

# Ciència ciutadana i natura

UN REPTE  
PER A L'EDUCACIÓ  
PER A LA SOSTENIBILITAT



**Autors:** Escoda V., García J, Sala M., Xifra C. Fundació Catalana de l'Esplai.

**Coordinació i edició:** Servei d'Educació Ambiental del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya.



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**

**Internet:** <https://mediambient.gencat.cat/>

**Disseny gràfic i maquetació:** El Vallenc

Escoda, V. García, J. Sala, M. Xifra, C. (2022) *Ciència ciutadana i natura: un repte per a l'educació per a la sostenibilitat*. Servei d'Educació Ambiental, Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural.



Els continguts d'aquesta obra estan subjectes a una llicència de ReconeixementNoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor i no s'en faci un ús comercial de l'obra original ni la generació d'obres derivades. La llicència es pot consultar a: <http://creativecommons.org/licenses/bync-nd/4.0/deed.ca>

# GUIA de ciència ciutadana i natura

UN REPTE  
PER A L'EDUCACIÓ  
PER A LA SOSTENIBILITAT

## Preàmbul

El 17 de juliol de 2018, el Govern de la Generalitat va aprovar l'**Estratègia del patrimoni natural i la biodiversitat de Catalunya**, el document de planificació estratègica que defineix el full de ruta de les polítiques de conservació de la natura a Catalunya fins a l'any 2030.

**L'Informe sobre l'estat de la natura de 2020** mostra una tendència general compartida amb la resta de països, i, malgrat ser menor que la d'escala internacional, fa visible una reducció substancial de la Biodiversitat a Catalunya d'un 25% en poc menys de vint anys.

L'Estratègia es planteja com un instrument per fer front a aquesta pèrdua i gestionar adequadament la biodiversitat i el patrimoni natural com a font imbescanviable de benestar humà i com a riquesa intrínseca del país. Vol ser també un document de referència inspirador per a tots els actors públics i privats de Catalunya que acabi promovent l'acció conjunta de tota la societat a favor de la conservació del patrimoni natural i la biodiversitat.



En aquest marc i amb voluntat de comprometre tota la ciutadania en la millora de l'estat de la natura, el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural promou una col·lecció de guies adreçades als centres educatius i desenvolupades a partir de les experiències pròpies, que situen la conservació de la biodiversitat com a eix de treball educatiu per als centres.

La primera Guia de la col·lecció, "Ciència Ciutadana i Natura. Un repte per a l'Educació per a la Sostenibilitat", vol apropar aquesta pràctica científica i ciutadana als centres educatius i, especialment, potenciar-ne els aprenentatges realment vivencials i transformadors. La Guia pretén ajudar els centres educatius a convertir els projectes de ciència ciutadana en veritables experiències d'aprenentatge significatiu i vinculades al currículum, tot treballant-ne l'estructuració o la seqüenciació, el foment de la participació activa d'infants i joves, o la revisió de metodologies educatives.

La Guia, doncs, aborda les potencialitats i l'impacte educatiu que tenen els projectes de ciència ciutadana per descobrir i conèixer la natura que ens envolta i per motivar, apoderar i comprometre infants i joves en la protecció de la biodiversitat a fi de fer-los més capaços de mobilitzar coneixements i prendre decisions perquè actuïn de manera més responsable i compromesa per a un món més sostenible.

**Anna Barnadas i López**  
Secretària d'Acció Climàtica

# Índex

## 01

### La ciència ciutadana

1.1	Què és la ciència ciutadana?	6
1.2	Evolució i models de ciència ciutadana	7
1.3	Ciència ciutadana i natura	8
1.4	Ciència ciutadana i educació	9

## 02

### Les aportacions educatives de la ciència ciutadana

2.1	Motiva i desperta l'interès per aprendre	11
2.2	Aporta coneixement STEAM	14
2.3	Fixa el coneixement	15
2.4	Aporta habilitats relacionades amb la ciència	16
2.5	Mobilitza competències transversals	17
2.6	Empodera per participar	18
2.7	Activa les persones en favor de la sostenibilitat	19

## 03

### Experiència i aprenentatges

3.1	Les basses i els punts d'aigua	21
3.2	CC i biodiversitat	22
3.3	CC i fenologia	25
3.4	CC i els líquens	28
3.5	CC i els líquens	32
3.6	CC al mar i el litoral	35
3.7	CC i els ocells	37
3.8	CC i les plantes	39
3.9	CC als rius	41
3.10	CC i espècies invasores	44
	CC i les papallones	46

## 04

### Consells que poden ajudar

52

## 05

### Referències

55

## 06

### Agraïments

57

# 01

## La ciència ciutadana

## 1.1 Què és la ciència ciutadana?

Des de mitjan anys noranta, però especialment en les darreres dues dècades, la ciència ciutadana ha emergit amb molta força com una **nova forma de relació entre la societat i la ciència**, caracteritzada per la participació activa de la ciutadania en activitats d'investigació científica, ja sigui amb el seu coneixement, amb el seu esforç intel·lectual o bé amb les seves eines i recursos.

La ciència ciutadana s'orienta a la generació de nou coneixement amb la participació activa i imprescindible de la ciutadania en alguna etapa del procés de recerca científica.

La participació creixent en projectes de ciència ciutadana està permetent recopilar dades massives en espais i en períodes de temps que fins ara eren impensables. Les persones participants voluntàries proveeixen de multitud d'observacions i dades experimentals als equips investigadors, cosa que permet a **institucions científiques** ampliar la seva capacitat de fer recerca fins a límits abans inimaginables. Aquest treball col·lectiu entre organitzacions diverses i ciutadania és el que ha permès elaborar el primer informe de l'Estat de la Natura Catalunya 2020.

D'altra banda, les **persones voluntàries participants**, alhora que aporten valor a la recerca, adquireixen nous coneixements i habilitats, perspectives i mirades sobre la ciència i sobre allò en

què se centra el projecte de ciència ciutadana. La ciutadania proporciona dades, i la investigació acaba sent, al seu torn, una experiència per als participants mateixos capaç de tenir un impacte social o ambiental, i, fins i tot, de transformar el nostre entorn més immediat.

I les **institucions** poden estar, o no, implicades. Cert que en promouen algunes. Però, crec el que és rellevant dir és com la CC pot aportar informació (a partir de les dades, dels projectes de CC) a l'Adm. Pública per poder prendre millors decisions, tant per a la definició de polítiques públiques com per a la gestió. , encarregades de definir les polítiques públiques, poden basar i fonamentar la presa de decisions en evidències sorgides del mètode científic i aportades, totalment o parcialment, per científics aficionats o no professionals.

Els beneficis són evidents. Un sol projecte de seguiment d'ocells mobilitza milers de persones voluntàries i aconsegueix milions d'observacions i dades anuals que permeten fer seguiment de poblacions d'aus o de relacionar-hi altres variables com el canvi climàtic, per exemple.



Els avenços tecnològics del segle XXI, centrats en **eines digitals i col·laboradores**, encara estan possibilitant projectes de ciència ciutadana més potents i amb lògica de “big data”, “open data” i “open science”, que ajuden a fer més accessible, transparent i reproduïble la ciència. Com a resultat d'aquest **escenari obert, col·laborador, horitzontal i transversal**, les interaccions entre ciència, societat i polítiques recerca es transformen, apropen i democratitzen la ciència i hi impliquen la ciutadania. Així, la ciència ciutadana s'està erigint com un potent instrument cridat a **canviar la nostra manera de crear coneixement i, fins i tot, la manera com es prenen les decisions**.

## 1.2 Evolució i models de ciència ciutadana

El **desenvolupament i l'ús de tecnologies de la informació** ha esdevingut un factor clau per a l'enorme velocitat i proliferació de projectes de ciència ciutadana. Eines com els telèfons mòbils, les xarxes socials, la geolocalització i el mapeig, o la

realitat augmentada, estan facilitant una participació massiva de la ciutadania a l'hora de contribuir activament a la ciència.

La ciència ciutadana es desenvolupa en molts àmbits i amb gran diversitat de propostes. Tanmateix, podem establir diferents tipologies de ciència ciutadana segons el nivell de participació i el poder de decisió de la ciutadania: un primer nivell quan la participació ciutadana se centra exclusivament en la captació de dades (*crowdsourcing* - **ciència ciutadana clàssica**); un segon nivell quan la ciutadania interpreta les dades (**intel·ligència distribuïda**); un tercer nivell quan la ciutadania participa en la definició de problemes, reptes, objectius i captació de dades (**ciència participada**), i un darrer nivell que suposa la participació en el disseny amb científics de la recerca que s'ha de dur a terme (**ciència col·laboradora o ciència ciutadana extrema**).

L'existència de **grans plataformes**, com, per exemple, *Natusfera*, permet que els mateixos centres educatius, col·lectius o entitats proposin de manera senzilla projectes propis de ciència ciutadana i els obrin a la participació de la resta de la ciutadania.

### CLASSIFICACIÓ HAKLAY

#### Nivell 4 Ciència ciutadana extrema

- Ciència col·laborativa definició de problemes, dades recollida i anàlisi

#### Nivell 3 Ciència participativa

- Participació en el problema definició i recopilació de dades



#### Nivell 2 Intel·ligència distribuïda

- Els ciutadans com a intèrprets bàsics
- Pensament voluntari

#### Nivell 1 Crowdsourcing

- Els ciutadans com a sensors
- Informàtica voluntària





## 1.3 Ciència ciutadana i natura

Per als grups científics, la ciència ciutadana proporciona una oportunitat per recopilar informació que d'una altra manera seria impossible de recollir a causa de les limitacions habituals de temps i recursos. I, entre els diversos àmbits d'acció, **l'observació de la natura** n'és un dels camps més paradigmàtics.

El seguiment de la biodiversitat mitjançant projectes de ciència ciutadana ofereix diversos avantatges respecte d'aproximacions més "tradicionals". De fet, molts projectes de **seguiment de la biodiversitat**, en què calen l'aportació i acumulació d'un immens nombre d'observacions arreu del territori i al llarg del temps, actualment només són possibles mitjançant la implicació de ciutadania voluntària.

L'observació col·lectiva, distribuïda i permanent de la natura està funcionant també com un sistema d'**alerta primerenca d'espècies invasores**. Disposar de moltes persones observant el territori fa que, si hi arriba una espècie nova, pugui ser ràpidament detectable.

La participació de la ciutadania en projectes de ciència ciutadana i natura és també una oportunitat i una eina per conscienciar-la sobre el **valor de la biodiversitat** local i la conservació d'espècies i hàbitats.

La ciència ciutadana es basa en l'observació de l'entorn i dels organismes vius, i ensenya a reconèixer organismes i a comprendre el rol que desenvolupen en el medi, i, per tant, el valor que tenen per a ells mateixos i per al conjunt de l'ecosistema.

I, fins i tot, en l'àmbit de la biodiversitat, la ciència ciutadana apunta com una vàlida **eina de conservació** amb l'aportació constant d'informació i coneixement, sobre la qual s'argumenten i es basen algunes estratègies i polítiques públiques de conservació del patrimoni natural i la biodiversitat.

## 1.4 Ciència ciutadana i educació

Molts projectes de ciència ciutadana s'estan desenvolupant de manera informal en entorns de centres educatius, centres d'educació en el lleure, museus i altres institucions educatives, i en aquests àmbits s'està reconeixent la importància i el **gran potencial educatiu** i transformador de la ciència ciutadana.

Més enllà que aporten nous i significatius coneixements sobre natura, espècies, hàbitats i ecosistemes, els projectes de ciència ciutadana aporten coneixements sobre la metodologia científica mateixa, aprenentatges molt vinculats a l'àmbit de les anomenades STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) i habilitats i competències digitals, entre d'altres, i fomenten la conscienciació de la ciutadania, però, sobretot, la seva implicació en la resolució de problemes, la pèrdua de la biodiversitat i el canvi global.

No obstant, la majoria de projectes de ciència ciutadana no estan dissenyats per potenciar el seu àmbit educatiu. De fet, participar en algun projecte de ciència ciutadana no condueix necessàriament a l'aprenentatge de tot el que s'ha apuntat anteriorment. Alguns projectes són molt adequats per perseguir un resultat concret, mentre que d'altres poden **necessitar certes adaptacions** per aconseguir els resultats d'aprenentatges buscats.

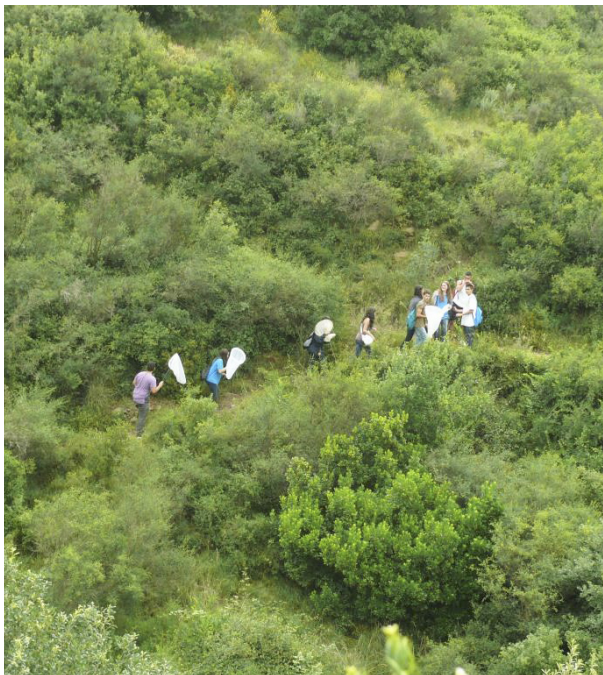
Tanmateix, el potencial d'aprenentatges vinculats als projectes de ciència ciutadana que es desenvolupin en centres educatius és molt gran, i fent un treball sobre estructuració, seqüenciació, participació activa, materials i metodologies els entorns educatius poden convertir fàcilment aquests projectes en **veritables experiències d'aprenentatge transformadores, vinculades al currículum**.

# 02

## **Les aportacions educatives de la ciència ciutadana**

# 02

## Les aportacions educatives de la ciència ciutadana



Aquest apartat de la guia aborda les potencialitats i l'impacte educatiu que poden tenir els projectes de ciència ciutadana, amb èmfasi sobre com el seu disseny i l'organització de les activitats educatives a l'entorn de la recerca pot amplificar els aprenentatges entre les persones participants i la comprensió de la realitat que els envolta, fer-les, per tant, més capaces de prendre decisions i actuar de manera més responsable, i empoderar-les per a ser un agent de transformació social.

“Ens preguntem cada cop més si el que les persones aprenen és realment rellevant per a les seves vides, si el que aprenen ajuda a assegurar la supervivència del nostre planeta. L'educació per al desenvolupament sostenible pot aportar els coneixements, la consciència i les accions que empoderen les persones per transformar-se i transformar les societats.”

**Stefania Giannini,**  
subdirectora general d'Educació de la UNESCO.



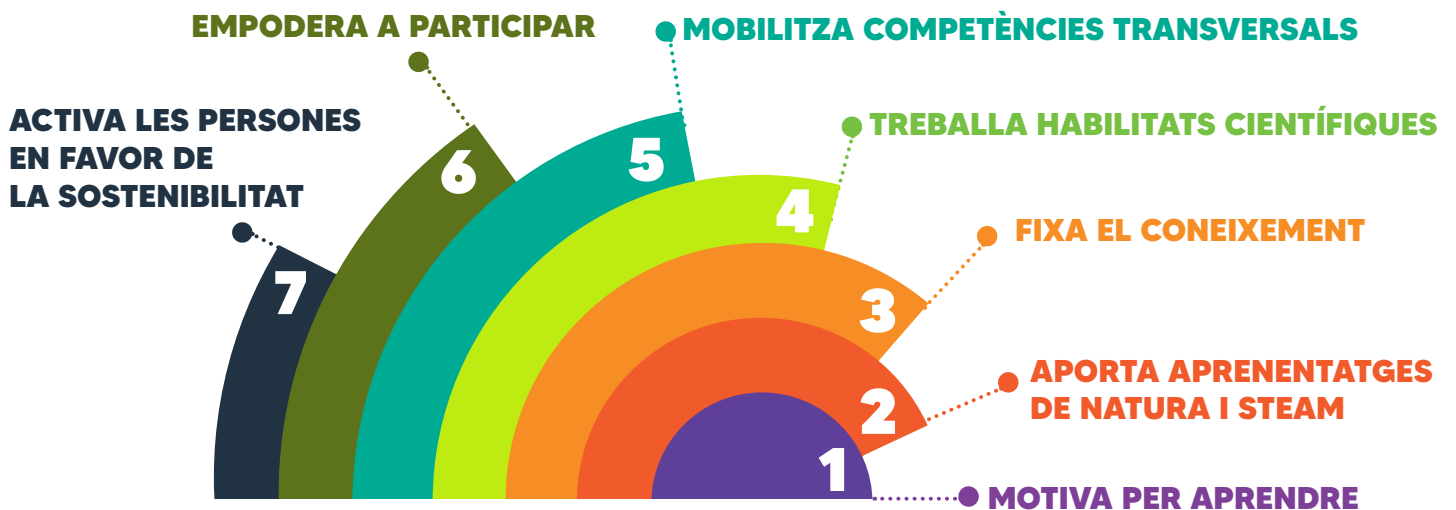
Des d'aquesta mirada, la ciència ciutadana esdevé un valuós context educatiu que reforça el conjunt dels **7 principis d'aprenentatge** identificats al treball *The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice* (OECD), que es resumeixen en:

- L'alumnat és el centre de l'aprenentatge
- L'aprenentatge és de naturalesa social
- Les emocions són part integral de l'aprenentatge
- L'aprenentatge ha de tenir en compte les diferències individuals
- L'esforç de tot l'alumnat és clau per a l'aprenentatge
- L'avaluació continuada afavoreix l'aprenentatge
- Aprendre és construir connexions horitzontals.

Explorem, doncs, les **potencialitats educatives d'una intencionada planificació de projectes de ciència ciutadana** i les seves valuoses aportacions a l'aprenentatge a partir d'unes altres 7 dimensions que reforcen aquests principis d'aprenentatge.



## LES 7 APORTACIONS EDUCATIVES DE LA CIÈNCIA CIUTADANA



(font pròpia de Fundesplai)



## 2.1 Motiva i desperta l'interès per aprendre

La recerca psicològica i educativa porta temps apuntant que sense motivació no hi ha aprenentatge, és a dir, només aprèn qui té ganes i vol aprendre. Motivar en aquest sentit és donar als infants motius per aprendre, i crear les condicions perquè es plantegin noves fites.

Els projectes de ciència ciutadana treballen sobre problemes o necessitats reals des de l'autenticitat, i són, per tant, un bon instrument per connectar l'escola amb el que passa al món.

Alguns projectes **situen els infants i joves com a protagonistes que assumeixen el repte de contribuir a resoldre problemes ambientals reals**. Sorgeix l'aprenentatge de determinats conceptes o elements com una necessitat per poder avançar en el projecte de ciència ciutadana, i, per tant, la persona participant s'adona que **aprendre importa**, amb la qual cosa troba més sentit i significat a l'aprenentatge.

Amb les seves observacions i implicació, contribueix a resoldre un repte científic rellevant. Ser útil motiva, i sentir-se capaç de fer allò que se n'espera, també. Per tant, desenvolupar projectes de ciència ciutadana que treballin sobre problemes reals és important, com també serà important reconèixer, valorar i explicitar la contribució dels participants en la resolució global del problema. Són projectes que afavoreixen que les persones participants experimentin, al llarg del procés, emocions positives, les quals

són, per si mateixes, una altra font de motivació.

A més, la majoria dels projectes de ciència ciutadana treballen a través de plataformes digitals i apps, cosa que fa de l'àmbit digital l'espai d'acció comú de les persones participants. L'evidència científica indica que l'ús de les tecnologies digitals dins els processos d'ensenyament i aprenentatge proporciona millores prou clares en diferents aspectes com ara la motivació dels infants, la seva implicació i el desplegament de competències TIC. Així mateix, alguns projectes de ciència ciutadana estan desenvolupant estratègies de *ludificació* per atreure noves persones participants i mantenir-ne l'interès a mitjà i llarg termini.

### Les claus:



- **Context d'aprenentatge motivador.**
- **Connexió món-centre educatiu.**
- **Autenticitat / Treball sobre problemes reals.**
- **Participants com a protagonistes de les solucions.**
- **Utilitat de l'aprenentatge com a motivació.**
- **Eines digitals i contextos de ludificació com a elements motivadors.**



## 2.2 Aporta coneixement STEAM

La ciència ciutadana aporta un marc on poder desenvolupar projectes STEAM, **on s'integren diferents disciplines per donar resposta a una necessitat real, i amb una forta vinculació curricular.** De fet, el concepte STEAM respon a la idea d'alienar el currículum educatiu en un enfocament interdisciplinari dins de cinc matèries principals (ciència, tecnologia, enginyeria, arts i matemàtiques) en comptes de treballar-les com a disciplines separades. L'educació STEAM és una estratègia d'èxit per fomentar la ciència, la tecnologia i la innovació en les noves generacions, i troba en la ciència ciutadana un context molt adequat per al seu desenvolupament.

Molts dels projectes de ciència ciutadana ens conviden a explorar coneixements i continguts específics de natura, biodiversitat i medi ambient, vinculats o extensibles al currículum, però també d'altres disciplines molt relacionades amb l'STEAM.

Molts dels projectes de ciència ciutadana centrats en l'ecologia, com ara els projectes dedicats a l'observació d'espècies o el control de la qualitat de l'aire o de l'aigua, requereixen que els infants participants desenvolupin experiència en la identificació i documentació d'espècies o d'altres fenòmens naturals i en la recopilació i organització de dades relacionades.

S'aprèn a reconèixer i identificar ocells urbans, plantes, líquens, macroinvertebrats de riu, papallones, rat-penats... però també a observar i relacionar variables ambientals amb les espècies o els hàbitats, a descobrir els valors i els serveis ecosistèmics, a reconèixer l'impacte ambiental, etc. A més, molts projectes disposen de materials didàctics senzills, atractius i ben organitzats que faciliten el descobriment i l'apropament a l'element que s'estudia i investiga.



### Les claus:



- **Continguts vinculats i extensibles al currículum educatiu.**
- **Coneixements específics de l'àmbit de la natura i del medi ambient.**
- **Coneixements relacionats en l'àmbit de les STEAM i les TIC.**
- **Materials didàctics que faciliten els aprenentatges.**



## 2.3 Fixa el coneixement

La major part dels projectes de ciència ciutadana parteixen de recerques que tenen interès per a la comunitat científica i que esdevenen rellevants per a la societat. No són, doncs, simples exercicis de simulació, sinó que fan front a problemàtiques i reptes reals.

Fer un seguiment dels nius d'orenetes, conèixer les seves dificultats migratòries, etc., permet la creació d'un vincle afectiu entre els infants i allò que s'observa i s'aprèn. I de ben segur que alguns d'aquests vincles perduraran al llarg de la vida i mantindran les persones atentes i curioses amb aquelles temàtiques o problemàtiques investigades.

El **vincle emocional amb allò que s'estudia és clau per a l'aprenentatge**. Les temàtiques relacionades amb éssers vius i problemàtiques ambientals, les metodologies basades en la investigació o el protagonisme i paper central de les persones participants ajuden a despertar la curiositat i en faciliten aquest vincle emocional. Aquestes característiques fan de la ciència ciutadana un **context d'aprenentatge vivencial i significatiu** que ajuda a fixar el coneixement.



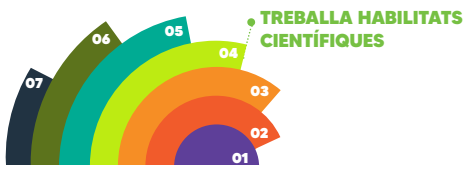
Els **espais de reflexió** que puguin acompanyar els processos d'aprenentatge al llarg de les diferents etapes del projecte de ciència ciutadana encara ho facilitaràn més. Reflexió sobre allò que motiva la recerca, reflexió sobre el perquè hi estan participant i què volen aconseguir amb la seva aportació, reflexió sobre allò que s'està aprenent, etc. La bona estructuració d'aquests espais contribuirà a dotar de més significació els aprenentatges que l'alumnat realitzarà en el marc del projecte.

### Les claus:



- **Treball sobre la realitat, no sobre simulacions.**
- **Curiositat i atenció perdurable.**
- **Vincle afectiu amb allò que s'investiga.**
- **Aprenentatge significatiu i vivencial.**





## 2.4 Aporta habilitats relacionades amb la ciència

Els projectes de ciència ciutadana permeten tastar la naturalesa de la ciència i contribueixen a incrementar l'interès per buscar temes, carreres professionals, activitats i qüestions sobre ciència i medi ambient. **Contribueixen a despertar vocacions científiques.**

La ciència ciutadana també pot proporcionar un context útil per aprendre sobre l'ús d'eines, mètode i pràctiques científiques. De fet, la característica de la "vida real" de molts projectes de ciència ciutadana facilita un espai en què les persones participants sovint poden submergir-se directament en l'ús d'eines, protocols i mètodes específics del projecte, cosa que permet **una experiència de prop amb "fer Ciència"**.

Els projectes de ciència ciutadana treballen habilitats procedimentals com fer preguntes, recopilar dades, experimentar, fer síntesis, desenvolupar models, fer prediccions, argumentar, usar la tecnologia, comunicar o elaborar conclusions des del pensament crític. Totes, habilitats transferibles a la vida quotidiana.

Tot i que l'activitat en ciència ciutadana pot implicar diversos graus de participació (des de la senzilla aportant dades a les més complexes participant de la definició de la recerca), la recopilació de dades i l'observació són els tipus d'activitats científiques més habituals. Les habilitats necessàries per realitzar aquestes funcions no són complexes: es basen en coneixements suficients per distingir les característiques significatives d'un conjunt de dades o objectes de les característiques menys significatives i en el domini dels coneixements procedimentals necessaris per realitzar les tasques que s'han de fer. La participació en ciència ciutadana és una oportunitat per ampliar aquestes habilitats mitjançant la formació inicial, la pràctica i la retroalimentació regular.

La participació en un projecte de ciència ciutadana **posa en contacte les persones participants amb la comunitat científica**, amb altres recerques i amb altres organitzacions, i aporta un interessant treball en xarxa. De fet, hi ha diverses plataformes digitals que gestionen projectes i dades de ciència ciutadana sobre biodiversitat, com ara Natusfera, que fomenten el contacte i permeten la interacció entre la ciutadania científica i els científics professionals, i que podríem definir com a autèntiques **comunitats d'aprenentatge**.

### Les claus:



- **Interès per la ciència i el medi ambient.**
- **Apropament a conceptes científics i al mètode d'investigació.**
- **Adquisició d'habilitats relacionades amb la pràctica de la ciència.**
- **Valors de perseverança, constància, esforç.**
- **Ús de materials de ciència.**
- **Treball en xarxa amb institucions i comunitat científica.**



## 2.5 Mobilitza competències transversals

La ciència ciutadana desplega projectes que són especialment interessants per a ser treballats en grup i per a plantejar **dinàmiques d'aprenentatge col·laborador**, on les persones participants es distribueixen tasques amb objectius diferenciats, i també rols, ritmes i objectius. Aquests projectes permeten atendre la diversitat d'interessos i inquietuds personals de l'alumnat.

Són projectes que permeten mobilitzar i connectar un conjunt important de competències transversals perquè són experiències que impliquen tant el treball amb els altres com el treball autònom, i que requereixen difusió, espais de reflexió i avaluació, cocreació i redefinició d'objectius, comunicació de resultats, etc.

A més, la naturalesa mateixa d'aquests projectes basats en la democratització del coneixement científic fomenta l'adquisició de competències ciutadanes de democràcia i participació.

D'altra banda, els projectes de ciència ciutadana poden arribar a actuar com a motors activadors de l'aprenentatge multidisciplinari dins dels centres atès que impliquen la coordinació i connexió

de continguts de diverses àrees de coneixement i suports instrumentals (textos, gràfics, ús de les TIC). Aquesta particularitat, conjuntament amb les habilitats de caire més social i relacional, són competències clau en el moment actual.

### Les claus:



- Metodologia del projecte.
- Treball relacional i col·laborador.
- Potenciador de l'aprenentatge multidisciplinari.
- Cultura democràtica.





## 2.6 Empodera per participar

**La participació és fruit d'un procés d'aprenentatge;** per això, quantes més oportunitats té un infant o jove d'implicar-se en experiències participatives, més i millor pot desenvolupar les seves capacitats.

A participar, s'hi aprèn participant, i la participació és cooperació, intercanvi de coneixements, implicació activa i responsable, etc. És evident que la ciència ciutadana esdevé de nou un context potenciador per a l'aprenentatge i l'exercici d'aquestes competències.

L'experiència de participació en projectes de ciència ciutadana successius no només aferma la confiança dels infants i joves en la seva capacitat d'implicar-se en projectes de científics o de dissenyar projectes propis de ciència ciutadana, sinó que també els empodera per desenvolupar projectes de millora ambiental i de compromís social en el futur. Aquest aspecte és fonamental atès que pressuposa capacitats i consciència per adoptar compromisos individuals i col·lectius més enllà de l'experiència participativa als centres educatius.

En definitiva, els projectes educatius vinculats a la ciència ciutadana tenen la capacitat d'activar el sentit ètic i cívic necessari per **fer emergir una nova ciutadania corresponsable, compromesa amb els reptes socioambientals i capaç d'intervenir de manera positiva en l'entorn.**

# Les aportacions educatives de la ciència ciutadana

# 02

### Les claus:



- **Nous contextos per a l'aprenentatge participatiu.**
- **Protagonisme juvenil i acció transformadora.**
- **Activació de la consciència mediambiental i el compromís social.**
- **Interès per emprendre projectes de cura de l'entorn.**

## 2.7 Activa les persones en favor de la sostenibilitat

Els projectes de ciència ciutadana apropen els infants i joves a la natura i als valors de la biodiversitat, sovint des d'una connexió emocional i significativa especial que ajuda a viure els reptes ambientals en primera persona. Aquesta aproximació ajuda a **despertar actituds més properes al paradigma de la cura de la natura.**

De fet, la comprensió de les problemàtiques investigades pot despertar en els infants la motivació necessària per introduir **canvis significatius en els seus hàbits i estils de vida personals.** El fet de treballar sobre temes reals i socialment rellevants fa que s'arribi a reflexions i conclusions que també són autèntiques. Les persones participants poden albirar les conseqüències de les seves accions i adonar-se que també poden marcar la diferència. És una mena de "xoc de realitat" que pot contribuir positivament a introduir canvis significatius en el seu dia a dia i a transferir-los al seu entorn proper.

Davant l'emergència planetària que estem vivint, necessitem una educació encaminada a potenciar i motivar els infants i joves a esdevenir ciutadania informada i crítica, capaç de participar en la formació d'un futur sostenible.

Les experiències educatives de la ciència ciutadana ajuden a reforçar aquest enfocament de **l'Educació per a la Sostenibilitat**, i motiven i impliquen les persones participants en l'impuls d'accions locals senzilles relacionades amb l'àmbit i la temàtica de la recerca on s'ha participat, dins i fora de les aules i els centres educatius.

Hi ha projectes que faciliten que les persones participants apliquin els coneixements adquirits durant la recerca com a continguts per dissenyar una acció de sensibilització ciutadana o una acció que millora l'entorn natural proper. Són projectes que conviden a mobilitzar els aprenentatges per millorar l'entorn natural i transformar-se en veritables promotors d'una recerca al servei de la comunitat i l'entorn natural.

Aquesta dimensió dels projectes de recerca i de ciència ciutadana **es vincula amb la mirada educativa de l'Aprenentatge Servei** (ApS). L'ApS, fomentat des de la proposta de Servei Comunitari als centres educatius, és una metodologia educativa que combina processos d'aprenentatge i de servei a la comunitat en un sol projecte ben articulats en què les persones participants es formen tot treballant sobre necessitats reals de l'entorn amb l'objectiu de millorar-lo.

Quan la ciència ciutadana i l'ApS conflueixen, l'alumnat adquireix un nou rol davant la societat. Hi contribueix activament. Hi ha múltiples i diverses formes de fer-ho, més senzilles i més complexes.

Des de preparar una campanya comunicativa per sensibilitzar la població sobre els resultats de la recerca fins a dissenyar accions reals que contribueixin a millorar algun aspecte del tema estudiat.

### Les claus:



- **Enfortiment del vincle amb la natura.**
- **Conclusions reals i presa de consciència.**
- **Incorporació de nous hàbits de vida.**
- **Vincle entre Ciència Ciutadana i Aprenentatge Servei.**
- **Ciutadania activa i compromesa.**



# 03

## **Experiències i aprenentatges**



En aquest apartat, descobrirem diferents projectes de ciència ciutadana (CC), alguns consolidats i d'altres emergents, agrupats en 10 àmbits de recerca i d'intervenció en l'entorn natural, tot apuntant les mirades, la intencionalitat i les pràctiques educatives de diferents centres que els estan duent a terme.

### 3.1 Les basses i els punts d'aigua

La ciència ciutadana permet visibilitzar i donar valor al conjunt de petits punts d'aigua repartits arreu del territori català. Aquests indrets, situats fora dels àmbits estrictament fluvials on l'aigua s'estanca, són ambients especialment crítics, ja que estan allunyats entre si i són imprescindibles per a la conservació dels amfibis. Aquest projecte permet generar un inventari, dissenyar un programa de seguiment amb indicadors de qualitat, proposar accions de conservació i reconèixer amb distintius de qualitat.



**En el cas dels centres educatius, l'alumnat es forma en temes de biodiversitat i pot aportar les seves observacions a la ciència per retroalimentar el procés de recollida de dades entre el jovent. L'alumnat pot contribuir amb el coneixement científic, ja que aquestes observacions serviran per a futurs estudis i anàlisis de l'estat de la biodiversitat.**

**Iago Pérez,**  
coordinador del projecte Amphibia.



**PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA  
RELACIONATS AMB L'ÀMBIT**



**1.000 punts d'aigua pretén incloure la gran diversitat d'ambients aquàtics lenítics presents al territori, és a dir, aquells amb l'aigua sense o amb molt poc moviment.**

**Projecte liderat per:** Paisatges Vius

**Més informació a:** <https://1000punts.cat>

## L'INSTITUT SANTA COLOMA DE FARNERS

fa el seguiment d'amfibis en una de les basses del seu municipi, que han incorporat al projecte 1.000 punts d'aigua. L'estudi dels amfibis, el realitzen a partir del Servei Comunitari projecte Amphibia, promogut per la Societat Catalana d'Herpetologia. El projecte està integrat al currículum des de 2017 dins de l'optativa de Biologia i Geologia de 4t d'ESO. Per poder-lo realitzar, segueixen la guia que els proporciona la Societat Catalana d'Herpetologia i fan activitats i jocs que els fan reflexionar sobre la problemàtica que pateixen els amfibis. Pel que fa a la part pràctica, fan visites a la bassa, recullen les dades i les introdueixen dins el projecte dels 1.000 punts d'aigua.

<https://soccatherp.org/amphibia-coneixent-estudiant-i-conservant-les-basses>

**1 MOTIVA PER APRENDRE**

**4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES**

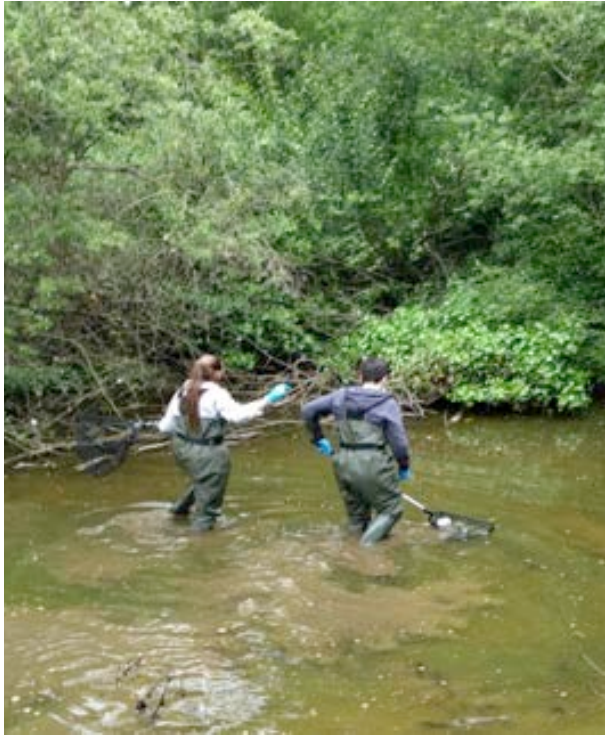


**L'interès educatiu d'aquest projecte és donar visibilitat a aquest grup de vertebrats força desconegut i fer reflexionar l'alumnat sobre les problemàtiques que pateixen per les diferents condicions ambientals que van canviant, sobretot causades per les activitats humanes.**

**Carme Llibre,**  
professora de l'Institut Santa Coloma de Farners.



# Experiències i aprenentatges



## Experiències i aprenentatges

### L'INSTITUT ESCOLA TORDERA

participa també en el projecte Amphibia des de l'any 2020, i és un dels projectes de Servei Comunitari que desenvolupa el centre amb l'alumnat de 4t d'ESO. Abans d'implementar-lo al centre, el professorat va realitzar una formació per conèixer la problemàtica dels amfibis i els materials educatius. Al curs 2020-21, han fet una acció per determinar les poblacions d'amfibis en una bassa del municipi, amb l'èmfasi en el perill de les espècies invasores com a amenaça per a aquestes poblacions. A escala curricular, el projecte s'inclou en diverses matèries, Biologia i Geologia, i Ètica i Valors. L'objectiu final és posar en valor la importància dels amfibis dins de l'ecosistema i afavorir els espais de reproducció d'aquestes espècies. També permet una sensibilització sobre el dany que suposa l'alliberament d'espècies exòtiques en espais naturals no controlats i els seus efectes sobre altres poblacions autòctones. El resultat d'aquesta investigació es fa arribar a tota la comunitat educativa i als responsables municipals, i els llocs on vam fer l'estudi dels amfibis es geolocalitzen a la web 1.000 punts d'aigua.

#### 1 MOTIVA PER APRENDRE

#### 4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES



**L'interès educatiu d'aquest projecte ha estat molt gran; ha servit per sensibilitzar l'alumnat sobre la importància dels amfibis i les amenaces a què estan sotmesos, i proposa millores per afavorir-ne i protegir-ne les poblacions.**

**Albert March Mir**, professor de Biologia i Geologia de l'Institut Escola Tordera i responsable del Servei Comunitari d'Amphibia.



## 3.2 CC i biodiversitat

L'Associació Europea de Ciència Ciutadana (ECSA) considera Natusfera la seva plataforma de referència de seguiment de la biodiversitat. Aquesta plataforma permet registrar i compartir fotos, ubicacions i altres tipus d'informació d'éssers vius observats a la natura. Les dades massives generades pels usuaris de Natusfera, validades per experts

dins de la comunitat, passen a formar part de les bases de dades connectades a la Infraestructura Mundial d'Informació en Biodiversitat (GBIF, per les sigles en anglès) i poden ser consultades a través dels seus portals de dades. Les dades locals queden avalades per una organització mundial que publica informació sobre biodiversitat d'arreu del planeta i de la qual es nodreixen milers de projectes científics. Petits col·lectius locals creen projectes propis i integren les seves dades en plataformes globals.



### PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT



Portal web i aplicació mòbil que permeten registrar i compartir fotos, ubicacions i altre tipus d'informació d'éssers vius observats a la natura.

Projecte liderat pel CSIC:

<https://www.csic.es/es> i el CREAF  
<https://www.creaf.cat/ca>.

Més informació a:

<https://natusfera.gbif.es>  
<http://natusferablog.creaf.cat>



**“Tenim al davant la tasca de demostrar que a través de la ciència ciutadana es poden obtenir resultats científics tan bons com els obtinguts amb aproximacions científiques més convencionals. Els resultats en ciència ciutadana depenen molt del grau d'implicació i la voluntat de participació de la ciutadania, i això es pot fomentar molt des dels centres educatius. Hem de trencar les barreres socials, econòmiques, culturals o de coneixement que poden dificultar la participació. Aquests reptes els podem prendre com a desafiaments per al desenvolupament de noves iniciatives en projectes de ciència ciutadana”.**

**Jaume Piera**, Especialista en sistemes d'observació i seguiment de la natura. Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC). Col·laborador del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Membre actiu de la European Citizen Science Association (ECSA)

<https://ciencia-ciudadana.es/entrevista/jaume-piera/>.

## L'INSTITUT SALAS I XANDRI

de Sant Quirze del Vallès (Vallès Occidental), incorpora l'entorn proper en l'aprenentatge de l'assignatura de Biologia a 1r d'ESO. Exploren la serra de Galliners, un lloc de gran interès naturalista situat al costat del seu centre. Allà fotografien les espècies que troben en tres hàbitats diferents. Prèviament, també es plantegen algunes hipòtesis, com, per exemple, si la vegetació d'obaga i solana en el mateix hàbitat és igual o canvia. En la segona fase, utilitzant les observacions fetes al Natusfera, realitzen un veritable estudi científic en què valoren les hipòtesis inicials i extreuen conclusions pròpies. El seu projecte *Natusfera Biodiversity Congress* va ser reconegut com una de les propostes més innovadores al *Mobile Learning Award 2018*, un concurs que premia les millors experiències i propostes d'aula amb tecnologies digitals.

<https://sites.google.com/a/salasixandri.cat/natusfera-biodiversity-congress-2018/home/presentacio>

<https://natusfera.gbif.es/projects/estudi-de-la-biodiversitat-a-la-serra-de-galliners-ins-salas-i-xandri.mobile>

<https://www.youtube.com/watch?v=JFD5v4ZMwrl&t=5s>

**1 MOTIVA PER APRENDRE**

**2 APORTA APRENTATGES DE NATURA I STEAM**

**3 FIXA EL CONEIXEMENT**

**4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES**

# Experiències i aprenentatges



**Aquest projecte convida l'alumnat a analitzar la biodiversitat per conèixer els ecosistemes i treballar el pensament científic fent un estudi. A més, en participar en una plataforma de ciència ciutadana, possibilita desenvolupar competències transversals de l'àmbit personal i digital.**

**Laia Palou**, professora de Ciències de la Naturalesa de l'Institut Salas i Xandri



## EL COL·LEGI VERGE DE LA SALUT

de Sant Feliu de Llobregat (Baix Llobregat), forma part de la Xarxa d'Escoles Sostenibles de Sant Feliu. En el marc d'aquest projecte, l'escola va constituir el Grup Naturalista del VIRSA. És un projecte obert a la participació ciutadana, en especial la de la comunitat educativa del VIRSA (alumnat, famílies i mestres). L'alumnat dels diferents cursos participa en diversos projectes ambientals i de seguiment de la biodiversitat del seu entorn més proper. Entre aquests projectes, cal destacar "Biodiversitat a Sant Feliu de Llobregat", amb la Plataforma Natusfera. Tota la comunitat educativa introdueix les observacions que de manera individual veuen en el municipi o aprofiten les sortides que fa el Grup Naturalista.

<https://natusfera.gbif.es/projects/biodiversitat-a-sant-feliu-de-llobregat>

<http://virsanat.blogspot.com>

## 5 MOBILITZA COMPETÈNCIES TRANSVERSALES

## 6 EMPODERA A PARTICIPAR

## 7 ACTIVA LES PERSONES EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT

## LA XARXA "AL PRAT, ESCOLES MÉS SOSTENIBLES"

del Prat de Llobregat (Baix Llobregat) promou l'ús de Natusfera en aquells programes que específicament treballen el coneixement de la biodiversitat (activitat "Coneguem el delta" i servei ambiental comunitari) i utilitza aquesta eina per fomentar l'observació i l'interès per l'entorn immediat. En concret, es treballa amb alumnat de més de 12 anys, i es promou que de manera autònoma recopilin imatges i les incorpori al projecte #biopratt que es promou a escala municipal dins l'aplicació mateixa. Un cop incorporades les imatges, es valora amb gran part de l'alumnat participant les seves aportacions i els valors dels índexs de biodiversitats treballats i vigents en la gestió que es

fa actualment de l'espai. De manera didàctica, i en concret durant el curs 20/21, s'ha elaborat un recull de les imatges que hi ha aportat l'alumnat participant per cada centre a fi de tenir la idea global de conjunt i de magnitud.

## 1 MOTIVA PER APRENDRE

## 4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES

## 6 EMPODERA A PARTICIPAR

### BIODIVERSITAT DEL DELTA RECALL D'IMATGES

### CONEGUEM EL DELTA

Itinerari de descoberta del delta del Llobregat  
En Educació primària 2020-2021



Imatges realitzades per l'alumnat dels centres ESC del Prat, ESC Josep Torralba, El Pozo Colomer ESC, Joan Peragall, ESC Ramon Lull, ESC Charles Darwin, ESC Can Riera

ajunt.cat/educacioambiental

Ajuntament del Prat de Llobregat



**Natusfera promou que els seus usuaris es fixin en les espècies dels espais on transiten, coneguin quines són i reportin la seva presència per col·laborar en el coneixement sobre la biodiversitat del territori que es freqüenta. La ciència ciutadana permet a les persones participar en el coneixement del seu entorn i el seu funcionament. Cal fer el retorn adequat a les persones que hi col·laboren per generar una retroalimentació positiva, mantenir la seva motivació i generar coneixement.**

**Helena del Pozo**, tècnica de Medi Ambient de l'Ajuntament del Prat de Llobregat. Impulsora de la xarxa "Al Prat, escoles més sostenibles."

### 3.3 CC i fenologia

La fenologia és l'observació dels canvis estacionals en les plantes i els animals com ara la floració, l'aparició d'insectes i la migració de les aus. Es pot fer un seguiment dels efectes que el canvi climàtic produeix en els ecosistemes observant aquests canvis, però són necessàries sèries de dades temporals llargues, homogènies, validades i ben repartides geogràficament arreu del territori. Sense l'existència dels projectes de ciència ciutadana, seria molt difícil arribar a obtenir tota aquesta informació.



**RitmeNatura parteix de la base que s'estima el que es coneix, i per conèixer primer cal saber veure-ho. Aquest projecte és una oportunitat perquè l'alumnat aprengui a ser conscient de la biodiversitat que envolta els seus centres educatius i les seves ciutats.**

**Pau Guzmán,**

biòleg i divulgador científic en projectes de ciència ciutadana i biodiversitat al CREAF.



#### PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT



**El projecte fomenta la participació activa de les persones que registren el ritme cíclic de les estacions i els canvis que els éssers vius experimenten.**

**Projecte liderat per:**

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) <https://www.creaf.cat/ca> i Servei Meteorològic de Catalunya.

**Més informació a:**

<https://www.ritmenatura.cat>



## L'INSTITUT ESCOLA COVES D'EN CIMANY

de Barcelona (Barcelonès) aplica aquest projecte de ciència ciutadana amb l'alumnat de 1r d'ESO en el marc de la matèria denominada ABP (Aprentatge Basat en Problemes). L'alumnat fa sortides de descoberta de l'entorn proper per conèixer les plantes i la seva fenologia en el marc del currículum i les competències pròpies de les ciències naturals, a fi de comprovar els canvis estacionals i les alteracions respecte de les dades d'altres anys.

**2 APORTA APRENTATGES DE NATURA I STEAM**

**3 FIXA EL CONEIXEMENT**



**L'interès educatiu d'aquest projecte rau en la divulgació de la possibilitat de participar com a ciutadà en projectes reals, pràctics i útils de ciència. Més endavant, l'alumnat podrà decidir amb coneixement, voluntat i lliurement la possibilitat de participar en projectes de ciència ciutadana coneixent la necessitat d'aquest tipus de propostes científiques.**

**Juanjo Butron,**  
mestre de l'Institut Escola Coves d'en Cimany.



**L'ESCOLA ARC IRIS**

de Barcelona (Barcelonès) es troba immersa en un entorn natural ric i variat que estimula i determina la seva pràctica educativa. Ha integrat els projectes de ciència ciutadana com a recurs de sensibilització i de gran valor educatiu. Un cop ha rebut la visita d'un expert, l'alumnat de 6è de primària, organitzat en petits grups de treball, observa, fa el seguiment fenològic i investiga sobre les conseqüències del canvi climàtic a la natura que l'envolta.

**6 EMPODERA A PARTICIPAR**

**7 ACTIVA LES PERSONES EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT**



**El que més m'agrada d'aquest projecte és fer fotos a les plantes, flors i fulles per veure com van canviant. També m'ha agradat treballar amb les meves amigues.**

**Núria Bacardit,**  
alumna de 6è de primària  
de l'Escola Arc Iris.



**El que més m'agrada d'aquest projecte... és poder gaudir de la natura i de tots els seus components. M'ha agradat molt poder conèixer les fenofases d'una planta (les fases d'una planta, per exemple: quan cauen les fulles, sense fulles, amb flors, a punt de sortir els fruits...). També poder col·laborar amb els científics.**

**Luca Pascual,**  
alumne de 6è de primària  
de l'Escola Arc Iris.

Experiències  
i aprenentatges





L'interès educatiu d'aquest projecte és poder treballar pedagògicament cap a un aprenentatge-servei. Entenem que hem pogut vincular escola i societat de manera directa. Valorem molt positivament el fet de poder treballar la ciència ciutadana des del nostre nucli escolar i poder eixamplar aquest cercle amb altres docents i famílies. És valor ciutadà creure en el canvi i treballar en aquesta direcció.

**Víctor Beltran,**  
tutor de 6è de l'Escola Arc Iris.



## Experiències i aprenentatges

## 3.4 CC i els líquens

El projecte busca la participació dels habitants de les ciutats juntament amb la col·laboració d'un equip expert en líquens. Per què els líquens? Perquè són bons bioindicadors: els líquens són molt sensibles als canvis ambientals en general i als nivells de contaminació atmosfèrica en particular. Això els fa adequats perquè la ciència els utilitzi per mesurar aquest tipus de contaminació i perquè la ciutadania, que els té molt a prop, els pugui reconèixer i també arribar a interpretar la qualitat ambiental segons la seva presència.



**Els estudis de líquens com a bioindicadors de canvi climàtic i contaminació empen espècies epífites, que viuen sobre arbres, ben conegudes i fàcils d'identificar. No requereixen un coneixement gaire exhaustiu de la flora líquènica, i no cal ser especialista per dur-los a terme. Per això són excel·lents en treballs amb ciència ciutadana.**

**Laura Force Seguí,**

Tècnica del projecte Líquens de Barcelona.  
Professora associada de la Universitat de Barcelona, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals.



### PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT



**Líquens de Barcelona és un projecte de ciència ciutadana per descobrir quin és la diversitat de líquens que viuen als arbres de Barcelona i relacionar-la amb la qualitat del aire.**

**Més informació a:**

<https://liquensdebarcelona.net>



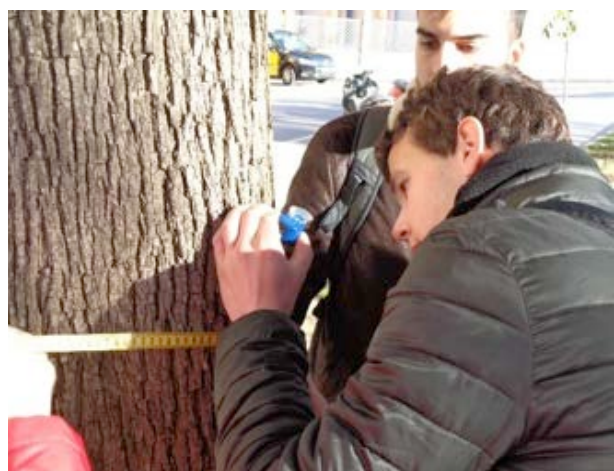
## L'INSTITUT RUBIÓ I TUDURÍ

va participar en el projecte Líquens de Barcelona per formar part de la iniciativa de ciència ciutadana que incideix en aspectes de qualitat ambiental (qualitat de l'aire), i també per poder treballar el protagonisme que l'alumnat com a ciutadania pot adquirir de manera individual o col·lectiva en la conservació del medi ambient i contra el canvi climàtic. L'alumnat de segon curs del Grau Superior en Gestió Forestal i del Medi Natural, que cursa la matèria d'educació ambiental, va fer els primers censos i va transmetre el seu coneixement a l'alumnat del Grau Mitjà en Jardineria i Floristeria, el de Grau Superior en Paisatgisme i Medi Rural i el de primer curs del mateix cicle de Grau Superior en Gestió Forestal i del Medi Natural. El repte de promoure que el coneixement sigui entre l'alumnat mateix, i el fet que participessin de manera transversal en tots els estudis de l'escola, va resultar molt exitós, i l'alumnat i el professorat van quedar-ne molt satisfets.

**1 MOTIVA PER APRENDRE**

**3 FIXA EL CONEIXEMENT**

**4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES**

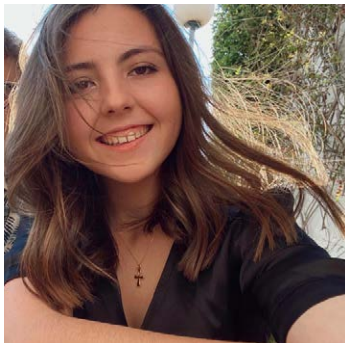


**L'interès del projecte ha estat reconèixer la biodiversitat propera a través de l'experiència compartida entre l'alumnat. Uns han fet d'educadors i educadores ambientals a d'altres i tots plegats han recollit la sensibilitat de la biodiversitat propera no tan visible a ull nu. L'expertesa d'uns ha passat a encuriosir d'altres.**

**Marina Garcia Larrey,**  
professora de l'Institut Rubió i Tudurí.

**EL COL·LEGI SANT RAMON NONAT**

de Barcelona va treballar amb el grup de biologia de 4t d'ESO la temàtica dels líquens i com es pot arribar a relacionar amb la salut ambiental i conseqüentment de les persones. Es van adonar de com n'eren de bons bioindicadors, i els va ajudar a establir una nova connexió entre el món viu que ens envolta i els humans. La seva participació en el programa va obrir un món desconegut que passa habitualment desapercebut per a l'alumnat.

**4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES****5 MOBILITZA COMPETÈNCIES TRANSVERSALS****6 EMPODERA A PARTICIPAR****7 ACTIVA LES PERSONES EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT**

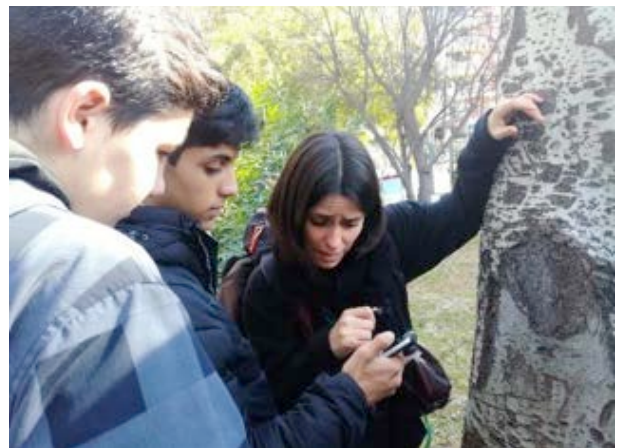
**Líquens de Barcelona va permetre adonar-me'n que a la ciutat hi ha més natura de la que ens imaginem. Treballar amb investigadors i adonar-me'n que observant els líquens podia extreure conclusions que anaven més enllà del que creia em va fer sentir que la ciutat estava més viva del que em pensava i que m'explicava moltes coses.**

**Alba Santiago,**  
alumna del Col·legi Sant Ramon Nonat.



**La ciutat pot ser un magnífic laboratori d'observació i experimentació. L'estudi de la seva biodiversitat i l'ús com a bioindicadors ens permet fer recerca en molts camps i permet a l'alumnat començar a realitzar tasques de recerca alhora que prenen consciència sobre la riquesa natural que pot allotjar la seva ciutat i la importància d'estudiar-la i preservar-la.**

**Xavier Pujol,**  
professor del Col·legi Sant Ramon Nonat.



## 3.5

### CC al mar i el litoral

Els projectes de ciència ciutadana que es desenvolupen a l'entorn marí han permès apropar aquest medi, sovint desconegut, a gran part de la ciutadania i conèixer així la seva biodiversitat i l'evolució de les seves problemàtiques com ara la presència de microplàstics i brossa submarina, la desaparició dels coralls o l'augment de deserts marins. Amb la participació de la ciutadania, s'han pogut trobar evidències que escapen a l'abast de la comunitat científica i elaborar informes que reflecteixen la realitat d'aquest medi amb molta més precisió.



**L'alumnat se sensibilitza al voltant d'una problemàtica molt actual com són els microplàstics a les platges, experimenta el que és la ciència real i participa de la comunicació a la comunitat, ja sigui als seus companys d'altres centres educatius, a les seves famílies o al barri.**

**Cristina Puig,**

Museu Marítim de Barcelona  
Coordinadora de *Microplastic Watchers*  
a Barcelona.



#### PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT

### Observadores del mar



És una plataforma de projectes de ciència ciutadana focalitzada en el mar. Consta de 15 projectes que acullen registres de la biodiversitat marina i les problemàtiques ambientals relacionades amb aquest medi. Els centres, entitats o col·lectius que hi col·laboren formen una xarxa d'observatoris sentinella, complementària de les aportacions individuals. El seu objectiu és generar nova informació, conscienciar la ciutadania sobre els problemes ambientals que hi ha al mar i fomentar el diàleg entre la societat i la comunitat científica.

Projecte liderat per:

Institut de Ciències del Mar (CSIC) <https://www.icm.csic.es/ca>

Més informació a:

<https://www.observadoresdelmar.es>





**PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA  
RELACIONATS AMB L'ÀMBIT**

**Caretta a la vista!**



**Caretta a la vista!** pretén ser un projecte de divulgació de la tortuga babaua en què la ciutadania tingui totes les eines per detectar i reconèixer un possible rastre o niu de tortuga marina a les nostres platges, i poder actuar adequadament davant un possible albirament d'aquesta espècie.

**Projecte finançat per:**

la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) del Ministerio de Economía y Competitividad i la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC).

**Més informació a:**

<https://mon.uvic.cat/caretta-a-la-vista>



**L'ESCOLA ALEXANDRE GALÍ**

de Barcelona (Barcelonès) ha posat en pràctica l'aprofitament de l'entorn per generar aprenentatge a través del projecte *Microplastic Watchers* (Observadores del Mar), alhora que aprofiten la possibilitat de fer ciència real amb científics (CSIC) i implicar-se amb una entitat de l'entorn com és el Museu Marítim de Barcelona. Cada curs, amb el grup de 6è de primària, emmarcat en el seu Projecte Natura, participen i finalitzen amb una campanya de conscienciació a la comunitat educativa sobre aquesta situació.

**5**

**MOBILITZA COMPETÈNCIES  
TRANSVERSALS**

**7**

**ACTIVA LES PERSONES  
EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT**



**Des del primer moment que ens van oferir participar en el projecte *Microplastics Watchers*, ens hi vam implicar amb moltes ganes; és un tema poc conegut, al qual trobem molt necessari donar-li visibilitat, ja que hi ha un gran desconeixement sobre com està afectant la presència de plàstics el medi ambient.**

**Educativament, ens dona l'oportunitat de treballar aquesta problemàtica en un context real, fet que facilita prendre consciència i adquirir un compromís actiu en la protecció del med.**

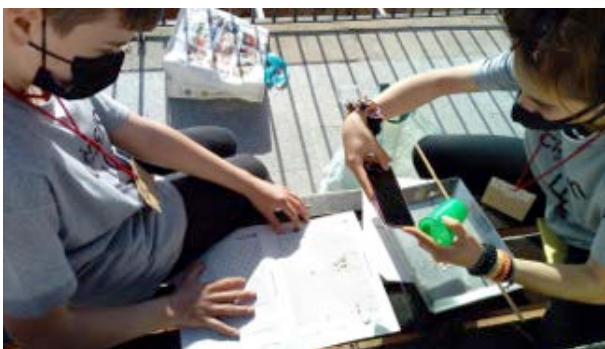
**Teresa Romero Comella,**  
tutora de cicle superior Alexandre Galí.

## L'INS BAIX EMPORDÀ

de Palafrugell (Baix Empordà) implica tot l'alumnat de 2n d'ESO en el projecte *Microplastic Watchers* de la plataforma *Observadores del Mar*. Inicien el projecte amb una enquesta per valorar el grau de coneixement previ de l'alumnat i motivar-lo a investigar sobre el tema. Fan diferents sortides a la platja per fer la presa i anàlisi de les mostres, comparteixen les dades amb la plataforma i, finalment, dissenyen una campanya de sensibilització que es materialitza a través de pòsters, infografies o presentacions digitals. És un dels projectes millor valorats en aquest centre de màxima complexitat

**1 MOTIVA PER APRENDRE**

**6 EMPODERA A PARTICIPAR**



**Aquest projecte treballa les competències de l'àmbit científicotecnològic i transversalment també les de l'àmbit matemàtic i lingüístic. Permet apropar-nos a la ciència d'una manera senzilla i molt pràctica dins un entorn natural proper a l'institut i generar motivació per a la investigació dels microplàstics i els mesoplàstics. A més, publicitem les activitats i els resultats del projecte a les xarxes socials i el web del centre per fer-ne particip tota la comunitat educativa.**

**Myriam Serrano,**  
coordinadora d'Escoles Verdes  
de l'Institut Baix Empordà.

# Experiències i aprenentatges

## L'INS BERENGUER D'ENTENÇA

de l'Hospitalet de l'Infant (Baix Camp) fa més de 10 anys que té el distintiu d'Escola Verda: la promoció de la sostenibilitat i la cura del medi ambient formen un dels pilars de la seva filosofia de centre. Des de fa 3 anys, participa activament en el projecte *Microplastic Watchers* amb l'alumnat de 2n d'ESO dins la matèria optativa de Medi Ambient. Cada trimestre, l'alumnat combina la inspecció de la platja amb altres activitats de consolidació i difusió del treball fet per sensibilitzar la comunitat educativa.

**3** FIXA EL CONEIXEMENT

**4** TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES

**7** ACTIVA LES PERSONES EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT



**Ens va agradar molt participar en el projecte perquè ens vam sentir com si fóssim científics. Una de les altres activitats que vam fer va ser veure un documental sobre els microplàstics a la roba i vam quedar una mica bocabadats perquè no ens imaginàvem que les nostres peces de roba poden dur tanta quantitat de microplàstics. Així que vam intentar posar-nos mans a l'obra per evitar aquestes coses i molts ho vam prendre com a hàbit.**

**Ainara García,**

alumna de 2n d'ESO de l'Institut Berenguer d'Entença.



Experiències i aprenentatges



## 3.6

### CC i els ocells

En el cas de l'ornitologia, hi ha una llarga tradició de col·laboració voluntària a Catalunya, liderada per l'Institut Català d'Ornitologia (ICO). L'ICO es dedica a l'estudi i el seguiment dels ocells i els seus hàbitats amb l'objectiu d'obtenir informació que contribueixi significativament a les polítiques de conservació de la biodiversitat, i obté aquesta informació, essencialment, gràcies a multitud de projectes de seguiment basats en la ciència ciutadana. En l'àmbit internacional, la seva empenta ha estat essencial per al desenvolupament de l'*Euro-BirdPortal*, un dels projectes de ciència ciutadana més ambiciosos a escala europea.



**Projecte Nius, Projecte Orenetes i Ocells dels Jardins es caracteritzen per la motivació que desperten, la facilitat per participar amb una baixa formació inicial i la vinculació emocional amb les espècies d'ocells que són objecte dels projectes. L'ICO garanteix material didàctic de suport que facilita aquesta participació i la formació de les persones voluntàries. Esdevenen una eina molt útil per a l'educació ambiental i per apropar l'ornitologia, la natura i la ciència a la ciutadania.**

#### **Marina Cuito,**

Tècnica de l'Institut Català d'Ornitologia (ICO), on és coordinadora dels projectes de Ciència Ciutadana: Orenetes, Ocells dels Jardins i Projecte Nius.



#### PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT



##### **Projecte Orenetes**

Programa de seguiment dels nius d'orenetes cuablanca *Delichon urbicum* per conèixer-ne l'evolució de les poblacions al llarg dels anys i els requeriments ecològics de l'espècie a casa nostra. A partir dels resultats, s'elabora una cartografia i es calculen diferents indicadors del seu estatut de conservació per a una adequada planificació del territori i la gestió d'una de les espècies urbanes més emblemàtiques.

**Projecte liderat per:** l'Institut Català d'Ornitologia (ICO)

**Més informació a:** <https://www.orenetes.cat>



Per ajudar els científics a comprendre quan i per què els ocells visiten els jardins i altres petits espais verds dels pobles i les ciutats de Catalunya.

**Projecte liderat per:** l'Institut Català d'Ornitologia (ICO)

**Més informació a:** <https://www.ocells-delsjardins.cat>



Seguiment de la nidificació dels ocells. El seu principal objectiu és obtenir informació sobre on, quan i com crieu els ocells; és a dir, sobre la localització dels seus nius, la seva fenologia de cria i la seva biologia reproductora.

**Projecte liderat per:** l'Institut Català d'Ornitologia (ICO)

**Més informació a:** [www.nius.cat](http://www.nius.cat)

## EL COL·EGI COR DE MARIA

de Valls (Alt Camp) treballa el Projecte Orenetes al Cicle Superior de Primària. L'alumnat hi participa durant 2 anys seguits. Hi col·laboren amb una xerrada els Agents Rurals, que introdueixen les orenetes i l'oreneteta cuablanca en particular. Fan el treball de camp d'observació dels nius d'oreneteta cuablanca utilitzant els materials del projecte i l'alumnat mateix introdueix les dades i analitza l'evolució del niu als llarg dels diferents anys. Incorpora també una anàlisi dels carrers de Valls de l'entorn proper del centre, classifica els edificis segons si tenen o no sensibilitat mediambiental i vincula les dades amb els projectes de rehabilitació de l'Ajuntament, amb qui es manté una comunicació fluida i contínua.

<https://www.slideshare.net/tecnocompte/orenetes-2016>

### 1 MOTIVA PER APRENDRE

### 2 APORTA APRENTATGES DE NATURA I STEAM

### 7 ACTIVA LES PERSONES EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT



## A LA LLAR D'INFANTS ROJAS FELIU

de Santa Coloma de Cervelló (Baix Llobregat), la metodologia educativa és activa i fa participar els infants i les famílies en tots els projectes d'escola. Procuren donar molta rellevància als ocells al llarg de cada curs i molt especialment a la primavera, quan més actius estan: al pati, en fan observació directa, fan silenci i escolten; també senten gravacions dels diferents cants dels ocells, miren contes d'ocells, canten cançons, fan fotografies... parlen de què mengen els ocells i a l'hivern construeixen menjadores per deixar-los menjar, fins i tot les famílies porten ocells durant uns dies a l'escola (canaris, periquitos...). També han fet caixes niu i conviden algun ornitòleg per fer tallers amb els infants més grans, de 3 anys. Els agents rurals sempre visiten l'escola cada any i els deixen un parell de perdius que després recullen per alliberar-les.

<http://rojasfeliu.blogspot.com/2017/04/observem-els-ocells.html>

### 1 MOTIVA PER APRENDRE





## 3.7

### CC i les plantes

Els projectes de ciència ciutadana no només permeten conèixer i compartir la biodiversitat que ens envolta, sinó que també poden ajudar a comprendre la vinculació entre l'estat de la natura i la nostra salut. Un cas ben clar és coneixent la presència de plantes al·lèrgiques a l'entorn i el nivell de risc d'al·lèrgia segons el seu estat. Esdevenen, per tant, una eina de gran utilitat per comprendre millor la relació entre el medi ambient i les malalties al·lèrgiques, cosa que contribueix a millorar la qualitat de vida i la salut de les persones que les pateixen.



**La ciència ciutadana acostava la ciència a la ciutadania i la ciutadania a la ciència. La participació dels centres educatius pot ser un accelerador en ambdós sentits d'aquesta beneficiosa simbiosi. I tot plegat és una manera de conèixer millor l'entorn, saber-lo valorar i fer per mantenir-lo. És bo per a la biodiversitat, i és bo també per a les persones (si les considerem fora de la biodiversitat!).**

**Jordina Belmonte,**

Professora de Botànica al Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia de la UAB.

Investigadora de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la UAB (ICTA-UAB). Presidenta de la Institució Catalana d'Història Natural (ICHN).



**PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA  
RELACIONATS AMB L'ÀMBIT**



### PLANT\*TES

**El Projecte Planttes pretén contribuir a elaborar un mapa de l'estat fenològic de les plantes de l'entorn proper que causen al·lèrgia, i, per tant, permet saber si poden estar afectant aquelles persones que en són sensibles.**

**Projecte promogut pel:** Punt d'Informació Aerobiològica (PIA) de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA-UAB) i del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia (BABVE), en estreta col·laboració amb el Centre de Visió per Computador (CVC) i el Library Living Lab, tots de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

**Més informació a:**

<http://www.planttes.com>

**L'ESCOLA CAN FABRA**

de Barcelona (Barcelonès) ha integrat el projecte Planttes en el marc dels tallers intercicle que fan amb l'alumnat de cicle superior. Han fet una aproximació a l'estudi de la flora i les plantes al·lèrgiques des d'un vessant molt científic: han iniciat el projecte amb la visita d'una de les investigadores de la UAB i, a continuació, han fet diferents sortides pel barri per fer la presa de dades que posteriorment introdueixen a l'aplicació. Finalment, fan una última sessió d'observacions amb el microscopi, tant de les plantes com de mostres de pol·len, per fer el tancament de l'activitat.

**2** APORTA APRENENTATGES DE NATURA I STEAM

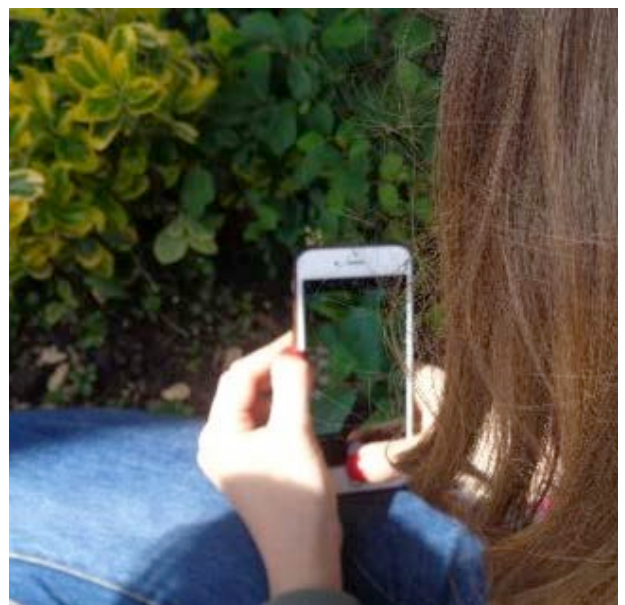
**4** TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES

# Experiències i aprenentatges



**Per a nosaltres, l'escola és un espai ideal en què la ciutadania pot acostar-se a la ciència perquè esdevingui un element real a la vida de tothom i no quelcom incompreensible del que només en parlen a les universitats, els laboratoris, els centres de recerca... Cal ajudar els infants a veure la ciència com una eina per entendre allò que ens envolta i allò que ens passa. I que vegin també que es pot fer ciència de moltes maneres i cadascú pot fer-hi la seva aportació sense la necessitat de saber-ne molt: només calen les ganes d'aprendre!**

**Maria Elizondo i Calaf,**  
cap d'Estudis de l'Escola Can Fabra.



## L'INSTITUT LA GUINEUETA

també de Barcelona (Barcelonès), col·labora amb el projecte amb l'alumnat de 4t d'ESO en l'optativa de Biologia. Fan la descoberta de l'entorn al parc de la Guineueta de manera continuada en el temps: observen in situ l'estat de les plantes a estudiar i l'alumnat fa fotografies que comparteix amb l'aplicació. Per concloure el projecte anual, exposen a la resta de la classe com ha evolucionat la planta escollida. Disposar de sèries de dades preses en diferents cursos escolars permet analitzar l'evolució en les observacions de l'alumnat.

**1 MOTIVA PER APRENDRE**

**7 ACTIVA LES PERSONES EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT**



## L'INSTITUT ANNA GIRONELLA DE MUNDET

de Barcelona (Barcelonès) ha integrat el projecte Planttes dins d'un projecte Erasmus+ per analitzar la contaminació atmosfèrica, ja que aquesta contaminació no només inclou els gasos, sinó també el pol·len causant de moltes al·lèrgies. Han rastrejat aquelles plantes al·lergògenes que es troben en el camí que fa l'alumnat i el personal del centre fins a l'entrada de l'institut amb l'objectiu d'implicar més grups any rere any per continuar fent el mapa de diferents zones del recinte i comprovar com evoluciona la contaminació de l'entorn proper.

**3 FIXA EL CONEIXEMENT**

**5 MOBILITZA COMPETÈNCIES TRANSVERSALS**

# Experiències i aprenentatges

## 3.8 CC als rius

Els projectes de ciència ciutadana ens han permès disposar d'una gran quantitat de dades sobre l'estat, la qualitat i l'evolució dels ecosistemes fluvials de gairebé tot Catalunya al llarg de molts anys. Els informes anuals que se n'obtenen tenen un gran valor per a les accions de conservació dels nostres espais fluvials i de millora del medi ambient. Alhora, aquestes experiències de ciència ciutadana han facilitat l'apropament de milers i milers de persones als rius, la seva biodiversitat, els seus valors ecològics i socioculturals i els problemes que pateixen.



**El Projecte Rius té molt d'èxit en l'àmbit educatiu perquè trasllada conceptes i continguts curriculars a un escenari pràctic. Permet treballar competències molt diverses i investigar l'estat en què es troba el nostre entorn natural més proper de manera senzilla però mantenint un rigor científic que permet obtenir-ne informació valuosa.**

**Marina Codina Garcia,**

Tècnica de projectes d'Associació Hàbitats. Coordinació de Projecte Rius.



### PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT



projecte **rius**  
associació  hàbitats

**El projecte pretén estimular la participació activa de la societat en el coneixement, la conservació i millora dels rius organitzant sortides formatives a diferents espais fluvials de Catalunya.**

**Projecte liderat per:**  
Associació Hàbitats

**Més informació a:**  
<http://www.projecterius.cat>



Eina educativa interactiva que guia qualsevol ciutadà/ana en la diagnosi sobre l'estat hidrològic i ecològic d'un riu i proporciona dades científiques al grup de recerca FEHMIlab.

**Projecte liderat per:**  
Grup de recerca FEHMIlab (UB)

**Més informació a**  
<http://www.ub.edu/fem/index.php/ca/inici-riunet>



## L'ESCOLA RIDOLAINA

de Montellà i Martinet (la Cerdanya) fa una clara aposta per l'aprenentatge a través del contacte amb la natura. El riu esdevé aula. L'alumnat de 2n a 6è de primària, en grups petits, elabora uns complets quaderns de camp investigant els paràmetres físics, químics i biològics del riu. Captura i observa microinvertebrats, dibuixa les fulles del bosc de ribera... i participa en el Projecte Rius aportant les dades dos cops l'any (primavera i tardor).

**2 APORTA APRENENTATGES DE NATURA I STEAM**

**3 FIXA EL CONEIXEMENT**



**L'interès educatiu del Projecte Rius és estar i gaudir de la natura, estimar i conèixer l'entorn on vivim.**

**Gemma Bach,**  
directora i mestra de l'Escola Ridolaina.



## L'INSTITUT ANTONI TORROJA

de Cervera (la Segarra) implica l'alumnat a través del Servei Comunitari en la conservació del riu Ondara, el qual, després de l'estudi de la qualitat de l'ecosistema fluvial, elabora uns informes que fa arribar a ajuntaments, comunitats de regants i altres col·lectius del territori. Els i les joves esdevenen actors protagonistes en les mesures de protecció del territori i de millora del medi ambient.

**5 MOBILITZA COMPETÈNCIES TRANSVERSALS**

**6 EMPODERA A PARTICIPAR**



## L'INSTITUT DOCTOR PUIGVERT

de Barcelona (Barcelonès) rep un encàrrec extern de l'Oficina de Ciència Ciutadana de la ciutat perquè estudiï el riu Besòs, n'elabori una diagnosi i generi unes conclusions del seu estat. A partir de la reflexió inicial sobre què és la ciència ciutadana i quina n'és la utilitat, i d'una gran motivació inicial, els/les joves s'impliquen en la recerca, n'aboquen dades a través de l'app RiuNet i documenten l'estat de la qualitat del riu.

**1 MOTIVA PER APRENDRE**

**4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES**



## 3.9 CC i espècies invasores

Recollir i unificar la informació sobre les espècies exòtiques invasores que arriben a un territori és una tasca ingent, però resulta essencial per fer el seguiment de la seva expansió i poder valorar quina és la seva afectació en el medi natural. Cada cop més projectes amb aplicacions mòbils i webs recullen observacions per fer aquest seguiment, i incorporen a més un component divulgatiu i formatiu que ajuda a la presa de consciència sobre aquestes espècies i els seus impactes.

# Experiències i aprenentatges



**“Hem d’assumir que les espècies exòtiques són inherents al nostre mode de vida actual, probablement ens haurem que acostumar a la seva presència i als canvis, sovint inevitables, que generen als nostres ecosistemes i dels quals som en bona part responsables. Tot i això, és necessari detectar tant aviat com sigui possible les noves espècies introduïdes al territori, avaluar el seu impacte potencial i intentar evitar que s’estenguin a àrees naturals o afectin espècies vulnerables, sobretot a les àrees que tinguin un interès especial. Per dur a terme aquestes accions és necessari també tenir una societat informada sobre les espècies exòtiques i el seu impacte, i la ciència ciutadana sense dubte és una eina que pot ajudar a la sensibilització de la ciutadania”.**

**Joan Pino,**

Director del Centre de Recerca Ecològica i aplicacions Forestals (CREAF).

<https://blog.creaf.cat/noticies/la-ciencia-ciutadana-una-gran-aliada-per-vigilar-les-espècies-exòtiques/>

## PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT

### MOSQUITO ALERT

La ciutadania, científics i gestors de salut pública i medi ambient lluiten contra el mosquit tigre i el mosquit de la febre groga, vectors de Zika, Dengue i Chikungunya.

**Projecte liderat per:**  
CREAF, CEAB-CSIC e ICREA.

**Més informació a:**  
<http://www.mosquitoalert.com/ca/>



Aplicació desenvolupada a la Universitat de les Illes Balears (UIB) UIB- (Espanya). A partir de les dades enviades per la ciutadania, s'elaboren mapes de distribució de la vespa asiàtica i es dissenyen accions concretes per gestionar i eradicar aquesta espècie invasora.

<http://vespapp.uib.es/ca/>

### EXOCAT



Portal web i base de dades de les espècies invasores de Catalunya

**Projecte liderat pel** CREAF.

**Més informació a:**  
[http://exocatdb.creaf.cat/base\\_dades/](http://exocatdb.creaf.cat/base_dades/)

## L'ESCOLA LES ALZINES BALLADORES

de Sant Feliu de Buixalleu participa en el projecte "El mosquit tigre a l'escola" amb els alumnes de 5è de primària. Els alumnes aprenen a l'aula el cicle de vida dels mosquits, es sensibilitzen sobre els riscos de la transmissió de malalties en relació al mosquit tigre, i també identifiquen les larves i els exemplars d'adults. Amb un kit d'entomòleg, els alumnes elaboren mostres i recullen larves de mosquit pels seus entorns habituals. El servei de control de Mosquits dona suport al projecte verificant la identificació de les mostres recollides per l'escola.

<http://elmosquitigrealescola.blogspot.com/p/projecte.html>

**2** APORTA APRENENTATGES DE NATURA I STEAM

**4** TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES

Experiències  
i aprenentatges



# 03

## Experiències i aprenentatges

### L'INSTITUT L'ALZINA

de Barcelona participa amb els alumnes de 1r.d'ESO des del 2018 en el projecte Mosquito Alert, promogut pel Consorci d'Educació de Barcelona i dinamitzat per l'Associació ambiental XATRAC. En el primer bloc de treball a l'aula l'alumnat adquireix coneixements per diferenciar els mosquits tigre, conèixer com són els llocs on crien, com van arribar, entenent la necessitat de controlar les seves poblacions com a espècie invasora transmissora de malalties. Al segon bloc de treball, utilitzen l'aplicació en el treball de camp: el mapatge dels possibles llocs de cria a carrers i parcs propers als centres escolars. Així, a través de l'app l'alumnat notifica les troballes a la via pública

enviant fotos i informació a un equip d'experts de la plataforma que validen les fotografies rebudes, identifiquen l'espècie i ofereixen un retorn als participants. Finalment, té lloc l'anàlisi, l'elaboració de conclusions i el debat sobre els resultats del mapatge realitzat. Al 2019, els alumnes participants en el projecte van rebre el Premi del concurs de Ciència Ciutadana de Barcelona.

<https://www.alzina.cat/Institut/mosquito-alert/>

### 4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES

### 6 EMPODERA A PARTICIPAR



# Experiències i aprenentatges



## 3.10

### CC i les papallones

La utilització de les papallones en els projectes de ciència ciutadana respon al seu contrastat caràcter bioindicador, a la seva popularitat i carisma i al fet d'haver experimentat, en temps recents, regressions generalitzades arreu d'Europa. L'any 1994, es va iniciar a Catalunya un projecte de seguiment de les poblacions de papallones: el *Catalan Butterfly Monitoring Scheme* (abreviat CBMS). La seva metodologia permet conèixer amb precisió els canvis d'abundància de les papallones a partir de la repetició setmanal de censos visuals al llarg de transectes fixos per relacionar-los posteriorment amb diferents factors ambientals.



**La ciència ciutadana permet obtenir dades de biodiversitat en grans extensions del territori, especialment de grups atractius i fàcils d'identificar com les papallones i els ocells. Si aquestes dades es recullen a partir de protocols ben dissenyats, ens diran molt sobre quins són els hàbitats més interessants i com el grup estudiat es veu afectat per causes tan diverses com el canvi climàtic o els models agroramaders. Tota aquesta informació és cabdal per a la conservació del medi natural.**

**Constantí Stefanescu,**  
coordinador científic del CBMS  
(*Catalan Butterfly Monitoring Scheme*)  
al Museu de Ciències  
Naturals de Granollers.



#### PROJECTES DE CIÈNCIA CIUTADANA RELACIONATS AMB L'ÀMBIT

### Catalan Butterfly Monitoring Scheme



**Promou la participació activa de la societat en el coneixement científic sobre les papallones i la vinculació i arrelament al territori proper.**

**Projecte liderat per:**

**Museu de Ciències Naturals de Granollers** <http://www.museugranollersciencies.org>

**Més informació a**

<https://www.catalanbms.org>

**L'INSTITUT POMPEU FABRA**

de Badalona es caracteritza pel seu treball en xarxa i la seva implicació amb els col·lectius naturalistes i l'Administració pública local, i aprofita qualsevol oportunitat per implicar-se en els projectes ambientals del seu territori. L'alumnat de 3r d'ESO participa en els censos del CBMS en el marc del crèdit de síntesi les papallones del parc de la serralada de Marina: durant dos dies, mostreja transectes predeterminats amb la metodologia del comptatge del projecte, i les dades obtingudes es treballen des de la perspectiva de les diferents matèries curriculars. Complementàriament, el centre col·labora i ha col·laborat en diversos treballs amb papallones i alumnat: projecte europeu Comenius, i també un projecte participatiu amb metodologia d'Aprenentatge Servei en el manteniment i guiatge del Jardí de Papallones del Parc de Can Solei-Ca l'Arnús de Badalona en col·laboració amb l'AMB i l'Ajuntament de Badalona.

Twitter @Fernandocarcell

Web [www.alocnatura.org](http://www.alocnatura.org)

**2 APORTA APRENTATGES DE NATURA I STEAM**

**4 TREBALLA HABILITATS CIENTÍFIQUES**

**7 ACTIVA LES PERSONES EN FAVOR DE LA SOSTENIBILITAT**



**El pas dels llibres i la tecnologia de la informació, al descobriment de l'entorn natural més proper, comporta un coneixement del medi, de la biodiversitat i del treball de camp que a la vegada fa augmentar els valors de la curiositat, investigació, protecció, respecte i interès per la natura i el medi ambient.**

**Fernando Carceller,**

professor de Ciències de la Naturalesa de l'Institut Pompeu Fabra.

# Experiències i aprenentatges

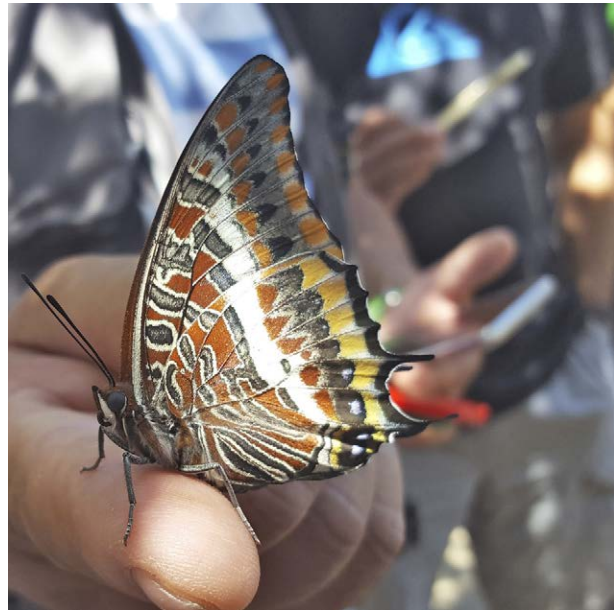




## L'ESCOLETA FOLLETS DEL BOSC

de Sant Antoni de Vilamajor és una experiència educativa adreçada a infants entre 3 i 6 anys i les seves famílies que s'emmarca en el concepte d'educació viva i dins els principis de les escoles al bosc: la natura ha de ser el principal entorn de desenvolupament i, per tant, d'aprenentatge dels infants. El contacte amb els animals és diari, sobretot amb els ocells i els insectes, constituint un element de motivació per al contacte amb la natura, el foment de la curiositat i l'aprenentatge i el descobriment lliure i autònom. La sensibilitat, formació i experiència de l'equip educatiu i de part de les famílies en temes ambientals es plasma en la participació al CBMS incorporant les observacions fetes per l'Escoleta.

<https://folletsdelbosc.vilamajor.net>



### 1 MOTIVA PER APRENDRE

## Experiències i aprenentatges



# 04

**15 consells  
que poden  
ajudar**



1

## Respostes a preguntes i problemes reals:

dedica el temps necessari a exposar i discutir amb l'alumnat com la recerca contribueix a comprendre què està passant i a poder trobar la solució a una necessitat o un problema real de l'entorn.

2

## Col·laboració d'una institució científica

aconsegueix que alguna persona experta en la temàtica o de l'entitat o institució científica que lidera el projecte de ciència ciutadana al qual us voleu implicar els demani ajuda i implicació en la recerca (a través d'alguna xerrada, vídeo, carta...) per fer-los protagonistes d'un repte i posar en valor la seva implicació.

3

## Clarificació d'objectius

identifica els objectius concrets del grup participant (què s'ha d'aconseguir observar, reportar...), però també situa els objectius, la finalitat i l'impacte global del projecte de ciència ciutadana (amb la participació de tots els altres grups i persones que també participen en el projecte al llarg del temps).

4

## Aprofundiment en les eines digitals:

explora amb el grup les eines digitals que s'empraran, les seves limitacions i les seves potencialitats.

5

## Aprenentatges previs:

identifica amb el grup quins aprenentatges previs calen per fer bé les observacions, interpretar la informació i aportar les dades a la recerca. Estableix el vincle curricular.

6

## Materials didàctics:

cerca amb el grup els materials didàctics disponibles sobre allò que s'estudia i s'observa, i seleccionen-ne els més útils i pràctics.

7

## Planificació:

planifiqueu amb el grup les fases i tasques d'observació, recopilació de dades i informació, interpretació de dades i resultats, elaboració d'informes, comunicació, etc. Valora si convé distribuir tasques segons interessos, motivacions i capacitats.

8

**Metodologia:**

posa en valor el mètode de treball científic, les pautes a seguir, els valors associats a la recerca científica i la necessitat de compartir metodologies per compartir dades a escala internacional.

9

**Identificar els interessos:**

para atenció a motivacions i interessos d'aprenentatge que poden anar apareixent en l'alumnat per recuperar-los i estirar-los quan sigui més convenient.

10

**Institucions científiques i entitats locals:**

cerca el contacte i l'apropament amb institucions de ciència, entitats naturalistes i col·lectius locals al llarg del procés.

11

**Interpretació de resultats:**

més enllà d'abocar dades a la recerca, interpreteu-les, reflexioneu sobre què signifiquen, traieu-ne conclusions locals i compareu-les amb les dades globals. També les podeu compartir amb altres centres educatius i comparar els vostres resultats.

12

**Avaluació individual i col·lectiva:**

destina temps a explicitar els aprenentatges individuals assolits, però també a valorar com s'ha treballat en grup, què ha aportat cadascú, o com s'han sentit.

13

**Comunicació i reconeixement:**

no t'oblidis del reconeixement públic de la tasca realitzada, i pensa en la difusió del projecte entre el centre educatiu, les famílies, col·lectius i administracions locals, etc.

14

**Accions de millora:**

explora la possibilitat d'engegar projectes de millora ambiental sobre allò que s'ha estudiat, i de motivar i implicar l'alumnat en la millora del seu entorn.

15

**La ciència ciutadana, un projecte de centre:**

transforma la implicació inicial envers un projecte de ciència ciutadana en un projecte de centre ben consolidat que articuli molts coneixement i complicitats dins i fora del centre i amb una implicació de l'alumnat progressivament major.

# 05

## Referències

## Aparador Virtual de Projectes de Ciència Ciutadana

Servei d'Educació Ambiental. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya.

[http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/educacio\\_i\\_sostenibilitat/educacio\\_per\\_a\\_la\\_sostenibilitat/ciencia-ciudadana-natura/aparador-virtual/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/educacio_i_sostenibilitat/educacio_per_a_la_sostenibilitat/ciencia-ciudadana-natura/aparador-virtual/)

## Ciència Ciutadana, Natura Urbana i Educació Ambiental

Xifra, C., Pino, J., Fuentes, L., Calabuig, L., Piquet, M. *Ciència Ciutadana, Natura Urbana i Educació Ambiental*. FUNDESPLAI I CREA. Barcelona, 2020.

[https://fundesplai.org/arxius/PDFs/Publicacions/Fundesplai\\_OK\\_CAT-DOB-baixa.pdf](https://fundesplai.org/arxius/PDFs/Publicacions/Fundesplai_OK_CAT-DOB-baixa.pdf)

## Ciència Ciutadana i Aprenentatge del Servei

Broglio, E., de la Cerda, M., Perelló, J., Escartín, S., Bartumeus, F., Peña, A., Agell, G., Ruiz-Orejón, L., Puig, C., Vicioso, M., Ferré, S., Colomer, P., Sagarra, O., Díaz, O., Fortuño, P., Ladrera, R., Verkaik, I., Prat, N., Bonada, N., Cigarini, A., Bonhoure, I. *Ciència ciutadana i aprenentatge servei*. Associació Centre Promotor d'Aprenentatge Servei. Barcelona, 2020.

<https://ciencia-ciudadana.es/wp-content/uploads/2020/11/guia-ciencia-ciudadana-aprenentatge-servei.pdf>

## Educación para el Desarrollo Sostenible. Hoja de ruta

UNESCO (2020).

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896.locale=en>

## Educar per a la ciutadania

Puig, J. M.; Batlle, R.; Bosch, C.; Palos, J. *Aprenentatge Servei*. Octaedro. Barcelona, 2006.

<https://aprenentatgeservei.cat/wp-content/uploads/biblio/Llibre-Educar-per-la-ciutadania.pdf>

## La naturalesa de l'aprenentatge. Utilitzar la recerca per inspirar la pràctica

OECD (2010).

[https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/g/9/9/x/y/i/4/i/r/the\\_nature\\_of\\_learning-practitioner\\_guide-cat3-copy.pdf](https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/g/9/9/x/y/i/4/i/r/the_nature_of_learning-practitioner_guide-cat3-copy.pdf)

## Informe Estat de la Natura a Catalunya 2020

Brotons, L.; Pou, N.; Herrando, S.; Bota, G.; Villero, D.; Garrabou, J.; Ordóñez, J. L.; Anton, M.; Gual, G.; Recoder, L.; Alcaraz, J.; Pla, M.; Sainz de la Maza, P.; Pont, S. i Pino, J. (2020) *Estat de la Natura a Catalunya 2020*. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

[https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_dactuacio/patrimoni\\_natural/sistemes\\_dinformacio/observatori-patrimoni-natural-biodiversitat/informe/estatgeneraldelabiodiversitatacatalunya-2020.pdf](https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/patrimoni_natural/sistemes_dinformacio/observatori-patrimoni-natural-biodiversitat/informe/estatgeneraldelabiodiversitatacatalunya-2020.pdf)



# 06

## Agrairiments

**Agraïments a totes les persones participants: coordinadors i coordinadores de projectes, docents i alumnes dels centres educatius, per ordre d'aparició a la Guia:**

**Ciència Ciutadana a les basses i els punts d'aigua:** Iago Pérez, coordinador del projecte Amphibia, Carme Llibre de l'Institut Santa Coloma de Farners i Albert March de l'Institut-Escola La Tordera.

**Ciència ciutadana i biodiversitat:** Jaume Piera, coordinador de la Plataforma Natusfera, Helena del Pozo, tècnica de medi ambient de l'ajuntament del Prat de Llobregat, Laia Palou de l'Institut Salas i Xandri.

**Ciència Ciutadana i Fenologia:** Pau Guzmán del CREAM, Juanjo Butrón de l'Institut escola Coves d'en Cimany, Núria Bacardit, Víctor Beltrán, Eulàlia Busquets, Félix Eisner, Luca Pascual i Greta Trabalón de l'escola Arc Iris.

**Ciència ciutadana i líquens:** Laura Force, tècnica del projecte Líquens de Barcelona, Marina García Larrey de l'Institut Rubió i Tudurí, Lluís Sala, Xavier Pujol i Alba Santiago del Col·legi Sant Ramon Nonat.

**Ciència ciutadana al mar i el litoral:** Cristina Puig del Museu Marítim de Barcelona, Teresa Romero de l'escola Alexandre Galí, Paula Espinosa, Bruna Fañé, Noelia Grau, Martina Lacasa, Pau Mendieta, Marina Navarro, Rosa Perlado, Pol Sierra, Laura Soler i Myriam Serrano de l'Institut Baix Empordà, Lolita Domènech, Ainara Garcia, Jennifer Marín i Cristina Puig de l'Institut Berenguer d'Entença.

**Ciència ciutadana i ocells:** Marina Cuito de l'Institut Català d'Ornitologia, Pere Compte del Col·legi Cor de Maria, Anna Berral i Francesca Gil de la Llar d'Infants Rojas Feliu.

**Ciència ciutadana i les plantes:** Jordina Belmonte de l'ICTA-UAB, Maria Elizondo de l'escola Can Fabra, Jose Garcia i Anna Ribas de l'Institut La Guineueta, Cristina Antón de l'Institut Anna Gironella de Mundet.

**Ciència ciutadana als rius:** Marina Codina del Projecte Rius, Pau Fortuño del grup de recerca FEHMLab-UB, Gemma Bach de l'Escola Ridolaina, Ramon Pollina de l'Institut Antoni Torroja.

**Ciència ciutadana i espècies invasores:** Joan Pino del CREAM, Escola Les Alzines Balladores, Esther Sobré de l'Institut l'Alzina.

**Ciència ciutadana i les papallones:** Constantí Stefanescu del Museu de Ciències Naturals de Granollers, Fernando Carceller de l'Institut Pompeu Fabra, Erika Sanfidel de l'Escoleta Follets del Bosc.

# Ciència ciutadana i natura

