

Investiguem la biodiversitat

LLIBRE D'ACTES

VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències

UVIC

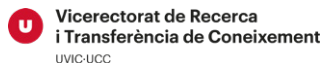
UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA

5 i 6 de maig de 2023



Autors:

Arnau Amat, Coaner Bujons, César Burgués, Lúdia Codony,
Ana M^a Domènech, Jordi Martí, Laura Martín, Gemma Muntadas,
Xavier Oller, Laura Ordeig, Blanca Puig, Chadia Rammou, Nerea Sánchez, Ferran Serra.

Amb la col·laboració de:

Maquetació: Lau estudi

Correcció: Anna Truyols

ISBN 978-84-127729-7-5



This work is licensed under
CC BY-NC-SA 4.0

Vic, juny de 2023

Índex

Presentació	04
Investiguem la biodiversitat	05
Ponències	08
Desarrollar Cultura Oceánica para proteger la biodiversidad marina. Ahora es el momento	09
Quin menjar agrada més als ocells de Lladurs?	13
Quins factors tenen en compte els nens i nenes de primària quan estudien la biodiversitat?	15
El llop ha tornat. Pot quedar-se a viure als Pirineus?	18
Tallers	21
Investiguem els insectes de l'entorn proper	22
Investiguem els ocells de l'entorn proper	24
Jocs de ciències per treballar la biodiversitat	25
¿Cómo afectan los plásticos a la salud del océano y la vida marina?	27
Pòsters	29
3,2,1 Actuem pel clima	31
4 dies per veure el món	32
Biodiversitat de plantes	33
Vida marina	34
La classificació dels animals invertebrats	35
Projecte del prégadeu	36

Presentació

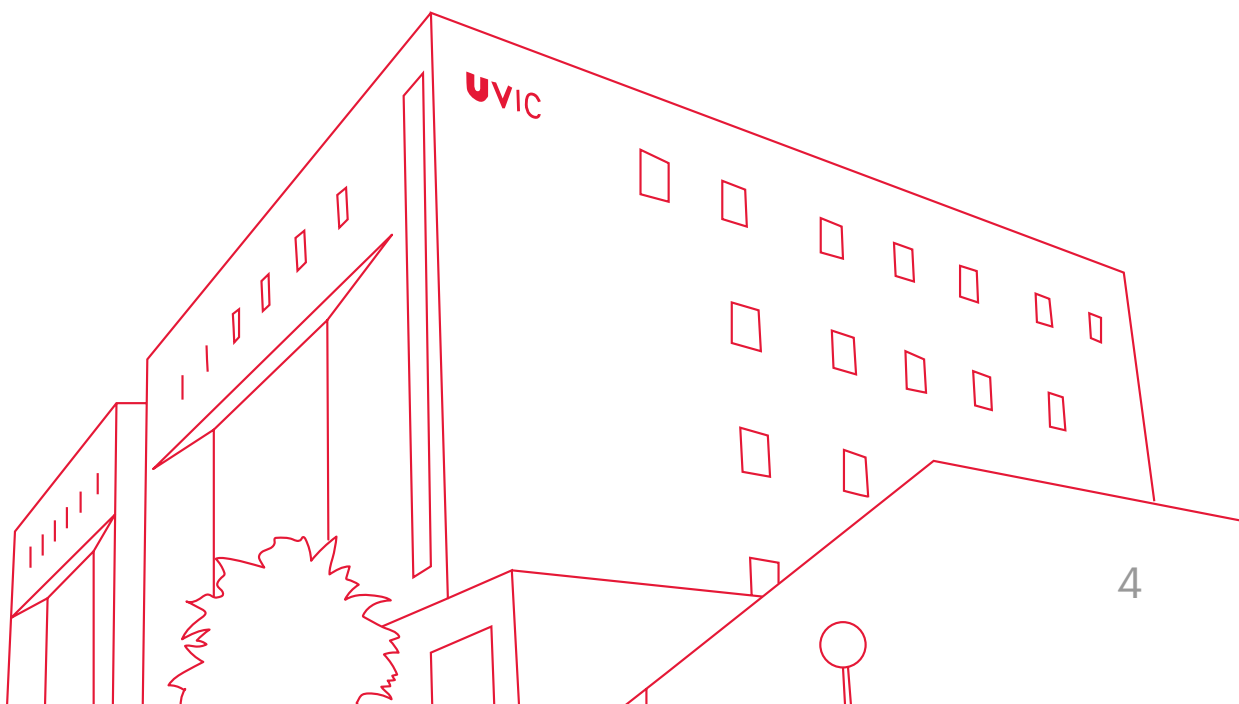
Comitè organitzador:

Arnau Amat, Jordi Martí, Laura Martín-Ferrer, Coaner Bujons, Ferran Serra.

Les VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències amb el lema "Investiguem la biodiversitat" van tenir lloc els dies 5 i 6 de maig de 2023 a la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya. Es van organitzar dins el marc del programa d'activitats "Primavera de la Ciència" de la UVic-UCC amb la col·laboració de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, i el Vicerectorat de Recerca i Transferència de Coneixement de la UVic-UCC; i amb el suport de la Unitat de Divulgació Científica i el Centre d'Innovació i Formació en Educació de la UVic-UCC.

Les jornades estaven adreçades a professorat d'educació infantil, primària i secundària, estudiants dels graus de mestres, i professionals del món de l'educació ambiental. En el seu transcurs es van presentar tant experiències d'escola com enfocaments de recerca i divulgació científica. També es van tractar els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) creats per les Nacions Unides; en concret, es va fer referència a l'ODS 14, relacionat amb la vida submarina, i l'ODS 15, relacionat amb la vida dels ecosistemes terrestres.

El llibre d'actes s'organitza de manera cronològica seguint les presentacions tal com van succeir durant les jornades. En primer lloc, la introducció presentant el lema "Investiguem la biodiversitat"; a continuació, les ponències que van tenir lloc el divendres 5 de maig; tot seguit, els tallers que es van portar a terme el dissabte 6 de maig; i, finalment, els pòsters amb experiències d'aula que es van exposar durant la pausa cafè. Els escrits de les ponències i els tallers respecten la llengua amb què es van presentar a les jornades.



Investiguem la biodiversitat

Arnau Amat

*Investigador principal del projecte Patis Biodivers
Coordinador del Grup de Recerca en Construcció
de Coneixement de la UVic-UCC.*

El lema "Investiguem la biodiversitat" de les VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències de la Universitat de Vic -Universitat de Catalunya té la voluntat de buscar la col·laboració de dos àmbits de coneixement de tradicions una mica diferents, però amb fortes connexions: l'educació ambiental i l'educació científica.

Sens dubte, la pèrdua de la biodiversitat és un dels problemes socioambientals més greus que haurem d'afrontar com a espècie en les properes dècades. Són diversos els organismes internacionals que ens alerten de les conseqüències nefastes que pot haver-hi per a la nostra supervivència. No fa falta recordar que la pol·linització és la base que sustenta bona part de la producció de fruites i verdures a nivell mundial, de la qual depèn la nostra alimentació. Però aquest procés tan crucial està sostingut per la vida d'altres éssers vius, concretament de petits insectes voladors que traslladen els minúsculs grans de pol·len d'una flora una altra. També és important recordar que l'OMS ha relacionat la pèrdua d'hàbitats com un dels potencials perills per a la generació de noves pandèmies que poden assolir la humanitat en un futur pròxim.

Amb tot, el problema de la pèrdua de la biodiversitat no només s'ha de veure des d'un punt de vista utilitari o, fins i tot, antropocèntric. La pèrdua d'espècies amb les quals compartim el planeta té un component també ètic i ens planteja reptes morals sobre com ens relacionem amb la resta d'éssers vius i els recursos del planeta. Com a espècie que interaccionem amb l'entorn, podem acceptar que les nostres accions portin a l'extinció a altres espècies? Com a ésser viu que som, i que estarem de passada en aquest planeta, podem deixar una empremta tan gran que eviti la vida a les espècies que ens acompanyen ara i aquí?

Per tant, el lema de les jornades s'adreça sobretot a poder treballar amb l'alumnat un dels principals reptes socioambientals que tenim a l'agenda.



S'ubica així dins de l'àmbit de l'educació ambiental, que té com a objectiu fundacional "canviar les relacions dels humans amb el medi, però també la relació dels éssers humans entre si" tal com queda fixat a la Declaració de Tbilissi de l'any 1977.

Estem convençuts que apropar-nos a aquestes problemàtiques des de l'educació científica és un bon plantejament per començar a treballar aquests canvis de relacions des dels centres educatius.

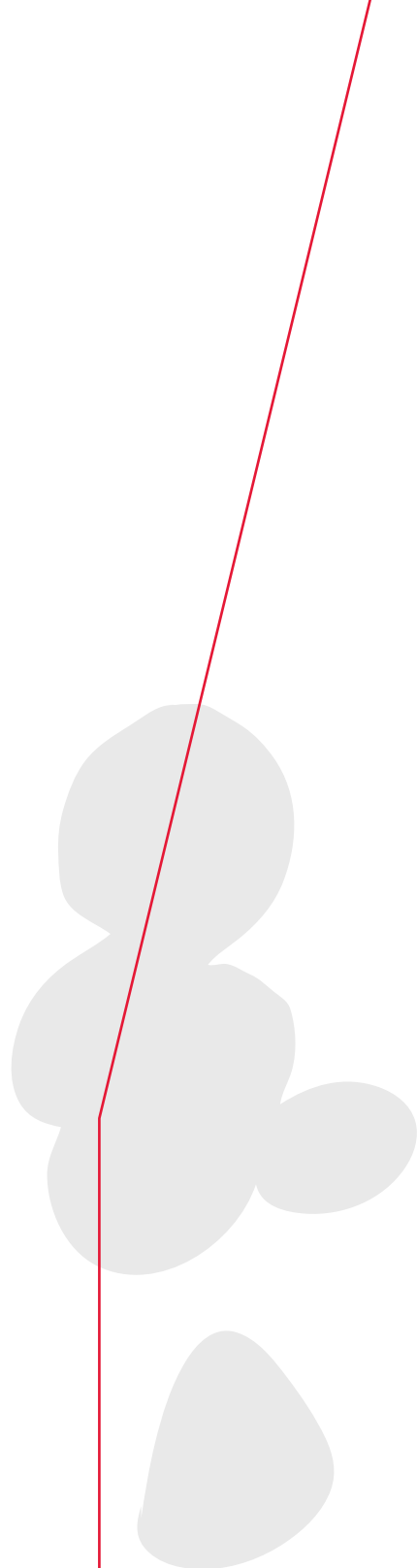
I la clau de volta es troba en el verb del lema de les jornades: "investigar".

La recerca en didàctica de les ciències ens diu que donar oportunitat a les nenes i als nens de participar en processos de ciència autèntica fa que aprenguin sobre el funcionament dels fenòmens naturals del seu entorn. A més a més, també fa que siguin més competents en el moment de portar a terme investigacions científiques, és a dir, a dissenyar-les, a recollir dades, a interpretar resultats, a establir conclusions, entre d'altres coses. Però també fer ciència autèntica fa que siguin més conscients de com es genera i es construeix el coneixement científic i, per tant, del seu potencial, però a la vegada dels seus biaixos i de les seves limitacions.

Com diu Lucie Sauvé (2010), posar en contacte l'educació científica i l'educació ambiental és un encreuament fecund. Des del meu punt de vista, és un encreuament fecund perquè, per una banda, omple de sentit les experiències d'aprenentatge científic i, per l'altra, impregna de fonament didàctic l'educació ambiental. A banda de la finalitat, ja per si sola prou legítima, de conèixer millor el món que ens envolta, s'hi suma la finalitat de relacionar-nos de manera diferent amb l'entorn.

Aquest encreuament fecund és el que fa molts anys en Sebastià Riera –a qui és impossible deixar de recordar en cada una de les presentacions d'aquestes jornades– i en Jordi Martí van començar a treballar en el que van anomenar projecte BIODIVER, projecte al qual em vaig unir abans de començar a treballar a la UVic-UCC fa 10 anys. I és el que hem culminat amb el projecte PATIS BIODIVERS amb la col·laboració de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, que va començar el curs 2021-2022 amb els 13 centres de la Xarxa d'Escoles per a la Sostenibilitat de Vic.

Amb aquestes jornades volem mostrar part de la feina feta aquests últims cursos pel Grup de Recerca en Construcció de Coneixement al voltant dels processos d'ensenyament i aprenentatge de la biodiversitat, sumant-hi l'ex-



perta de persones investigadores d'abast internacional i mestres en actiu que ens expliquen les seves experiències d'aula.

Les VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències i aquest llibre d'actes tenen com a objectiu col·laborar en la construcció d'aquests espais –encara massa poc habituals– en què la Universitat i l'Escola es troben per dialogar i intercanviar punts de vista. Per aquest motiu, les jornades van comptar amb el suport de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya, concretament amb el Vicerectorat de Recerca i Transferència de Coneixement i el programa Primavera de la Ciència, així com el CIFE de la UVic-UCC.

És crucial trobar aquests moments en què les persones encarregades de fer recerca educativa i les que porten cada dia les innovacions en els diferents contextos educatius puguin coincidir per poder construir conjuntament col·laboracions que portin a treballar millor el reptes ambientals i científics que tenim davant. Esperem que amb aquest llibre d'actes de les jornades, nous centres educatius i més docents puguin inspirar-se i generar noves experiències per al seu alumnat.

Referències bibliogràfiques

- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(1), 5-18.


Ponències

Desarrollar Cultura Oceánica para proteger la biodiversidad marina. Ahora es el momento

Blanca Puig Mauriz

Departamento de Didácticas Aplicadas. Facultade Ciencias da Educación. Campus Norte. Universidade de Santiago de Compostela (USC).

 blanca.puig@usc.es

Veure ponència: 

Esta ponencia inaugural abría las “VI Jornades d’Ensenyament de les Ciències”, celebradas en la Universidad de Vic, en las que se presentaron experiencias didácticas acerca cómo investigar la biodiversidad y los problemas que afectan a ésta desde las escuelas.

Uno de los elementos más complejos y a su vez esenciales a los que da lugar la biodiversidad son los ecosistemas, un sistema en el que conviven multitud de formas de vida. Hace 485 millones de años, durante el período Ordovícico solo existía vida en el mar, pero posiblemente debido a las fluctuaciones que una glaciación produjo, desaparecieron el 85% de las especies marinas: braquiópodos, trilobites, moluscos bivalvos, cefalópodos o los primeros peces vertebrados (Valladares, Cantera y Escudero, 2022). Hablar del origen y la evolución de la biodiversidad marina es referirse a la historia de la vida en la Tierra. Sin embargo, a pesar de la magnitud del océano —no olvidemos que el 71% de la superficie de la Tierra está cubierta por mar—, su enorme diversidad de filos y su papel en la regulación del clima, el océano continúa siendo, de manera injustificada, el gran desconocido entre nuestros escolares.


En una entrevista en 2019 de *National Geographic*, Sylvia Earle, pionera en la exploración oceánica que lleva toda la vida trabajando en la protección del océano, señalaba: “Los seres humanos tenemos la impresión de que el océano es tan inmenso, grande y resistente que no importa lo que le hagamos. Vaya locura. La ignorancia es nuestro mayor problema” (Sylvia Earle, 2019).




Si bien es cierto que sólo se conoce una pequeña proporción de la inmensidad oceánica, puesto que gran parte permanece inexplorado, sabemos que de él depende la vida y las condiciones de habitabilidad en la Tierra. Esta ponencia trata de poner de relieve la importancia de integrar la Cultura Oceánica (CO) en la educación científica, entendiendo esta como “la relación que mantiene el ser humano con el océano y el océano con éste” (Santoro et al., 2018). Una relación que requiere mantenerse en equilibrio para poder disfrutar de un planeta sano, pero que desafortunadamente, debido a la contaminación, el cambio climático y la sobrepesca —principales amenazas al océano derivadas de la acción humana— está en grave peligro.

El nuevo modelo de currículo de ciencias de educación secundaria (Real Decreto 271/2022), que incorpora los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la UNESCO 2030 (UNESCO, 2017), entre los que se incluye “La vida submarina” (ODS14), brinda la oportunidad de promover acciones que ayuden a mantener este equilibrio promoviendo la CO. Ahora bien, el océano sigue sin aparecer de manera explícita formando parte de saberes relativos a ecosistemas, lo que pone difícil al profesorado esta tarea.

Un análisis de la literatura sobre CO a nivel internacional muestra que gran parte de las investigaciones se han desarrollado en el ámbito de la educación no formal, siendo el principal interés fomentar la CO mediante intervenciones que permitan evaluar el nivel de conocimientos de CO por parte del alumnado. La mayor parte de los estudios de CO se han desarrollado en países como Estados Unidos, Canadá, Portugal, Grecia, etc. (Boubonari, Markos & Kevrekidis, 2023), a diferencia de España, donde a pesar de existir esfuerzos valiosos por parte de organismos de investigación de cara a mejorar la CO (Pelegrí, Gili y Martínez de Albéniz, 2022), apenas hay investigaciones en educación formal, y específicamente, en didáctica de las ciencias. Gili et al. (2018) proponen un proyecto para descubrir y explorar el océano a partir de buscar la analogía, la similitud o el parecido de aquello que observamos en nuestro entorno terrestre, con su equivalencia con el mar, lo que es útil de cara a promover el pensamiento sistémico y el conocimiento oceánico desde escuelas alejadas del mar.

La falta de representación de las ciencias marinas en nuestro currículum explica la falta de estudios de aula sobre CO, a diferencia de los países mencionados. Siendo la formación del profesorado clave para poder integrar la CO y el océano, una cuestión socio-científica desde el grupo de investigación RODA (Razonamiento, Discurso y Argumentación)  (www.rodausc.gal), en colaboración con expertos del CSIC, hemos abierto una nueva línea de investigación sobre enseñanza de CO que engloba el diseño de situaciones de aprendizaje que nos permitan identificar ambientes de aprendizaje y criterios didácticos para la enseñanza de la CO en aulas de distintos niveles.

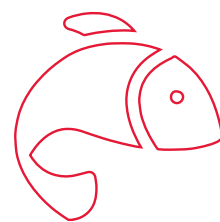
Un ejemplo de diseño accesible al profesorado es la propuesta de “Vida microscópica marina”  (https://comprosf.grupo-sm.com/Nuevo Currículo/Situaciones Aprendizaje/Biología buena práctica 2_vida microscopica.pdf), que incluye como problemática socio-científica las “mareas rojas”.

La CO engloba estos siete principios (Santoro *et al.*, 2018), y su enseñanza requiere generar situaciones que permitan aplicarlos.

- 1 La Tierra tiene un único gran océano con muchas características.
- 2 El océano y la vida que este alberga moldean las características de la Tierra.
- 3 El océano ejerce una gran influencia sobre las condiciones climáticas y meteorológicas.
- 4 El océano hace posible que la Tierra sea habitable.
- 5 El océano sustenta una gran diversidad de vida y de ecosistemas.
- 6 El océano y los seres humanos están intrínsecamente conectados.
- 7 La mayor parte del océano permanece inexplorado.

Disponer de CO implica comprender estos principios, pero también aplicar los conocimientos que engloban para argumentar y tomar decisiones fundamentadas en favor del medio marino (Puig y Ojeda, 2023). Una primera aproximación al estudio de la CO en formación inicial de profesorado de secundaria, en la que investigamos su capacidad para transformar los siete principios de CO en preguntas socio-científicas sobre estos, nos ha permitido conocer que el nivel de conocimientos oceánicos de los participantes presentado era satisfactorio, sin embargo, no eran capaces de generar preguntas en las que hubiese que movilizar estos conocimientos para la toma de decisiones socio-científicas (Puig y Evagorou, en revisión).

Integrar la CO en la educación científica puede ayudar a combatir la “ceguera oceánica”, y a formar ciudadanía más empática con el océano y con la vida que este alberga. Es urgente cambiar nuestra manera de pensar y de actuar y de llenar los vacíos en la educación formal en relación con el conocimiento del mar. Ahora es el momento, no lo dejemos para más adelante.



Referències bibliogràfiques

- Boubonari, Markos y Kevrekidis (2023). Greek Pre-Service Teachers' Knowledge, Attitudes, and Environmental Behavior Toward Marine Pollution. *The Journal of Environmental Education*, 44(4), 232-251. Doi: **10.1080/00958964.2013.7853811**.
- Gili et al. (2018). De Tierra o de Mar. un viaje para descubrir y conocer los océanos con la imaginación. CSIC. En: **editor: <https://elmarafons.icm.csic.es/tierra-mar/?lang=es>**.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje. UNESCO.
- Pelegrí J. L., Gili, J. M., Martínez de Albéniz, M. V. (eds.). (2022) El océano que queremos: ciencia oceánica inclusiva y transformadora. Institut de Ciències del Mar, CSIC, Barcelona.
- Puig, B. y Ojeda Romano, G. (2023). Cultura oceánica para la acción crítica en la enseñanza de controversias ambientales. Boletín AIA CTS.
- Puig, B., Ageitos, N., Riobó, P., García, L. y Pintado Valverde, J. (2022). Vida microscópica marina. Actividades para entender y proteger el mar. **En: <https://thrivu.grupo-sm.com/s/proyecto-educativo/a3D7U0000016tjaUAA/> vidamicroscópica-marina-actividades-para-entender-y-proteger-el-mar?language=es**.
- Puig, B., Ojeda Romano, G., Pintado Valverde, J. (2022). Qué es la 'cultura oceánica' y por qué hace falta enseñarla. The Conversation. En: **<https://theconversation.com/que-es-la-cultura-oceanica-y-por-que-hace-faltaensenarla-192668>**.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Santoro, F., Santin, S., Scowcroft, G., Fauville, G. y Tuddenham, P. (2018). Cultura Oceánica para todos: kit pedagógico. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (**UNESCO**). **<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000263062>**.
- Valladares, F., Cantera, X. y Escudero, A. (2022). **¿Qué sabemos de? La salud planetaria. CSIC. Catarata**.

Quin menjar agrada més als ocells de Lladurs?

Nerea Sánchez López i César Burgués Llurda

Escola de Lladurs

 ceip-lladurs@xtec.cat

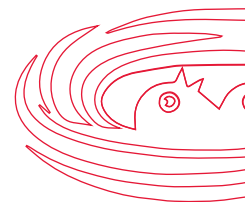
Veure
ponència:



El projecte “Quin menjar agrada més als ocells de Lladurs?” es va realitzar amb l’alumnat d’infantil dins del marc del projecte vídeoMAT. Aquest projecte és un concurs en el qual es creen vídeos en què l’alumnat respon preguntes que posen de manifest aplicacions de les matemàtiques o la seva presència en l’entorn. Per aquest motiu, en el nostre projecte hi va tenir molta presència la matemàtica. Vam utilitzar-la com a eina per resoldre dubtes del nostre entorn més proper, a la vegada que els infants van fer els primers passos cap al pensament científic i cap al coneixement de la diversitat d’ocells que viuen als boscos de Lladurs. Un projecte interdisciplinari on la matemàtica, el medi natural i la tecnologia hi van ser presents.

Tot va començar amb un comentari dels infants: “Com és que aquest any no venen ocells a la menjadora?”. A partir d’aquí es va pensar un possible projecte en què aquesta curiositat fos la llavor del nostre treball final. Aleshores, va caldre redactar una bona pregunta repte que fos el motor de l’aprenentatge i donés sentit al que fariem a l’aula. La nostra curta experiència en el món dels projectes fa que en ocasions haguem dedicat molt temps a buscar una pregunta prou oberta, clara i engrescadora. Aquest cop va ser fàcil de redactar: “Quin menjar agrada més als ocells de Lladurs?”.

Després de la pregunta es van dissenyar les activitats i es va definir la seva temporització. Les activitats les vam dur a terme tal com les vam dissenyar inicialment, fins i tot alguna la vam millorar durant la seva realització. També es van introduir continguts relacionats amb dubtes i curiositats que anaven sorgint, enriquint així el projecte encara més. El resultat final va ser millor del que ens havíem plantejat a l’inici.

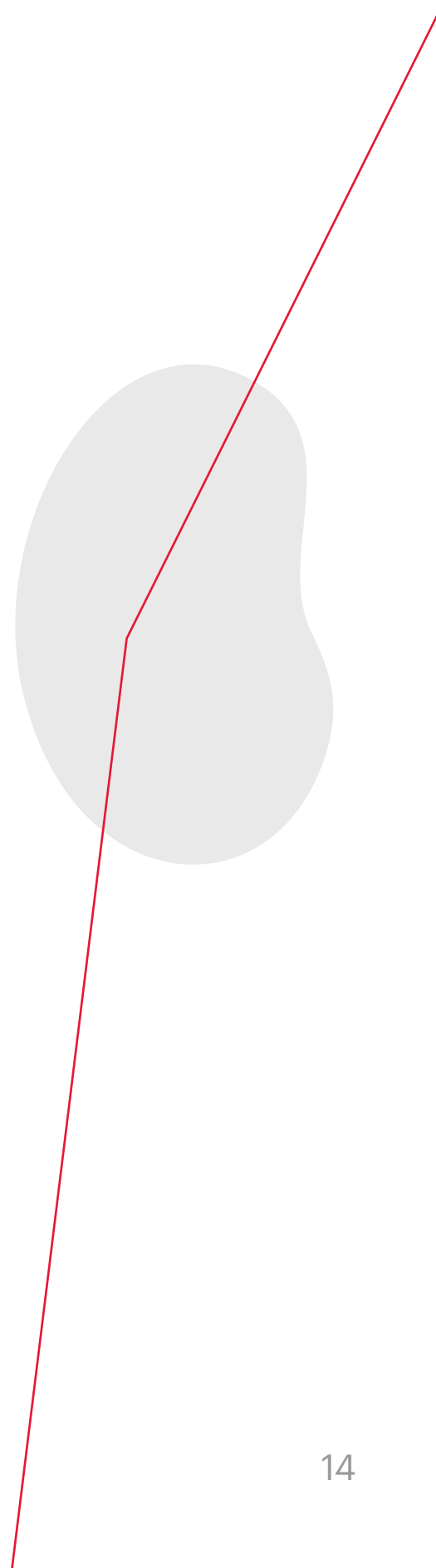


Les activitats inicials van servir per saber com podríem respondre la pregunta; vam fer un llistat de tot allò que sabíem i que podia ajudar a la investigació. Com que ens van sorgir molts dubtes, vam decidir parlar amb un expert del tema, i amb la seva experiència vam poder iniciar la recerca. La recerca va començar amb el treball de camp, que ens va permetre la recollida de dades. Diàriament un infant posava una càmera de parany fotogràfic a la menjadora, i abans de finalitzar el dia en descarregàvem les imatges. Miràvem les fotografies per tal d'identificar els ocells i el resultat l'enregistràvem en una taula de recompte. La rutina d'investigació es va realitzar durant 4 setmanes. Les dues primeres setmanes vam posar tres gots de llavor de nap i tres gots de blat de moro a la menjadora. En finalitzar les dues setmanes es va recollir el menjar sobrant de la menjadora per tal de poder mesurar-ne la quantitat consumida. Les dues setmanes següents es va repetir la investigació amb dos nous aliments, el mill i els cacauets. Aquest procés es va incorporar amb facilitat a la rutina diària dels infants, de manera que permetia un seguiment diari ben acurat.

Un cop recollides totes les dades, va caldre representar-les i interpretar-les per tal de comprendre els resultats obtinguts en les taules de registre. Aquesta activitat es va fer inicialment amb peces de Lego de manera manipulativa i concreta, cosa que va permetre una fàcil interpretació per part dels infants. Cada peça representava un ocell i cada color una espècie diferent. A partir d'aquí es va passar a una representació de caire més abstracte utilitzant un gràfic de barres. Només faltava representar i interpretar les quantitats de menjar consumides. Amb aquesta finalitat, es va recórrer a la confecció d'un pictograma que il·lustrava amb simplicitat i de manera molt visual les quantitats de menjar inicials i finals.

Per concloure, vam donar resposta a la pregunta formulada: "Quin menjar agrada més als ocells de Lladurs?". Vam poder constatar que la llavor de nap era el menjar que més agradava als ocells que venien a la nostra menjadora. Les nostres conclusions van anar, però, una mica més enllà perquè ens van permetre saber també altres qüestions com: quin era el menjar que agradava menys i quines eren les preferències de menjar d'algunes espècies.

El projecte va ser molt enriquidor, ens va proporcionar coneixement i ens va permetre interaccionar amb l'entorn que ens envolta, motivant i despertant l'interès dels infants per continuar aprofundint i investigant. Tot i que la gestió del temps va ser difícil de respectar, moments com l'aparició sobtada d'un pit-roig sobre la menjadora van ser enriquidors per propiciar la reflexió dels infants quant a la importància de les seves actuacions i valors.



Quins factors tenen en compte els nens i nenes de primària quan estudien la biodiversitat?

Chadia Rammou Achamsse

Grup de Recerca en Construcció de Coneixement (GRECC)

 chadia.rammou@uvic.cat

Veure ponència:



“For children, nature is a place to play and dream, a place to explore and discover, a place to create, a place to be quiet and reflective. If we want children to care for, to value, and to protect nature, we must first allow them to love it, to learn about it, and to experience it in all its sensory, aesthetic, and emotional richness” (Sobel, 2008, p. 3).

Hem de ser sostenibles. Però com? Per on hauriem de començar?

Un concepte que, d'alguna manera, engloba principalment aspectes vinculats amb el comportament i amb les actituds dels éssers humans en relació amb el planeta; que genera controvèrsies amb el desenvolupament de la ciutadania i la seva manera de viure sense destruir les bases i la diversitat de la vida (Franquesa, 2004); que planteja reptes fonamentals que cal abordar immediatament. Reptes que es vinculen directament amb situacions emergents que cada cop més afloren al nostre dia a dia. La pèrdua de la biodiversitat en forma part, convertint-se en una possible qüestió que al llarg de la trajectòria acadèmica del nostre alumnat apareix de forma directa o indirecta.

Una qüestió que planteja la necessitat de ser treballada i de conèixer què en pensen els infants, les idees que se'ls generen quan parlem sobre la pèrdua de la biodiversitat. Aquestes idees ens permeten dibuixar el possible camí que cal seguir perquè puguin créixer, i poden abastar des de la definició que poden donar a la biodiversitat fins als possibles factors que provoquen aquesta situació.

Tanmateix, la pregunta “Quins factors tenen en compte els nens i les nenes d’educació primària quan estudien la biodiversitat?” és una de les qüestions que emmarca la següent recerca. Deriva principalment de la necessitat de conèixer quins factors vinculen els nens i les nenes amb la pèrdua de la biodiversitat per identificar aquells aspectes que hi donen més importància, i d’interpretar la possible relació que construeixen amb el seu entorn i així ajudar-los a intervenir-hi adequadament atorgant als infants les eines necessàries per ser capaços d’actuar, de ser capaços d’entendre què significa que la biodiversitat està disminuint, què fa que aquesta disminueixi i de quina manera aquest fet els interpel·la.

A través d’un grup de discussió realitzat amb infants de cycle mitjà i superior de tres centres educatius urbans, s’han identificat alguns dels factors que els nens i les nenes tenen en compte a l’hora de discutir sobre la pèrdua de la biodiversitat. S’ha agrupat aquests factors en tres grans grups: els factors biòtics, que són els components vius, com, per exemple, la vegetació i altres organismes; els factors abiòtics, que són tots aquells elements inerts presents a la natura que influeixen en els éssers vius i en els ecosistemes en què habiten, com la temperatura, la humitat, l’aigua, la llum, entre d’altres; i finalment els factors antròpics, que fan referència als factors que són causats o influïts per l’activitat humana, és a dir, la contaminació, la desforestació...

Pel que fa als elements biòtics, són els més esmentats pels infants, que els consideren primordials per a la millora de la biodiversitat. Principalment identifiquen la presència de la vegetació com un element crucial que promou la diversitat animal. A banda, aquesta la mencionen des de perspectives diferents, dirigint-se específicament en molts dels casos als arbres. Principalment, identifiquen la presència d’aquest element natural essencial i indispensable a la natura, ja sigui, com a element perquè els éssers vius es puguin refugiar, com a hàbitat i en alguns casos com a element que promou l’atracció d’alguns éssers vius, com ara aus o insectes. És interessant recalcar l’absència d’inclusió de la vegetació mateixa com a part de la biodiversitat. Majoritàriament es refereixen a aquest aspecte principalment com a recurs que promou sobretot la biodiversitat animal. També consideren com un aspecte essencial per a la supervivència dels animals factors vinculats amb el benestar, com ara la tranquil·litat i la comoditat de les espècies, en els quals es reflecteixen raonaments vinculats principalment amb analogies personals i antropomòrfics.

Els elements abiòtics també apareixen constantment al llarg dels discursos dels infants, tendint a vincular aquests factors com a limitadors de la biodiversitat, sobretot en termes de temperatures molt extremes o per l’absència d’humitat en el determinat lloc. Consideren que una temperatura

ambiental és l'adient per mantenir la biodiversitat de l'àrea. Aquesta idea ens recalca l'aproximació que fan els infants de les seves necessitats amb la resta d'éssers vius.

A banda dels factors biòtics i abiòtics, els infants han exposat algunes preocupacions principalment vinculades amb els factors antròpics. La seva percepció d'aquests factors sovint s'ha centrat en aspectes negatius. Al llarg dels discursos identifiquen l'ésser humà com a individu que destrueix la diversitat, sobretot en termes de: contaminació, destrucció dels hàbitats naturals i altres problemes ambientals, situacions que els impacten directament. Aquesta perspectiva deriva de la possible percepció que tenen els infants dels propis éssers humans com a factor limitador, sense considerar el seu rol en les accions de conservació. En general, no tendeixen a tenir una visió conservacionista de la natura.

Aquests resultats suggereixen la necessitat d'una educació més comprensiva i holística sobre la biodiversitat i el funcionament de l'ecosistema. És crucial que entenguin el concepte de biodiversitat i la relació que té amb els éssers humans, i sobretot la possible implicació que tenen davant d'aquest fenomen. Això permetrà desenvolupar una consciència ambiental i comprendre la importància de preservar la biodiversitat. A més, és important que els infants s'adonin del seu propi coneixement i a partir d'aquí es puguin empoderar perquè puguin actuar a favor de la biodiversitat, sempre des d'una mirada més local per acabar abordant la globalitat. Aquest fet implica donar-los les eines necessàries per prendre decisions, animar-los a participar en projectes relacionats amb la conservació del medi ambient i ajudar-los a comprendre la seva interdependència amb el medi ambient.

Referències bibliogràfiques

- Franquesa, T. (2004). El valor de la sostenibilitat. "El valor de la sostenibilitat. Guix, 304, 55-62. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/12480>.
- Sobel, D. (2008). *Childhood and Nature: Design Principles for Educators*. Stenhouse Publishers.

El llop ha tornat. Pot quedar-se a viure als Pirineus?

Lídia Codony Vidal

Institut Escola Vall de Ribes

 lcodony@xtec.cat

Veure ponència:



La notícia del diari amb una fotografia d'un llop als Pirineus orientals inicia un projecte d'investigació sobre l'hàbitat d'aquest animal amb els alumnes de cinquè de primària. De manera contextualitzada i recollint evidències, tal com actuen els científics, es fan evolucionar les idees dels infants sobre el concepte d'hàbitat per poder donar resposta a una pregunta tècnica d'actualitat sobre si hi pot haver una població estable de llops al Pirineu.

Ciència autèntica a partir de problemes científics i socials reals

La finalitat de la ciència escolar és ajudar els infants a comprendre els fenòmens naturals per tal de prendre decisions o emetre reflexions informades a qüestions científiques i tecnològiques. La contextualització, la investigació i la modelització són processos imprescindibles a l'aula per tal de promoure la competència científica (Caamaño, 2011). Per això, per realitzar el projecte es va adoptar un enfocament d'indagació basat en la modelització.

La seqüència d'activitats compta amb la construcció d'un model inicial d'hàbitat seguit d'una investigació per posar a prova el model per després poder revisar-lo a través de les noves descobertes. En acabar aquest procés, els alumnes ja poden generar prediccions sobre la pregunta inicial que s'han fet.

Construint el model inicial d'hàbitat

Es va començar presentant la notícia del diari a l'aula i es va iniciar un debat sobre què els semblava, què en sabien i què en pensaven per poder activar els coneixements previs dels alumnes. D'aquesta conversa, i recollint les seves inquietuds, va sortir una bona pregunta que hauríem de respondre en

acabar la investigació.

Per relacionar la notícia amb el contingut científic que es pretenia treballar, es va demanar als infants que, de manera individual, en una fitxa ja preparada dibuixessin tot allò que necessitava el llop per viure. També es va demanar que contestessin la pregunta plantejada segons la seva opinió abans de començar a investigar.

Un cop acabades les il·lustracions, les van compartir amb la tècnica cooperativa 1-2-4 amb els companys del grup petit de treball per consensuar un model de què necessitava el llop per viure. Amb els acords arribats a cada grup de treball van haver de construir una maqueta inicial que representava l'hàbitat favorable per al llop.

En aquesta exploració inicial observem que les representacions fetes mostraven unes relacions molt lineals entre el llop i el seu entorn. Apareix el llop i un o dos animals herbívors com a aliment, alguna cova i algun riu. Això ens serveix per saber que ens cal treballar les relacions ecològiques com a sistemes complexos plens d'interrelacions.

Posant a prova el model d'hàbitat a través de la investigació

Aquest model inicial el van posar a prova a través de l'obtenció i anàlisi de dades. Van buscar la informació en documentals, llibres i entrevistes als avis del poble, i van poder recollir les dades en una fitxa tècnica sobre el llop dissenyada i consensuada per tot el grup classe. També van preparar una sortida de camp: ells van proposar què volien observar, van pensar com ho farien, quin material necessitarien i com ho registrarien el dia de la sortida. Un cop realitzada la sortida (en un bosc proper a l'escola), van fer el buidatge de l'estudi de parcel·la fet i registrat al quadern de camp i van consensuar les característiques de l'hàbitat observat. Això els va permetre poder confirmar que bona part dels factors determinats com a necessaris per al llop hi eren presents. També van concloure que la zona triada potser era massa propera al poble i que caldria realitzar l'estudi a més altitud, lluny del poble. Després es va realitzar, durant una sessió d'educació física, un joc de simulació, el joc dels senglers, per comprendre la dinàmica de les poblacions. Per completar aquesta etapa del procés es va afegir a les evidències recollides pels alumnes un breu resum de les informacions importants que havien anat sorgint. En una classe de plàstica van poder aprendre a dibuixar llops, tal com havien demanat un dia a l'aula.

Per acabar la introducció de tots aquests aprenentatges, van completar una prova amb preguntes per detectar com anava progressant el seu aprenentatge i si calia reorientar alguna idea.

Revisió del model d'hàbitat a través de les descobertes

Amb totes les evidències recollides, els alumnes van poder revisar el dibuix inicial individualment i les maquetes inicials per millorar-les. Tots els grups van modificar els seus models. Van incorporar altres llops representant les funcions de la relació i la reproducció. Van incorporar plantes i fruits per alimentar els herbívors, van posar la parella al conill i van afegir altres animals com l'àliga representant la competència en l'aliment, convertint les cadenes inicials en veritables xarxes tròfiques. Totes les representacions finals van ser més completes que les inicials. I això ens permet veure una evolució de les idees inicials molt positiva. El dibuix i la maqueta finals són instruments que també ens serveixen per avaluar la progressió de cada infant.

Generació de prediccions a partir del model elaborat

Com a cloenda de tota la investigació realitzada, els alumnes van haver d'escriure un text argumentatiu responent la pregunta inicial: El llop ha tornat. Pot quedar-se a viure al Ripollès? Per fer-ho els vam proporcionar una base d'orientació d'aquest tipus de text. Quan argumenten per escrit els alumnes estan comunicant idees científiques alhora que comuniquen evidències per justificar les seves idees, per tant, estan construint coneixement científic (Sardà, 2002).

Finalment, amb la resposta argumentada a la pregunta inicial, podem observar que els alumnes van desenvolupar la idea d'hàbitat com una interconnexió d'elements interdependents que formen un sistema complex.

Referències bibliogràfiques

- Caamaño, A. (2011). Contextualización, indagación y modelización: Tres enfoques para el aprendizaje de la competencia científica en las clases de Química. *Aula de Innovación Educativa*, 207, p. 17-21.
- Sardà, A. (2002). Argumentar: proponer i validar models. Dins N. Sanmartí (coord.), *Aprendre ciències tot aprenent a escriure ciència*, p. 124.

Tallers

Investiguem els insectes de l'entorn proper

Arnau Amat

*Departament de Didàctica de les Arts i les Ciències,
Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya*



arnau.amat@uvic.cat

El taller "Investiguem els insectes de l'entorn proper" en el marc de les VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències es planteja al voltant de tres objectius. En primer lloc, justificar la importància de portar a terme la investigació dels insectes de l'entorn proper. En segon lloc, donar recursos sobre com portar a terme investigacions per conèixer la diversitat d'insectes d'un determinat ambient. Finalment, treballar com podem ajudar les nenes i els nens a fer accions de millora.

Apropar-nos al món dels petits animals, insectes o invertebrats en general, pot ser una bona manera de fer-nos conscients que en el nostre dia a dia convivim amb organismes que, sovint, ens passen desapercebuts. Observar detingudament un espai i fer una cerca activa dels animalons que hi viuen ens fa conscients ràpidament de la gran riquesa d'organismes amb qui compartim el pati o l'hort de l'escola o el parc del barri.

A la vegada, aquests animals ens poden servir per començar a treballar les bases de la classificació biològica i comprendre com podem agrupar els organismes a partir

de criteris concrets. En el cas dels invertebrats és fixar-se si: a) tenen un cos recobert per una espècie d'armadura dura i potes articulades (per generar el grup dels artròpodes), que en funció del nombre de potes podem classificar tres grans grups d'artròpodes terrestres, com el grup de les aranyes i escorpins (8 potes), el grup dels insectes (6 potes) o el grup dels miriàpodes (moltes potes); b) tenen un cos tou i que deixa bava



(per generar el grup dels mol·luscs), que en ambients terrestre separarem amb llimacs i cargols; c) tenen un cos tou dividit per anells (per generar el grup dels anèl·lids), amb el cuc de terra com a principal representant del grup.

Amb tot, l'estudi dels petits animals ens pot portar a treballar sobretot les relacions ecològiques entre els éssers vius i l'entorn on viuen. Comparar la riquesa de determinats ambients ens pot portar a preguntar-nos com és que hi ha més diversitat d'animals en un ambient o en un altre. Per respondre aquesta pregunta necessitarem comprendre com es relacionen els éssers vius entre ells, però també com es relacionen amb els factors de l'entorn.

Portar a terme investigacions per conèixer la riquesa d'invertebrats d'un determinat indret ens portarà a fer servir metodologies semblants a les que s'utilitzen en l'àmbit de la biologia quan s'investiga. En aquest sentit, necessitarem fer parcel·les d'un o dos metres quadrats per comparar la riquesa, controlant la superfície mostrejada, però també necessitarem controlar el temps i observar la parcel·la durant uns minuts prèviament acordats. La captura amb caça-papallones o utilitzant pinzells i aspiradors entomològics pot permetre la identificació i l'observació acurada d'aquells organismes que no coneguem. Les dades es poden recollir amb fulls de registre i es poden quantificar per generar representacions gràfiques, cosa que ens permetrà l'anàlisi i l'establiment de conclusions.

Actuar per conservar la biodiversitat d'insectes té a veure sobretot amb la creació d'aquelles condicions necessàries perquè aquests puguin sobreviure. Per tant, com es comentava anteriorment, necessitem comprendre com els organismes es relacionen amb l'entorn. En el cas dels invertebrats, les condicions estaran molt relacionades amb generar ambients rics amb plantes amb flor per atreure pol·linitzadors, en ambients on els insectes puguin fer la posta o refugiar-se, com els hotels d'insectes, entre d'altres.

Gran part d'aquestes activitats queden recollides dins de les propostes **Investiguem la biodiversitat d'invertebrats del pati** del material educatiu de PATIS BIODIVERS, que tenen com a objectiu principal promoure processos d'investigació autèntica amb les nenes i els nens.



Investiguem els ocells de l'entorn proper

Jordi Martí

*Departament de Didàctica de les Arts i les Ciències,
Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya*

 jordi.marti@uvic.cat

Els ocells són els animals vertebrats més fàcils d'observar en la majoria d'ambients naturals, inclosos els entorns urbans. Per això, i pel fet que els ocells urbans són, en la majoria de casos, relativament fàcils d'identificar, poden esdevenir un bon tema d'investigació tant a primària com a secundària.

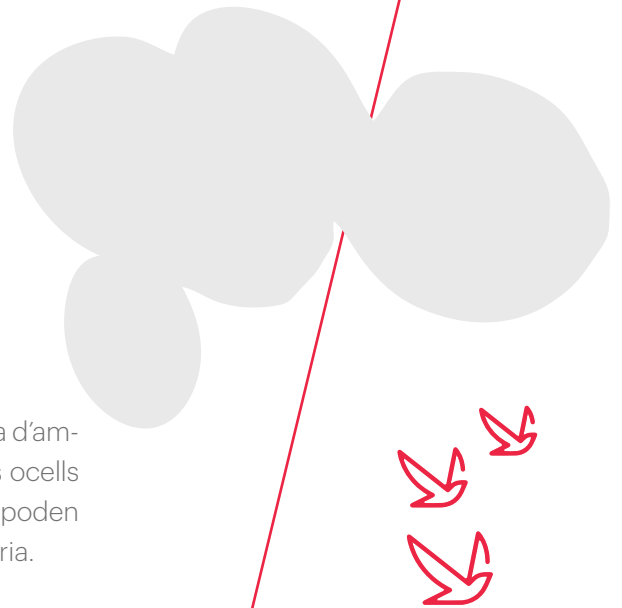
El pati mateix de l'escola, els parcs o jardins més propers, o els rius, boscos i prats propers a l'escola haurien de ser l'escenari de les nostres investigacions amb els nens i nenes. Sempre pensant que quan més proper sigui l'entorn escollit, més vegades podrem sortir a fer observacions i recollir dades.

Partint d'un model d'ensenyament de les ciències que assumeix la necessitat d'implicar els infants en els processos propis de l'activitat científica, en aquest taller es fan propostes de possibles investigacions sobre l'ornitofauna de l'entorn escolar. Les propostes són des dels estudis de la biodiversitat d'ocells fins a investigacions sobre els usos que fan de l'espai, fins a aspectes relacionats amb el seu comportament.

Es mostra la importància de definir bones preguntes d'investigació i d'implicar els nens i les nenes en la recollida de dades reals, en el seu registre i l'anàlisi i interpretació.

Durant el taller, es fa una sortida breu per observar els ocells de l'entorn immediat i per posar a prova alguns dels materials de registre de dades que també es proposa d'utilitzar amb els alumnes.

Les propostes portades a terme durant el taller i alguns dels materials utilitzats es poden trobar a la guia **Investiguem la biodiversitat d'ocells del pati**, del projecte Patis Biodivers.



Jocs de ciències per treballar la biodiversitat

Laura Martín Ferrer

Departament de Didàctica de les Arts i les Ciències,
Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya

 laura.martin@uvic.cat

Diversos estudis indiquen que el joc és una eina didàctica efectiva en l'àmbit de les ciències. El joc pot ser un context d'aprenentatge que afavoreixi el desenvolupament de la competència científica, ja que té la capacitat de promoure habilitats, actituds i valors útils per a la pràctica i el pensament científic (Honey i Hilton, 2011; McClarty et al., 2012; Morris et al., 2013). No obstant, els jocs poden tenir una dèbil connexió amb el contingut científic (Morris et al., 2013) i per aquest motiu és important no quedar-se només amb una simple proposta motivadora i no provocar cap reflexió i aprenentatge científic. En aquest sentit, els docents tenen el repte d'integrar la didàctica de les ciències en el joc. Aquest equilibri entre joc i aprenentatge científic és el focus principal d'aquest taller.

En aquest taller, s'exploren diverses preguntes rellevants per tal de promoure la utilització de jocs en l'àmbit de la biodiversitat. Algunes d'aquestes preguntes inclouen: Com podem seleccionar un bon joc per treballar la biodiversitat? Quins jocs comercials tenim disponibles? De quina manera els podem implementar per treure'n el màxim rendiment? Aquests són interrogants fonamentals que seran abordats i resolts al llarg del taller.

El taller té dos objectius principals. En primer lloc, mostrar diferents jocs de taula i dinàmiques que tracten temes relacionats amb la biodiversitat i la naturalesa de la ciència. Durant el taller, es presenten recursos de jocs de taula comercials com ara "Fauna" i "Diversión con animales", que aborden les característiques dels éssers vius; "Le grand Voyage", que tracta les migracions d'ocells; "Eleusis", que introdueix el mètode científic; "Time Line", que parla de teories i descobriments científics; així com dinàmiques lúdiques que es poden trobar a la *Guia Hàbitat* creada per la XESC com "Els cucs i llangardaixos" sobre plaguicides, xarxes



tròfiques, contaminants i dinàmiques de població; i "El bosc dels senglars", amb temes com l'hàbitat, els factors limitants, la dependència del medi, l'equilibri ecològic i la capacitat de càrrega.

En segon lloc, el taller convida a reflexionar sobre la tipologia de jocs i les seves possibilitats d'implementació a l'aula per a l'aprenentatge de les ciències. Una de les idees del taller és la importància de reconèixer que hi ha jocs que: a) tenen una narrativa científica, però no estan directament connectats amb el contingut científic; b) promouen el coneixement d'informacions sobre el tema científic, com ara l'alçada de diferents espècies o la regió on habiten; c) simulen o modelitzen idees científiques, com ara les migracions d'aus, on s'han de gestionar les dificultats d'un viatge migratori des d'Europa fins a l'Àfrica.

Reflexionar entorn a aquestes característiques pròpies de cada joc ens permet pensar de quina manera pot ser interessant implementar cada joc a l'aula i en quin moment del procés d'aprenentatge.

En resum, aquest taller té com a objectiu principal mostrar jocs de taula i dinàmiques que tracten temes sobre biodiversitat. A més, busca generar una reflexió crítica sobre la tipologia de jocs i les seves possibilitats d'implementació a l'aula per a l'aprenentatge de les ciències. Amb aquesta proposta, aspirem a enfortir l'ús del joc com a eina d'aprenentatge evitant caure en proposar activitats lúdiques sense intenció didàctica.

Referències bibliogràfiques

- McClarty, K. L., Orr, A., Frey, P. M., Dolan, R. P., Vassileva, V., McVay, A. (2012) A Literature Review of Gaming in Gaming. *Gaming in Education*, 1-36.
- Morris, B. J., Croker S., Zimmerman C., Gill D., Romig C. (2013) Gaming science: The «Gamification» of scientific thinking. *Frontiers in Psychology*, 4.
- Honey, M.A., Hilton, M. (Eds.). (2011). *Learning science through computer games and simulations*. Washington, DC: The National Academies Press.

¿Cómo afectan los plásticos a la salud del océano y la vida marina?

Blanca Puig Mauriz

Departamento de Didácticas Aplicadas. Facultad de Ciencias da Educación. Campus Norte. Universidade de Santiago de Compostela (USC)

 blanca.puig@usc.es

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 (ODS14) relativo a la “Vida submarina”, hace referencia a la importancia de conservar y utilizar de forma sostenible el océano, mar y recursos marinos para el desarrollo sostenible. La implementación de este objetivo requiere un cambio en nuestro estilo de vida (Payne y Marrero, 2021), siendo necesario, entre otros aspectos, incorporar acciones diarias que ayudan a proteger el mar, como evitar el consumo de plásticos, uno de los principales problemas de contaminación del medio marino derivados de la actividad humana. El vidrio, el metal, el papel y el plástico son los materiales que se encuentran con mayor frecuencia en el océano, siendo los desechos plásticos los más abundantes. Representan entre el 60-80% del total de desechos marinos (Iñiguez, Conesa y Fullana, 2017).

Se estima que ocho millones de toneladas métricas de plásticos llegan a los océanos actualmente. Sus efectos pueden ser directos, y físicos, provocando la muerte por asfixia o atragantamiento de organismos marinos; o bien indirectos. La descomposición de los desechos plásticos en partículas aparentemente invisibles por el desgaste y la luz ultravioleta da lugar a la formación de microplásticos, considerados fragmentos de plástico de menos de cinco milímetros.

La búsqueda del daño potencial de los plásticos se inició hace 40 años, en estudios con aves marinas, al encontrarse plásticos en sus estómagos. A medida que más fauna marina aparecía afectada, bien por enredos o ingesta de plásticos, se ampliaron las investigaciones más allá de las aves a otras especies marinas, entre otros organismos. Hoy sabemos que la contaminación por plásticos afecta a los grandes del océano: las ballenas.

La ciencia investiga los posibles efectos perjudiciales de los plásticos y microplásticos en los organismos marinos y en el ser humano, siendo la bio-



acumulación por estas micropartículas objeto de debate y el tema a tratar en este taller. El fenómeno de bioacumulación es objeto de estudio en el aula de ciencias secundaria, sin embargo, no de forma frecuente en el contexto marino.

Este taller tiene como principal objetivo explicar cómo tiene lugar el proceso de bioacumulación en el medio marino mediante la realización de una simulación en la que los participantes han de conectar organismos marinos de distintos niveles tróficos, elaborar una cadena y explicar el recorrido de los plásticos y microplásticos por la cadena trófica construida. La actividad de este taller forma parte de un diseño didáctico elaborado por Ageitos *et al.* (en prensa, 2023) sobre Cultura Oceánica y biodiversidad marina, que explica todo el proceso.

Los materiales utilizados para el taller son de fácil acceso o adquisición para el profesorado: tarjetas de organismos marinos de distintos niveles tróficos (que podemos elaborar con el alumnado, o imprimir de imágenes libres de Internet), canicas o botones de color azul (para representar la energía), canicas o botones de color rojo (para representar los microplásticos) y estropajos (para representar plásticos).

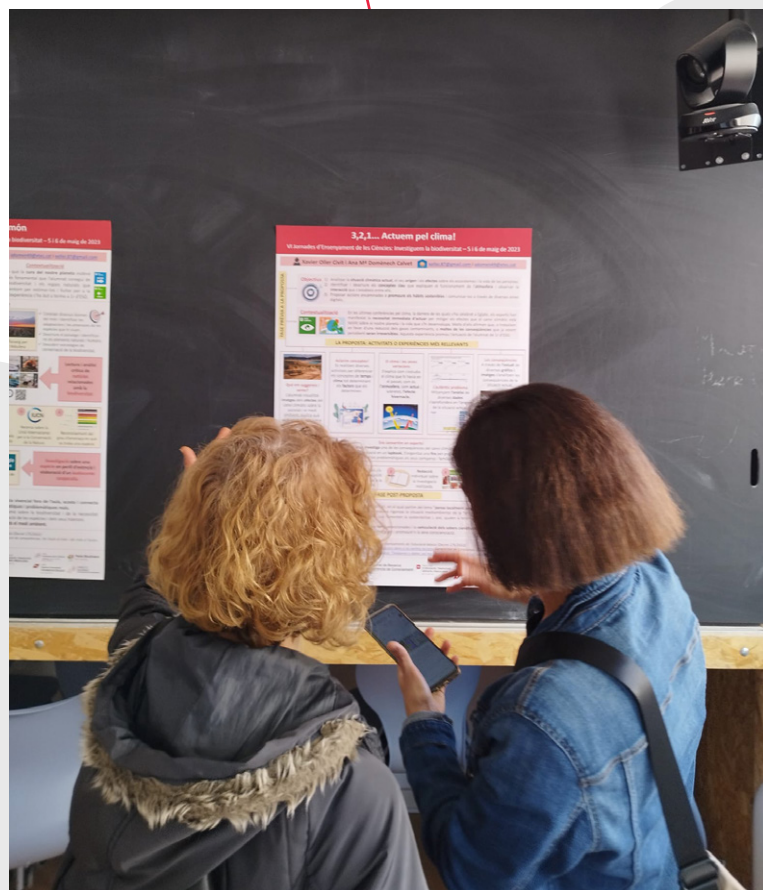
En primer lugar, el alumnado debe identificar los organismos marinos y su nivel trófico, y simular la transferencia de energía en la cadena construida usando para ello canicas azules; y en segundo lugar, debe explicar el recorrido de plásticos y microplásticos por la cadena y el efecto de bioacumulación.

Los organismos proporcionados deben ser fáciles de ver o familiares para el alumnado con el que trabajemos, y en caso de ser un centro alejado del mar, podemos indagar acerca de qué organismos conocen, donde pueden encontrarlos y que los relacionen en una cadena. Hemos de tratar de representar un ecosistema, por lo que, en cada nivel trófico, el número de organismos variará, siendo más numerosos los de niveles inferiores (fitoplancton, zooplancton).

Referències bibliogràfiques

- Ageitos, N.; Puig, B.; López, A.; Ojeda Romano, G.; y Pintado Valverde, J. (en prensa, 2023). Desde las orcas hasta la vida marina en suspensión. Promover la Cultura Oceánica. En prensa, 2023.
- Payne, D. L., Marrero, M. E., Schoedinger, S. E., Halversen, C. (2022). The Rise and Fall of The Tide: Ocean Literacy in the United States. *Mediterranean Marine Science*, 23 (2), 270-276. Doi: <https://doi.org/10.12681/mms.27410>.
- Iñiguez; M. E., Conesa, J. A. y Fullana, A. (2017). Pollutant content in marine debris and characterization by thermal decomposition. *Scientific Reports*, 7:8620. Doi: [10.1038/s41598-017-09128-x](https://doi.org/10.1038/s41598-017-09128-x).

Pòsters



3,2,1... Actuem pel clima!

VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències: Investiguem la biodiversitat – 5 i 6 de maig de 2023



Xavier Oller Civit i Ana M^a Domènech Calvet



xoller.87@gmail.com i adomen49@xtec.cat

FASE PRÈVIA A LA PROPOSTA



Objectius

- 1) Analitzar la **situació climàtica actual**, el seu **origen** i els **efectes** sobre els ecosistemes i la vida de les persones.
- 2) Identificar i descriure els **conceptes clau** que expliquen el funcionament de l'**atmosfera** i observar la **interacció** que s'estableix entre ells.
- 3) Proposar accions encaminades a **promoure els hàbits sostenibles** i comunicar-les a través de diverses eines digitals.

Contextualització



En les últimes conferències pel clima, la darrera de les quals s'ha celebrat a Egipte, els experts han manifestat la **necessitat immediata d'actuar** per mitigar els efectes que el canvi climàtic està tenint sobre el nostre planeta i la vida que s'hi desenvolupa. Molts d'ells afirmen que, o treballem en favor d'una reducció dels gasos contaminants, o **molts de les conseqüències** que ja estem percebent **seran irreversibles**. Aquesta experiència promou l'actuació de l'alumnat de 1r d'ESO.

LA PROPOSTA: ACTIVITATS O EXPERIÈNCIES MÉS RELLEVANTS

Què em suggereix i sento?

L'alumnat visualitza **imatges dels efectes** del canvi climàtic sobre la societat i el medi ambient, explica què **sent** i què **sap** sobre ells.

Aclarim conceptes!

Es realitzen diverses activitats per diferenciar els conceptes de **temps i clima** tot determinant els **factors** que els determinen.

El clima i les seves variacions

S'explica com s'estudia el clima que hi havia en el passat, com és l'**atmosfera**, com **actua** i, sobretot, l'**efecte hivernacle**.

L'autèntic problema

Mitjançant l'**anàlisi de diverses dades** s'aprofundeix en l'**origen** de la situació actual.

Les conseqüències

A través de l'**estudi de diversos gràfics i imatges** s'analitzen les conseqüències de la situació actual.

Migraciones ambientales:



Ens convertim en experts!

Cada grup **investiga** una de les conseqüències del canvi climàtic i plasma la informació en un **lapbook**. S'organitza una **fira** per presentar-los i explicar les problemàtiques als seus companys i famílies.



1 Passem a l'acció! Seqüència d'activitats per transmetre i actuar: **De les grans idees a les petites accions**

2 Cerca d'idees i/o propostes d'acció concretes per a la inspiració.

3 Redacció individual sobre la investigació realitzada.

Publicació Padlet amb accions per mitigar l'emergència climàtica.

FASE POST-PROPOSTA

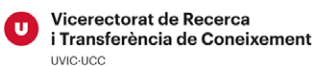
Conclusions

- ✓ En aquest projecte interdisciplinari, en el qual partim del lema "**pensa localment per actuar globalment**", els alumnes **investiguen** de manera rigorosa la situació mediambiental de la Terra i **proposen accions** concretes, adients i properes que fomenten la sostenibilitat i, així, ajuden a tenir un món millor per a tothom.
- ✓ La **interpretació crítica de les fonts** seleccionades i la **vehiculació dels sabers científics** esdevé la base per explicar els fenòmens que s'investiguen i promoure'n la seva conscienciació.



Referències bibliogràfiques

- ✓ *Curriculum dels ensenyaments de l'educació bàsica (Decret 175/2022)*
- ✓ *Document de les grans idees a les petites accions*. Generalitat de Catalunya. 2010.
- ✓ *Informe Greenpeace: "Imágenes y datos: así nos afecta el cambio climático"*. 2018.



4 dies per veure món

VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències: Investiguem la biodiversitat – 5 i 6 de maig de 2023

Ana M^a Domènech Calvet i Xavier Oller Civit adomen49@xtec.cat i xoller.87@gmail.com

Objectius

- 1) Promoure la presa de consciència de la importància de preservar la biodiversitat.
- 2) Analitzar críticament l'impacte humà sobre els paisatges i els ecosistemes.
- 3) Presentar les conclusions en format digital.

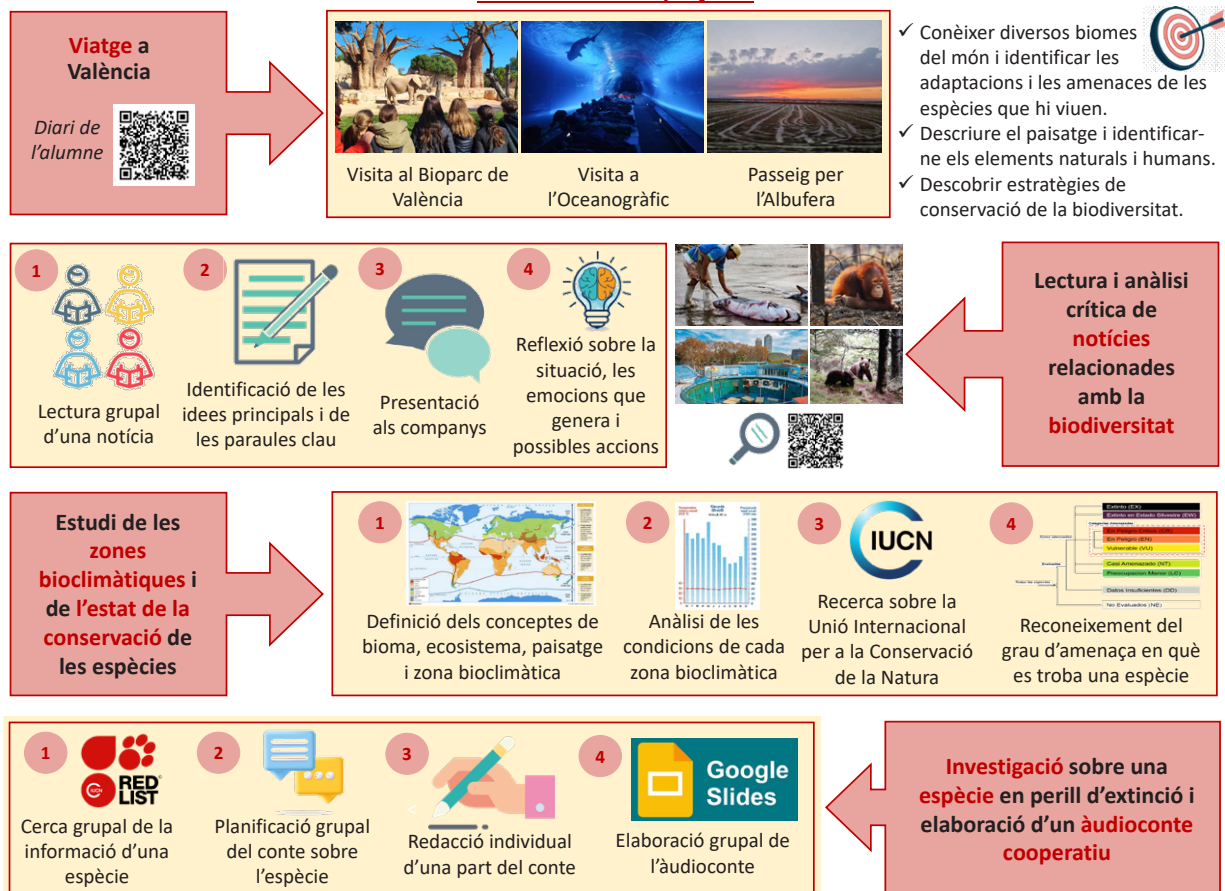


Contextualització

En un moment en què la cura del nostre planeta esdevé una qüestió clau, és fonamental que l'alumnat conegui de primera mà la biodiversitat i els espais naturals que configuren el seu entorn per estimar-los i lluitar per a la seva conservació. L'experiència s'ha dut a terme a 1r d'ESO.



Les activitats del projecte

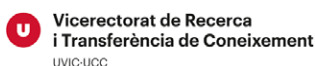


Conclusions

- ✓ Projecte interdisciplinari que, mitjançant una experiència vivencial fora de l'aula, acosta i connecta l'alumnat als ecosistemes naturals i a les seves característiques i problemàtiques reals.
- ✓ Es pren consciència de l'impacte global de l'ésser humà sobre la biodiversitat i de la necessitat d'emprendre accions per reduir-lo i fomentar la conservació de les espècies i dels seus hàbitats.
- ✓ Contribueix a formar un alumnat crític i compromès amb el medi ambient.

Referències bibliogràfiques

- ✓ *Curriculum dels ensenyaments de l'educació bàsica (Decret 175/2022)*
- ✓ *Canals, R. (2008). «Un currículum per a l'adquisició de competències. De l'aula al món i del món a l'aula». *Perspectiva Escolar*, 321, 74-85.*



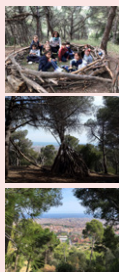
Conèixer la biodiversitat de plantes a partir de sortir a l'entorn proper

VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències: Investiguem la biodiversitat – 5 i 6 de maig de 2023

Autors/es: Begoña Vendrell Simón, Gemma Muntadas, Anna Novella, Bibiana Ruestes, Laia Bassols, Violeta Sagalés, Berta Candell, Yolanda Casanovas, Gualbert Vargas, Montserrat Baixeras, Eva Miraball. ESCOLA SANT GREGORI (BARCELONA)

Objectius

- Fomentar la capacitat d'observació
- Conèixer els elements naturals i socials de l'entorn proper en profunditat i de primera mà i, per tant, concretament en l'aspecte de la biodiversitat de plantes en podríem destacar, entre d'altres:
 - ✓ Conèixer el paisatge mediterrani
 - ✓ Conèixer la flora de la zona (espècies autòctones i al·lòctones, invasores incloses)
 - ✓ Conèixer les interaccions entre la flora i entre la flora i altres organismes
 - ✓ Observar els canvis estacionals en la flora
 - ✓ Observar els canvis derivats de l'activitat humana en la flora i el paisatge
 - ✓ Conèixer diferents usos (antics i actuals) de les plantes de l'entorn
 - ✓ Detectar alertes forestals



Contextualització

A l'Escola Sant Gregori tenim un programa de *Forest School*: sortim de manera regular a l'entorn proper, plougué, nevi o ventegí. En les sortides quinzenals a l'entorn, els diferents grups-classe freqüenten camins i boscos que acaben coneixent de primera mà. Aquestes sortides ens permeten observar i viure la natura, i les plantes solen ser algunes de les nostres companyes de viatge més constants i alhora més canviants. A partir de l'observació i/o de l'ús reiterat de diferents plantes les anem aprenent a identificar i n'aprenem les seves particularitats. Les plantes es treballen no només com a part del paisatge, sinó també com a entitats vives i diferenciables.

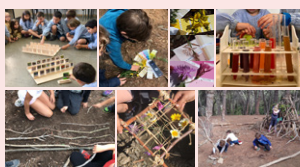
Us presentem una mostra de com les arribem a conèixer.



Activitats o experiències més rellevants

A partir de jocs:

- Busquem colors i fem "Pantones" estacionals
- Proposem reptes i ens inventem i creem jocs amb plantes
- Organitzem petites gimcanes o "trobacoses"
- Les fem en jocs matemàtics com el Nim o per fer decoracions i joc simbòlic



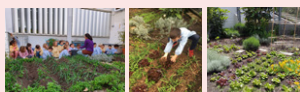
A partir d'observar-les cada dia que sortim i fotografiar-les regularment:

- Fenologia
- Alertes forestals
- Plantes invasores



A partir de treballar-les a l'hort:

- Acompanyants, comestibles, interaccions amb espècies i pol·linització



A partir de la seva estructura i d'intentar classificar-les:

- Classificació segons herba-arbre-arbust
- Classificació de les fulles de diferents plantes
- Consulta i contrastació d'idees amb guies o textos
- Fem les nostres pròpies guies d'identificació i les utilitzem per reconèixer plantes de manera juganera



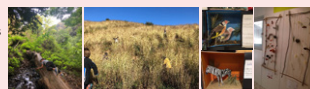
A partir de dibuixar-les i tocar-les:

- Textures
- Dibuix naturalista
- Creacions artístiques



A partir de treballar el paisatge i els seus canvis:

- Característiques del paisatge mediterrani i de les plantes mediterrànies
- Prats sabanoides de Collserola
- Les estacions (canvis en el paisatge; plantes comestibles de temporada)
- Diferències de vegetació entre solanes i obagues



A partir dels seus cicles de vida, processos vitals i interaccions amb altres espècies:

- Mètodes de dispersió de llavors i reproducció
- Creixement i desenvolupament
- Xarxes tròfiques
- Ús de plantes per part d'altres organismes



A partir dels usos que en fem:

- Plantes comestibles
- Plantes per lligar i fer corda i teixir
- Plantes per fer tints
- Per fer paper
- Plantes per construir objectes
- Plantes per construir habitatges
- Fem foc

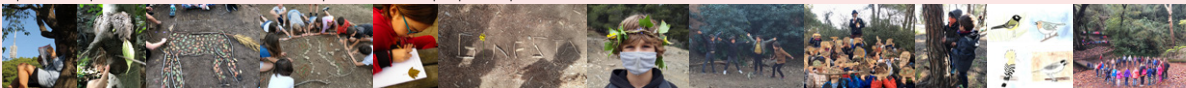


Conclusions

L'avaluació del coneixement adquirit en les sortides és continuada: observem com els nens i nenes van incorporant no només la identificació de diferents espècies, sinó que incrementa la seva capacitat d'observació i detecten canvis en les espècies. I després, tot això ens serveix per a treballar moltes altres matèries, com per exemple la llengua, perquè demostra com les podem arribar a conèixer... comencem emprant-les per a trobar diferents sons o lletres, i quan ja sabem llegir i escriure en fem haikús, cal·ligrames, descripcions, acróstics, que sovint queden recollits als quaderns de camp.

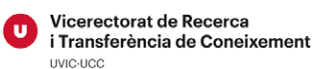
Ens agrada tenir mostra dels aprenentatges sobre la diversitat de plantes a partir d'activitats de síntesi, que poden ser gimcanes al camp, petits contes, o la confecció de jocs com el *Quién es quién* de plantes que vàrem fer al llarg d'un curs i que utilitzem a l'escola per a jugar. Aquests jocs i activitats permeten detectar què queda del coneixement adquirit a partir de les activitats que fem tant al bosc com a l'aula o a l'hort i com es mobilitza aquest coneixement.

Valorem molt positivament el fet de sortir de manera regular a l'entorn proper de cara a facilitar el coneixement de la diversitat de plantes que tenim a la vora i també el funcionament de les plantes dins l'ecosistema i en interacció amb altres espècies. Veiem que les habilitats observadores s'incrementen i que el coneixement adquirit permea cap a la família i amistosats.



Referències bibliogràfiques

- Danks, F. i Schofield, J. (2012) *The stick Book. Loads of things you can make or do with a stick.* Frances Lincoln Publishers.
- Duran, N., Manonelles, M. i Pascual, R. (2019) *Guia de plantes medicinals de Catalunya.* Cossetània, Barcelona
- Pascual, R. (2011) *Guia de plantes per a nais i noies.* Cossetània, Barcelona.
- Pascual, R. (2009) *Guia d'arbres per a nais i noies.* Cossetània, Barcelona.
- Robertson, J. (2014) *Dirty teaching: A Beginner's Guide to Teaching Outdoors.* Crown House Publishing, UK
- Suzuki, D. i Hehner, B. (1985) *Looking at plants* Stoddart Publishing Co., Canada
- Wohlleben, P. *Escuchar hablar a los árboles. Atrévete a descubrir el bosque.* Ambolo editorial.
- Isabel Minhos. *Cent llavors que van volar.* Coco Books
- Mar Benegas. *Una petita llavor.* Ed. Akiara
- Gianni Rodari. *Qué hace falta.* Ed. Kalandraka



Ens iniciem en la biodiversitat marina del litoral català

VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències: Investiguem la biodiversitat – 5 i 6 de maig de 2023

Autors/es: Begoña Vendrell Simón, Gemma Muntadas, Albert Canals, Óscar Amaya, Gualbert Vargas, Marta Mestre, Eva Miraball.
ESCOLA SANT GREGORI (BARCELONA)

Objectius

L'objectiu principal d'aquest projecte interdisciplinari és aproximar el coneixement *-sensu lato-* sobre l'Oceà a l'alumnat. Dins l'àmbit de les ciències de la naturalesa, l'objectiu és que es familiaritzin amb les formes de vida que poden trobar en una platja de la costa catalana, i que aprenguin a identificar-les i estructurar-ne una classificació.



Contextualització

A l'Escola Sant Gregori, a cinquè fem un projecte interdisciplinari sobre l'Oceà, que tot i tenir un paper clau en l'ecosistema global i en el manteniment de la vida al planeta, sovint queda poc treballat dins l'àmbit escolar (entre d'altres, per les dificultats d'accés que presenta).

Dins d'aquest projecte fem una sortida a un ambient marí de les costes del Garraf -una platja de Sitges- per a estudiar-hi tant la biodiversitat com l'empremta humana. A continuació presentem una petita mostra del treball que fem sobre biodiversitat marina.

Activitats o experiències més rellevants

A l'inici del projecte, rebem una persona experta que ens parla de l'oceà i d'allò que l'oceà dona a la humanitat i al planeta sencer; la biodiversitat és un dels temes dels quals se'n parla i se'n dona exemples. A banda, es fa una immersió simulada al canyó submarí del Cap de Creus amb imatges reals de recerca cedides per l'Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC), relacionada amb una activitat d'observació.

Posteriorment, moltes de les activitats que es fan durant el projecte pivoten al voltant de la **sortida de camp** a Sitges: durant el trajecte s'introdueixen els impactes humans sobre el paisatge, es parla del massís del Garraf, i d'aspectes clau i espècies concretes de la biodiversitat del massís, observables des de l'autocar. Una vegada a la platja, a banda de **prendre mostres ambientals** (meteorològiques, temperatura de l'aigua), mirem una mica la **tipologia de la sorra** de la platja, així com si conté carbonats i matèria orgànica. Es tracta de proves qualitatives que permeten veure de manera fàcil algunes característiques d'aquella sorra i relacionar-les amb el seu origen, amb el seu rol com a hàbitat i amb els processos que ocorren a la platja.

Després organitzem una mena de **BioBlitz** a la platja: durant un parell d'hores, recollim el màxim de restes/rastres d'organismes que trobem o, si estan vius, els fotografem. De tot el material trobat, en fem una exposició conjunta i comentem quines coses diferents s'han trobat. De cadascun dels organismes "diferents" en fem fotografies. Després tornem a deixar els organismes i restes més o menys allà on els hem trobat.



A l'aula, imprimim les fotografies dels organismes trobats i, per grups petits de treball, els nens i nenes n'intenten fer una **clau dicotòmica**. A banda, també comptem amb guies d'identificació, com a material de suport, per conèixer millor de quins organismes es tracta. Les claus dicotòmiques realitzades no tenen per què tenir valor taxonòmic (tot i que sí que en tenen, en bona part!), però són una primera aproximació a la classificació dels organismes segons algunes de les seves característiques: creiem que la seva confecció requereix d'una discussió i intercanvi d'idees i d'un procés cognitiu enriquidor.



En paral·lel, al llarg del projecte es treballen altres temes, des del **dibuix naturalista** fins a l'**impacte ambiental** (que compta amb una recollida i quantificació de brossa i també de meso- i microplàstics al llarg de dos transectes en els quals es mostren diferents quadrants; posteriorment es classifica la brossa trobada de diferents maneres i es relaciona amb els hàbits quotidians i la generació de residu, així com amb els impactes que se'n deriven sobre el medi marí). Cal comentar que a 4t, els nens i nenes ja s'havien aproximat a la diversitat de peixos marins del litoral català, relacionant les característiques dels peixos amb com viuen i el seu hàbitat, i destacant-ne la diversitat a partir de treballar la tècnica d'estampació del **Gyotaku**.



També complementem el projecte fent una aproximació a l'**oceà des del bosc**, simulant una experiència immersiva i jugant a trobar semblances entre ambdós sistemes amb el **Joc De terra o de mar** (i amb la lectura posterior de l'àlbum il·lustrat del mateix nom). Treballar un ambient menys conegut i de més difícil accés com és l'oceà a partir de trobar semblances amb un ambient -el bosc- que coneixem bé perquè el visitem de manera regular (quinzenalment) permet establir connexions i abordar no només la biodiversitat sinó també aspectes funcionals de la mateixa, entre d'altres.



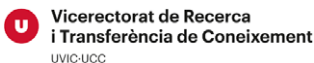
Conclusions

L'avaluació en si dels aprenentatges del projecte es fa de diverses maneres, que queden recollides en treballs murals conjunts i en l'elaboració d'un dossier d'aprenentatge per cada grup de treball, on hi consten, entre d'altres, la clau dicotòmica realitzada per cada grup, els dibuixos naturalistes, i algunes de les semblances o analogies trobades entre mar i terra. Com a novetat d'enguany, abans i després del projecte hem afegit el fet de passar una petita enquesta a l'alumnat per intentar avaluar els canvis en la percepció o coneixement que tenen de l'Oceà en general, i que inclou algun aspecte relacionat amb la biodiversitat.

La realització d'aquest projecte resulta molt positiva, donat que l'alumnat el recorda al llarg de l'escolarització posterior (p.e. tant a 6è com a 1r ESO se'n fan referències, i el projecte resulta "viu" encara). Els suposa un moment de descoberta de l'oceà des de diferents punts de vista, i la part de biodiversitat no n'és una excepció.

Referències bibliogràfiques

- Minigües de camp (plastificades) il·lustrades pel Toni Lobet
- Robertson, J. (2014) *Dirty teaching: A Beginner's Guide to Teaching Outdoors*. Crown House Publishing, UK
- Carson, R. (Re-ed. 2018) *The Sea around us*. Sheridan Books, Inc. (USA)
- Danks, F. i Schofield, J. (2015) *The Beach Book. Loads of things to do at lakes, rivers and the seaside*. Frances Lincoln Publishers.
- Chinery, M. (1980) *Guia pràctica il·lustrada para los amantes de la Naturaleza*. Blume, Barcelona.
- Llamas, A. i Cáceres, P. (2015) *Guía Visual de Fauna y Flora del Mediterráneo*. Ed. Anthias
- Glii, J.M. et al. (2018) *De terra o de mar: un viatge per descobrir i conèixer els oceans amb la imaginació*. ICM-CSIC i Fundació "la Caixa"
- <https://elmarafons.icm.csic.es>



La classificació dels animals invertebrats del pati

VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències: Investiguem la biodiversitat – 5 i 6 de maig de 2023

Autora: Coaner Bujons Moncunill

Objectius

L'objectiu principal de la proposta va ser aprendre a classificar els animals invertebrats terrestres. Per fer-ho, vam partir dels animals –majoritàriament invertebrats– que vam trobar al pati de l'escola.

A partir d'aquí, vam fer emergir les idees inicials de l'alumnat sobre com classifiquen de forma intuïtiva amb l'objectiu de plantejar un seguit d'activitats que ens permetessin fer evolucionar aquestes idees inicials cap a idees científiques.

L'objectiu final va ser consensuar entre tots un model de classificació dels invertebrats pròxim al de la ciència escolar.

Contextualització

❖ **Escola:** Emili Teixidor (Roda de Ter)

❖ **Grup:** 5è de primària

❖ **Problemàtica:** L'escola va canviar d'ubicació per situar-se en un nou edifici acabat de construir. Quan l'alumnat sortia al pati manifestava la falta d'espais de joc, per exemple, on amagar-se, i la necessitat de tenir més zones amb ombra.

❖ **Necessitat:** Conèixer quins éssers vius habiten el pati amb la finalitat de desenvolupar propostes per millorar-ne la biodiversitat.

Fases del procés de construcció de coneixement

1. Contextualització

- "Quins animals viuen al pati de l'escola?". Sortida a l'exterior a buscar animals i fotografiar-los.

2. Exploració de coneixements intuïtius

- A partir d'imatges, els alumnes agrupen els animals trobats al pati segons les similituds que hi veuen i ho plasmen en pòsters. Afloren tantes formes de classificar com alumnes hi ha a l'aula.

3. Investigació i modelització

- S'inicia un extens debat en què es fan trontollar alguns criteris de classificació intuïtius de l'alumnat. A través de preguntes, es van definint els criteris que s'utilitzen des d'un punt de vista científic i, a partir d'aquests, es revisa la classificació dels invertebrats del pati (pòsters).

4. Estructuració

- S'introdueixen els noms dels grups d'animals (artròpodes, insectes, aràcnids,...) i cada alumne elabora un mapa conceptual de la classificació a partir d'un banc de paraules.

5. Aplicació

- Cada alumne dibuixa un animal inventat que es pugui classificar en un dels grups treballats i, per acabar, es posen a prova els coneixements apresos pels alumnes a través d'una activitat en la qual han de classificar nous animals.



Conclusions

1. Intuïtivament, l'alumnat va agrupar els animals basant-se en: color, forma, mida, potes, coberta, antenes, desplaçament, comportament i substància que segreguen. A més, usaven el terme *insecte* de forma generalitzada.
2. A l'hora de classificar animals que passen per diverses fases dins del seu cicle vital, com el cuc de seda i la papallona, van aparèixer més dificultats.
3. La introducció de nous animals per classificar va permetre posar a prova el model científic escolar de classificació consensuat pels alumnes i verificar que era útil i coherent.

Referències bibliogràfiques

- Cañal, P. (2008). *Investigando los seres vivos: Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo (6-12)*. Sevilla: Díada.
- Cinici, A. (2013). From caterpillar to butterfly: a window for looking into students' ideas about life cycle and life forms of insects. *Journal of Biological Education*, 47(2), 84-95.
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias a l'educació primària*. Barcelona: Graó.



PROJECTE DEL PREGADEU

VI Jornades d'Ensenyament de les Ciències: Investiguem la biodiversitat – 5 i 6 de maig de 2023

Autor/a: Laura Ordeig, Alba Bolivar i Mireia Simon

Objectius

- Conèixer els trets característics del pregadeu (com és?; on viu?; què menja?; com es reproduïx?).

Contextualització

A partir de la troballa d'un pregadeu al pati de l'escola, els nens i nenes d'15 es mostren molt encuriosits per descobrir quin tipus d'animal és aquest que hem trobat. A continuació, entre tots, muntem un terrari on pugui viure i així poder-lo observar durant uns quants dies a l'aula.

Activitats o experiències més rellevants



Ens documentem bé sobre el que necessitem per **muntar un terrari** i entre tots hi posem: pedretes petites, la terra bona que hem trobat a l'hort barrejada amb la sorra del pati i, finalment, hi posem algunes pedres grosses i algun pal per si els pregadeus s'hi volen enfilat



Una de les activitats que hem fet al llarg d'aquests dies és fer hipòtesis i comprovar quins són els animals que més agraden al nostre pregadeu: els *cucs de la farina*, els *saltamartins* o bé les *llagostes*. Després de fer diferents observacions arribem a la **conclusió** que **el nostre pregadeu menja insectes més petits que ell**.



A partir de les imatges que ens porta un infant del grup, descobrim el **cicle de la vida** dels pregadeus, els quals ponen els ous i els embolcallen en un capoll per protegir-los.

Hi havia una mama femella que abans que es mori fa un capoll molt gran, que amb les pluges va canviant de color: marró, taronja, groc...i després surten les nimfes que mengen grills i mosques i després es torna adult i és femella i torna a començar.

(infant de 5 anys)

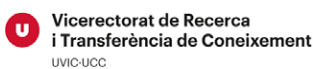
Conclusions

Un cop finalitzat el projecte amb els infants hem arribat a les següents conclusions:

- El pregadeu és un insecte.
- Té sis potes, el cap triangular, dues antenes i dos ulls al costat.
- La femella és més gran que el mascle.
- S'alimenta d'insectes més petits que ell, com ara saltamartins.
- El pregadeu pon ous, els embolcalla en un capoll que va canviant de color amb el pas del temps i, finalment, en surten les nimfes, les quals es convertiran en adult i, si és femella, es tornarà a repetir el cicle.

Referències bibliogràfiques

Contes i llibres de consulta que han portat els infants del grup.





UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA

Universitat de Vic -
Universitat Central de Catalunya
Sagrada Família, 7. 08500 Vic
T. 938 861 222 | www.uvic.cat