



museuambulant



Guia d'activitats Invertebrats artròpodes

Calaixos 3 i 4

Contingut del Calaix 3

- Vint-i-una reproduccions d'artròpodes de plàstic guardades en pots individuals transparents
- Sis caps de plàstic amb el rètol "Ales de papallona", que en conté fragments
- Una capsa de plàstic amb el rètol "Imatges de medis", que conté divuit targetes plastificades
- Una capsa de plàstic amb el rètol "Coleòpters exòtics", que conté divuit imatges plastificades
- Una capsa amb el rètol "Labradorita", que conté un mineral d'aquesta classe

Contingut del Calaix 4

Tres caps que contenen espècimens dissecats, amb els rètols següents:

- "Artròpodes I. Insectes"
- "Artròpodes II. Lepidòpters"
- "Artròpodes III. Aràcnids i quilòpodes"

Cinc quaderns independents¹:

- "Guia d'activitats. Invertebrats artròpodes. Calaixos 3 i 4"
- "Clau dicotòmica. Invertebrats artròpodes"
- "Relació d'espècimens. Invertebrats artròpodes"
- "Taules de característiques. Invertebrats artròpodes"
- "Dibuixos d'artròpodes"

1. Es poden imprimir des del cd-rom en cas que interessi. Trobareu els arxius corresponents en format pdf a la carpeta "Calaixos 3 i 4".

Invertebrats artròpodes

Els artròpodes (*Arthropoda*, del grec ἄρθρον *artro-* 'articulat' i ποῦς *-pode* 'peu, pota') constitueixen el fílum més gran en nombre d'espècies i en volum del regne animal. Inclou tres classes d'animals proveïts de quelicers (parell d'apèndixs o pinces del davant): els merostomats, els aràcnids i els picnogònids o aranyes de mar, i tres classes d'animals proveïts de mandíbules i antenes: els crustacis, els miriàpodes i els insectes. La seva diversitat és extraordinària; més del 80% de les espècies animals conegudes

són artròpodes, és a dir, més d'un milió d'espècies existents descrites, i un registre fòssil que es remunta fins a l'era proterozoica.

Tenen una cutícula endurida que constitueix un **exosquelet** o armadura externa que els protegeix, ja que té la missió de salvaguardar els òrgans interns dels animals o les parts més toves del cos. Aquest exosquelet es compon bàsicament d'una substància anomenada quitina.



Activitats

No és imprescindible fer les activitats en el mateix ordre que les presentem.

Identifiqueu espècimens (reproduccions de plàstic) utilitzant una clau dicotòmica

Material necessari

- Vint-i-una reproduccions de plàstic d'artròpodes guardades en pots de plàstic (calaix 3)
- "Clau dicotòmica invertebrats artròpodes" (calaix 4)
- "Relació d'espècimens - Invertebrats artròpodes (solucionari)" (calaix 4)
- "Dibuixos d'artròpodes" (calaix 4)

Observacions: A causa de la fragilitat dels artròpodes dissecats, hem preferit utilitzar reproduccions de plàstic per desenvolupar aquesta activitat. Si bé els animals de plàstic són força semblants als reals, hi han detalls morfològics que, evidentment, no s'ajusten als naturals, com ara la coloració, que hem mirat de reproduir de la manera més fidedigna possible. Per poder dur a terme un procés d'identificació utilitzant la clau dicotòmica que hem construït expressament, hem assignat un gènere i una espècie a cada model de plàstic.

Cal tenir present que aquesta clau es basa únicament i exclusivament en aspectes observables en les reproduccions. Així, per exemple, quan ens referim al fet que les ales en alguns espècimens

no són visibles, o que el cos no està recobert de pèl, pot ser que en els animals de veritat aquests trets sí que siguin presents o visibles. Les descripcions que figuren en la clau, per tant, no pretenen establir unes bases zoològiques en el sentit de referir-se als trets distintius reals que caracteritzen els diferents grups d'artròpodes. A les taules de característiques d'invertebrats artròpodes sí que hi trobareu informació d'aquesta mena.

Desenvolupament de l'activitat

L'objectiu de l'activitat és esbrinar quin és el nom científic de cadascun dels exemplars continguts als pots de plàstic. Com ja hem dit, a tots se'ls ha assignat un gènere i, excepte dos casos, també una espècie. Per fer-ho, cal utilitzar la clau dicotòmica que hem elaborat expressament.

Aquesta clau és un document que es presenta com un mapa d'opcions i permet dur a terme un procés de selecció successiu, en el qual pas a pas es tracta d'escollir una de les alternatives plantejades (A o B), que són excloents entre si. Cada opció indica el pas següent que cal fer. Les alternatives descriuen trets morfològics visibles. Cal observar amb molta atenció, doncs, les reproduccions que us proporcionem.

Disposeu d'una clau dicotòmica impresa i plastificada: la trobareu al calaix 4. En cas que vulgueu disposar d'una clau per a cada participant, podeu imprimir les còpies que necessiteu des de

l'arxiu en pdf "Clau dicotòmica - Invertebrats artròpodes", que trobareu al cd-rom, a la carpeta "Calaixos 3 i 4".

L'activitat es pot desenvolupar de diferents maneres i caldrà decidir quina alternativa pot ser la més adequada en funció del grup amb què es treballi, el nivell de formació de les persones que formin part d'aquest, el seu coneixement de la llengua, etc.

Seria recomanable que, en la mesura del que sigui possible, es treballés de manera cooperativa i en grup. Es pot començar traient un animal de plàstic qualsevol d'un dels pots i deixar que tothom el toqui i el vegi de prop, fixant-se en com és. A continuació es pot deixar sobre el feltre negre en un lloc ben visible i accessible per a tothom, i l'educador o educadora pot començar a llegir en veu alta les opcions A i B de la primera casella de la clau per tal que els participants decideixin quina de les dues és l'opció que s'ajusta a les característiques de l'exemplar. En cas que hi hagi discrepància i no tothom hi estigui d'acord, caldrà anar discutint i presentant arguments que defensin les opinions que cadascú manté, fins a arribar al consens. I així successivament amb cada casella fins a arribar a aquella en què les opcions s'acaben i hi figura el nom científic de l'animal (sempre en cursiva) i, a continuació, si és que en té, el seu nom comú en català.

Pot ser que durant el procés de selecció sigui possible determinar algunes de les categories a les quals pertany l'espècimen, com ara la classe, l'ordre o la família, o bé que aquestes categories s'indiquin a la casella on figuren el gènere i l'espècie.

Un cop els participants s'hagin familiaritzat amb la dinàmica de la clau dicotòmica, es pot demanar, per exemple, que sigui un d'ells qui vagi llegint les alternatives i que la resta escoltin i triïn per votació.

També pot ser adequat, per exemple, treure tants animals com participants hi hagin i fer que aquests identifiquin individualment cada espècimen i que a continuació el passin al company o companya de la seva dreta, i així successivament fins que tothom hagi identificat tots els exemplars i es comprovi que tothom ha arribat a les mateixes conclusions. El mateix es pot fer treballant en petits grups de dues o tres persones i variant el nombre d'animals per identificar.

Es pot utilitzar un document en pdf "Taula d'identificació d'espècimens" que trobareu al cd-rom, per anar apuntant les dades relatives al diferents tàxons als quals pertany cada espècimen i el seu nom comú (en cas que en tingui).

L'educador o educadora, o els mateixos participants, poden també anotar en un full o en una pissarra cadascuna de les opcions escollides (1-B, 14-B, 15-A, etc.), per poder reconstruir després tot el procés. O, també, la frase sencera que correspongui a cada opció triada. Així, l'activitat pot oferir l'oportunitat de fer còpies i/o dictats col·lectius que contribueixin a treballar aspectes de llengua i vocabulari.

Per poder comprovar que el procés d'identificació ha estat correcte, disposeu de les imatges de tots els animals amb el nom científic que els hem assignat. També disposeu d'una taula amb les dades completes dels diferents tàxons als quals pertanyen els exemplars. Ho trobareu al quadern "Relació d'espècimens - Invertebrats artròpodes" (calaix 4).

Les capsas amb els rètols "Artròpodes I", "II" i "III" del calaix 4 contenen mostres d'artròpodes dissecats, estructurades de la manera següent:

- "Artròpodes I - Insectes": Conté vint-i-un insectes de diferents famílies: tres ortòpters, un dípter, dos himenòpters, dotze coleòpters, un fasmòpter i dos dictiòpters.
- "Artròpodes II - Lepidòpters": Conté nou espècimens diferents de papallones i un total d'onze mostres perquè de dues espècies hem posat dos exemplars diferents per poder apreciar, en un d'ells, la diferència de coloració entre l'anvers i el revers de les ales, i en l'altre, la diferència morfològica entre un exemplar amb les ales plegades i un altre amb les ales desplegadas. Aquests dos últims, juntament amb la papallona que hi ha just al seu costat dret, que té les ales molt puntegudes, són les úniques d'hàbits nocturns que té la capsas; la resta són totes d'hàbits diürns.
- "Artròpodes III - Aràcnids i quilòpodes": Conté dues aranyes, tres escorpins i una escolopendra.

Molts dels exemplars continguts a les capsas de plàstic es corresponen amb les reproduccions de plàstic. Proposeu als



participants de reconèixer-los i buscar les possibles parelles, mentre observeu les diferències i les similituds visibles entre els naturals i les reproduccions de plàstic. Podeu consultar també el quadern “Dibuixos d’artròpodes” i fixar-vos en els detalls morfològics que revelen els dibuixos, que us ajudaran a esbrinar a quines classes i famílies pertanyen. Alguns d’aquests detalls els podreu veure a simple vista o amb la lupa en alguns dels exemplars dissecats.

Advertiment: Els artròpodes dissecats són extremament fràgils i no es poden treure de les capsas ni manipular-los. No obstant això, podeu destapar les capsas i mirar-los de prop i amb la lupa tenint cura de no tocar-los. **No utilitzeu en absolut el microscopi.**

Dins de cada capsa, observareu que hi ha un paper plegat de color grogós subjectat amb una agulla. És un insecticida que protegeix les mostres. No el tragueu ni el manipuleu.

Coloració críptica i aposemàtica (camuflatge i advertiment)

Sovint els animals presenten característiques morfològiques, com ara el **color** o la **forma**, que els ajuden a passar desapercebuts o a **camuflar-se** en el fons del medi on viuen, de manera que als seus possibles depredadors els és més difícil localitzar-los. D’aquest fenomen se’n diu **cripsi**.

Els animals que tenen una coloració que els permet passar **desapercebuts** en el medi, diem que tenen una **coloració críptica**, que vol dir ‘amagadora’.

Hi han altres animals que llueixen uns colors que criden molt l’atenció i que, per tant, no els ajuden gens a passar desapercebuts, sinó ben al contrari: els serveixen com un senyal d’**advertiment** perquè tot depredador que se’ls vulgui menjar sàpiga que tenen mal gust o són tòxics. Aquests animals, diem que tenen una **coloració aposemàtica**, que vol dir ‘que fa un senyal’. Els colors d’advertiment són habitualment combinacions de groc i negre, o de vermell i negre.

Alguns animals són falsos imitadors i adopten una coloració aposemàtica, és a dir, que llueixen colors d’advertiment tot i no ser tòxics ni tenir mal gust, i d’aquesta manera enganyen els possibles depredadors, que els confonen amb els autèntics. La seva impostura és una estratègia ben eficaç. Al Museu Ambulant no hi ha cap mostra d’un d’aquests impostors, però val la pena estar advertits.

Material necessari

- Els artròpodes de plàstic (excepte els crustacis) (calaix 3)
- Capsa amb el rètol “Imatges de medis” (calaix 3)
- Capses amb artròpodes dissecats I II i III (calaix 4)

Desenvolupament de l’activitat

L’objectiu de l’activitat és reconèixer la diferència entre coloració críptica i coloració aposemàtica a partir d’uns quants artròpodes terrestres.

Col·loqueu damunt d’una taula les targetes plastificades amb les fotografies dels medis o hàbitats. Repartiu els animals de plàstic entre els participants i demaneu-los que posin cada animal al damunt de la fotografia o fotografies del medi on pensen que aquell passaria desapercebut a causa dels seus colors i/o la seva forma.

Parleu entre tots dels possibles avantatges i desavantatges que pot representar tenir una determinada coloració si es viu en un medi determinat. Probablement, en la conversa s’arribarà espontàniament a la conclusió que hi han bestioles que, a causa de la seva coloració, sembla que no passarien desapercebudes en cap medi (la marieta, el borinot, el banyarriquer i l’aranya teranyinaire); i que d’altres, en canvi, passarien desapercebudes en molts medis.

Expliqueu als participants la diferència entre tots dos tipus de coloració a partir de la informació que us hem proporcionat i els termes científics que es poden emprar per referir-s’hi, així com quines són les combinacions habituals dels colors d’advertiment.

Seguidament podeu examinar les capsas amb artròpodes dissecats i parlar sobre quins són els que tenen coloracions críptiques, i quins, coloracions aposemàtiques.

Advertiment: Els artròpodes dissecats són extremament fràgils i no es poden treure de les capses ni manipular-los. No obstant això, podeu destapar les capses i mirar-los de prop i amb la lupa tenint cura de no tocar-los. **No utilitzeu en absolut el microscopi.**

Dins de cada capsa, observareu que hi ha un paper plegat de color grogós subjectat amb una agulla. És un insecticida que protegeix les mostres. No el tragueu ni el manipuleu.

Reflexos i irisacions

Alguns escarabats, així com altres insectes, presenten una coloració amb **reflexos i irisacions** de tonalitats metàl·liques (verdoses i blavoses) molt semblants a les que presenten certs minerals.

Aquestes coloracions són de caire estructural, és a dir, que no depenen de la presència de pigments a la cutícula en el cas dels escarabats, ni de la composició química en el cas dels minerals. La cutícula dels coleòpters està formada per diversos tipus de reticulacions, i en el cas de les papallones o lepidòpters, per milers d'escates superposades, de manera semblant a la superfície dels minerals, que està formada per diversos tipus d'escates irregulars. En tots els casos, les tonalitats metàl·liques són conseqüència dels efectes òptics que produeix la difracció o dispersió de la llum sobre aquestes estructures superficials, i varien segons l'angle de refracció.

Proposta I

Material necessari

- Capsa amb el rètol "Artròpodes I - Insectes" (calaix 4)
- Capsa amb el rètol "Labradorita (mineral)" (calaix 3)

Desenvolupament de l'activitat

L'objectiu és fer observacions de materials naturals diferents per tal de veure directament en què consisteixen les irisacions.

Dins la capsa d'espècimens naturals dissecats que porta el rètol "Artròpodes I - Insectes", hi trobareu dos escarabats amb tonalitats irisades (verd metàl·lic). Moveu el cap per tal de veure com canvia el color de la superfície en variar l'angle d'incidència de la llum. Podeu observar-los a través de la lupa per observar els canvis més detalladament.

Disposeu també d'un mineral anomenat labradorita per comprovar aquest fenomen. Moveu-lo sota la llum i observeu com canvia de color. Podeu mirar la seva superfície amb el microscopi.

Advertiment: Abans d'utilitzar el microscopi, cal que llegiu les instruccions que trobareu al final de la guia d'activitats del calaix A.

Proposta II

Material necessari

- Sis capsas amb el rètol "Ales de papallona" (calaix 3)
- Capsa amb el rètol "Artròpodes II - Lepidòpters" (calaix 4)
- Cinc lupes (calaix A)
- Cinc microscopis (calaix A)

Desenvolupament de l'activitat

L'objectiu d'aquesta activitat és observar amb el microscopi o la lupa diferents papallones i algunes ales d'aquests animals per tal de veure l'estructura que tenen i, en un parell de casos, l'efecte que produeix una coloració irisada.

Destapeu la capsa que porta el rètol "Artròpodes II - Lepidòpters" i examineu **únicament amb la lupa** les diferents papallones que hi hem posat, amb cura de no tocar-les amb la lent, perquè es



podrien fer malbé. Descobrireu com arriben a ser de peludes. Un dels exemplars té irisacions blavoses; ¿l'heu localitzat?

També teniu a la vostra disposició per examinar sis caps amb fragments d'ales a dins que hem adherit sobre un llit de plastilina que fa de coixí. Obriu-les i recolzeu sense por sobre les ales la base del microscopi, i desplaçe-la amb suavitat, sense pressionar, per veure'n les diferents zones. Una de les mostres presenta de manera molt visible tonalitats irisades; canvieu la posició de la caps mentre l'examineu amb el microscopi, i podreu constatar els canvis de coloració que es produeixen en canviar l'angle d'incidència de la llum.

Les ales que contenen aquestes caps provenen d'un *souvenir* antic i fet malbé que va estar a punt d'anar a parar a les escombraries. No obstant això, les vam recuperar i hem volgut aprofitar-les per fer pràctiques d'observació sense la por de fer malbé un material valuós. Com podreu constatar, les ales estan ja en mal estat, i s'acabaran deteriorant a mesura que hi aneu fent observacions. Quan calgui, les reemplaçarem per unes altres. Així i tot, mireu de tractar-les amb la màxima delicadesa.

Es pot establir un torn rotatiu i anar passant les diferents caps de mà en mà fins que tothom hagi vist totes les mostres a través del microscopi. Si les mireu també amb la lupa, podreu constatar les diferents visions que ofereixen un aparell i l'altre. Comenteu a continuació entre tots el que hagueu observat, què és el que heu trobat més interessant, sorprenent, etc.

Variabilitat morfològica

Amb el terme **variabilitat morfològica** es fa referència a les variacions de colors, formes i dissenys que presenten els animals. Generalment, és a les zones més càlides i temperades del món on es dona la màxima variabilitat. La presència de nutrients (aliment) abundants també facilita generalment el desenvolupament d'exemplars amb grandàries superiors a la mitjana.

Entre els coleòpters exòtics es pot observar clarament aquest fenomen. Hi han moltes espècies que són endèmiques, és a dir, que només es troben en una regió determinada i enlloc més del

món. Alguns llueixen dissenys fantasiosos amb coloracions vistoses i estridents i formes que fan pensar en fulles, llavors o armadures de guerrers medievals.

Material necessari

➤ Capsa amb el rètol "Coleòpters exòtics" (calaix 3)

Desenvolupament de l'activitat

L'objectiu de l'activitat és conèixer el concepte de variabilitat morfològica i veure com aquest es manifesta en el conjunt d'imatges pertanyents a coleòpters exòtics. Alhora proposem de fer un petit joc en el qual els participants hauran de posar a prova les seves habilitats interrogatives.

Els escarabats de les imatges pertanyen al fons del Museu i estan guardats en uns armaris que contenen diferents col·leccions de coleòpters exòtics, que provenen majoritàriament de donacions privades. Els hem fotografiats perquè així pugueu veure alguna d'aquestes mostres del Museu. La grandària dels escarabats en les imatges no es correspon amb la que tenen en la realitat, i a les imatges tampoc no es correspon la proporció relativa entre ells, ja que s'ha modificat per unificar la mida de les targetes. No obstant això, cal dir que la gran majoria són força grossos.

Els escarabats, com tots els insectes, tenen tres parells de potes. En alguna de les imatges no s'aprecien totes, bé perquè estan plegades i queden ocultes sota el cos, bé perquè amb el pas del temps alguna s'ha deteriorat i ha caigut.

Per poder jugar amb les imatges, calen dues persones com a mínim i hi poden participar tantes com vulguin.

Disposeu sobre la taula les targetes plastificades amb les fotografies dels escarabats, o bé pengeu-les a la vista de tothom. Observeu-les mentre parleu de com són. N'hi han de molt diferents i sorprenents.

Un participant escull una de les imatges sense dir a la resta quina és. Els altres hauran de fer-li preguntes que ell només podrà

contestar amb un “sí” o un “no”, per tal d’endevinar la imatge que ha triat. Les preguntes poden referir-se als colors, les formes, les textures, etc.

Es poden anar apartant les imatges que es vagin descartant a partir de les preguntes fetes.

L’activitat pot constituir una bona ocasió per treballar aspectes de llenguatge i incrementar el vocabulari dels participants; animeu-los a fer servir adjectius precisos per descriure les imatges, i també quan formulin les preguntes per endevinar quin és l’escarabat escollit.

Recordeu que disposeu de les taules de característiques relatives al filum dels artròpodes i cinc classes: insectes, crustacis, aràcnids, quilòpodes i diplòpodes, per anar llegint i relacionant la informació amb els trets visibles de les mostres d’aquests dos calaixos (3 i 4) i també dels artròpodes conservats en alcohol en el calaix 7. En aquest trobareu dos pots amb els rètols “Percebe” i “Crustacis”. Tots ho són de crustacis, però en el primer cas hem utilitzat el nom comú amb què es coneix aquesta espècie que té la particularitat de viure fixada al substrat i no desplaçar-se; és el que s’anomena una espècie sèssil. El pot etiquetat amb el rètol “Crustacis” conté dues mostres diferents sense identificar, molt diferents al percebe quant a la forma; són espècies mòbils, que es desplacen amb l’ajuda de les potes.

Entre els tubs d’assaig, en trobareu tres que contenen mostres relacionades amb el Departament d’Invertebrats Artròpodes: un que conté dues formigues, un altre amb una eruga processionària i un altre amb dos milpeus. L’eruga us ajudarà a fer referència al procés de metamorfosi que experimenten els lepidòpters i altres insectes. Els milpeus són l’única mostra que conté el Museu Ambulant del grup dels diplòpodes.



museu de
ciències naturals



Ajuntament de Barcelona

BARCELONA
CULTURA

