



Guaitacargols: l'estudi de la biodiversitat de cargols terrestres a secundària.

Albert Batlles Fossas
Museu de Ciències Naturals de Barcelona
abatlles@bcn.cat

Núria Castellort i Valls
Institut Moianès
ncaste27@xtec.cat

Greta Boix Garcia-Cairó
Museu de Ciències Naturals de Barcelona i Nusos
Cooperativa
greta.boix@nusos.coop

Esther González De Vicente
Institut ca n'Oriac
egonza66@xtec.cat

Alba Castellort i Valls
Institut ca n'Oriac
Acaste86@xtec.cat

Montse Olmeda Jato
Museu de Ciències Naturals de Barcelona i Nusos
Cooperativa
Montse.olmeda@nusos.coop

Resum • *Guaitacargols* és un projecte adreçat a centres d'educació secundària que proposa fer un estudi de la biodiversitat de cargols terrestres en espais propers als centres. La iniciativa és impulsada pel Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB), afavoreix el treball en xarxa amb el personal docent participant i compta amb l'acompanyament expert de l'Associació Catalana de Malacologia (ACM). El projecte apropa l'alumnat a la metodologia científica a través d'un estudi de camp real i inclou la filosofia de la ciència ciutadana, tot posant en valor la participació democratitzada de la ciutadania en la construcció del coneixement científic. Arran de la formació i les eines aportades pel MCNB i l'ACM, els equips docents de l'Institut ca n'Oriac (Sabadell) i de l'Institut Moianès (Moià) han dissenyat seqüències educatives que desenvolupen competències i continguts científics a partir del context dels cargols terrestres. Les dades obtingudes amb el treball de camp i la seva posterior identificació han estat validades científicament.

Paraules clau • cargols, biodiversitat, treball de camp, investigació, secundària

Guaitacargols: the study of the biodiversity of land snails in secondary school.

Abstract • *Guaitacargols* is a project aimed at secondary education centers that proposes a study of the biodiversity of land snails in spaces close to the centers. This initiative is promoted by the Natural Sciences Museum of Barcelona (MCNB) and promotes networking with the participating teaching staff. It also has the expert support of the Catalan Association of Malacology (ACM). The project brings students closer to scientific methodology through a real field study that includes the philosophy of citizen science and promotes participation of citizens in the construction of scientific knowledge. As a result of the training and tools provided by the MCNB and the ACM, the teaching teams of the Institut ca n'Oriac (Sabadell) and the Institut Moianès (Moià) have designed educational sequences that develop skills and scientific content from the context of land snails. The data obtained with the fieldwork and its subsequent identification have been scientifically validated.

Keywords • Snails, biodiversity, fieldwork, research, secondary

GUAITACARGOLS: EN QUÈ CONSISTEIX?

Guaitacargols és un projecte educatiu i escolar que s'emmarca en la malacologia, la branca de la zoologia que estudia els mol·luscs. En concret, Guaitacargols se centra en l'estudi dels cargols terrestres a Catalunya i es tracta d'una iniciativa impulsada pel Departament d'Invertebrats No Artròpodes i el Departament d'Educació i Activitats del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) amb la col·laboració de l'Associació Catalana de Malacologia (ACM). La fase de pilotatge del projecte amb diversos centres educatius (Institut Ca n'Oriac, Institut Moianès i Institut de Vic) ha permès ajustar el projecte a les necessitats i dinàmiques dels centres, tot treballant conjuntament amb les docents implicades.

Adreçat a l'alumnat d'educació secundària, aquest projecte pretén promoure un aprenentatge vivencial a través d'un estudi de camp real que parteix del context dels cargols terrestres per desenvolupar diferents competències i continguts en l'àmbit de les ciències naturals. L'estudi de camp se centra en la cerca d'espècies de cargols terrestres en alguna zona propera al centre escolar, que sigui significativa per a l'alumnat participant (una zona del pati o de l'hort, una plaça o parc proper...). El projecte també permet plantejar un enfocament transversal, ja que es pot treballar des d'altres disciplines, com per exemple: l'anàlisi de dades mitjançant l'ús de l'estadística (àmbit matemàtic) o la construcció d'una capsula per col·leccionar conquilles (àmbit tecnològic).

Guaitacargols és també un projecte de ciència ciutadana. En la darrera dècada, han sorgit nombroses iniciatives de ciència ciutadana que han obtingut una molt bona acceptació social. Es tracta d'oportunitats d'aprenentatge científic per a la ciutadania i els centres educatius, al mateix temps que afavoreixen un apropament i apropiació social del coneixement científic (Casas *et al.*, 2019). Els projectes de ciència ciutadana apropen la ciència a la ciutadania i aquesta contribueix a la construcció del coneixement científic.

Guaitacargols beu d'aquesta filosofia i l'incorpora en el seu desenvolupament, en tant que les dades

obtingudes pels grups participants es consideren valuoses perquè donen informació sobre l'estat dels cargols terrestres a Catalunya i sobre la seva població en la zona d'estudi de cada grup escolar.

Guaitacargols planteja, per tant, cinc objectius didàctics:

- Donar a conèixer els cargols terrestres i la seva diversitat entre l'alumnat de secundària.
- Fomentar el treball de camp científic i la seva metodologia.
- Incentivar que l'alumnat aprengui ciències naturals fora de l'aula, en contacte amb la natura.
- Ampliar la col·laboració entre centres educatius i el MCNB.
- Apropar la filosofia de la ciència ciutadana als centres educatius i al seu alumnat, tot contribuint a la recollida de dades democratitzada i promovent el valor de la participació ciutadana en la construcció del coneixement científic, tant en el treball de camp com en la validació de dades.

I per què aquest nom? Guaitacargols? Es tracta d'un reneç o es refereix a algú que bada, una persona que mira els cargols? A nosaltres ens agrada perquè ens suggereix el dret a observar el que ens envolta, a aturar-nos, parar atenció i invertir temps en descobrir el que sovint ens passa per alt, a donar valor a la natura, a plantar cara a les preguntes amb respostes immediates i a la rapidesa vertiginosa dels nostres dies. Observar la natura és el primer pas per a estimar-la.

Els cargols terrestres: per què?

Un animal molt popular i molt desconegut

Els cargols terrestres són uns animals que es poden observar molt fàcilment a la natura i, a més a més, són coneguts per la majoria de persones, ja que formen part de la nostra cultura popular. Ara bé, els cargols terrestres són uns animals coneguts i alhora molt desconeguts. Algunes espècies ens resulten molt familiars per raons gastronòmiques, però hi ha una immensa majoria d'espècies que ens passen desapercebudes. Aquesta dualitat ens genera una doble atracció: familiaritat i sorpresa! Amb l'experiència que presentem ho podem

confirmar ja que hem comprovat com l'alumnat se sorprèn d'observar una gran diversitat de formes de conquilles (cònica o piramidal, globulosa, truncada i deprimida), així com de comprovar l'existència de cargols molt petits o que la majoria d'espècies ni tan sols tenen nom comú, com es veu a la Figura 1.

D'altra banda, cal destacar que Guaitacargols és una iniciativa respectuosa amb els animals ja que es basa en un treball de camp i una recollida no cruenta de les mostres (conquilles buides o animals vius que es poden retornar al seu hàbitat després de la seva identificació sense perjudicar-los).

La biologia dels cargols

Quan parlem de cargols estem parlant de mol·luscs, un grup d'animals invertebrats molt nombrosos a nivell d'espècies. El tipus mol·luscs (del llatí "*molluscus*", de "*mollis*", tou) comprèn animals de cos tou, que poden estar protegits per una conquilla o mancats d'ella. Des del punt de vista evolutiu, els mol·luscs són animals:

- molt antics (des d'abans del Paleozoic, 550 milions d'anys enrere!).
- diversificats en ocupació d'hàbitats (des dels deserts més àrids als fons marins).
- diversificats en nombre d'espècies (més de 90.000 descrites).

90.000 espècies? Ep! No ens atabalem! De

mol·luscs n'hi ha de diverses classes, entre les quals hi ha els bivalves, que tenen dues valves com les petxines, els cefalòpodes que tenen els "peus al cap" com calamars, sípies i pops, els gasteròpodes com els cargols i llimacs, així com també altres grups menys coneguts.

Els cargols són mol·luscs gasteròpodes, nom que prové del grec antic "*gaster*", ventre, i "*podes*", peu, així que significa "amb el ventre com a peu". En trobem de tres tipus: cargols terrestres, cargols d'aigua dolça i cargols marins. Guaitacargols se centra en l'estudi dels cargols terrestres.

A Catalunya i Andorra es coneixen al voltant de 300 espècies de cargols terrestres i d'aigua dolça (Cadevall *et al.*, 2020), però per a aquest projecte, amb l'expertesa de l'Associació Catalana de Malacologia, se n'ha fet una selecció de seixanta espècies terrestres. Identificar entre 60 possibilitats ja és una altra cosa, força més assequible!

Aspectes clau i vocabulari de l'anatomia externa per a la seva identificació

En el cos de l'animal es diferencien dues regions principals. La primera està formada pel cap i el peu, que pot sortir fora de la conquilla. La segona correspon a la massa visceral, que roman sempre a l'interior de la conquilla.

A simple vista, la conquilla és l'element més característic del cos dels mol·luscs. Tot i que



Figura 1. Diversitat de conquilles, *Cornu aspersum* (esquerra) i *Obscurella martorelli martorelli* (dreta). Autoria de la imatge: ©Sergi Gago. Revelat digital: ©Sergi Gago i Jordi Cadevall.

algunes espècies no en tenen (l'limacs) o en tenen un residu a l'interior del cos, la majoria de cargols terrestres estan equipats amb una conquilla. Composta de carbonat càlcic, és segregada per les glàndules de la superfície més externa del cos. Les funcions de la conquilla són dues: defensiva davant dels depredadors i protectora davant de les condicions ambientals adverses, ajudant a retenir la humitat que necessita el cos.

La conquilla és un atribut dels cargols que pot servir per identificar moltes espècies i que persisteix al sòl després de la mort de l'exemplar. És per això que seran la base d'aquest projecte i també serà necessari familiaritzar-nos amb totes les seves característiques per tal d'arribar a la identificació de l'espècie.

A partir de la conquilla embrionària, aquesta va creixent al mateix ritme que el cos, formant les voltes d'espira, voltes que s'enrotllen al voltant d'un eix anomenat columel·la, que pot ser buit o compacte. En molts casos, les voltes no estan en contacte amb l'eix de la conquilla, de manera que a la cara inferior de la conquilla queda obert un canal, l'obertura del qual s'anomena umbilic. Aquest umbilic pot ser molt ample en conquilles deprimides, de manera que es pot veure fins a les primeres voltes, o en conquilles globulosos ser molt estret i veure només la darrera volta. El nombre de voltes d'espiral varia d'espècie a espècie, essent en una mateixa espècie més o menys constant.

La línia de contacte entre les diferents voltes d'espira s'anomena sutura. Al final de la darrera volta es troba l'obertura o estoma, i la vora que envolta l'obertura s'anomena peristoma.

La conquilla és dextrogira quan l'obertura es troba al costat dret de la conquilla, orientant l'apex cap amunt. Si l'obertura es troba al costat esquerre, la conquilla és levogira. Algunes espècies presenten un opercle a mode de tapa, amb el qual tanquen l'obertura (Figura 2).

La conquilla és un producte de secreció de l'epiteli del mantell, que fins i tot pot reparar els desperfectes que s'hi produeixin si el teixit del mantell en aquell punt es troba intacte. La conquiolina representa la part exterior de la closca que la recobreix totalment i conté una matèria colo-

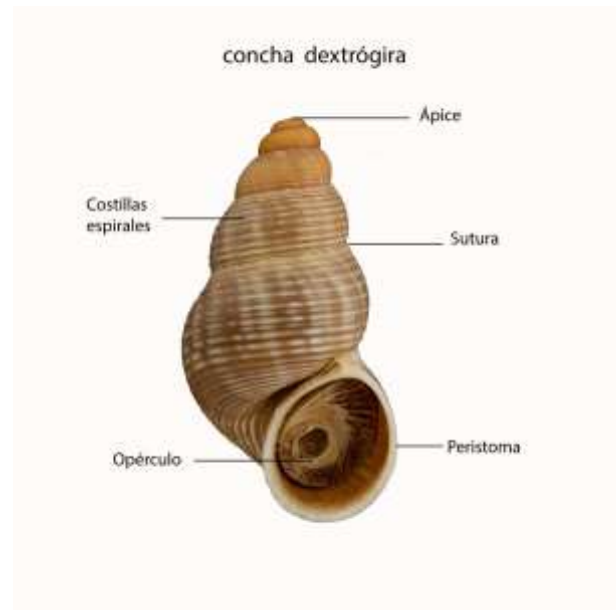


Figura 2. Diverses parts de la conquilla de *Tudorella ferruginea*. Autoria de la imatge: Caracoles y babosas de la península Ibérica y Balea-res. 2016. Jordi Cadevall & Albert Orozco. Ediciones Omega S.L. Barcelona.

rant que dona el color característic a la conquilla. Aquesta capa de conquiolina (proteica) pot estar estesa sobre la part calcària de forma llisa o bé oferint rugositats, granulacions o altres particularitats especials. Quan la conquilla resta buida per la mort de l'animal, la conquiolina es destrueix i només queda el color de la capa de carbonat de calci i per això les conquilles tenen un color blanquinós, que pot complicar la seva identificació.

Un ésser viu que ens fa plantejar preguntes interessants

El context de l'estudi dels cargols terrestres permet plantejar preguntes contextualitzades que es poden anar obrint i tancant -com una mena de "tria la teva aventura"- per anar construint respostes que a la vegada permeten ser transferides a altres éssers vius. Per exemple: *Tenim cargols al nostre pati? Quantes espècies diferents trobarem? Què és una espècie i com es diferencia d'una altra? Què és el nom científic i el nom comú? Per què no tots els cargols terrestres tenen un nom comú? Per què sabem que un cargol és un ésser viu? Com es nodreix? Com es relaciona amb el medi? Com es reproduïx? Quines són les característiques anatòmiques que ens permeten identificar-ne les diferents espècies?*

Viuen a qualsevol lloc o cada espècie té les seves preferències?

Aquestes són algunes de les preguntes que aquest projecte permet plantejar a l'aula i que poden ajudar a contextualitzar els aprenentatges del curs.

EL PROJECTE GUAITACARGOLS PAS A PAS: SEQÜÈNCIES D'ACTIVITATS

Per començar, jornada de formació al camp

El tret de sortida del projecte té lloc un matí de dissabte a un turó de Barcelona, amb l'assistència de les persones del Museu responsables del projecte, de les docents dels instituts participants, i d'especialistes en malacologia, persones expertes amb qui aprendre els primers passos per fer un estudi de camp sobre els cargols terrestres.

Durant el matí, aprofundim en les característiques més importants dels cargols per aprendre a identificar-los, ens familiaritzem amb les tècniques de mostreig, aprenem a organitzar el treball de camp i la tasca d'identificació de les espècies recol·lectades i, en definitiva, ens apropem a l'estudi científic d'uns animals tan comuns com desconeguts (Figura 3). Concretem els objectius i les diverses fases del projecte i resollem dubtes sobre com plantejar-lo un cop al centre educatiu, i com aterrar-lo a l'aula.



Figura 3. Jornada de formació al camp. Autoria de les imatges: Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Del Museu als centres educatius: el plantejament i l'acompanyament didàctic

Des del Museu es facilita el material, el suport i acompanyament i la informació per dur a terme el projecte. A banda de la formació pràctica, els equips docents compten amb el Guió per a l'equip docent. Aquesta guia inclou la informació necessària sobre la biologia i les característiques dels cargols terrestres, explica la metodologia per dur a terme l'estudi de camp i la recollida de dades i inclou una proposta de fitxa de mostreig de cargols terrestres, alhora que aporta diversos recursos i eines que permeten identificar les espècies de cargols trobades (Figures 4. i 5).

Aquests recursos són: alguns llibres de consulta, la col·lecció de referència amb mostres

reals de les 60 espècies més freqüents a Catalunya, el catàleg de les principals espècies de cargols terrestres, amb fotografies i informació rellevant de cada espècie, i claus d'identificació digitals (cargolsonline) [1].

Tota aquesta informació es pot consultar i descarregar a Edunat, l'espai web educatiu del Museu de Ciències Naturals de Barcelona [2].

Un cop en aquest punt, el projecte Guaitacargols, s'apropa als diferents punts del territori a través de la feina de les docents de cada institut i els seus grups, que treballaran la biodiversitat de cargols terrestres a l'entorn més proper al seu centre.

Guaitacargols a secundària; prova pilot 2021-2022

L'Institut ca n'Oriac (Sabadell) i l'Institut Moianès (Moià) han participat durant el curs 21-22 en la prova pilot del projecte amb grups de 1r i 2n d'ESO. En ambdós centres, l'estudi de la biodiversitat dels cargols terrestres ha estat un punt de partida per aprofundir en:

- l'estudi dels éssers vius: concepte, classificació, funcions vitals, anatomia...
- l'estudi dels ecosistemes: tipus d'hàbitat, relacions entre altres éssers vius, biodiversitat...
- experimentar metodologies de treball de camp
- anàlisi de dades i elaboració de conclusions.



Figura 4. Col·lecció de referència del projecte *Guaitacargols*. Autoria de la imatge: Museu de Ciències Naturals de Barcelona.



Figura 5. Material de camp i de laboratori (esquerra) i documentació del projecte *Guaitacargols* (dreta). Autoria de la imatge: Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

Els cargols han estat un punt de partida molt interessant perquè han obert la porta a una gran diversitat d'aprenentatges que, segons el curs educatiu i les temàtiques tractades en els diferents àmbits o matèries, han permès aprofundir en uns coneixements o uns altres, així com interrelacionar diferents conceptes que sovint es tracten de manera independent.

A continuació s'exposa un quadre resum de la proposta (Figura 6) i la seqüència central desenvolupada en els dos centres, que es basa en les idees de la ciència ciutadana, el mètode científic i el treball de camp. També s'exposen les seqüències paral·leles realitzades a les aules de 1r i 2n d'ESO que han permès complementar el

<p>Proposta Estudiar la biodiversitat dels cargols terrestres d'un entorn proper al centre</p> <p>Objectius d'aprenentatge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Donar a conèixer els cargols terrestres i la seva diversitat entre l'alumnat de secundària. - Fomentar el treball de camp científic i la seva metodologia. - Aprendre ciències naturals fora de l'aula, en contacte amb la natura i una institució com el MCNB tot participant en un procés de ciència ciutadana. <p>Temps estimat Mínim 6 sessions de treball de 2 hores</p> <p>Espais i materials Material didàctic per identificar els cargols Lupes de mà, cinta mètrica, pinces Ordinador amb connexió a internet Espais exteriors on s'ha detectat la presència de cargols terrestres</p>
--

Figura 6. Quadre resum de la proposta al centre educatiu.

projecte tenint en compte el currículum educatiu de cada centre.

Treball al centre educatiu: de l'estudi de camp a la comunicació dels resultats

S'ha desenvolupat un treball de camp utilitzant una metodologia que ha permès conèixer la biodiversitat dels cargols terrestres de la zona d'estudi delimitada. Aquesta seqüència central o comuna per a tots els centres, es pot sintetitzar en els següents 7 passos, mostrats a la Figura 7.

Pas 0: els cargols terrestres

Abans de començar el treball de camp, cal familiaritzar-se amb els cargols terrestres, la seva anatomia, les característiques de la seva conquilla. El treball introductor a l'aula sobre aquesta qüestió permetrà apropar-se a l'objecte d'estudi i conèixer el vocabulari imprescindible per poder després identificar amb garanties les mostres recol·lectades.

Pas 1: escollir una zona d'estudi

Pot ser una zona del pati del centre educatiu on prèviament s'han localitzat cargols terrestres o bé una zona natural o parc urbà proper al centre educatiu. La zona escollida caldrà geolocalitzar-la (topònim, coordenades geogràfiques, altitud) i descriure'n les principals característiques

(orientació, tipus de sòl, tipus de vegetació i hàbitat).

Pas 2: escollir la metodologia de mostreig

Es poden delimitar parcel·les d'estudi de 2x2 metres o bé es pot traçar un transecte d'un camí. Cada grup d'alumnes s'encarregarà d'estudiar una parcel·la o un tram de transecte. Per dur a terme aquesta tasca es recomana utilitzar una cinta mètrica i un cordill per delimitar la zona.

Pas 3: recollir les conquilles

Es recullen totes les conquilles i els cargols vius de la zona d'estudi delimitada. S'utilitzaran sedassos o coladors de 2 a 5 mm per poder recollir conquilles petites que a simple vista no es veuen. En el cas dels organismes vius, es retornen al lloc on s'han trobat després d'identificar-los. El material necessari per a dur aquesta tasca és: safates, pinces, sedàs i lupa.

Pas 4: classificar les conquilles i identificar-les

S'agrupen les conquilles per semblança en diferents plaques de petri. Les conquilles blanques, que han estat "cremades" pel sol, es descarten per a l'estudi ja que no es poden identificar. Amb l'ajuda dels materials de Guaitacargols (fitxes d'identificació i col·lecció dels cargols) i amb la web caragols.online [1] l'alumnat comença la tasca d'identificació (Figura 8). Per dur a terme aquesta



Figura 7. La seqüència pas a pas.

tasca, cal que cada grup disposi d'un peu de rei, lupes de mà i prèviament s'hagi familiaritzat amb alguns dels conceptes de la morfologia externa dels cargols (umbilic, costelles, estries, peristoma, opercle, closca dextrogira o levogira, formes de la closca, ...). Aquesta tasca es pot realitzar al lloc d'estudi (pati), a l'aula o al laboratori. Finalment, s'anoten els resultats a la fitxa de mostreig [3] on s'indica el nom científic de les diferents espècies i l'abundància (nombre d'exemplars trobats).

Pas 5: anàlisi de dades i conclusions

Després de revisar el procés d'identificació de les espècies, cada grup introdueix les seves dades en un full de càlcul i elabora una primera gràfica de barres que interpreten (Figura 9). A continuació, es posen en comú els resultats de tot el grup-classe, s'interpreten conjuntament les dades i s'elaboren les conclusions de la classe (Figura 10). Finalment, es posen en comú tots els resultats obtinguts a totes les classes i s'elaboren les conclusions finals.



Figura 8. Classificació de conquilles a l'aula.



Figura 9. Exemple dels resultats obtinguts a la classe Taronja de 1r de l'Institut ca n'Oriac (Sabadell).

Objectiu de l'activitat: **Establir quantes espècies diferents de cargols de terra es poden trobar a una zona de Moià.**
 Tauler de la mostra: **200**
 (Mòdul: Espècies cargols de terra de Moià)

Nom Científic	Volum (lit)	Presència abocada (per grup de treball)			Presència abocada (%)	Presència mòdul (%)	Presència mòdul (%)
		grup A	grup B	grup C			
Limacina stagnalis (mollusc)	1	0	0	0	0	0,00	0,00
Hydrobia ulvae	2	0	0	0	0	0,00	0,00
Caracolum rotundum	3	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	4	1	0	0	25	0,00	0,00
Planorbis planorbis	5	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	6	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	7	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	8	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	9	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	10	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	11	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	12	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	13	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	14	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	15	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	16	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	17	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	18	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	19	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	20	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	21	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	22	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	23	0	0	0	0	0,00	0,00
Planorbis planorbis	24	0	0	0	0	0,00	0,00

Figura 10. Exemple de taula de freqüències de les espècies recollides per l'alumnat de l'Institut Moianès (Moià).

Pas 6: preparar la col·lecció personal

Es prepara la col·lecció de cargols terrestres utilitzant una capsa amb compartiments o bé en petites capses de plàstic per assegurar que no es barregin les diferents espècies. La col·lecció pot

ser de grup-classe o personal en funció de les mostres trobades (Figura 11). Les conquilles han de quedar identificades pel seu nom científic.

Pas 7: comunicar els resultats finals

Els resultats finals han estat recollits i facilitats al Museu de Ciències Naturals de Barcelona en format de pòster científic [4] i una presentació oral acompanyada d'un suport visual [5]. També s'ha fet difusió del projecte i els resultats a les xarxes socials.



Figura 11. Exemples de capses per classificar i col·leccionar les conquilles.

Exemple Institut ca n'Oriac

L'estudi s'ha realitzat a dos espais exteriors del centre: el pati Àgora (una zona més humida i verda on hi ha l'hort del centre) i el pati Cantina (una zona sorrenca, més àrida i molt assolellada vorejada per un mur). S'han delimitat parcel·les de 2mx2m a cada àrea d'estudi i s'ha dut a terme el mostreig en petits grups de 3-4 persones durant dues sessions de treball. Les conquilles recollides s'han agrupat per tipologies i s'han identificat mitjançant la clau de cargols.online. Cada grup disposava d'una taula amb tot el material per dur a terme el treball de camp i les tasques d'identificació. Prèviament a l'àmbit de Tecnomat, l'alumnat havia dissenyat, construït i decorat una capsa de cartró amb divisors per a dur a terme la col·lecció personal. En total, es van recollir més de 1000 conquilles a la zona del pati Cantina i a la zona del Pati Àgora, es van trobar 200 conquilles amb exemplars vius. Els exemplars trobats al pati Cantina (zona més seca) eren més petits i corresponien a espècies d'hàbitats secs. En canvi, a la zona Àgora els exemplars eren més grans però no hi havia tanta diversitat d'espècies.



Exemple Institut Moianès

L'estudi s'ha plantejat als voltants del centre educatiu, en un camí proper al cementiri de Moià, envoltat de camps de conreu i bosc. Vam organitzar cada grup classe en parelles o grups de tres i es va dissenyar un transecte d'uns 90 metres (30 metres per a cada grup classe). Cada parella mostrejava 2 metres de camí. Les conquilles mortes es desen en una bossa de tancament hermètic i se n'indica el grup i el tram amb un retolador permanent. A camp ens enduem pinces, sedàs i lupa. Es van recollir un total de 650 conquilles en 3 dies de mostreig al llarg dels 90 metres de camí. Les diferències entre la quantitat de conquilles va ser molt significativa entre els grups A, B i C.



Seqüència paral·lela: treball a l'aula

A 1r d'ESO de l'Institut Ca n'Oriac, s'ha dut a terme un treball paral·lel a l'aula per aprofundir en el coneixement dels éssers vius des de l'àmbit de medi. Per exemple, s'han realitzat activitats d'il·lustració científica per reconèixer l'anatomia externa dels cargols i així poder-los identificar (Figura 12). També s'ha dut a terme l'observació de cèl·lules vegetals i animals al laboratori per

A l'àmbit de CTM (ciències, tecnologia i matemàtiques) de 2n d'ESO de l'Institut Moianès el projecte es marca 4 objectius de treball vinculats a competències científiques, matemàtiques i tecnològiques. L'alumnat ha pogut formar part d'un projecte de ciència ciutadana i a la vegada elaborar 3 productes finals: una "malacoteca" pròpia (validada per l'Associació Catalana de Malacologia), una taula de recollida de dades del

comprendre que tots els éssers vius estan formats per cèl·lules. S'han realitzat converses per aclarir conceptes com el d'espècie i de nom científic, la biodiversitat o l'hàbitat, i també s'han dut a terme activitats del projecte ciències 12-15 [6] per comprendre les funcions vitals dels éssers vius. Des de l'àmbit de Tecnomat, cada alumne ha fet un procés tecnològic per dissenyar i construir una capsa per fer la col·lecció personal de conquilles.

2022 (amb la idea de fer seguiment anual) i una animació *scratch* per comunicar els resultats a la comunitat educativa (Figura 13). L'alumnat ha autoavaluat els 3 productes finals i s'ha coavaluat a partir de dinàmiques de feedback entre iguals. Per avaluar els aprenentatges, l'alumnat ha realitzat un *KPSI: Knowledge and Prior Study Inventory* (Young i Tamir, 1977) en iniciar i finalitzar el projecte. Calia indicar de l'1 al 4 el grau de coneixement (essent 1



Figura 12. Exemples d'il·lustracions fetes per alumnes de 1r d'ESO de l'Institut Ca n'Oriac (Sabadell)



Figura 13. Mostra d'una de les 18 animacions de *scratch* fetes com a fase d'aplicació dels aprenentatges, pels alumnes de l'Ins Moianès (esquerra) i prototip de maleta de les conquilles recollides (dreta).

gens i 4 molt) en el cas dels objectius 1 (Aplicar tècniques de mostreig de cargols terrestres al camp) i 2 (Identificar espècies a partir de guies d'identificació digitals i paper). L'anàlisi dels *KPSI* al finalitzar el projecte ens indica que hi hagut una percepció d'aprenentatge per part dels alumnes respecte els objectius definits en aquest projecte.

REFLEXIONS FINALS

Aquesta iniciativa ha tingut diferents implicacions sobre la pràctica educativa dels centres de secundària. En primer lloc, els projectes contextualitzats i reals afavoreixen un aprenentatge més profund donat que l'alumnat troba més sentit sobre allò que es fa a l'aula. A més, s'enforteixen els vincles professionals entre els centres i les institucions que enriqueixen a ambdues parts.

Què ha après l'alumnat?

L'alumnat ha gaudit durant el desenvolupament del projecte i això constitueix un fet imprescindible per a què es produeixi aprenentatge (Figura 14).

El context dels cargols terrestres i l'encàrrec de participar en un estudi proposat pel Museu de Ciències Naturals ha esdevingut un repte estimulants i assequible per tenir resultats d'èxit en l'aprenentatge. L'alumnat ha aprofundit en el coneixement sobre els éssers vius i les funcions vitals que realitzen i han après a observar i distingir les diferents espècies de cargols terrestres així com a utilitzar les claus d'identificació generades pel Museu. Tot l'alumnat s'ha mostrat capaç d'utilitzar i entendre aquesta eina. També han après a recollir i analitzar les dades per extreure'n conclusions per comunicar-les al Museu, i ha estat estimulants per utilitzar eines matemàtiques i digitals i millorar la competència lingüística. La posada en comú del treball de totes les aules ens ha permès obrir noves preguntes i entendre una mica millor com funciona la construcció del coneixement científic.

Què hem après com a docents del centre educatiu?

Els centres educatius sovint rebem moltíssimes propostes externes per a dur a terme diversos projectes. Tanmateix, poques ofertes tenen un

acompanyament tan complet com aquesta. Davant d'una iniciativa que prové d'una disciplina tan concreta, ha estat molt valuós l'acompanyament, la formació de mans d'experts malacòlegs i l'assessorament del Museu de Ciències Naturals. Aquest recolzament ens ha facilitat impulsar aquesta iniciativa i integrar-la amb les nostres programacions d'aula. D'altra banda, pensem que aquest projecte ajuda a promoure metodologies d'aula més activa i aprofitar altres espais del centre (pati, entorn proper) per a dur a terme activitats d'ensenyament-aprenentatge. En definitiva aquest projecte ha estat una oportunitat d'empoderament professional tot acompanyant l'alumnat.

Què ens ha aportat com a Museu?

La missió del Museu de Ciències Naturals de Barcelona és generar i compartir coneixement sobre la diversitat i l'evolució del món natural, amb el propòsit de contribuir a conservar-lo i de crear una societat més informada, connectada i responsable amb la natura. Les propostes didàctiques dissenyades des de l'equip educatiu pretenen sempre, doncs, generar experiències transformadores entre l'alumnat participant, on realment tingui lloc un aprenentatge significatiu. Un aprenentatge significatiu que en aquest projecte va molt més enllà dels continguts científics que s'hagin pogut aprendre sobre els cargols terrestres, ja que apropa l'alumnat a un estudi científic real i rellevant, i que confirma la validesa del model didàctic del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. En aquest sentit, la realització d'aquest projecte acompanyant els centres compleix plenament els objectius del Museu.

D'altra banda, des de la perspectiva de l'equip educatiu del Museu, les experiències compartides



Figura 14. Exemple de reflexió d'una alumna de 1r d'ESO del portafoli personal.

amb les docents dels centres, el retorn de l'alumnat i el contacte amb les persones expertes de l'Associació Catalana de Malacologia, ha enriquit la nostra pràctica a nivell professional, ja que ens ajuden a revisar i millorar les propostes i materials per apropar aquest projecte i també aquesta manera de fer a docents i alumnat dels centres educatius.

Com participar en el projecte *Guaitacargols*?

Els centres que desitgen participar en aquest projecte, poden contactar amb l'equip educatiu del Museu de Ciències Naturals de Barcelona a través del web de l'espai educatiu Edunat [7], o bé escrivint al correu edunat@museuciencies.cat.

BIBLIOGRAFIA

- Beltran, M. L. (2013). Scratch: un recurs didàctic per a les classes de matemàtiques. *Noubiaix: revista de la FEEMCAT i la SCM*, 6-13.
- Bech, M., 1990. Fauna malacològica de Catalunya. Mol·luscs terrestres i d'aigua dolça. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, (12): 52.
- Bonil Gargallo, J., Sanmartí Puig, N., i Soler, M. (2012) Innovar cap on? Definir un model didàctic als museus i centres de ciència. *Mnemòsine*, (7), 143-152.
- Cadevall, J., Orozco, A., (2016). Caracoles y babosas de la península Ibérica y Baleares. Nuevas Guías de Campo Omega. Ediciones Omega, S.L.
- Cadevall, J., Corbella, J., Bros, V., Orozco, A., Guillén, G., Prats, Ll., i Capdevila, M. (2020). Els mol·luscs continentals de Catalunya i Andorra (península Ibèrica). Llista comentada. *Spira. Revista Associació Catalana de Malacologia*, (7) 117-159.
- Casas, M. L., Sánchez, S. C., i Pastor, S. L. (2019). L'experiència del projecte MicroMón a Catalunya, un cas de ciència ciutadana. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària* (38), 44-51.
- Gervais, B., (2019). *El caragol*. Editorial Joventut.
- Orozco, A. (coord). (desembre, 2022). *Cargols comuns. Informa't i cerca els cargols*. [1]

NOTES

- [1] Pàgina web: <https://cargols.online/>
- [2] Web educatiu del Museu de Ciències Naturals de Barcelona:
<https://edunat.museuciencies.cat/activitat/projecte-guaitacargols/>
- [3] Exemple de fitxa de mostreig:
<https://shorturl.at/hpCYZ>
- [4] Exemple de pòster científic disponible aquí:
<https://shorturl.at/uvESO>
- [5] Enllaç al suport visual emprat en la presentació oral:
<https://shorturl.at/ptNP1>
- [6] Enllaç a la web del projecte ciències 12-15:
<https://cesire.cat/ciencies1215/unitats-didactiques2/3-la-vida-a-la-terra/>
- [7] Enllaç a la web de l'espai educatiu Edunat:
<https://edunat.museuciencies.cat/activitat/projecte-guaitacargols/>