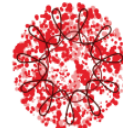




Ajuntament  
de Barcelona



OFICINA  
CIÈNCIA CIUTADANA  
BARCELONA

# Ciència ciutadana i aprenentatge servei

## Coordinació

**Elisabetta Broglio i Maribel de la Cerda**

## Autoria

**Josep Perelló, Maribel de la Cerda, Santi Escartín,  
Frederic Bartumeus, Ariadna Peña, Gemma Agell,  
Luís F. Ruiz-Orejón, Cristina Puig, Maria Vicioso,  
Salva Ferré, Pol Colomer, Oleguer Sagarra,  
Ofelia Díaz, Pau Fortuño, Rubén Ladrera,  
Iraima Verkaik, Narcís Prat, Núria Bonada,  
Anna Cigarini i Isabelle Bonhoure**

## **Ciència ciutadana i aprenentatge servei**

Primera edició: gener 2020.

© del text: Maribel de la Cerda, Elisabetta Broglio, Josep Perelló, Santi Escartín, Frederic Bartumeus, Gemma Agell, Luís F. Ruiz-Orejón, Cristina Puig, Maria Vicioso, Salva Ferré, Pol Colomer, Oleguer Sagarra, Ofelia Díaz, Pau Fortuño, Rubén Ladrera, Irima Verkaik, Narcís Prat, Núria Bonada, Anna Cigarini, Isabelle Bonhoure.

© d'aquesta edició: Associació Centre Promotor d'Aprenentatge Servei  
Avinguda de les Drassanes nº3  
08001 Barcelona  
[centre@aprenentatgeservei.cat](mailto:centre@aprenentatgeservei.cat)  
<https://aprenentatgeservei.cat>  
Edició a càrrec de Associació Centre Promotor d'Aprenentatge Servei  
ISBN: 978-84-09-17800-1



(\*) En l'elaboració d'aquest document també han col·laborat Carles Xifra i Susagna Escardíbul.



## Índex

Presentació	2
1. La participació en un projecte de ciència ciutadana com una activitat d'Aprenentatge i Servei	4
2. L'Aprenentatge Servei: la recerca com a servei a la comunitat	9
3. Projectes de Ciència Ciutadana	15
3.1. Mosquito Alert i ASPB	15
3.2. MicroplasticWatchers	18
3.3. Beepath	21
3.4. RiuNet	24
3.5. Jocs pel canvi social. StemForYouth	27
4. Característiques del projectes de Ciència Ciutadana d'Aprenentatge Servei	30
5. Aportacions mútues entre la Ciència Ciutadana i l'Aprenentatge Servei	34
6. Reptes per a impulsar projectes de Ciència Ciutadana d'Aprenentatge Servei	36



## Presentació

El document que teniu a les mans és el resultat d'una iniciativa conjunta del Centre Promotor d'Aprenentatge Servei i de l'Oficina de Ciència Ciutadana de Barcelona que pretén acostar la ciència ciutadana i l'aprenentatge servei per assenyalar les semblances i explorar possibilitats de col·laboració.

Barcelona compta amb un alt capital de coneixement gràcies a una gran activitat científica i tecnològica. Els darrers anys, a més, diversos grups de recerca han incorporat la ciència ciutadana en els seus projectes tot obrint, així, la recerca a la participació. En aquest context neix, el 2012, l'Oficina de Ciència Ciutadana de Barcelona, impulsada per l'Institut de Cultura de Barcelona. Amb una vintena de projectes de recerca, des de l'Oficina es dona suport a la ciència ciutadana que es fa a Barcelona i l'àrea metropolitana a través d'accions i programes transversals, s'assessora i s'impulsa projectes joves i de nova creació, i es treballa per a les bones pràctiques a l'entorn de la recerca participada.

Entre els programes transversals que es lideren des de l'Oficina, ciència ciutadana a les escoles busca la participació de la comunitat educativa en projectes de recerca científica reals. A través de l'experimentació col·lectiva es facilita la formació de professorat i alumnat en el mètode científic, es motiva a compartir inquietuds i a generar resultats en comú, es promou l'ús de dades obertes i tecnologia, i es convida a compartir resultats amb la resta de la societat.

El Centre Promotor d'Aprenentatge Servei és una associació de persones físiques constituïda per impulsar l'aprenentatge servei. La seva finalitat és promoure l'estudi, la difusió, la formació, el desenvolupament d'experiències i la seva implantació al territori. Juntament amb altres actors, vol contribuir que l'aprenentatge servei esdevingui una pràctica integrada a qualsevol nivell i àmbit educatiu, i ho vol fer amb la finalitat de formar persones cooperatives i ciutadans demòcrates.



El Centre Promotor impulsa l'aprenentatge servei respectant els principis de no apropiació, màxima difusió, reconeixement d'iniciatives semblants i respecte a l'autonomia de cada entitat en l'aplicació de l'aprenentatge servei a la seva realitat.

L'aprenentatge servei és una proposta educativa que combina l'ús i l'adquisició de coneixements amb la realització d'un servei útil a la comunitat. Els participants es formen tot treballant sobre problemes reals amb la intenció de fer aportacions positives a la societat. Es vol fer de l'educació una eina de crítica i de transformació social. La idea de servei que inspira l'aprenentatge servei també és compartida per altres propostes formatives. Des de tradicions diferents, es treballa per obrir l'educació a la societat, promoure el compromís dels joves i enllaçar el saber i el saber fer per intervenir en l'entorn més proper buscant el bé de la comunitat.

Aquesta idea de l'educació és compartida per la ciència ciutadana i per l'aprenentatge servei i, per aquest motiu, hem volgut reconèixer els elements que tenim en comú, optimitzar el treball que cadascú desenvolupa i, pel damunt de tot, crear sinergies que permetin promoure la participació dels nois i noies en la producció de coneixement i en el seu ús per millorar la vida.

Per tal d'assolir aquests objectius, vam organitzar conjuntament una jornada d'estudi el contingut i les conclusions de la qual ara farem públics. Una col·laboració excel·lent que desitgem condueixi a noves iniciatives que ens ajudin en la tasca comú de formar els joves com a ciutadans.

Diana Escobar Vicent

Oficina de Ciència Ciutadana de Barcelona

Josep M. Puig Rovira

Centre Promotor d'Aprenentatge Servei



# 1. La participació en un projecte de Ciència Ciutadana com una activitat d'Aprenentatge i Servei

**Josep Perelló**

La ciència ciutadana ha esdevingut un fenomen a l'alça arreu del món, amb una important visibilitat mediàtica i social. La ciència ciutadana ja es troba arrelada als Estats Units i a Europa, però també està adquirint rellevància a indrets diferents, geogràficament i culturalment, com poden ser Mèxic, Xile, Austràlia, Xina o el Japó. És, doncs, poc sorprenent que necessàriament hi hagi diverses interpretacions i diverses maneres de fer ciència ciutadana.

En qualsevol cas, enmig d'aquesta diversitat i varietat, la ciència ciutadana es refereix a la participació activa del públic en general en activitats d'investigació científica, ja sigui amb el seu esforç intel·lectual, amb el seu coneixement sobre el terreny o bé amb les seves eines i els seus recursos<sup>1</sup>. La ciència ciutadana representa, per tant, un model d'investigació participada que involucra el públic en projectes científics i en les següents possibles tasques: definició i disseny de la recerca, recol·lecció de dades i interpretació de resultats i, eventualment, proposta d'accions partint d'evidències. Segons el projecte, els ciutadans poden participar en una de les tasques esmentades o més d'una. Malgrat la disparitat de graus i formes de participació que ofereixen els projectes, la ciència ciutadana fomenta una nova cultura científica més oberta i inclusiva, amb més capacitat de respondre a inquietuds compartides socialment.

L'ímpetu de la ciència ciutadana ressona amb les anomenades *openscience* i *open data*, que busquen fer més accessible, transparent i reproduïble la ciència.

---

<sup>1</sup> La definició que parteix de les proposades a *Socientize*. "Green Paper on Citizen Science: Citizen Science for Europe Towards a better society of empowered citizens and enhanced research" (en anglès). Comissió Europea, 22 de novembre de 2015, p. 1-52 i al "Decàleg de l'Oficina de Ciència Ciutadana".



També queda plenament alineada amb l'interès dels organismes responsables de polítiques científiques, que demanen una recerca i una innovació cada cop més socialment responsables, més adaptatives a les necessitats i més alineades amb les urgències sintetitzades, per exemple, amb els objectius de desenvolupament sostenible de les Nacions Unides.

### **Orígens de la ciència ciutadana**

El primer projecte que es considera que va encunyar el terme "ciència ciutadana" va sorgir al Cornell Lab dels Estats Units durant els anys vuitanta del segle passat. Va néixer motivat per la necessitat d'articular els esforços per ampliar la base d'observadors d'aus en migració al llarg de tot el país i així obtenir una quantitat de dades sense precedents que permetessin obtenir una visió global de la migració d'espècies. Amb projectes com aquests, els ciutadans, malgrat no ser experts, poden ajudar a cobrir àrees geogràfiques on els científics hi és impossible arribar.

Les observacions acuradament recollides per aficionats i voluntaris han existit des de fa segles en àmbits diversos, incloent-hi monitoratges de biodiversitat com el de Cornell Lab, però també altres àrees de coneixement relacionats com ara la meteorologia o l'astronomia. La ciència ciutadana ha fet, però, més assequibles aquestes oportunitats de participació, gràcies a la irrupció d'internet primer i dels mòbils després. I, a més, ha ampliat les possibilitats sobre com i quan participar. Altres projectes, com ara Galaxy Zoo, apel·len l'astrònom amateur per tal de classificar milions de galàxies llunyanes. La iniciativa virtual s'ha estès a través de Zooniverse a multitud de camps que requereixen la interpretació d'imatges, el reconeixement de sons, la identificació de patrons en gràfiques o la transcripció de manuscrits antics.

### **La ciència ciutadana d'avui**

El ventall de projectes s'ha anat ampliant exponencialment en la darrera dècada, en què s'han cobert temàtiques i s'han explorat estratègies de participació diverses.



A Catalunya, es crea el 2012 l'Oficina de Ciència Ciutadana amb l'impuls de l'Institut de Cultura de Barcelona, just quan es funda l'Associació Europea de Ciència Ciutadana (ECSA). En un moment en què la ciència ciutadana es troba en una situació força incipient, l'objectiu és facilitar un punt de trobada entre els pocs (5) projectes existents per fomentar un aprenentatge mutu, promoure la ciència ciutadana a Barcelona i establir per part de l'Ajuntament un conjunt d'activitats per al gran públic.

L'Oficina de Ciència Ciutadana ha procurat des d'aleshores ampliar el nombre de grups implicats i avui dia<sup>2</sup> hi ha 15 projectes que es poden consultar al web de l'Oficina<sup>3</sup>. Actualment, tenim constància d'almenys una trentena de projectes diferents a tot Catalunya, la majoria dels quals centrats en l'observació i monitoratge d'espècies o fenòmens ambientals, però també n'hi ha d'altres relacionats amb aspectes de salut o amb temàtiques socials.

La ciència ciutadana a escala global té actualment diversos reptes. Acadèmicament, les pràctiques són cada cop més acceptades. A poc a poc, es va reconeixent més la capacitat de la ciència ciutadana per obtenir alguns resultats que altrament serien impossibles d'obtenir. Es veu la participació ciutadana com una estratègia alternativa a la manera més tradicional de fer ciència, però també és veritat que encara no hi ha espais reglats específics on aprendre a conduir projectes de ciència ciutadana. Els centres de recerca i les universitats encara han de trobar les formes per canalitzar orgànicament la participació ciutadana i obrir-se a la col·laboració estable amb actors com ara ajuntaments, ONG, associacions, biblioteques i, en el cas que aquí ens pertoca aprofundir, amb escoles i instituts de secundària. Establir ponts, aliances i col·laboracions amb altres actors de la societat és fonamental per garantir l'èxit de participació dins d'un projecte de ciència ciutadana. Precisament per totes aquestes raons, els papers de la persona facilitadora (o medidora) i de la gestora de projectes són igualment essencials per conduir el projecte.

---

<sup>2</sup> 4 d'octubre de 2019.

<sup>3</sup> <https://www.barcelona.cat/barcelonaciencia/ca/oficina-de-ciencia-ciutadana>





## **Ciència ciutadana a les escoles**

De fet, els participants d'un projecte de ciència ciutadana durant tot el procés van adquirint nous coneixements, noves habilitats o una comprensió més profunda d'alguna temàtica. Sovint els projectes inclouen materials per accelerar un aprenentatge autònom. La ciència ciutadana ofereix una interessant oportunitat per oferir formes innovadores per a l'educació de les ciències, les tecnologies i les matemàtiques (les anomenades STEM), però també per incloure la creativitat i les arts en el procés de recerca científica (com les anomenades STEAM) i fins i tot plantegen noves vies per a l'educació informal al llarg de la vida i en comunitat.

Entre el 2014 i el 2016, cinc projectes de l'Oficina (Plant\*tes, MosquitoAlert, RiuNet, Observadors del Mar i BeePath) van treballar plegats dins un projecte Recercaixa per introduir la pràctica de la ciència ciutadana a les escoles, amb la participació de 567 estudiants i 23 professors de primer a quart d'ESO d'11 centres educatius de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Juntament amb una investigadora de la Universitat Oberta de Catalunya i l'empresa Eduscopi, es va fer una avaluació del conjunt del procés.

En contra del que es pugui pensar d'entrada, el professorat va considerar els projectes de ciència ciutadana més científics que els convencionals, segurament perquè el contacte que havien tingut fins aleshores amb la ciència era només a través de la divulgació científica, basada en la transmissió unidireccional de coneixement. L'increment de motivació de l'alumnat per les ciències també es va considerar com un dels principals resultats per aprofundir en la relació entre ciència i ciutadania, juntament amb el fet de poder participar en una recerca "real".

En acabar l'experiència, el 80% de l'alumnat estava convençut que qualsevol persona pot participar en un projecte de ciència ciutadana. Aquesta percepció es va veure reforçada per un canvi en la imatge estereotipada del científic o científica, entenent que persones grans i molts joves també poden respondre a la figura d'investigadora o investigador observant que el biaix masculí de gènere desapareix. El 74% de l'alumnat estava disposat a repetir l'experiència i la majoria considerava que, després de l'experiència, "sabia més coses".



Això sí, l'experiència s'entenia com una experiència social, ja que més del 70% la vivien com una activitat de grup. El mateix projecte va generar unes rúbriques per a l'avaluació de l'alumnat on es consideraven competències científiques i tecnològiques, però també comunicatives i de treball en grup<sup>4</sup>.

A partir de 2017, l'Oficina també ha col·laborat amb el Consorci d'Educació de Barcelona introduint alguns d'aquests projectes en l'oferta de la convocatòria unificada de programes, aprofitant l'experiència positiva prèvia. Això ha permès treballar i, eventualment, concebre amb escoles nous projectes de ciència ciutadana i continuar aprenent —tant científics com educadors i alumnes— a fer ciència ciutadana amb impacte.

### **Ciència ciutadana i aprenentatge servei**

Si anem un pas més enllà, també podem concebre la ciència ciutadana com una recerca moguda per una ambició de millora del nostre entorn. La ciència ciutadana i les seves estratègies tenen la capacitat de respondre a les inquietuds dels ciutadans i els participants esperen que el seu esforç faciliti aquesta millora. Els alumnes d'un centre educatiu poden promoure un canvi en el seu entorn partint d'evidències científiques recollides a través de la participació ciutadana, ja que són aquestes evidències recollides amb rigor científic les que els permeten identificar i raonar el tipus de millores a realitzar.

La ciència ciutadana, des d'aquesta perspectiva, es basa també en la confiança que els ciutadans poden produir coneixement científic fiable i que és possible establir un diàleg i fomentar uns valors democràtics a través d'un exercici de corresponsabilitat.

Aquesta perspectiva, clarament alineada en l'aprenentatge i servei, deixa enrere el rol de simples participants passius en una recerca científica per transformar-se en veritables promotors d'una recerca al servei de la comunitat on viuen.

---

<sup>4</sup> L'informe es pot consultar a: <https://ccitadana.wordpress.com>



## 2. L'aprenentatge servei: la recerca com a servei a la comunitat

### Maribel de la Cerda

Tot i la diversitat de definicions i concepcions sobre l'aprenentatge servei (ApS), el podem definir com una proposta educativa que combina processos d'aprenentatge i de servei a la comunitat en un sol projecte ben articulat en el qual els participants es formen tot treballant sobre necessitats reals de l'entorn amb l'objectiu de millorar-lo<sup>5</sup>.

Així doncs, l'aprenentatge servei parteix d'elements tan coneguts com són el servei voluntari a la comunitat i l'adquisició d'aprenentatges. Però és gràcies a la relació circular que s'estableix entre ells que es genera una nova realitat que intensifica els efectes de cadascun. L'aprenentatge millora el servei: el que s'aprèn es pot transferir en forma d'acció i permet oferir un servei de qualitat a la comunitat. Simultàniament, el servei millora l'aprenentatge: el motiva i el dota de sentit, li aporta experiència vital i permet extreure nous coneixements.

Pel que fa a la història i als fonaments teòrics de l'aprenentatge servei, els seus inicis se situen als Estats Units i, malgrat els múltiples referents conceptuals que presenta, es consideren com a principals precursors William James i John Dewey. James fou pioner del treball comunitari des del moviment d'objecció de consciència i proposà el servei civil com una via per desenvolupar valors fins aleshores associats al militarisme. Dewey destacà per les seves aportacions en relació amb la necessitat d'una educació basada en l'experiència real dels protagonistes, en la cooperació entre iguals i amb els adults, i en l'activitat amb projecció social.

---

<sup>5</sup> PUIG, J. M.; BATLLE, R.; BOSCH, C.; PALOS, J. *Aprenentatge Servei. Educar per a la ciutadania*. Barcelona. Octaedro, 2006.



L'expressió Service-Learning va ser utilitzada per primera vegada en la Conferència Nacional sobre Aprenentatge Servei el 1969 als EUA i des dels anys setanta es va expandir primer per Amèrica del nord i posteriorment en tot l'àmbit internacional (destaca el desenvolupament que va tenir a països com Argentina, Xile, Mèxic, Bèlgica, Holanda, Regne Unit i Espanya, entre d'altres).

A Catalunya, malgrat que el concepte no es va introduir fins al 2003, el cert és que ja hi havia projectes d'aquest tipus en marxa o, si més no, molt propers. Experiències provinents del moviment de renovació pedagògica i del moviment del lleure que van tenir lloc al segle XX i que prenen com a base els principis de la pedagogia activa.

Des de la introducció del concepte fins a l'actualitat, han estat múltiples les accions i els avenços realitzats en relació amb l'estudi, la difusió, la formació, el desenvolupament d'experiències i la seva implantació al territori. Un recorregut en què el Centre Promotor de l'Aprenentatge Servei<sup>6</sup>, conjuntament amb professorat, equips tècnics, persones voluntàries, representants polítics i d'altres agents, han esdevingut fonamentals.

Actualment, l'aprenentatge servei és una proposta estesa i consolidada a tot Catalunya que es promou des de centres educatius (educació infantil, primària, secundària, batxillerat, cicles formatius, escoles d'educació especial, universitats), des de l'àmbit del lleure (esplais i caus), des d'associacions, entitats socials i organitzacions no governamentals i també des de les administracions públiques i locals. En aquest sentit, dues iniciatives del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya han afavorit aquesta expansió: l'impuls de l'aprenentatge servei als plans educatius d'Entorn el 2008, conjuntament amb el decret del 2015 per tal d'implantar de manera obligatòria el servei comunitari en l'educació secundària el curs 2019-2020. Aquest és el primer curs que s'està portant a terme el servei comunitari a tots els centres educatius amb joves de 3r o 4t curs de l'ESO, la qual cosa representa un molt bon moment per ampliar experiències ja en marxa, així com una oportunitat per generar nous projectes i explorar propostes que ofereixin als joves iniciatives formatives i de servei vinculades als seus estudis i a la comunitat.

---

<sup>6</sup> [www.aprenentatgeservei.cat](http://www.aprenentatgeservei.cat)



Però, com són els projectes d'aprenentatge servei? Quins elements comparteixen? Abans de respondre aquestes preguntes, volem presentar tres experiències concretes.

### **Donació de sang i educació per a la ciutadania**

<https://www.youtube.com/watch?v=eIYVPq-OKkw>

Donació de sang i educació per a la ciutadania és un projecte del Banc de Sang i Teixits de Catalunya que vol afavorir la conscienciació sobre la necessitat de donar sang al conjunt de la ciutadania mitjançant la participació d'infants i joves en la promoció de la donació de sang i l'organització d'una campanya al seu barri o municipi. Al projecte s'ofereix una formació inicial als participants per tal que aprenguin els conceptes relacionats amb la sang i la donació, i adquireixin coneixements per crear la seva pròpia campanya de comunicació.

Una vegada assolits els aprenentatges bàsics, els participants preparen el servei, decidint i dissenyant les accions i els materials que utilitzaran per a la campanya de comunicació i promoció de la donació (logotips, *flyers*, eslògans, pancartes o fins i tot obsequis o manualitats per regalar als donants). Després de la preparació, s'executa el servei: els infants i joves fan la difusió prèvia i la del dia de la donació de sang, i porten a la pràctica les accions dissenyades i planificades prèviament. Finalment, es realitza la valoració del projecte. Des del Banc de Sang, s'informa als protagonistes dels resultats obtinguts (nombre de donants de la campanya), se'ls agraeix la participació i els educadors fan una valoració general amb tot el grup que ha intervingut a l'activitat per conèixer què els ha semblat l'experiència.

### **Mans a terra**

<https://www.youtube.com/watch?v=nRsX0hIgg-8>

Mans a terra és una experiència impulsada pel Servei Prelaboral (SPL) del Grup ATRA i l'Escola Baldiri i Reixach de Barcelona. Un projecte en què els participants del taller de fusteria del SPL durant el curs 2018-2019 van dissenyar i construir unes taules de cultiu per al centre educatiu a partir de les necessitats expressades pels infants.



A la vegada, l'alumnat de la formació d'horticultura ecològica i voluntàries i voluntaris de l'hort comunitari "Horta amb Gràcia" es van encarregar de transmetre els coneixements d'horticultura als infants de 4t curs compartint sessions pràctiques. Un alumnat que, a l'escola, esdevé l'encarregat de transmetre els coneixements adquirits a altres companys i companyes, i de fer el seguiment i manteniment del seu hort.

Es tracta d'una experiència de treball conjunt en què tothom dona i rep del que ha après i que permet abordar qüestions com ara el consum responsable i conscient, la producció sostenible d'aliments i l'agroecologia, simultàniament a valors i competències clau com el treball en equip, la convivència, la responsabilitat, el respecte, l'acceptació de les diferències, les habilitats socials i comunicatives, la superació, la capacitat d'aprenentatge i de demanar ajuda, la *confiança, l'esforç, la constància i, sobretot, l'autoestima.*

### **Trucs per a l'Empordà**

<https://www.youtube.com/watch?v=4P9RvebOfSo>

L'experiència Trucs per a l'Empordà va ser impulsada per joves d'entre 17 i 19 anys de diversos agrupaments d'arreu de Catalunya i va consistir a dur a terme tasques de neteja i conservació del bosc afectat pels incendis de l'any 2012 a l'Empordà. Així, durant els caps de setmana, els grups de joves es van reunir a Capmany (Alt Empordà) per ajudar sis famílies damnificades pel foc.

La iniciativa s'originà amb un doble objectiu: sensibilitzar el jovent i donar un cop de mà als afectats, tot retirant arbres cremats, fent tanques i murs de pedra, reconstruint recs i recuperant les instal·lacions de les masies afectades. I, a més de l'ajuda directa a les famílies afectades, es van fer campanyes de conscienciació en relació amb el foc i es va transmetre un sentiment d'empatia envers la situació dels damnificats.

El projecte va permetre als minyons Escoltes i Guies de Catalunya esdevenir autèntics agents de canvi social, conjugant dos elements tradicionalment presents en l'escoltisme: el servei altruista i l'aprenentatge previ dels coneixements que cal tenir per tal d'incidir de manera efectiva en allò que és objecte de la intervenció.



Les diferents experiències ens permeten constatar com l'aprenentatge servei és una proposta vàlida per a totes les edats i àmbits educatius i que permet treballar múltiples continguts a través de la realització de serveis que poden ser també molt diversos (activitats de promoció de la salut, d'ajuda a persones que ho necessiten, de preservació del medi ambient, d'intercanvi intergeneracional o de recerca amb projecció social, entre d'altres).

A més, podem detectar quatre elements fonamentals que esdevenen nuclears: necessitat, aprenentatge, servei i partenariat<sup>7</sup>. Tots els projectes sorgeixen perquè hi ha algun tipus de carència, injustícia o dificultat a la realitat que convida als participants a realitzar accions orientades a millorar la situació. Les necessitats socials esdevenen així una oportunitat per a inocular reptes cívics que permetin avançar cap a una societat més justa i solidària. Una possibilitat perquè el jovent, les entitats socials i les institucions es comprometin tant en l'anàlisi i comprensió dels problemes socials, com en la seva implicació col·lectiva per resoldre'ls de manera creativa, tot exercint una ciutadania responsable i solidària.

El servei és una acció directa i desinteressada que contribueix a pal·liar els problemes detectats prèviament i que van més enllà de la sensibilització, dels bons desitjos, de la indignació, de la presa de consciència, de la crítica social i de la denúncia. Un dinamisme que permet aprofitar al màxim el potencial formatiu de la detecció de necessitats i que considera l'acció a l'entorn com un element bàsic del procés educatiu.

L'aprenentatge es correspon amb l'adquisició de coneixements, competències, destreses, habilitats, conductes i valors. Un aprenentatge vivencial, significatiu i amb utilitat social que permet als participants descobrir per a què serveix el coneixement i aplicar-lo a situacions reals, la qual cosa incrementa l'interès per desenvolupar coneixements que són necessaris per resoldre la situació en què estan implicats.

---

<sup>7</sup> Si voleu aprofundir sobre l'aprenentatge servei, podeu consultar:  
PUIG, J. (coord.): *11 ideas clave. ¿Cómo realizar un proyecto de aprendizaje servicio?* Barcelona, Graó, 2015.  
PUIG, J. (coord.): *Aprendizaje servicio (ApS). Educación y compromiso cívico.* Barcelona. Graó, 2009.



Finalment, el partenariat fa referència a la necessitat de treballar en xarxa per impulsar l'aprenentatge servei. I és que per concretar i desenvolupar els projectes cal establir sinergies entre centres educatius, entitats socials i altres agents: construint relacions de col·laboració i cooperació basades en el reconeixement i la reciprocitat de totes les parts implicades.

Tot el que s'ha explicat ens permet observar com l'aprenentatge servei es pot vincular directament amb la ciència ciutadana i originar projectes en què infants i joves participin activament de recerques que contribueixin a la millora i la transformació de la realitat en què viuen, en un context de corresponsabilitat i de col·laboració amb la comunitat científica.





### 3. Projectes de ciència ciutadana

A continuació, detallem cinc projectes concrets de ciència ciutadana que s'implementen a diferents centres educatius impulsats per l'Oficina de Ciència Ciutadana de Barcelona<sup>8</sup> en estreta col·laboració amb diferents grups de recerca:

- MosquitoAlert i ASPB
- MicroplasticWatchers
- Beepath
- RiuNet
- Jocs pel canvi social. StemForYouth

Prèviament a la presentació de les experiències, ens agradaria destacar com des de l'Oficina de Ciència Ciutadana s'ha treballat perquè la metodologia de les dotze escoles que han participat al programa fos igual pel que fa al nombre d'hores de dedicació i al plantejament general. Però també cal dir que els projectes s'implementen a centres educatius amb autonomia i de manera independent, per la qual cosa, donada la seva flexibilitat, poden presentar modificacions i variacions.

#### 3.1. MosquitoAlert i ASPB

**Santi Escartín Frederic, Bartomeus i Ariadna Peña**

[www.mosquitoalert.com](http://www.mosquitoalert.com)

MosquitoAlert és un programa basat en l'ús d'una aplicació per a mòbils i tauletes amb la voluntat d'unir ciutadania, comunitat científica i gestors en la lluita contra els mosquits que transmeten malalties. Així, mitjançant l'App Mosquit Alert qualsevol persona pot notificar una possible troballa de mosquit tigre (*Aedes albopictus*) i dels seus llocs de cria en la via pública enviant fotografies, les quals són examinades i classificades per un equip d'experts per tal de fer-les públiques en un mapa.

---

<sup>8</sup> Per a més informació, podeu consultar

<https://www.barcelona.cat/barcelonaciencia/ca/ciencia-ciutadana>



El programa planteja tres objectius fonamentals: 1) conscienciar sobre la problemàtica del mosquit tigre al jovent; 2) augmentar les dades de llocs de cria i presència del mosquit al territori; 3) fomentar l'anàlisi de dades. Per assolir aquestes fites, s'ofereixen diferents activitats dirigides al professorat i a l'alumnat.

Pel que fa als docents, en horari no lectiu i amb una durada de 2 hores, es fa una introducció a la ciència ciutadana. Posteriorment, dins l'horari lectiu i de forma presencial, es desenvolupen de 6 a 8 hores de sessions teoricopràctiques en les quals s'ofereix formació bàsica en relació amb el projecte i la cocreació d'hipòtesis conjuntament amb l'elaboració d'un mostreig, l'anàlisi de les dades obtingudes i l'elaboració de conclusions amb científics. A més, també es faciliten algunes hores d'assessorament a distància per al seguiment del procés de recollida de dades i per a la resolució de dubtes.



Amb l'alumnat, el programa s'estructura en tres blocs integrats per activitats de diferents tipologies. Al primer es treballa a l'aula per tal que el jovent adquireixi els coneixements i les habilitats necessaris per participar al projecte de ciència ciutadana. Es tracta que l'alumnat es faci "expert" en el mosquit i en l'aplicació del mòbil.



En aquesta fase, aprenen a recollir dades de possibles punts de cria d'aquests mosquits, a utilitzar l'app i a veure les dades dels punts localitzats al mapa, alhora que adquireixen 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, té lloc l'ús de l'aplicació al 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 amb l'aplicació a través d'activitats d'anàlisi de resultats i accions de divulgació ([www.mosquitoalert.com/ca/webquest/](http://www.mosquitoalert.com/ca/webquest/)).





MosquitoAlert s'implementa a diferents centres d'ESO i batxillerat del territori estatal amb molt bons resultats. D'una banda, a la comunitat científica, les dades recollides els permeten estudiar la distribució de mosquits per tal d'implementar mesures de seguiment i control. A l'alumnat, la participació al programa els permet assolir una idea més clara de la problemàtica de les plagues urbanes i, en concret, del mosquit tigre. A més, l'experiència de participació a un projecte de ciència ciutadana basat en una aplicació contribueix que es relacionin amb la ciència i la tecnologia des d'una perspectiva més motivadora i saludable, perquè siguin capaços d'analitzar les dades i prendre decisions sobre aquestes. Finalment, als centres educatius els permet conèixer directament metodologies de recerca tot aplicant-les.

### **3.2. MicroplasticWatchers**

**Gemma Agell, Luís F. Ruiz-Oregon, Cristina Puig i Maria Vicioso**

[www.observadorsdelmar.cat](http://www.observadorsdelmar.cat)

MicroplasticWatchers, anteriorment "Plàstic 0", és un projecte integrat a la plataforma de ciència ciutadana Observadors del mar, que coordina el Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC) en col·laboració amb l'Institut de Ciències del Mar de Barcelona (ICM-CSIC). La proposta sorgeix davant d'una situació actual: la contaminació per plàstics suposa un greu problema pel medi marí, conseqüència d'un ús exagerat i d'una mala gestió dels residus generats. El plàstic es fragmenta i són aquests fragments de mida més petita els que potencialment poden arribar al medi marí i tenir un impacte elevat en els organismes. Així, el projecte proposa un treball per a la diagnosi i la sensibilització, així com la promoció d'un canvi d'hàbits davant d'aquest problema global.



MicroplasticWatchers es realitza amb alumnat des de cinquè de primària fins a batxillerat i persegueix tres objectius fonamentals: 1) augmentar el coneixement sobre la problemàtica que generen els microplàstics i els mesoplàstics al medi marí; 2) obtenir un diagnòstic ampli de què succeeix a les platges que ajudi a la cerca de solucions, i 3) promoure un aprenentatge més significatiu lligat a l'entorn proper.



Per assolir aquests objectius, amb l'alumnat es duen a terme diferents accions seguint un protocol, adaptat a les característiques dels participants, que manté la rigorositat científica. En primer lloc, s'ofereix una sessió de contextualització de la problemàtica i els objectius del projecte a l'aula. Una vegada assolits els coneixements previs necessaris, té lloc el mostreig a la platja per tal de, posteriorment, separar i analitzar les mostres al laboratori o a l'aula. Tot seguit, es pugen els resultats a la plataforma web d'Observadors del Mar. Finalment, s'analitzen i es discuteixen els resultats, proposant accions per fer visible la problemàtica, tot cercant solucions o millores al mateix centre o a l'entorn més proper dels participants (famílies, amics, barri...).



El projecte esdevé una pràctica educativa molt rica i de la qual es desprenen aprenentatges molt positius. Primer, perquè es tracta d'un tema d'actualitat, de fàcil contextualització, que permet treballar de manera transversal als centres educatius i que facilita la plena implicació de l'alumnat. Les persones participants viuen la recerca científica com una realitat, i en coneixen el funcionament i els objectius per fer front a una problemàtica ambiental molt concreta. Durant el procés, treballen de manera competencial i es promou l'activitat en grup i autònoma en espais d'aprenentatge fora de l'aula. Aquest conjunt d'aprenentatges de ben segur que repercutiran en altres àmbits de la seva vida.

Segon, perquè el servei que es duu a terme es basa en una col·laboració estreta entre la comunitat científica, el professorat i l'alumnat. Els participants formen part d'una xarxa de mostreig repartida pel litoral mediterrani on treballen conjuntament amb la comunitat científica per fer un diagnòstic de la presència, l'abundància i la variabilitat de microplàstics i mesoplàstics a les platges dels seus municipis.

Finalment, perquè la proposta porta implícita la sensibilització sobre la problemàtica dels microplàstics i mesoplàstics en el medi marí.



En darrer terme, hi ha la voluntat que el mateix alumnat faci d'altaveu cap a la societat de la problemàtica, creï opinió i promogui accions de transformació. Es tracta d'una manera d'enfortir el seu compromís cap a la preservació de l'entorn natural, en especial del medi marí, adoptant hàbits de consum responsable. En aquest sentit, el projecte també preveu una part d'estudi social per avaluar si amb la participació es produeixen canvis d'hàbits respecte a l'ús del plàstic. Es tracta, doncs, d'un projecte que uneix recerca, aprenentatge, consciència i sensibilització social i que actualment s'està fent en més de 60 centres educatius de la costa catalanobalear.

### **3.3. Beepath**

**Salva Ferré, Pol Comas, Oleguer Sagarra, Ofelia Díaz i Josep Perelló**

[www.beepath.net](http://www.beepath.net)

Beepath és un projecte de mobilitat i ciència ciutadana que desenvolupa recerques reals perquè l'alumnat pugui estudiar els patrons que utilitzen les persones en el desplaçament de l'entorn urbà. Es tracta d'un projecte interdisciplinari que presenta un doble objectiu: desenvolupar una recerca científica real en què l'alumnat contribueixi a totes les etapes del projecte, i utilitzar les dades generades per generar un impacte sobre l'entorn més proper als participants. El projecte presenta tres eixos fonamentals, cadascun dels quals està liderat per una de les entitats impulsores: la científica (de la qual és responsable el grup OpenSystems de la Universitat de Barcelona); la tecnològica (de la mà de Dribia), i l'educativa (que és supervisada per Eduscopi).

Beepath ofereix una eina en forma d'aplicació mòbil que permet l'estudi de la mobilitat; un acompanyament de científics i experts durant tot el procés, i el contacte dels alumnes amb totes les etapes d'un projecte de recerca. En concret, l'activitat s'articula mitjançant tallers de cocreació amb el professorat on es realitzen dinàmiques per començar a definir les preguntes científiques i el protocol a seguir.



Aquestes dinàmiques són traslladades pels docents a l'aula on l'alumnat exposa els seus neguits relacionats amb la mobilitat i, de manera conjunta, escullen quina és la pregunta que voldran respondre i com podran respondre-la. Les preguntes generades per l'alumnat sempre fan referència al seu entorn més immediat. Aquestes preguntes i protocols s'acaben de perfilar en una activitat conjunta entre investigadors, docents i alumnat.

Un cop fixades les preguntes i els protocols, l'alumnat executa l'experiment científic, recull les dades i les analitza. En aquest sentit, els tallers de cocreació inclouen també formacions al professorat sobre ciència ciutadana i sobre l'ús d'eines necessàries per a l'anàlisi de les dades generades, de tal manera que els docents es troben capacitats per respondre els dubtes de l'alumnat en aquesta fase. Les dades generades pels participants durant els experiments són d'accés lliure i poden ser utilitzades per ells mateixos per crear un impacte sobre el seu entorn més proper. A més, formaran part de recerques universitàries reals amb el potencial d'esdevenir publicacions científiques o, com a mínim, treballs de fi de grau a la Facultat de Física de la UB.







L'alumnat, amb la seva anàlisi, arriba a uns resultats i unes conclusions sobre el problema de mobilitat que havien detectat, que van acompanyats d'una reflexió sobre quins canvis serien necessaris per millorar la situació detectada; es redacten per lliurar-los a les autoritats pertinents. L'any 2018, per exemple, el projecte va culminar en un acte final on l'alumnat va presentar els seus resultats i les seves demandes, que es van lliurar a representants de l'Ajuntament de Barcelona perquè n'avaluessin la implementació.



Així, Beepath és un projecte en què l'alumnat decideix quin aspecte de la mobilitat del seu entorn s'estudiarà, basant-se en la seva experiència. L'anàlisi de les dades els permet abordar el problema detectat des d'una visió més científica, i els capacita per pensar en solucions concretes que acaben traslladant a l'administració i que acabaran incidint directament en la millora del seu entorn. A més, la visió que l'alumnat té sobre la ciència i sobre les persones que poden fer ciència millora notablement. L'alumnat, pel sol fet d'identificar i analitzar un problema de mobilitat del seu entorn més proper, ja està fent un servei a la comunitat.



Però, a més, es poden originar altres accions: la definició de la pregunta científica pot basar-se en enquestes per copsar els neguits del veïnat o es poden dissenyar i implementar campanyes de sensibilització per millorar problemes de mobilitat a l'entorn del centre, entre d'altres.

L'èxit de Beepath rau en el fet que es tracta d'una recerca científica totalment oberta en què l'alumnat participa en totes les etapes. Això fa que percebin que estan fent ciència amb un retorn immediat per al seu entorn. Com va dir un dels alumnes participants en un congrés internacional de ciència ciutadana, és una experiència real.

### **3.4. RiuNet**

**Pau Fortuño, Rubén Ladrera, Iraima Verkaik, Narcís Prat i Núria Bonada**

[www.riunet.net](http://www.riunet.net)

RiuNet és un projecte de ciència ciutadana del grup de recerca FEHM de la Universitat de Barcelona que permet avaluar de manera senzilla l'estat ecològic i hidrològic d'un riu mitjançant una aplicació per a telèfons i tauletes, i transmetre aquesta informació a l'equip científic. Aquestes dades, després de ser revisades i validades, són publicades a través del web de l'aplicació.

El projecte emergeix davant d'una problemàtica actual: els rius són un dels ecosistemes naturals més degradats i, sovint, la seva degradació s'ha degut al concepte simplificat que es té d'aquest tipus d'ecosistemes. És a dir, els rius han estat considerats únicament com un proveïdor de recursos, concretament d'aigua, per al desenvolupament d'activitats econòmiques, i s'ha obviat la resta de serveis ecosistèmics que atorguen quan es troben en bones condicions de conservació. Així, a més de generar dades científiques, aquesta experiència pretén educar estudiants i la societat en general per aconseguir veure els rius com els ecosistemes complexos que són.



I, evidentment, comprovar com una millora en el seu estat de conservació pot acabar proveït de més i millors beneficis tant per als humans com per a la resta d'éssers vius i el medi ambient en general.

L'avaluació de l'estat ecològic del riu amb RiuNet es basa en l'anàlisi de la seva qualitat hidromorfològica i biològica mitjançant l'ús dels macroinvertebrats com a indicadors de la qualitat de l'aigua. També s'avalua l'estat hidrològic d'un riu, és a dir, si el riu té un règim natural o si té algun tipus d'alteració causada pels humans, com serien les extraccions d'aigua. La metodologia a seguir és simplificada i permet posar en pràctica i aprofundir en conceptes teòrics tractats a l'educació secundària, com un ús de bioindicadors, la diagnosi ambiental, les relacions tròfiques dels ecosistemes actius o l'ús de claus dicotòmiques per a la identificació d'éssers vius. A més, permet reflexionar sobre aspectes importants relacionats amb l'avaluació i la conservació dels ecosistemes fluvials.

Així, mitjançant el projecte, l'alumnat aprèn a utilitzar l'App que els guia en l'aplicació d'un protocol de diagnosi ambiental per determinar la salut d'un riu a partir de diferents indicadors de qualitat. Alhora, adquireixen coneixements relacionats amb els rius, els organismes que hi viuen o quins problemes existents són causats pels humans. Les dades recollides al camp, corresponents a l'avaluació d'un o dos trams de riu, s'envien als científics, es validen i s'inclouen al mapa de resultats al web del projecte.





Aquesta informació permet mostrar l'estat dels rius al territori català i espanyol amb la voluntat que serveixi per millorar-los.

L'experiència es pot dissenyar de manera que el servei que prestin els estudiants tingui un caràcter divulgatiu o educatiu. És a dir, que les noies i nois transfereixin els coneixements adquirits i els seus resultats i conclusions a altres grups d'estudiants, ja siguin del mateix centre o d'altres<sup>9</sup>. O bé, si hi ha l'oportunitat i la voluntat, un cop diagnosticat l'estat en què es troba un riu, també es pot passar a l'acció immediata i dur a terme propostes de restauració —en el cas que l'estat ecològic resultat sigui dolent— o de conservació —si l'estat ecològic és bo.



Pel grup FEHMLab i el projecte RiuNet, rebre dades sobre l'estat ecològic dels rius mentre es desenvolupa el projecte és molt valuós, ja que permetrà arribar a conclusions que serveixin per millorar la diagnosi dels ecosistemes aquàtics, la seva conservació o millora. Tot i això, aquests processos poden ser lents i trigar anys a treure'n fruits.

---

<sup>9</sup> Aquesta modalitat s'ha implementat en diverses ocasions. Per a més informació, podeu consultar: <https://fnca.eu/educacion-y-divulgacion/proyectos/2016>.



Així, per obtenir resultats més immediats que puguin ser avaluats pels mateixos estudiants o entitats demandants del servei, es recomana optar també per un disseny enfocat a oferir un servei de caire educatiu o divulgatiu o, encara millor, plantejar-se una acció immediata sobre l'ecosistema per millorar-ne la qualitat.

### **3.5. Jocs pel canvi social. StemForYouth**

**Isabelle Bonhoure, Anna Cigarini i Josep Perelló**

<http://www.ub.edu/opensystems/ca/projectes/games-for-social-change/>

De la mà del grup de recerca OpenSystems de la Universitat de Barcelona, Jocs pel Canvi Social té com a objectiu general proporcionar noves eines i estratègies per a l'educació en les ciències, les tecnologies i les matemàtiques. Durant els anys 2016-2018, en el marc del projecte europeu H2020 StemForYouth, s'ha treballat en la cocreació d'experiments col·lectius i públics amb tres centres educatius de l'Àrea Metropolitana de Barcelona<sup>10</sup> però també a Polònia (SokołówPodlaski) i Grècia (PalaioFaliro). Hi han participat un total de 152 estudiants que cursaven l'últim curs de secundària o primer de batxillerat (i que feien així el seu treball de recerca de forma col·laborativa) amb perfils sociodemogràfics força diferenciats. El principal objectiu era crear col·lectivament experiments públics originals que responguessin a inquietuds socials expressades i consensuades pels mateixos estudiants al llarg d'un procés de cocreació.

La cocreació va constar de diverses etapes separades en diverses sessions: 1) identificació i consens sobre la inquietud social; 2) formulació de preguntes de recerca; 3) disseny de la recerca; 4) tasques i responsabilitats per fer possible la intervenció. El procés de cocreació amb cada grup classe es va traduir en quatre sessions d'entre 1,5 i 2 hores cadascuna. El material d'acompanyament d'aquestes sessions, en forma de *kit* d'eines, va ser creat especialment per a l'activitat seguint els principis del DesignThinking.

---

<sup>10</sup> Col·legi Sant Gabriel de Viladecans, Institut Enric Borràs de Badalona i Jesuïtes de Casp de Barcelona.



Una vegada cocreat el disseny de la recerca, els mateixos estudiants, un estudi de disseny, un programador de plataformes digitals i els científics van preparar una intervenció pública, amb dispositius digitals integrats a una estructura efímera al carrer.

Les etapes següents van ser realitzar la intervenció pública en un indret freqüentat pel veïnat triat pels alumnes i durant un dia o més. Els alumnes convidaven el veïnat a participar-hi a través d'una plataforma digital, reivindicant així un paper actiu dels joves a l'espai públic i com a ambaixadors d'una recerca compartida.



Un total de 1.284 voluntaris s'enfrontaven en grups de sis a diversos dilemes socials relacionats amb les inquietuds proposades per l'alumnat: violència de gènere, inclusió social, ús de l'espai públic, justícia ambiental i transport públic. Els dilemes socials, en forma de jocs, posaven en tensió l'interès individual i l'interès col·lectiu. El rerefons de la investigació va ser en cada cas l'estudi dels trets conductuals humans, com la cooperació, el sentit de la justícia, la reciprocitat i la confiança entre veïns.



Els experiments van tenir un impacte en diversos col·lectius: els estudiants, els voluntaris i les administracions i associacions locals que també van participar en el procés i que, en alguns casos, van voler conèixer i apropiar-se dels resultats dels experiments. El resultat més destacat és l'elevat compromís, motivació i apoderament dels estudiants de la recerca gràcies al procés de cocreació i als processos horitzontals.



Els aspectes més valorats de l'experiència han estat: "trobar junts la preocupació sobre què treballar", "els treballs col·laboratius", "saber les respostes de la gent". Altres comentaris positius: "hi havia una relació directa amb els científics", "és molt valuós que els científics entrin a l'aula", "la dinàmica i facilitació de les sessions va ser excel·lent", "era un treball transversal i cada estudiant va trobar el lloc on estar més a gust". A la vegada, els professors van constatar un augment de les competències socials i cíviques dels estudiants i de les seves capacitats pel treball en equip.



## **4. Característiques dels projectes de ciència ciutadana d'aprenentatge servei**

### **Maribel de la Cerda**

Després d'aproximar-nos a la ciència ciutadana i a l'aprenentatge servei, veiem com comparteixen un nucli comú: els participants aprenen, a través de la realització d'una recerca, oferint un servei a la comunitat amb la voluntat d'assolir un repte real que motiva i dona sentit als projectes. A continuació, detallem les principals característiques dels projectes de ciència ciutadana d'aprenentatge servei.

#### **Són projectes educatius que permeten donar resposta a necessitats o problemàtiques reals i rellevants per a la comunitat**

Les experiències parteixen de problemàtiques i situacions que conviden els equips educatius i els infants a participar en recerques reals per tal de respondre a interrogants socialment rellevants o donar resposta a necessitats detectades. Sorgeix d'aquesta manera un repte significatiu que motiva el projecte. El punt de partida pot venir de la mà del grup d'especialistes, però també de la diagnosi i l'anàlisi de la realitat que pot fer el jovent, els centres educatius i/o la mateixa comunitat.

Les inquietuds i preocupacions inicials esdevenen comunes i compartides i originen processos d'investigació amb la voluntat de construir coneixements que contribueixin a la millora de l'entorn que poden generar accions pel canvi molt diverses.

#### **Són projectes educatius que faciliten un aprenentatge vivencial i significatiu**

Mitjançant les propostes, el jovent adquireix coneixements relacionats amb el mètode científic i amb les temàtiques que són objecte d'estudi.





Però, a més, desenvolupen competències bàsiques, com la capacitat d'aprendre a aprendre, l'autonomia i la iniciativa personal o la competència social i ciutadana. Es tracta de pràctiques interdisciplinàries que permeten la connexió de diverses matèries i continguts curriculars. A la vegada, conviden els centres educatius a transformar les aules en laboratoris i a sortir fora per avançar en el desenvolupament dels projectes.

Els infants, participant en les recerques, posen en joc múltiples processos: l'estudi, l'observació, l'experimentació, l'anàlisi i la interpretació de resultats, per la qual cosa l'aprenentatge esdevé constant, vivencial, pràctic i reflexiu. A la vegada, es construeixen i es produeixen coneixements de forma col·lectiva, uns coneixements socialment robusts, arrelats i situats al context.

### **Són projectes educatius que promouen una reflexió constant**

Els processos reflexius són transversals i apareixen a totes les fases dels projectes. En un moment inicial, la reflexió afavoreix l'anàlisi i la comprensió crítica de la realitat—ja sigui en la descoberta o formulació de l'interrogant, o en la detecció de la necessitat que motiva la recerca. I també es reflexiona al llarg del desenvolupament del projecte, la qual cosa afavoreix que l'alumnat prengui consciència sobre què està aprenent, per què està participant i què vol aconseguir amb la seva aportació. La reflexió contribueix a fer més patent l'impacte de la recerca i dota de més significació cada etapa del projecte.

La reflexió esdevé un dinamisme d'optimització de l'aprenentatge i s'entrellaça amb l'experiència per aprendre d'ella. Es pot entendre com un moviment de tornar a viure de nou la mateixa experiència amb l'objectiu d'examinar-la amb més atenció i incrementar el coneixement i les competències que han de servir per optimitzar la comprensió i l'acció sobre la realitat.



Una operació que, a més de contribuir a relacionar aprenentatge i servei, multiplica els aprenentatges, ja que permet que el jovent analitzi la seva vivència de participació, mirant críticament la realitat i dotant de sentit personal i social el conjunt de l'activitat, reflexionant sobre la pròpia experiència però també sobre la dimensió més política i social d'aquesta.

### **Són projectes educatius que ofereixen un servei a la comunitat amb impacte social**

Els projectes permeten als participants fer una contribució cívica mitjançant una investigació. Així, a banda de la seva aportació als grups i les entitats de recerca —que ja seria una activitat de servei en si mateixa a partir de les dades i els resultats obtinguts—, es poden promoure processos en la comunitat per crear opinió sobre els problemes abordats, però també actuacions concretes per a la transformació de la realitat i pel canvi.

Les conseqüències de la recerca i la contribució de l'alumnat poden ser molt variades. Publicar un informe científic per part del grup d'investigadors; fer tasques de difusió per donar a conèixer el procés i els resultats de la recerca contribuint a la sensibilització de la població, o elaborar un document dirigit a l'administració pública denunciant i oferint informació detallada sobre alguna situació que cal canviar, són algunes de les múltiples possibilitats.

### **Són projectes educatius que requereixen de l'obertura, la xarxa i la reciprocitat**

Es tracta de propostes que requereixen de les relacions de partenariat. Comunitat científica i comunitat educativa treballen col·laborativament amb la pretensió d'assolir un objectiu comú: generar coneixement i fer ciència per a la millora de la realitat. Es tracta d'una suma de sensibilitats, capacitats i experteses que origina una relació de reciprocitat on tothom guanya. Els centres educatius, gràcies a la contribució i l'acompanyament de les persones expertes, poden dur a terme recerques amb rigor científic, millorant notablement la formació científica bàsica dels infants i els joves.



Els grups i les entitats de recerca reben l'ajuda i el suport de la comunitat educativa per avançar en els seus àmbits d'estudi, ampliant i completant tasques que, per si sols, no podrien assolir, i arribant a resultats rellevants amb impacte científic i social. Cadascuna de les parts aporta allò de què disposa, la qual cosa optimitza els recursos i promou l'enriquiment mutu. Sorgeixen nous interrogants i es cocrea una nova cultura científica amb compromís i rigor, en un context d'horitzontalitat i amb la implicació de tota la comunitat.

Tot el que s'ha explicat ens permet observar com els projectes de ciència ciutadana d'aprenentatge servei faciliten a l'alumnat l'adquisició dels recursos i eines necessàries per comprendre què passa al món i a l'entorn proper; determinant allò que cal i que es pot millorar; participant de manera activa en la creació de coneixement, i originant actuacions, mitjançant la participació a recerques, que portin a formes de vida més justes, solidàries i sostenibles, i impliquin la resta de la comunitat.

El fet que la comunitat científica els demani ajuda incideix directament sobre la seva autoestima i així es pren consciència que tothom pot fer aportacions valuoses. I, a més, aquesta demanda i aquest reconeixement també té efectes en la motivació, la responsabilitat i el compromís cap als projectes.

Així, la ciència esdevé propera, viva i real: una passió compartida i col·lectiva capaç de generar canvis i transformacions. I és que la ciència ciutadana, en sinergia amb l'aprenentatge servei, permet que les persones s'afrontin a problemes reals mitjançant una intel·ligència col·lectiva que experimenta i aprèn per tal d'impulsar projectes de millora de la vida de la comunitat.



## 5. Aportacions mútues entre la ciència ciutadana i l'aprenentatge servei<sup>11</sup>

Tot i que no totes les experiències de ciència ciutadana són —ni cal que siguin— d'aprenentatge servei, tal com hem vist es pot establir una sinergia entre ambdues propostes en benefici de la ciència democràtica i l'educació compromesa.

La combinació de la ciència ciutadana i l'aprenentatge servei, a través de la unió i la complementaritat dels seus trets identitaris, pot originar projectes altament motivadors i formatius pels participants i amb una elevada utilitat social. Tot seguit oferim una síntesi dels aspectes més destacats que poden contribuir a aquest enriquiment mutu.

### **Què pot aportar la ciència ciutadana a l'aprenentatge servei?**

- Un apropament de la recerca als més joves, ja que els involucra en un procés de recerca de forma activa, aprenent i posant en pràctica el mètode científic i tots els aprenentatges que aquest implica.
- Una entitat que dona suport al projecte, afavorint el treball col·laboratiu entre els centres educatius i els grups de recerca i universitats.
- Projectes on el servei és de recerca; propostes en què el fet de participar a la investigació —encara que sigui a diferents nivells— ja representa una contribució significativa per a la realitat.
- El descobriment de vocacions científiques, noves perspectives, curiositats i interessos en les persones participants. Un apropament crític i participatiu a la ciència, la superació de prejudicis i la presa de consciència que tothom pot contribuir al desenvolupament de recerques rellevants.

---

<sup>11</sup> Les idees que s'adjunten a aquest apartat són fruit de la sessió de treball que es va fer el 26 de juny de 2019 juntament amb una trobada posterior d'anàlisi i reflexió conjunta amb el grup d'autors i autores del document.



- Rigor en el mètode i el contingut, a la vegada que nous interrogants, problemàtiques i necessitats detectades pels grups d'experts.

### **Què pot aportar l'aprenentatge servei a la ciència ciutadana?**

- Més obertura de la ciència a la ciutadania, promovent els processos de participació i presa de consciència a la comunitat educativa (centres, professorat, equips, alumnat i famílies).
- Una intensificació de la significació en cada etapa del procés de recerca mitjançant els processos reflexius. El grup participant és conscient de l'impacte de les recerques i de la seva contribució a través de la reflexió característica de l'aprenentatge servei.
- El reforçament de propostes i accions locals. Una articulació dels projectes de ciència ciutadana amb la resta d'iniciatives existents al territori.
- Més amplitud en la recerca de dades. La possibilitat que infants i joves contribueixin amb les seves accions al desenvolupament d'investigacions i assoleixin resultats que, altrament, no serien possibles.
- La transferència del coneixement als centres educatius, afavorint que la comunitat educativa i la científica treballin en un projecte conjunt i en un marc de reciprocitat.
- La part més comunitària i de transformació social. La voluntat que el servei de recerca tingui incidència en la realitat propera o contribueixi a canviar-la.
- El reconeixement de les entitats científiques com a agents educatius que comparteixen la missió de transformació social.



## **6. Reptes per impulsar projectes de ciència ciutadana d'aprenentatge servei<sup>12</sup>**

Per tal d'afavorir l'impuls de projectes de ciència ciutadana que incorporen l'aprenentatge servei, cal tenir en compte una sèrie de qüestions per al seu desenvolupament. Tot seguit, detallem un conjunt d'elements que considerem fonamentals per promoure la sinergia entre grups de recerca i centres educatius i aprofitar al màxim el potencial d'uns i d'altres.

### **La ciència ciutadana i l'aprenentatge servei són innovacions transformadores que requereixen recolzament**

És necessari prendre consciència que la ciència ciutadana i les propostes d'aprenentatge servei són una innovació educativa d'alt valor i, a més a més, són activitats formatives que contribueixen a transformar les formes de vida obsoletes que avui ens aboquen a una crisi generalitzada. Però no són iniciatives que puguin difondre's i generalitzar-se sense una ajuda decidida per part de les administracions, les universitats, els centres de recerca i les instàncies educatives.

### **Oferir un espai de coneixement, intercanvi i trobada de la comunitat científica, i d'aquesta amb els centres educatius**

Crear una instància que afavoreixi el coneixement i el contacte entre grups de recerca que impulsen la ciència ciutadana per promoure la difusió de la feina que realitzen.

Una iniciativa per afavorir la consciència col·lectiva sobre la importància de treballar mitjançant aquesta metodologia, per reconèixer i fer visibles les iniciatives existents i per potenciar l'intercanvi i l'enriquiment entre grups.

---

<sup>12</sup> Les idees que s'adjunten a aquest apartat són fruit de la sessió de treball que es va fer el 26 de juny de 2019 juntament amb una trobada posterior d'anàlisi i reflexió conjunta amb el grup d'autors i autores del document.



A la vegada, la plataforma hauria de servir per facilitar el coneixement i el contacte amb els centres educatius i d'aquesta manera multiplicar les experiències d'aprenentatge servei i ciència ciutadana. Un espai on poder compartir i contrastar experiències tot avançant en el desenvolupament i millora dels projectes.

### **Crear la figura de facilitadora o facilitador de projectes**

Promoure l'existència d'una persona de referència que tingui el rol de facilitar la col·laboració de la comunitat científica i centres educatius en la definició de projectes: posar-los en contacte, contribuir a la definició de les accions i ajudar-los a fer els passos del projecte. Una tasca de mediació i d'ajuda que simplificaria als grups de recerca i als centres educatius la realització dels projectes i la seva sostenibilitat. El coneixement de la temàtica resultarà fonamental per rebre les possibles demandes de les parts, poder-les derivar i alinear amb projectes existents, o bé contribuir a crear-ne de nous.

### **Multiplicar els moments de trobada i cocreació de projectes**

Generar espais de treball conjunt entre la comunitat científica i la comunitat educativa que permetin la col·laboració entre investigadors i investigadores, centres educatius, professorat, alumnat i altres agents de la comunitat. A l'hora d'impulsar els projectes, resultarà imprescindible partir de la realitat existent, de les necessitats detectades per ambdues parts, tot establint els objectius que es volen assolir i els resultats que s'esperen de forma consensuada i alineada mitjançant el coneixement, el reconeixement mutu i el diàleg.

### **Canviar la mirada: els grups de recerca demanen ajuda als estudiants i els centres educatius participen en recerques reals**

Pels grups de recerca, és important tenir en compte que no estan participant en activitats de divulgació científica. Cal donar valor a les aportacions dels centres educatius, considerant que contribueixen a satisfer les seves necessitats com a grups d'investigació.



Avançant en la concepció que la ciutadania ofereix un servei a la comunitat d'especialistes i considerant que la ciència ciutadana és una manera de fer recerca molt potent i vàlida que incorpora benefici social.

Els centres educatius cal que prenguin consciència de la importància del seu rol a les recerques. Participar en aquest tipus de projectes implica compromís, sensibilització i rigor científic: la seva aportació és molt valuosa ja que, juntament amb l'alumnat, estan fent ciència.

### **Enfortir el compromís i la implicació en el desenvolupament dels projectes**

Els projectes de ciència ciutadana d'aprenentatge servei requereixen de la implicació de la comunitat científica durant tot el procés de la recerca. Així, a banda del retorn imprescindible a la comunitat dels resultats obtinguts, es considera molt positiva la implicació de l'equip científic en les possibles actuacions que s'originin. A més, donat que algunes propostes poden resultar complexes, destaca la importància del rol dels experts a l'hora d'acompanyar en els processos de cocreació de protocols i de validació de les dades i idees generades. Pel que fa als centres educatius, es consideren la formació i la capacitació com dos elements clau per afavorir l'autonomia de la seva intervenció. La participació en aquest tipus de pràctiques implica un treball rigorós i d'aprofitament per a l'alumnat, per la qual cosa la motivació i el compromís dels responsables dels centres resultarà fonamental.

En qualsevol cas, resultarà imprescindible dimensionar el rol del professorat així com el dels experts, establint i acordant els compromisos que s'adquireixin amb el projecte, les funcions i les tasques a realitzar i la responsabilitat compartida.

### **Atendre a una correcta organització dels projectes**

Per a un desenvolupament favorable dels projectes i l'assoliment de les fites establertes, caldrà tenir especialment en compte les qüestions organitzatives.





Ens referim, per exemple, a l'adequació dels temps per ambdues parts implicades, a determinar el nombre de participants que pot assumir el projecte, a tenir en compte els possibles canvis en la manera de treballar als centres educatius o a considerar les tasques i feines "extres" que s'hauran de dur a terme, entre d'altres.

L'aprofitament d'estructures, xarxes i experiències existents resultarà fonamental per facilitar l'organització dels projectes, considerant que hi ha molts tipus de projectes possibles que permeten diferents nivells d'implicació i participació, així com diverses fórmules organitzatives.

### **Proporcionar recursos i suport als projectes**

Els grups de recerca haurien de poder destinar part dels seus recursos a implementar projectes de ciència ciutadana. També es podrien fer convocatòries específiques per a aquesta mena de projectes i, tal com ja s'ha dit, dotar-se d'infraestructura i recursos per implementar-los. Això pot resultar un esforç notable, però es podrien originar estratègies conjuntes per demanar finançament i impulsar projectes.

A més, a banda del suport econòmic, es detecta la necessitat de formació i de materials que puguin dotar els professionals implicats de les eines i els recursos necessaris per poder dur a terme els projectes

### **Elaborar materials i documents per desenvolupar els projectes**

Per tal d'afavorir la difusió i el coneixement de bones pràctiques de projectes de ciència ciutadana d'aprenentatge servei que puguin esdevenir models de referència i activadors de noves iniciatives, es constata la necessitat d'avançar en la sistematització d'experiències existents.

En aquesta línia, també podria resultar molt positiu elaborar una guia pràctica que ofereixi recursos i eines concretes per desenvolupar aquesta tipologia de projectes.



Associació Centre Promotor d'ApS  
Avinguda Drassanes 3  
08001 Barcelona  
**[www.aprenentatgeservei.cat](http://www.aprenentatgeservei.cat)**