o margenera comuna, de color ataronjat amb un característic reticulat fosc. Són papallones molt cridaneres.



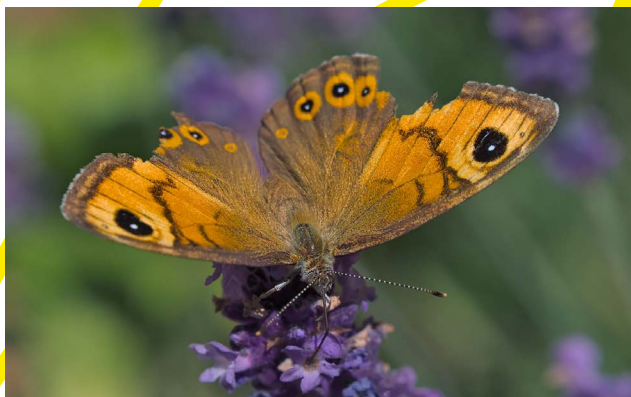
Vanessa cardui



Vanessa atalanta



Vanessa cardui



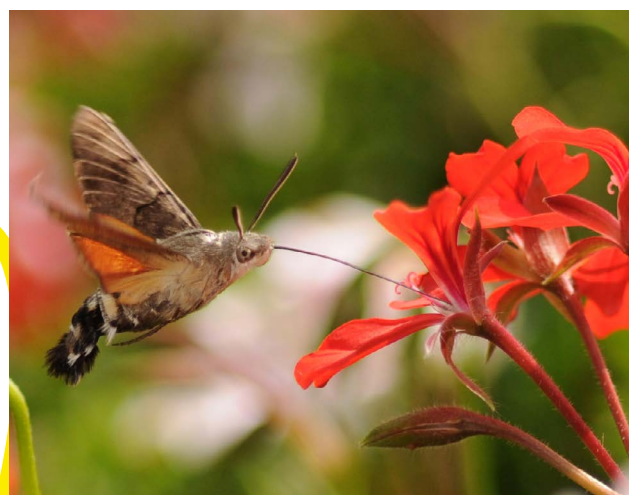
Lasiommata maera

Família Sphingidae

L'esfinx colibrí *Macroglossum stellatarum*, és una papallona inconfusible si s'observa de prop, perquè vola de dia i es manté en l'aire libant les flors durant uns segons. En ella, les ales davanteres són marrons amb línies i punts negres i les posteriors són ataronjades. L'abdomen és negre i blanc en el lateral.



Macroglossum stellatarum



Macroglossum stellatarum

ORDRE DíPTERA/ MOSQUES, MOSQUITS I TÀVECS

Alguns tipus de mosques s'alimenten de pol·len i en posar-se en les flors se'ls adherix als pèls del tòrax, a les antenes o a altres parts del cos, de manera que després el transporten a la següent flor que visiten. També, existeixen algunes espècies florals que desprenen una olor desagradable, semblant al de la matèria en descomposició, que confon a alguns tipus de mosques que s'alimenten habitualment d'ella, posant-se en estes flors i pol·linitzant-les. Generalment, es tracta d'espècies pol·linitzadores menys conegudes, que es confonen amb alguns himenòpters pel colorit o per la manera de volar.

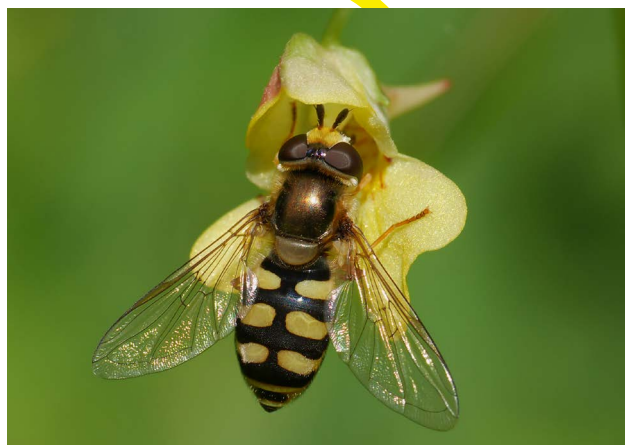
Presenten grans ulls compostos i les antenes dels dípters pol·linitzadors són més curtes. Durant el vol semblen surar entre flor i flor.

Família Syrphidae

Presenta espècies pol·linitzadores, fàcils de reconèixer, que a més són importants depredadores auxiliars en el control biològic natural. La grandària és molt variada i predominen els colors marrons, ataronjats o grocs. Els seus colors imiten a les abelles, però els seus grans ulls compostos i el seu vol flotant els delaten. L'espècie *Sphaerophoria scripta* es caracteritza perquè les larves s'alimenten de pugons i els adults s'alimenten de nèctar i pol·len de les flors. El seu aspecte és similar al d'una vespa, el seu abdomen està creuat per bandes de color negre i groc. Una altra espècie és l'*Eupeodes corollae*, utilitzada per al control biològic del pugó, pel paper de les seues larves com a depredadores voraces d'aquests.



Sphaerophoria scripta



Eupeodes corollae

Família Bombyliidae

Presenten cossos arrodonits molt peluts, molts d'ells amb una llarga trompa per a xarrupar el nèctar. Una espècie és el *Bombylius discolor*, anomenada també “mosca abella europea” una espècie que es caracteritza per la pilositat del seu cos. Pot confondre's amb un borinot quan s'observa xuplant nèctar de les flors amb la seua llarga trompa còrnia.



Bombylius discolor

VERTEBRATS

Un altre cas d'espècies de fauna pol·litzadores, es dona en els rèptils, per exemple en el cas de la sargantana negra endèmica de les Balears *Podarcis lilfordi* que es puja al fenoll marí per a succionar el nèctar de les seues flors. Com veiem també, la pol·linització zoòfila es pot realitzar també gràcies a certs animals vertebrats: colibrís d'Amèrica, sargantanes endèmiques de Sud-amèrica, el ratolí espinós sud-africà, els esquiroles voladors australians, el lèmur blanc i negre de Madagascar, alguns ratpenats en cactàcies, en són alguns exemples.



Podarcis lilfordi

05 DECLIVI

CAUSES DEL DECLIVI DE LES ESPÈCIES POL·LINITZADORES

El declivi de les espècies pol·linitzadores és un tema complex sense una única causa, la realitat és que és atribuïble a un conjunt de diferents factors. Les causes principals es detallen a continuació.

- **Pèrdua i degradació de l'hàbitat o simplificació del paisatge agrari:** la pèrdua de diversitat de flors silvestres, la intensificació agrícola o els monocultius limiten la disponibilitat d'aliment i refugi a les espècies pol·linitzadores. A més, els canvis en l'ús del sòl deguts a la industrialització o la urbanització, fragmenten els hàbitats, la qual cosa provoca una disminució dels recursos alimentaris, de nidificació i refugi i dificulta la seua dispersió.
- **L'ús de fitosanitaris:** amb freqüència resulten tòxics o letals per a les espècies pol·linitzadores, perquè es poden ingerir directament al llibar el nèctar de les flors tractades o a través del consum del pol·len. També els afecta exposar directament els seus cossos a estos productes químics. Una altra conseqüència indirecta de l'ús de fitosanitaris és l'alteració dels hàbitats i la disminució de recursos, ja que la disminució de flora silvestre dificulta la seua alimentació i refugi.
- **El canvi climàtic:** els diferents efectes del canvi climàtic provoquen desajustaments entre els cicles de les plantes i els dels insectes pol·linitzadors, com a canvis en la fenologia floral i en la composició de la vegetació. El canvi climàtic suposa una pressió adaptativa a la qual no totes les espècies de pol·linitzadors poden donar resposta, dificultant l'alimentació i el desenvolupament d'estos. A vegades, la menor abundància d'unes certes flors pot as-

sociar-se a l'estrés hídric o tèrmic o a la major dispersió de patògens dels pol·linitzadors.

- **Els patògens i les malalties:** l'àcar varroa i la malaltia nosematosi (causada per un fong paràsit) estan causant estralls entre les poblacions d'abelles mel·líferes. Encara que tenen tractament, este no és completament efectiu ni existix una manera d'erradicar els patògens.
- **La depredació per espècies invasores:** la introducció i expansió de vespes exòtiques com la *Vespa velutina* i la *Vespa orientalis* està produint afectacions a les abelles mel·líferes europees que no estan adaptades per a defensar-se dels seus voraçs atacs.
- **La col·lisió en carreteres:** segons la Xarxa Ibèrica de Seguiment de Fauna Atropellada, en les carreteres es podria acabar amb milers de milions d'insectes pol·linitzadors cada any, a causa dels impactes que estos patixen amb els vehicles que circulen per elles.

Font: Fauna atropellada

En conseqüència, a nivell mundial, en els paisatges naturals i agraris, s'està produint una dràstica pèrdua de diversitat de pol·linitzadors, que són cada vegada menys abundants. A Europa, el 9% de les espècies estan amenaçades, i el 5% de les espècies d'abelles europees es consideren «quasi amenaçades». Així, es detecta una tendència negativa en les poblacions d'almenys 150 espècies comunes. *Font: Guía de campo de polinizadores*

06 MESURES CONSERVACIÓ

- Promoure l'educació ambiental i la sensibilització sobre la importància i els múltiples valors de les espècies pol·litzadores i sobre la conservació dels seus hàbitats.
- Potenciar les iniciatives que impliquen un augment de la disponibilitat de flors com a espais d'alimentació, refugi i nidificació d'estos insectes, tant en entorns agrícoles, com en espais urbanitzats (jardins, parcs, entorn de carreteres, entre altres). Crear bancs de plantes i/o flors en els marges dels cultius o dels horts formant bardisses.
- Continuar reduint la utilització de l'ús de plaguicides i no autoritzar de manera excepcional productes tòxics prohibits.
- Potenciar les poblacions d'abelles, vespes solitàries i a la fauna auxiliar en general (per exemple marietes i crisopes) en àrees de jardí o d'horts, mitjançant la creació d'hotels per als insectes.
- Incrementar la investigació sobre les espècies pol·litzadores i la seua adequada conservació.
- Evitar la introducció de noves espècies exòtiques o invasores i controlar les que es van introduir en el passat.
- Fer un consum de proximitat relacionat amb els productes derivats de les abelles de la mel (mel, pol·len, pròpoli, gelea reial, cera). La pol·lització derivada d'elles en els nostres ecosistemes es produïx "in situ" però els productes derivats de l'apicultura poden importar-se.



Els ruscos del CEACV



Hotel d'insectes en l'Hort del CEACV

POL·LINITZADORS DE L'HORT 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 (ovul·lus).

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

LA FEMELLA DE LA FLORES



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 I PER A LA NOSTRA VIDA



TIPUS DE POL·LINITZACIÓ

Anemòfila: produïda pel vent.

Hidròfila: 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 melitrònia. 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 alhora en arriben amb el seu aparell bucal (espiròrropa).



CAUSES DEL DECRET

- La pèrdua i degradació de la biodiversitat.** La intensificació agrícola, l'ús 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.





Cartell pol·linitzadors a l'Hort del CEACV

07 HISTÒRIA

UN POC D'HISTÒRIA I LA SEUA RELACIÓ AMB L'ESPÈCIE HUMANA

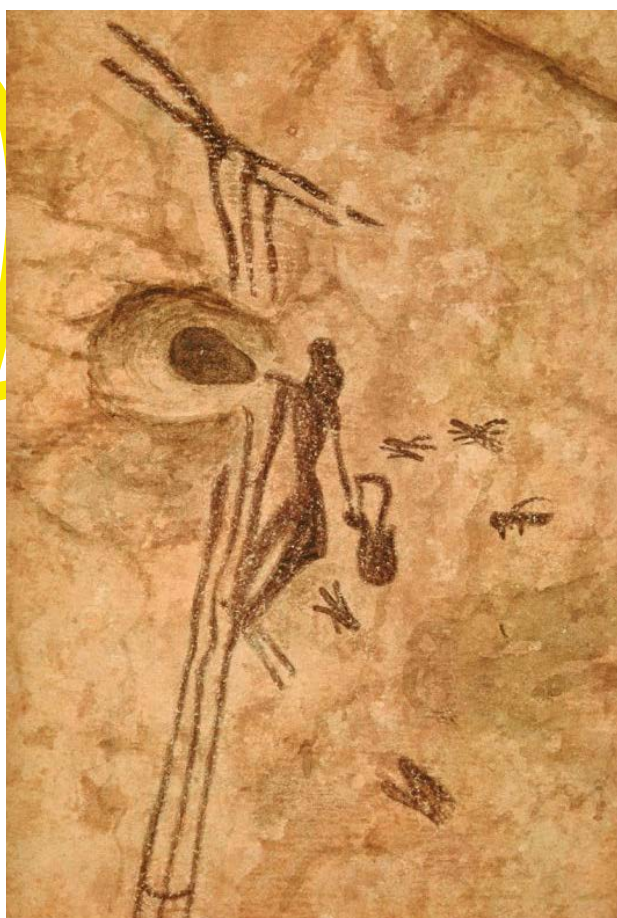
Les abelles de la mel van arribar a la península Ibèrica per dues vies d'entrada natural, l'estret de Gibraltar i els Pirineus. Amb l'arribada de fenicis, cartaginesos i àrabs, també van arribar les abelles africanes a la península Ibèrica. Les abelles europees van creuar els Pirineus, a mesura que les successives glaciacions obligaven al desplaçament de les espècies cap al sud, de manera que en territori valencià les abelles presenten a parts iguals eixos dos components genètics. Després de l'última glaciació (8.000-10.000 anys), es va desenvolupar un clima més plujós que l'actual, amb plantes productores de nèctar i pol·len, que van garantir la subsistència de nombroses colònies d'abelles, en parets de barrancs i tallats, en les zones d'interior.

No se sap amb certesa en quin moment començaren els éssers humans a recol·lectar les bresques dels ruscus silvestres, però existeixen evidències que això ja succeïa amb anterioritat al període en què es van pintar escenes de recol·lecció de mel en les parets de les coves. La Cova de l'Aranya localitzada a Bicorb (canal de Navarrés, València), exhibeix una de les representacions més famoses a tot el món, la recol·lecció de la mel (datada entre el 14.000 i el 9.000 aC). Aquesta escena pertany a l'Art Rupestre Llevantí i va ser declarada per la Unesco en 1998 Patrimoni de la Humanitat.

Durant el neolític, a partir del 5.500 aC, aquestes societats humanes van començar a viure una època de canvis que van donar lloc a l'inici de l'agricultura, la ramaderia i a la fabricació d'utensilis de ceràmica; també en aquest moment queda reflectida l'activitat caçadora i recol·lectora

en les pintures rupestres. L'interés d'aquells pobladors per la recol·lecció de la mel, arribava fins al punt d'arriscar la seua vida despenjant-se per abruptes parets rocoses, fins a aconseguir les bresques.

Gràcies als caçadors de mel de Nepal que encara practiquen la seua recol·lecció grim pant pels penya-segats, sabem que els nostres avantpassats prehistòrics de Bicorb o Albocàsser havien de fer fum al peu de les parets per a reduir la reacció defensiva de les abelles.



Escena de recol·lecció de mel. Cova de l'Aranya (Bicorb, València). Font: Pinterest

Aquesta escena s'observa també en altres pintures rupestres a Sud-àfrica (Eland Cave a les muntanyes Drakensberg). En tots els casos citats s'empren llargues escales de corda amb escalons de fusta per a grimpar i cistells folrats de cuir per a recollir els ruscos sense que es perda la mel. Els caçadors de mel de llavors segurament es preguntaven sobre la manera de domesticar a les abelles per a tindre-les al seu abast i evitar grimpar per parets amb el consegüent risc.

Existeixen una sèrie de primers vestigis gravats del 1450 aC a Egipte, també de ruscos de ceràmica (Edat del Bronze apareguda a l'illa de Creta) i altres gregues del segle I a. C. Sembla que molt abans ja es fabricaven estos ruscos en matèries peribles com a vímet, espart, palma, canya o altres materials, la conservació dels quals no ha resistit el pas del temps.

Els primers ruscos valencians són de l'època **ibera** (VI a II aC), estan fetes de ceràmica i s'han trobat en jaciments de l'entorn de l'Edeta ibèrica, com el Puntal dels Llops a Olocau, la Monravana, el Castellet de Bernabé i el Tossal de Sant Miquel (Llíria) són cilíndrics en forma de tub i en els llocs on s'ubicaven es disposaven de forma horitzontal uns recolzats sobre uns altres, de manera similar com es feia a la Grècia clàssica o a la civilització minoica de Creta.

Els romans ens deixen escrits de la cultura apícola: el gadità Columela, en el seu tractat sobre l'apicultura, ens compta sobre els ruscos de suro, de taulers de fusta, també de ceràmica i de les seues qualitats particulars. Descriu les cures del rusc, com multiplicar els eixams, com traure-li profit a la mel i a la cera, dades sobre la biologia de les abelles i sobre els usos culinaris i medicinals. L'apicultura tradicional de ruscos de suro o de palla encara està vigent. Posteriorment, els àrabs van ser l'eix transmissor de les tècniques apícoles, fruit de la cultura en torn de la mel.

Durant els segles XVII i XVIII els coneixements sobre la biologia de les abelles i les tècniques apícoles van millorar i van donar un gran impuls a l'apicultura, sent la valenciana pionera en l'estat espanyol amb una posició dominant en la segona meitat del segle XX.

En l'actualitat, els apicultors donen suport a la inscripció de l'apicultura en la Llista Representativa del Patrimoni Cultural Immaterial de la Humanitat de la Unesco, entre molts altres motius, a causa de l'ofici mil·lenari de l'apicultura; al fet que les abelles del gènere *Apis* existeixen en el nostre planeta des de fa 35-40 milions d'anys i poden sobreviure sense els humans, mentre que la nostra espècie *Homo sapiens* fa 250.000 anys que està en la terra i no pot sobreviure sense les abelles; també perquè un terç de la nostra dieta procedeix directament o indirectament de la pol·linització realitzada per les abelles i finalment, perquè Espanya és un dels països del món en els quals encara es conserva inalterada la raça d'abelles autòctones (*Apis mellifera iberiensis*).

- [Patrimoni de la Humanitat](#)
- [Abejas del género Apis](#)
- [Puntal dels Llops en Olocau, la Monravana y el Tossal de San Miquel](#)



Ruscos de ceràmica. Font: wikipedia.org

08 ABELLES DE LA MEL

IDENTIFICACIÓ

Respecte a la identificació de les abelles de la mel o abelles mel·líferes, trobem tres tipus diferents d'individus:

- **La femella fèrtil o reina**, individu gran que s'identifica fàcilment per l'amplitud del seu abdomen, ja que sobreix de les ales.
- **Les obreres**, femelles estèrils més xicotetes.
- **Els mascles o abellots**, tenen els ulls molt grans i no tenen apèndix verinós.

COMPORAMENT I CICLE BIOLÒGIC

La reina realitza a la primavera el vol nupcial en el qual s'aparella amb un mascle.

Una vegada realitzada la còpula el mascle mor, ja que perd els òrgans interns en l'acoblament. La reina conservarà el líquid seminal per la resta de la seua vida en una cavitat especial.

La reina va col·locant un ou fecundat en cadascuna de les cel·les del centre de la bresca. Passats 3-4 dies naix la larva que les obreres s'encarregaran d'alimentar. Al cap d'una setmana tanquen la cel·la amb una capa de cera i comença la metamorfosi, que dura 7 dies. Finalitzada la metamorfosi, de cada larva, sorgirà una **abeja obrera**.

En altres cel·les la reina posarà ous no fecundats que donaran lloc als mascles.

Quan la reina mor, les obreres engrandeixen algunes cel·les i alimenten les larves amb gelea reial. D'aquestes larves en naixeran noves femelles fèrtils, reines en potencia. En sortir de les seues cel·les les joves reines lluiten entre si, fins que només una en sobreviu i ocupa el lloc l'antiga reina. Les perdedores moren o abandonen el rusc amb un grup d'obreres i mascles per formar noves colònies.

HÀBITAT I COSTUMS

El niu anomenat rusc, consta de bresques paral·leles formades per milers de petites cel·les hexagonals. La seua construcció va a càrrec de les obreres i per fer-ho utilitzen cera fabricada per elles.

Les obreres també s'encarreguen de recol·lectar nèctar, pol·len y substàncies resinoses. Quan una obrera localitza una font d'aliment, es dirigeix al rusc i realitza una dansa circular per comunicar la posició a les seues companyes.

Amb la llengua recullen el nèctar de les flors, el barrejen amb substàncies elaborades per la pròpia abella i el transformen en mel. En penetrar al calze de les flors, la abella també s'emporta el pol·len que és transportat adherit als pels i en el cistell del pol·len o corbícula, que és una part de la tibia de les potes posteriors present també en altres llinatges relacionats d'àpids com els borinots i les abelles sense fibló.

Completat el seu carregament, l'abella torna al rusc guiada pel seu instint d'orientació a partir de la posició del sol. Degut a l'intens treball que realitzen, les obreres no viuen més de 6 setmanes. Durant l'hivern, les abelles resten dins del rusc, apilades, per conservar l'escalfor, i consumeixen el menjar que han emmagatzemat. A la primavera tornen a l'activitat. Les abelles netegen i reparen el rusc, eliminen els cadàvers dels exemplars que no han superat l'hivern i comencen els viatges de recol·lecció.



Rusc d'observació

09 VOCABULARI DE LA MEL

- **ABELL, RUSC**, niu fet per les abelles en un lloc silvestre o artificial. Habitació natural de les abelles.
- **ABELLAR, APIARI**, conjunt de ruscos que se situen en una zona ben proveïda de plantes mel·líferes, amb aigua a prop, a recer del vent i cara sol ixent.
- **ABELLATGE**, *Hyparrhenia hirta*, planta de la família de les gramínies emprada antigament per a la fabricació del rusc.
- **ABELLER/A o ABELLAIRE**, persona que es dedica a la cria d'abelles, també apicultor/a.
- **ABELLOT o ABEGOT**, abella mascle, té el cos més robust que l'obrero i els dos ulls laterals més grossos. No té fibló, no fa mel ni treballa; l'única funció que té és fecundar a la reina en vol i després mor. Si les condicions d'escassa ho exigeixen, les obreres maten o expulsen els abellots del rusc.
- **AGULLÓ** o fibló, òrgan retràctil situat a la part terminal de l'abdomen i que servix com a arma defensiva de les abelles regna i obrera. La reina té una agulló corbat i llis que pot usar una vegada i una altra sense posar en perill la seua vida. Les abelles obreres van armades d'una agulló recte i barbut, de manera que quan piquen, queda ancorat amb fermesa en el cos de la víctima, desprenent-se amb el sac de verí i una part dels intestins, i això li provoca la mort.
- **ALÇAQUADRES**, eina utilitzada a mode de pinça que permet extraure els quadres del rusc en vertical.
- **ÀMEC**, pol·len, matèria que les abelles extrauen de les flors, que en els ruscos es troba en forma de pasta groga o ataronjada i que serveix d'aliment a les abelles obreres i als polls.
- **BRESCA**, estructura de cera formada d'una multitud de cel·les prismàtiques hexagonals, que les abelles fabriquen per depositar-hi mel, àmec (pol·len) i llémenes (ou d'abella).
- **BRESCADOR**, instrument de apicultura fabricat en acer que serveix de palanca i tall, per a la manipulació dels ruscos.
- **BRESCAR**, separar les bresques i traure-les del rusc per fer la cosecha. Tallar la mel.
- **BONIOR**, remor sorda i contínua que produeixen les abelles amb el batec de les ales i que és especialment forta quan un eixam es disposa a anar-se'n del rusc.
- **BUC**, rusc d'abelles.
- **CAMBRA DE MEL**, part de les bresques ocupada per mel, generalment a la part superior i lateral del niu de cria. També alça o mòdul artificial on les abelles posen principalment la mel.
- **CARETA**, peça de vestir, preferiblement blanca, que cobreix el cap i la cara per evitar les picades de les abelles, amb una malla en la part davantera per poder mirar i treballar.
- **CERA**, substància groguenca, blana i fàcilment fusible que segreguen les obreres i amb la qual construeixen les bresques. Hi ha cera verge, la que encara no té mel o no està llaurada. La cera vella es troba a les bresques més deteriorades, que en apicultura es buiden de mel, si en té, per a reciclar-la.
- **CERUT**, substància cerosa amb què les abelles, unten l'interior del rusc. Pròpolis.

- **FUMAR**, manjar amb el fumador perquè faça bona cosa de fum.



- **COLMENA**, rusc d'abelles (castellanisme).
- **CRIA**, s'empra per a referir-nos a l'ou, la larva i la pupa.
- **CUBETA O BANC DE DESOPERCULAR**, recipient format per un gran tanc, un faristol, un tamís i una vàlvula d'eixida, en el qual es retiren els opercles de les cel·les de la bresca per a extraure la mel (i la cera) una vegada està madura.
- **DESOPERCULAR o DESEGELLAR**, retirar els opercles de les bresques per extraure la mel.
- **DESOPERCULADOR**, ganivet en forma de paleta, pinta o raspall de pues d'acer que es fa servir per a retirar els opercles de les bresques i poder extraure'n la mel.
- **EIXAM**, multitud d'abelles amb una o més reines que emigren del rusc, quan hi ha abundància de flors mel·líferes per formar una colònia en un altre lloc.
- **EXTRACTOR**, aparell de centrifugació per a extraure mel de les bresques.
- **FIBLÓ** o agulló.
- **FUMADOR**, aparell, recipient metàl·lic amb tapadora, connectat a una manxa. S'utilitza per a cremar-hi al seu interior herba seca, fem d'animals o altres materials combustibles. El fum ix per la boca de la tapadora i és imprescindible per a amansir les abelles.
- **FUMAR**, manjar amb el fumador perquè faci bona cosa de fum.
- **GELEA REIAL**, substància nutritiva, fluida i blanquinosa, rica en glúcids, proteïnes i vitamines que és segregada per les obreres per a alimentar a la larva de la reina i a la reina adulta.
- **LLÉMENA**, ou d'abella.
- **MADURADOR DE MEL**, recipient utilitzat per a emmagatzemar la mel entre els passos intermedis del seu processament.
- **MARC**, quadro de suport que es col·loca en els ruscos d'apicultura per a que les abelles formen la bresca.
- **MEL**, substància natural dolça elaborada per les abelles a partir del nèctar de les flors i d'altres exsudacions de les plantes. N'hi ha de tantes classes com flors mel·líferes, en el nostre entorn mel de taronger, romer i espígol.
- **OBREIRA**, abella femella no fèrtil, que es presenten en gran nombre en la colònia. Treballa en l'elaboració de la mel. És la més menuda de la casta i en les potes posteriors té un aparell, anomenat escopa, per arreplegar i portar el pol·len. Està dotada de fibló. A l'hivern poden viure 4-6 mesos i en època de floració 4-5 setmanes.
- **OPERCLE**, tel de cera amb què les abelles tapen les cel·les quan són plenes. Tapen les cel·les de mel madura i les cel·les de cria al final de la fase larvària al llarg de la metamorfosi.
- **PILLATGE**, saqueig dut a terme per una munió d'abelles, que acudeix quan un rusc es troba afeblit (malalt) a furtar la mel.
- **POLL**, larva de les abelles.
- **POL·LEN**, pols que es troba als estams de les flors i que és arreplegat de les abelles.
- **POSTA**, conjunt de llémenes, ous acabats de pondre per la reina en una o algunes bresques.

- **MEL**, substància natural dolça elaborada per les abelles a partir del nèctar de les flors i d'altres exsudacions de les plantes. N'hi ha de tantes classes com flors mel·líferes, en el nostre entorn mel de taronger, romer i espígol.



- **POL·LINITZACIÓ**, procés de fertilització de les plantes a través del pol·len transferit d'una flor a altra de la mateixa espècie.
- **PRÒPOLI**, substància cerosa i resinosa amb què les abelles, unten l'interior del rusc per a impermeabilitzar i reparar orificis i clivelles.
- **PUPA**, etapa de desenvolupament que segueix al de larva, és el període durant el qual es fa la metamorfosi en una abella adulta.
- **RASPALL DE DESABELLAR**, fabricat amb pels suaus, s'utilitza per a llevar les abelles de les bresques o quan es manipula el rusc.
- **REINA**, femella fèrtil, normalment una per niu en espècies d'abelles socials.



- **COLMENA**, rusc d'abelles (castellanisme).



10 BIBLIOGRAFIA

- 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.

AUDIOVISUALS

- 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 FITXES ACTIVITATS





Connexió amb els ODS



01 CONSTRUÏSC UN HOTEL D'INSECTES

Tema

Pol·linització, biodiversitat, hort, insectes pol·linitzadors

Es tracta d'una activitat pràctica, manipulativa i experimental en la qual hauran de construir com a refugi un hotel per als insectes, en la qual els i les alumnes comprendran la importància del paper que exercixen els insectes en el medi natural i el que podem fer per a protegir-lo.

Objectius

- Comprendre la importància dels insectes en el medi natural pel paper que tenen com a pol·linitzadors i com a control de plagues en alimentar-se d'altres insectes paràsits.
- Conèixer formes senzilles de protegir els insectes i conservar les poblacions d'estos, i crear refugis a partir de materials reutilitzables.
- Descobrir alguns dels elements que componen l'hàbitat dels insectes.
- Fomentar la biodiversitat dins de l'hort i l'activitat dels insectes beneficiosos, i millorar la salut de les plantes presents en este.
- Desenvolupar habilitats i la destresa manual, amb una activitat dinàmica i pràctica.
- Descobrir els tipus de refugis instal·lats en l'hort del CEACV, anomenats "hotels per als insectes" i els diferents materials que els componen.

FITXA TÈCNICA

Edat estimada: de 5 a 16 anys.

Duració: 45 minuts.

Grups: fins a 25 persones.

Materials:

- Caixes xicotetes de cartó procedents d'envasos, caixes de plàstic de grandària mitjana o envasos tipus bric.
- Pinyes xicotetes, branques, trossos de canyes, materials naturals de camp.
- Punxó.
- Corda.
- Pintura de dits per a decorar o similar.
- Retolador indeleble.

Espai: es pot fer en qualsevol aula amb espai suficient per a dividir-los en xicotets grups de treball, o també habilitar un espai en l'exterior.

Claus didàctiques / concreció curricular (LOMLOE)**Conceptes clau:** pol·linitzadors, control de plagues, refugi, biodiversitat, hotel d'insectes.**Matèries**

- Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural.
- Biologia i Geologia.
- Plàstica i Visual.
- Llengua Castellana i/o Valencià.

Competències clau

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria.
- Competència personal, social i d'aprendre a aprendre.
- Competència en consciència.
- Competència ciutadana.

Desenvolupament pas a pas

1. A l'inici l'educador/a farà una xicoteta presentació, en la qual parlarà de la importància dels insectes pol·linitzadors i de la fauna útil per a la supervivència de les plantes de l'hort, plantes que un dia ingerirem, les que ens alimentaran i que, per tant, són vitals en un ecosistema agrícola.
2. Després, les persones participants passen a una part de l'activitat més manipulativa i experimental, i construeixen l'hotel d'insectes.
3. En primer lloc, es procedeix a omplir la caixa de cartó o de plàstic amb xicotets trossos de canyes que hem tallat i preparat amb anterioritat. Es tracta de crear amagatalls perquè s'hi refugien els insectes, per la qual cosa s'aniran omplint els buits entre les canyes amb altres materials del camp com fulles, que seran tan coriàcies com siga possible perquè dure l'estructura, i també amb branques de gruix fi o mitjà.
4. En cas d'utilitzar un bric es retallarà primer el buit interior per un dels laterals.
5. A continuació, les caixes es decoraran pels laterals externs i posarem el nom a l'"hotel".
6. Una vegada triada l'orientació que tindrà l'hotel, es fan dos forats en el lateral superior per a introduir-hi una corda que permeta lligar posteriorment l'hotel a algun suport exterior.
7. Finalment, només queda esperar que un dia siguen ocupats. A vegades no s'observen signes de la seua presència, però en altres ocasions sí.

Avaluació

- **Avaluació de desenvolupament:** Durant el desenvolupament de l'activitat, l'educador/a estarà en continu feedback amb els i les alumnes per a avaluar un correcte desenvolupament de l'activitat, per a poder detectar possibles millores o dur a terme una millor adaptació de l'activitat a l'edat dels destinataris.

- **Enquesta de valoració per als centres.**

*** Sugeriments per al desenvolupament de l'activitat**

Es pot fer posteriorment a l'activitat d'Espècies pol·linitzadores del meu entorn, així ja hauran comprés la importància i presència d'insectes pol·linitzadors.

Connexió amb els ODS



02 BUC D'OBSERVACIÓ

Tema

Abelles, pol·linització, biodiversitat, buc

Mitjançant un buc d'observació portàtil, els i les alumnes podran observar directament l'interior d'un buc i descobrir la vida íntima de les abelles, l'organització de l'eixam i del seu treball.

Objectius

- Descobrir l'activitat rural i tradicional de l'apicultura sostenible.
- Prendre consciència de l'important paper de les abelles com a element clau per a preservar l'entorn natural i la biodiversitat.
- Aprendre a diferenciar els diferents tipus d'abelles.
- Comprendre l'organització de les abelles dins del buc i la distribució del treball.

FITXA TÈCNICA

Edat estimada: totes les edats.

Duració: de 20 a 30 minuts.

Grups: fins a 25 persones.

Materials:

Equip de ferramentes d'apicultor:

- Raspall desabellar
- Espàtula
- Aixecaquadres
- Fumador antiespurnes
- Fotos de suport d'abella reina, obrera i abellot

Vestuari EPI apicultor:

- Vestit complet d'apicultor
- Guants
- Polaines
- Botes

Buc d'observació portàtil per a un quadre.

Espai: l'activitat es farà a l'aire lliure, en un espai prou ampli per al grup.

Claus didàctiques / concreció curricular (LOMLOE):

Conceptes clau: biodiversitat, buc, eixam, abellot, reina, abella obrera, morfologia, identificació d'espècies, espècies pol·linitzadores, pol·linització.

Matèries:

- Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural.
- Biologia i Geologia.
- Plàstica i Visual.
- Llengua Castellana i/o Valencià.

Competències clau:

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria.
- Competència personal, social i d'aprendre a aprendre.
- Competència en consciència.
- Competència ciutadana.

Desenvolupament pas a pas:

1. En primer lloc, l'apicultor haurà d'equipar-se correctament, fumigar i obrir un buc per a extraure i introduir un quadre del nucli de cria que dispose, almenys, d'abelles, larves i nimfes i, si és possible identificar-la, la reina.
2. El quadre es col·locarà en el buc d'observació i s'emportarà a l'edifici on es vaja a fer l'activitat.
3. Es demanarà als alumnes que es dividisquen en xicotets grups, màxim cinc persones, perquè puguin observar el quadre a curta distància. L'educador/a utilitzarà el quadre per a explicar-los les diferents classes d'abelles (abellots, obreres i reina), el seu desenvolupament (les larves, les nimfes) i les característiques morfològiques. També se'ls podrà explicar quin tipus de treball estan fent en eixe moment.
4. L'educador/a els ensenyarà fotos de suport per a visualitzar més detalladament la morfologia de l'abella reina, obrera i abellot.
5. Es finalitzarà l'activitat amb una posada en comú del que s'ha pogut observar en el buc i es completarà l'activitat amb una reflexió, l'important paper de les abelles i de l'apicultor, que contribuïx amb les abelles a la pol·linització de les plantes i cultius i a millorar els ecosistemes i la vida de l'ésser humà.

Avaluació

- Enquesta de valoració per als centres.

*** Sugeriments per al desenvolupament de l'activitat**

- Per raons de seguretat, l'apicultor o apicultora haurà d'equipar-se i operar fora de l'horari de visites i laboral, abans de les 7.40, entre les 15.00 i 16.00 o després de les 18.00. S'haurà d'avisar al personal que es treballarà en els bucs per a evitar la presència de persones al voltant.

- El buc d'observació ha de romandre tancat amb les tapes de fusta i obrir-se només en el moment de mostrar-se al públic.

Connexió amb els ODS



03 ESPÈCIES POL·LINITZADORES DEL MEU ENTORN

Tema

Insectes pol·linitzadors, pol·linització, biodiversitat

L'activitat consisteix a conèixer les espècies d'insectes pol·linitzadors del nostre entorn d'una manera dinàmica i pràctica. Per a fer-ho, faran una identificació en laboratori d'espècies de la col·lecció entomològica del CEACV, ajudant-se de manuals i guies, i posteriorment un treball de camp que consistirà en l'observació i identificació d'insectes presents a l'aire lliure.

Objectius

- Conèixer els principals insectes pol·linitzadors de l'horta valenciana.
- Comprendre el procés d'identificació d'espècies pol·linitzadores, familiaritzar-se amb l'ús de manuals, lupa i caixes entomològiques del CEACV.
- Prendre consciència de la importància de pol·linització tant per a les plantes com per a la vida de l'ésser humà.
- Descobrir les espècies pol·linitzadores, en este cas entomofauna (fauna d'insectes).
- Aproximar els i les alumnes el mètode científic com a principi metodològic per a l'estudi de la naturalesa.

FITXA TÈCNICA

Edat estimada: de 8 a 16 anys.

Duració: 45-60 minuts.

Grups: fins a 25 persones.

Materials:

- Insectari i fitxes plastificades d'estos.
- Lupes de mà.
- Guies de camp i manuals d'insectes.
- Audiovisuals.
- Caixes entomològiques.
- Llapis
- Fitxa.
- Carpeta suport per a la fitxa d'identificació.

Espai: L'activitat es desenvolupa principalment en el laboratori del CEACV, encara que si es disposa de lupes es pot adaptar a qualsevol aula. La part d'observació en el camp es farà a l'aire lliure.

Claus didàctiques / concreció curricular (LOMLOE)

Conceptes clau: biodiversitat, mètode científic, morfologia, identificació d'espècies, col·lecció entomològica, entomofauna, espècies pol·linitzadores, pol·linització.

Matèries:

- Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural.
- Biologia i Geologia.
- Plàstica i Visual.
- Llengua Castellana i/o Valencià.

Competències clau:

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria.
- Competència personal, social i d'aprendre a aprendre.
- Competència en consciència.
- Competència ciutadana.

Desenvolupament pas a pas

1. Inicialment, l'educador/a farà una xicoteta explicació per a donar a conèixer als i les alumnes les particularitats dels insectes dins del regne animal. Es visionarà el vídeo d'animació "Breaking the rules", que permetrà als i les alumnes comprendre les adaptacions morfològiques de les plantes i els insectes per a la pol·linització.
2. A continuació, s'emportarà els alumnes al laboratori on tindrem al nostre abast material plastificat, guies de camp i manuals sobre els insectes en general i els insectes pol·linitzadors en particular per a tindre la base teòrica per a poder fer la pràctica.
3. Per a la part més experimental de l'activitat, es dividirà els alumnes en grups de mínim dos persones i es procedirà a la identificació dels insectes; per a fer-ho, disposem de caixes entomològiques en la col·lecció del CEACV.
4. Posteriorment, es farà el treball de camps i s'identificaran insectes en el seu hàbitat, per a la qual cosa es mantindran els mateixos grups que en el laboratori. En esta part de l'activitat caldrà que els i les alumnes recorden la morfologia d'un insecte i els principals caràcters per a diferenciar els principals grups. A més, caldrà recordar als i les alumnes que és important fer una observació atenta, perquè l'ull s'acostume a la grandària i el moviment dels insectes.
5. Finalment, els i les alumnes hauran de dibuixar en una fitxa els insectes observats en el camp (almenys tres insectes diferents), i especificar-ne la forma, el color i el comportament. Es finalitzarà l'activitat amb un debat i posada en comú dels insectes observats per cada grup.

Avaluació

- **Avaluació de desenvolupament:** Durant el desenvolupament de l'activitat, l'educador/a estarà en continu feedback amb els i les alumnes per a avaluar un correcte desenvolupament de l'activitat, avaluació dels coneixements adquirits i detectar possibles millores. D'esta manera, al mateix temps, l'alumne podrà valorar el seu propi aprenentatge.

- **Enquesta de valoració per als centres.**

* Sugeriments per al desenvolupament de l'activitat

- És important esmentar les normes d'ús del laboratori i maneig de materials abans d'iniciar l'activitat.
- Si cal més material, la pàgina [web](#) conté unitats didàctiques, fullets i tríptics educatius per a tots els nivells educatius.

Connexió amb els ODS



04 EXTRACCIÓ DE LA MEL

Tema

Abelles, mel, pol·linització, apicultura

L'activitat consisteix a mostrar el procés de la recol·lecció de la mel de manera tradicional i quin és el paper de l'apicultor i de les abelles, de manera que els destinataris/àries ho puguem comprendre d'una manera més pràctica i visual.

Objectius

- Descobrir l'activitat rural i tradicional de l'apicultura sostenible.
- Prendre consciència de l'important paper de les abelles com a element clau per a preservar l'entorn natural.
- Conèixer el procés i les ferramentes per a l'extracció de la mel.

FITXA TÈCNICA

Edat estimada: totes les edats.

Duració: 30 minuts.

Grups: fins a 25 persones.

Materials:

Equip de ferramentes de l'apicultor:

- Raspall desabellar
- Espàtula
- Aixecaquadres
- Fumador antiespurnes
- Caixa de plàstic amb tapa

Vestuari EPI apicultor:

- Vestit complet d'apicultor
- Guants
- Polaines
- Botes

Equip d'extracció:

- Extractor manual per a quatre quadres Lanstroth
- Pinta de pues rectes per a desopercular
- Cubeta o banc de desopercular en plàstic alimentari amb suport, cubeta i reixeta
- Filtre de doble tamís en acer inoxidable
- Madurador de plàstic alimentari amb aixeta

Espai: l'activitat es farà a l'aire lliure, en un espai prou ampli per al grup.

Claus didàctiques / concreció curricular (LOMLOE)**Conceptes clau:** abelles, apicultura, desopercular, fumador, apicultura, recol·lecció de la mel, buc, cel·la.**Matèries:**

- Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural.
- Biologia i Geologia.
- Plàstica i Visual.
- Llengua Castellana i/o Valencià.

Competències clau:

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria.
- Competència personal, social i d'aprendre a aprendre.
- Competència en consciència.
- Competència ciutadana.

Desenvolupament pas a pas

1. A l'inici l'educador/a farà una xicoteta presentació, en la qual parlarà de la importància del procés de recol·lecció de la forma tradicional i el paper de l'apicultor i de les abelles en l'elaboració de la mel.
2. Prèviament a l'inici de l'activitat es farà la recol·lecció (sense públic), per a això caldrà equipar-se, fumigar i obrir una a una les alces dels bucs per a extraure'n els quadres amb mel que es consideren adequats per al desenvolupament de les sessions, i deixar prou reserves per a la supervivència de les abelles. Els quadres s'emmagatzemaran tancats en la caixa de plàstic i a cobert.
3. A continuació, es durà a terme l'extracció de la mel perquè els destinataris/àries puguin comprendre en què consistix el procés. Es col·locaran els quadres sobre el suport i es procedirà a desopercular amb pinta; cal col·locar dos o quatre quadres equilibrats en l'extractor, centrifugar manualment durant dos minuts en cada sentit, pegar la volta als quadres, equilibrar-los de nou i tornar a centrifugar igual. La mel es filtra directament a través del tamís col·locat entre l'eixida de l'extractor i el madurador, on queda arreplegada.
4. Una vegada acabades les sessions i degudament equipats amb l'uniforme d'apicultora, es retornaran els quadres als bucs.

Avaluació

- Enquesta de valoració per als centre

*** Sugeriments per al desenvolupament de l'activitat**

- Per raons de seguretat, l'apicultor o apicultora haurà d'equipar-se i operar fora de l'horari de visites i laboral, abans de les 7.40, entre les 15.00 i 16.00 o després de les 18.00. S'haurà d'avisar al personal que es treballarà en els bucs per a evitar la presència de persones al voltant.
- Una vegada acabades les sessions, degudament equipats es retornaran els quadres als bucs.
- S'evitarà fer la sessió amb fred intens o pluja.

Observacions

- La recol·lecció es fa a la primavera, quan la producció de les abelles és màxima per a la producció de mel de flor del taronger. En anys favorables es pot repetir a la fi de primavera i a la tardor per a recol·lecció de mel de mil flors.

05 LES ABELLES ENS ENDOLCIXEN LA VIDA

Connexió amb els ODS



Tema

Abelles, mel, pol·linització, nèctar

L'activitat consistirà en la recreació del funcionament d'un buc en la pol·linització i en la producció de la mel com una verdadera abella. Les abelles formen part de la biodiversitat de la qual tots depenem per a sobreviure. Proporcionen aliments d'alta qualitat entre els quals destaca la mel. Però també una de les característiques més importants és la seua implicació en la pol·linització, que ajuda a la reproducció de moltes espècies d'angiospermes (plantes amb flor).

Objectius

- Conèixer la importància de les abelles no únicament en la producció de mel que tots coneixem, sinó també pel que fa a la importància que presenten en la pol·linització de les plantes amb flor.
- Conscienciar sobre la importància de les abelles en l'agricultura ecològica.
- Aprendre el funcionament dels bucs i l'activitat de les abelles en este.
- Identificar quin és el paper del nèctar i del pol·len en el desenvolupament de les activitats de les abelles.

FITXA TÈCNICA

Edat estimada: fins a 12 anys.

Duració: de 30 a 40 minuts.

Grups: fins a 18 persones.

Materials:

- Flors de cartolina de tres colors diferents de dos grandàries i plastificades, de cada color hi haurà una flor gran i quatre flors de grandària més xicoteta. Les flors tindran una part central de color groc (circular) en la qual hi haurà adherit velcro per a unir el pol·len i el nèctar.
- En total hi haurà dotze flors de grandària més xicoteta i tres flors més grans.
- Oueres de cartó pintades de color groc per a simular un buc.
- Minipompons de llana de color groc, un pompó per flor de grandària xicoteta (dotze pompons en total).
- Els pompons s'hauran d'adherir a cada flor durant el joc per mitjà d'un velcro que haurà apegat en cada flor.
- Cada grup de flors xicotetes i de diferents colors portarà una gota de color taronja plastificada que simula ser una gota de nèctar i també al seu costat hi haurà un velcro, per a poder adherir-les a la flor.
- Veta adherent (velcro) per a adherir les gotes de nèctar i pol·len a la flor.
- Targetes plastificades de tres colors diferents amb pistes que indiquen la localització de les flors repartides per l'espai on es desenvolupe l'activitat.
- Quatre passatemps en paper perquè els participants responguen (sopa de lletres, V/F, mots encreuats i relacionar imatges), tot relacionat amb les abelles i la seua activitat.
- Un portapapers per a recolzar l'activitat, també un llapis i una goma per a cada grup.

Espai: un espai a l'aire lliure adequat al desenvolupament de l'activitat.

Claus didàctiques / concreció curricular (LOMLOE)

Conceptes clau: abelles, mel, pol·linització, biodiversitat, agricultura ecològica, buc, plantes amb flor (angiospermes), abella obrera, nèctar, pol·len, flor.

Matèries:

- Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural.
- Biologia i Geologia.
- Plàstica i Visual.
- Llengua Castellana i/o Valencià.

Competències clau:

- Competència en comunicació lingüística.
- Competència matemàtica i en ciència, tecnologia i enginyeria.
- Competència personal, social i d'aprendre a aprendre.
- Competència en consciència.
- Competència ciutadana.

Desenvolupament pas a pas:

1. Es farà una breu introducció al tema, perquè els xiquets coneguen la importància de les abelles en la producció de mel i principalment en la pol·linització.
1. A continuació, els xiquets i les xiquetes es dividixen en tres grups de sis participants aproximadament, als quals se'ls assignarà un color de flors per grup. També cada grup tindrà assignada una ouera, que simula el buc on habiten les abelles i on produïxen la mel.
2. En l'espai on es farà l'activitat es col·locaran repartides flors de grandària xicoteta (d'aproximadament 15 cm) de cartolina de diferents colors, cada grup està associat a un color diferent. En cada flor de grandària més xicoteta hi haurà apegats un gra de pol·len (un pompó) i una gota de nèctar; concretament, hi haurà quatre flors per grup amb estes característiques.
3. Els participants de cada grup hauran de desplaçar-se per a buscar les flors del color que els correspon, però ho hauran de fer com unes verdaderes abelles i així conèixer el funcionament d'un buc, és a dir, amb els braços doblegats i movent-los amb rapidesa. Els grups rebran targetes que els anirà proporcionant cada educador/a, enumerades de l'1 al 4, en les quals hi haurà pistes per a localitzar cada flor.
4. Els participants, considerats abelles obreres, ixen a la cerca de cada flor del seu color; el primer que troba una flor avisa la resta que ha trobat aliment. Ara tots els participants es desplacen conjuntament a la flor per a arreplegar-ne el pol·len, el nèctar i el passatemp associat a la flor. Després, hauran de tornar al seu buc que té associat la flor gran del color del grup. Allí mateix hauran de fer el passatemp per a poder depositar el nèctar en una cel·la del buc corresponent i el pol·len en la flor gran.
5. Finalment, una vegada es deposita el primer gra de pol·len i el nèctar en la flor gran, es procedix de nou amb la flor següent fins a trobar les quatre flors de grandària més xicoteta i així finalitzar la recol·lecta de nèctar i pol·len.

Avaluació

- Enquesta de valoració per als centres.

* Sugeriments per al desenvolupament de l'activitat

- A pesar que l'activitat està dissenyada per a 18 participants (6 per grup), estes xifres poden variar i adaptar els grups en funció del nombre total de participants.

- Els passatemp també s'adaptaran a l'edat dels participants i s'ajustarà la seua dificultat.



**GENERALITAT
VALENCIANA**



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