

## (educar)

Del llatí *educare*, conduir, dirigir, encaminar, guiar, orientar. Emparentat amb *educere*, extreure fora. En aquest sentit, seria conduir i dirigir cap a un ideal, extreure unes capacitats que es troben virtualment en la naturalesa humana. Implica exercitació i perfeccionament, desenvolupar les facultats intel·lectuals i morals d'una persona.

1 v. tr. [LC] [PE] Ayudar (algú) a desenvolupar les seves facultats físiques, morals i intel·lectuals.

2 v. tr. [LC] [PE] Transmitre (a algú) coneixements, actituds, valors o formes de cultura. Educar el públic teatral. Educar un poble per a la democràcia.

3 v. tr. [LC] [PE] Desarrollar i perfeccionar (una capacitat o una qualitat). Educar el gust artístic. Educar l'oïda dels estudiants de música. Educar la voluntat.

## (educar)

Del latín *educare*, conducir, dirigir, encaminar, guiar, orientar. Emparentado con *educere*, extraer. En este sentido, sería conducir y dirigir hacia un ideal, extraer unas capacidades que están virtualmente en la naturaleza humana. Implica ejercitación y perfeccionamiento, desarrollar las facultades intelectuales y morales de una persona.

1 v. tr. [LC] [PE] Ayudar (a alguien) a desarrollar sus facultades físicas, morales e intelectuales.

2 v. tr. [LC] [PE] Transmitir (a alguien) conocimientos, actitudes, valores o formas de cultura. Educar al público teatral. Educar a un pueblo para la democracia.

3 v. tr. [LC] [PE] Desarrollar y perfeccionar (una capacidad o una cualidad). Educar el gusto artístico. Educar el oído de los estudiantes de música. Educar la voluntad.

Manuale del Museu Núm. 1 (2012) Sóm educació



Manuale  
del Museu

Núm. 1 (2012)

# Sóm educació

Ensenyar i aprendre als museus i centres  
de ciència: una proposta de model didàctic

Coordinadors

J. Bonil

R. Gómez

L. Pejó

P. Viladot







# Som educació

**Ensenyar i aprendre als museus i centres  
de ciència: una proposta de model didàctic**

N. Banqué, J. Bonil, R. E. Campo, C. Crespo, R. Gómez,  
T. López, E. López, M. Olmeda, M. Pedreira,  
L. Pejó, M. Soler, S. Viciano & P. Viladot

Disseny de la coberta: Fons Gràfic  
Il·lustracions: Lluís Cadafalch

*Manuels del Museu*, núm. 1 (2012)

### **Som educació**

### **Ensenyar i aprendre als museus i centres de ciència: una proposta de model didàctic**

Autors: N. Banqué, J. Bonil, R. E. Campo, C. Crespo, R. Gómez, T. López, E. López,  
M. Olmeda, M. Pedreira, L. Pejó, M. Soler, S. Viciano & P. Viladot

Coordinadors: J. Bonil, R. Gómez, L. Pejó & P. Viladot

Editora en cap: A. Omedes

Comitè editorial: D. Atienza, J. M. Montserrat, J. C. Senar, A. Susanna & L. Ubero

Amb la col·laboració de: Museu Agbar de les Aigües  
Grup de Recerca Còmplex, UAB



© 2012, Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Consorci format per l'Ajuntament de Barcelona i la Generalitat de Catalunya

Maquetació: Montse Ferrer  
Correcció de texts: Jordi Curell

Fotomecànica i impressió: Artipapel S. A.

ISSN: 2014-9271  
Dipòsit legal: B.5358-2013



# ÍNDIX

<b>Presentació</b> .....	7
<b>Pròleg</b> .....	9
<b>Introducció</b> .....	11
<b>1. Educar als museus i centres de ciència</b> .....	13
Els centres de ciència com a institucions educatives .....	15
Un model didàctic per als centres de ciència .....	17
El projecte educatiu d'un museu o centre de ciència transformador .....	21
Com creiem que s'ensenyen i aprenen les ciències? .....	31
Una reflexió per donar pas a l'experiència .....	35
<b>2. Fer bones pràctiques als museus i centres de ciència</b> .....	37
Entrar al niu per sortir-ne volant.....	39
Nyam, nyam... què hi ha per berenar? .....	47
Una ploma d'aigua.....	55
Atrapem el so? La funció de relació en el món animal.....	65
La memòria de l'aigua.....	73
T'ho esperaves? La natura productora de novetat.....	81
Tècnica humana.....	91
Missatges o missatgers?.....	101
<b>3. Investigar sobre la pràctica</b> .....	109
Sabem per a què venen? .....	111
Suite d'emocions. La mirada d'un equip educatiu.....	121
Anàlisi del procés d'innovació de les activitats educatives d'un museu de ciència transformador.....	129
Caracterització de la funció de les preguntes en la proposta didàctica de l'Escola del Consum de Catalunya: el cas Missatges o missatgers?.....	139
<b>4. Formar equips educatius</b> .....	149
De mamut a model en quatre idees.....	151
Ucronia del nostre terreny .....	159
<b>Els autors</b> .....	171
<b>Castellano</b> .....	175
<b>Bibliografia</b> .....	327









# Presentació

La col·laboració establerta entre el Museu Agbar de les Aigües i el Museu de Ciències Naturals de Barcelona des de l'any 2006, a la qual s'afegeix poc després el Grup de Recerca Còmplex del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB, ha generat activitats diverses i un model de formació d'educadors i educadores de museus i centres de ciència desenvolupat al llarg de quatre anys.

Tècnics d'aquestes tres institucions van configurar el Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC), que s'ha consolidat amb una tasca de llarg recorregut que ha permès construir el model didàctic que es presenta en aquest llibre.

Aquest volum està adreçat als museus i centres de ciència i, en particular, als seus departaments educatius. El contingut, però, depassa aquest àmbit i té interès per al conjunt de museus i agents educatius perquè el museu educa i ho fa des de la complicitat amb tots els agents implicats en l'aprenentatge al llarg de la vida dels ciutadans.

Conté exemples d'activitats per a tots els públics, si bé el món escolar s'enduu la major part del protagonisme. El model didàctic presentat es fonamenta en la didàctica de les ciències i en altres tradicions disciplinàries que influeixen en l'educació en els museus per configurar propostes adequades a públics diversos.

Com a responsables de les tres institucions promotores, ens satisfà poder presentar aquest volum que obre perspectives noves i diverses. Les aliances institucionals han permès que el sector públic i el privat, el món acadèmic i el professional, comparteixin objectius en la generació i difusió del coneixement.

Ara bé, darrere de les institucions i dels projectes hi ha persones. Per això reconeixem l'alt grau de compromís i responsabilitat d'aquelles persones que han fet possible la publicació. En un moment en què necessitem noves regles per posicionar-nos en el context social, aquest grup ens mostra com la recerca de coneixement, l'aprenentatge i la cooperació orientada a l'excel·lència són valors absolutament vigents.

Amb la col·lecció *Manuale del Museu*, el Museu de Ciències Naturals de Barcelona vol continuar la tasca començada el segle passat per la Junta de Ciències Naturals amb l'objectiu de posar el seu bagatge en museologia i museografia a disposició de la societat. La Junta va publicar a partir de l'any 1917 la col·lecció *Musei Barcinonensis Scientiarum Naturalium Opera* (des de 1919 *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, que encara es continua publicant), configurada per un seguit de manuals sobre temes lligats a l'activitat del Museu. Anava dirigida a "aquelles persones que per sa professió resideixen en diversos indrets de nostra terra o viatgen per fóra



en contacte directe amb la naturalesa i vulguin contribuir a la nostra obra científica i de cultura". Durant el primer any (1917) es van publicar nou volums d'instruccions concretes sobre preparació, recol·lecció i recerca disponibles a la biblioteca del Museu.

*Manuals del Museu*, però, amplia el camp de la publicació de la qual és hereva i, més enllà de les col·leccions i la recerca, arriba fins a temàtiques com per exemple l'educació, les exposicions o la sostenibilitat, amb la qual cosa recull la fructífera col·laboració entre les tres institucions que tant valorem i tants fruits està donant.

**Anna Omedes.** Directora del Museu de Ciències Naturals de Barcelona

**Sònia Hernández.** Directora del Museu Agbar de les Aigües

**Josep Bonil.** Responsable del Grup de Recerca Còmplex del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB

# Pròleg

Agraeixo molt sincerament als autors que m'hagin convidat a prologar el llibre *Som educació*. Jo he estat i sóc una usuària assídua dels museus i centres de ciència des que em vaig iniciar en la docència de ciències al final de la dècada dels vuitanta amb alumnes de primària i secundària, amb mestres en formació i professors en activitats de formació permanent, amb alumnes d'extensió universitària... També, com a responsable dels Serveis Pedagògics de l'Institut Municipal d'Educació de Barcelona, vaig col·laborar amb ells per millorar la seva funció educativa. Posteriorment, vaig tenir l'oportunitat de participar com a ponent a la Primera Jornada de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència, celebrada el 10



d'octubre 2007, i de reflexionar sobre les activitats educatives en museus i centres de ciència. El meu primer comentari en aquell moment va ser manifestar i valorar la percepció del profund canvi experimentat, a partir de la meua continuada relació docent amb ells. Havien evolucionat des d'uns "museus muts", dels quals els ensenyants fèiem l'ús que creïem oportú, d'acord amb la nostra forma d'entendre el seu paper en el procés d'aprenentatge: visites amb treball lliure de l'alumnat, conduïdes altres vegades per l'explicació dels professors, amb el suport de fitxes, amb preguntes per indagar, etc.

Des d'uns museus i centres de ciències que ens obrien les portes amb dificultats, havíem avançat cap a unes institucions públiques o privades que explicitaven la seva proposta didàctica i, d'acord amb aquesta, ens oferien l'acompanyament d'educadors, guions orientatius, exposicions temporals, tallers... S'estaven generalitzant ja els departaments d'educació i les seves propostes envers l'alumnat dels diversos nivells prenen gran pes en els programes Ciutat-Escola, elements fonamentals, encara que no únics, dels projectes educatius de les Ciutats Educadores.

Ja llavors es consolidava un escenari nou, emmarcat en dos aspectes:

- La importància atorgada a la formació dels educadors i monitors, enriquida per la seva experiència en diferents museus i centres, basada en la reflexió compartida entre ells. L'interès i la implicació dels destinataris d'aquella primera jornada va ser un gran indicador de l'oportunitat del pas iniciat.
- El convenciment que la tasca educativa dels museus i centres de ciència no acaba, ni de bon tros, en la relació amb els escolars, sinó que arriba a tot el ventall de l'atenció educativa dirigida al públic en general i especialment a l'àmbit familiar.

Vam creure estar en condicions de treballar per millorar l'adequació entre les aules (mestres i professors) i els museus i centres de ciència, a la llum dels coneixements que teníem sobre com s'aprèn i més concretament sobre la didàctica de l'ensenyament i l'aprenentatge de les ciències. D'aquesta manera volíem contribuir a aprofundir en els objectius i el paper de l'educació científica en la formació dels ciutadans. El convenciment de la transcendència d'aquest objectiu s'ha evidenciat cada vegada més i és una prioritat educativa urgent.

La meua vinculació al procés seguit pels iniciadors i impulsors de les creatives experiències posteriors em podia indicar com ha estat, com és i com espero que continuï sent la

potent dinàmica iniciada fa unes quantes dècades. No obstant això, quan va arribar a les meves mans l'original del llibre no vaig poder fer res més que sorprendre'm, interessar-me profundament en cada part i en cada capítol i fins i tot emocionar-me.

És un treball en equip i considero que és un treball en equip exemplar per la coherència en la diversitat d'aportacions dels seus autors, per la fonamentació teòrica tan ben exemplificada, per les bones pràctiques, per la feliç relació que s'hi explica entre innovació, investigació i pràctica educativa, a partir de contextos tan diversos i temàtiques tan variades ...

Quant al contingut, el lector hi trobarà innumbrables aspectes del màxim interès, actualitzats i ben fonamentats teòricament. M'agrada destacar-ne alguns:

- El model didàctic d'un centre de ciència que vol ser transformador i els eixos dialògics que estructuraven la mirada sobre els continguts d'estudi, l'equip educatiu i la diversitat de visitants.
- La creativitat i fonamentació de les bones pràctiques. Se'm fa impossible seleccionar-ne cap. No us les perdeu.

I, finalment, vull recomanar sense reserves l'apartat corresponent a la investigació sobre la pràctica, la relació amb la innovació, el paper de les emocions i la construcció d'equips. Cal agrair la manera com el mateix equip es manifesta i exposa el seu entrellat. No es tracta d'un anecdotari, és una anàlisi rigorosa de la complexitat dels processos humans. Serà un llibre de capçalera per a educadors de museus i centres de ciència i serà sens dubte molt útil per als interessats a participar (des de qualsevol lloc de gestió educativa o cultural, docència o recerca) en l'apassionant tasca de contribuir a la formació científica dels nostres ciutadans, de qualsevol edat, de qualsevol condició.

La seva lectura ha estat un plaer. Gràcies per facilitar-me-la.

FELICITATS!

**Carme Tomàs.** Biòloga i mestra. Professora emèrita del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB  
La Canonja, 26 de setembre de 2012



# Introducció

Aprendre és un procés de diàleg. Una situació en la qual els individus obren la seva ment a l'entorn amb la finalitat de canviar alguna cosa de si mateixos i a la vegada transformar l'entorn propi, que des d'aquest moment ja és diferent.

Escriure *Som educació* ha representat un procés d'aprenentatge per a tots nosaltres i, des d'aquesta perspectiva, l'elaboració del llibre ha estat el resultat del diàleg entre **obertura** i **clausura**. L'obertura que ens ha fet estar atents i canviant i que, per tant, ens ha ajudat a fugir de reduccionismes simplificadors. I la clausura en nosaltres mateixos que ens dona identitat i coherència i que, per tant, ens permet ser un referent per als altres.

Aquest llibre és a la vegada resultat d'un diàleg i un diàleg en si mateix. És el resultat del diàleg entre **procés** i **producte**. El primer ens ha fet comprendre que la publicació té sentit si s'ubica en la història del Grup de Treball en Educació de Museus i Centres de Ciència (GTEMC), els significats compartits, les divergències assumides i l'itinerari recorregut. El producte n'és el llibre mateix, que projecta la reflexió al públic i, per tant, adquireix el compromís de qui posa per escrit allò que pensa amb la finalitat d'intervenir en l'entorn.

Però també és un diàleg en si mateix. Pren com a principi allò que s'ha viscut ja que assumeix que una visita a un museu té sentit en la trobada entre **singularitat** i **multiplicitat**. La singularitat fa que cada visita sigui única per a les persones que hi participen, visitants i educadors, de manera que pot ser una experiència única. La multiplicitat emergeix del bagatge dels individus on es troben experiències diverses vinculades a la visita que s'està fent.

Per això, explicar el treball didàctic que porta a terme l'equip educatiu d'un museu ha suposat connectar la **raó** i l'**emoció**. La primera ens aporta un marc teòric sòlid que ens dota del rigor que presenten les propostes fonamentades. L'emoció el connecta amb el dia a dia, amb allò que fa vibrar els visitants i, per tant, amb l'equip educatiu: el to de veu, el gest, el rol que es dona al visitant... i sobretot els implícits.

Per poder definir el nostre territori sobre el paper hem hagut d'explorar els espais on es troben les perspectives **individual** i **col·lectiva**. La primera ens ofereix l'aportació de cada persona, resultat de les hores davant de l'ordinador, de la síndrome de la plana en blanc, de les contínues reflexions per buscar l'enfocament adequat. La perspectiva col·lectiva enriqueix la pròpia visió quan ens mostra noves sortides inimaginades i ens permet manifestar i compartir dificultats. Un diàleg exigent, que genera certa tensió, tot plegat amb l'objectiu compartit de la millora.

Com a conseqüència d'aquest procés, les persones que hem elaborat la publicació pensem que reflectim el diàleg entre **novells** i **experts**. Novells perquè l'elaboració del llibre ens ha activat l'energia del qui vol aprendre, del qui és exigent amb si mateix i amb els altres, del qui es mou amb la il·lusió de proposar una cosa nova. Experts perquè cada text té un grau de fonamentació sòlid i manifesta una reflexió profunda i serena, un esforç important per transferir l'experiència al lector.



I que hi trobarà el lector? Doncs bàsicament el resultat de posar sobre paper les reflexions que el grup GTEMC ha fet durant els últims cinc anys. Totes aquelles idees que han anat configurant un model didàctic propi que té sentit en compartir-lo amb els altres.

Per això en la primera part trobarà els fonaments que han orientat el treball. Una exposició del model didàctic que és una necessària simplificació de tot el que hem treballat, però que tot i així és clau per interpretar la resta del text.

En segon lloc s'hi exposen experiències concretes que són molt més que una exemplificació del model didàctic. Són el resultat de la transferència del coneixement generat en la recerca, d'implementar el model i reflexionar-hi. Escrites en primera persona, són una construcció del model des del context i la cosmovisió de cada autor.

Seguidament s'hi mostra una aproximació a la recerca. Tenim el convenciment que no hi ha bona pràctica sense recerca però que, a la vegada, el sentit de la recerca didàctica és transformar la pràctica. També exposada de forma personal, la recerca apareix com l'aventura de construir el que encara no tenim, d'anar cap a territoris no viscuts per, sovint, transformar la docència en allò que abans era inimaginable.

I, per acabar, el lector hi trobarà la innovació en termes d'experiència formativa dels equips educatius. Fer pública l'experiència per donar-li valor. No és un treball dels autors per als autors. És un treball dels autors per a la comunitat, per la qual cosa reflecteix el compromís en la millora de l'oferta educativa que compromet els museus amb el seu context social.

De forma paral·lela, el text està en diàleg permanent amb les il·lustracions. No cal buscar relacions lineals entre els dos llenguatges. Més aviat dues lectures que donen visions complementàries que prenen sentit a la llum de l'aproximació que en fa cada persona.

El llibre és, doncs, el resultat del diàleg entre l'**imaginable** i l'**inimaginable** ja que al començament cap de les persones que hem participat en l'elaboració del text era ben bé conscient de la dimensió de la feina, tot i que ens orientava l'experiència. Un cop acabat, el sentiment és doble: satisfacció pel resultat i motivació per assumir un nou projecte, experts però novells de nou.

El repte definitiu és per a tu, lector. Et convidem a l'aventura de reinterpretar la teva experiència a la llum del text, situant-te entre l'**estabilitat** i el **canvi** ja que tenim la seguretat que no quedaràs indiferent. Tanmateix no et marca un camí a seguir, al contrari, et convida a enllaçar allò que és conegut.

## Els autors

Català >>>

# 1 Educar als museus i centres de ciència

Josep Bonil Gargallo  
Marta Soler Artiga



*Manuale del Museu*





# Els centres de ciència com a institucions educatives

En la majoria de ciutats contemporànies han emergit multitud d'institucions generadores d'ofertes culturals de gran impacte social: museus, centres d'exposicions, espais d'interpretació del medi, centres culturals amb temàtiques específiques...

Recollint les orientacions de la UNESCO, la societat demana que aquestes institucions siguin nuclis que estimulin la població a interpretar els problemes contemporanis no només en termes de desenvolupament sostenible, sinó també de pluralitat cultural, com ara la democratització i l'ètica humana. Podem prendre com a exemple les propostes que va fer Edgar Morin a la UNESCO amb referència als museus (2007):

“Els museus no poden ser estranys a les necessitats educatives del nostre temps; han de participar activament en el canvi i en la recerca de solucions als problemes contemporanis. Per contra, fins ara, només una petita part del debat sembla haver entrat als museus. (...) Noves metes educatives per a una nova cultura de la sostenibilitat exigeixen canvis importants que s'haurien de poder aplicar no només als continguts sinó també als contextos, els llenguatges, els mètodes d'expressió, les activitats, les relacions amb els visitants.”

Edgar Morin, 2007

Les institucions culturals tendeixen a ser centres generadors d'un ampli ventall d'ofertes que s'estructuren de forma interrelacionada. Hi pren rellevància la funció de recerca i estudi pròpia de cada especialitat, la necessitat de ser un centre de comunicació obert a les demandes de la societat i al disseny i la pràctica d'activitats de marcat caràcter didacticoformatiu.

En aquest escenari trobem un grup d'institucions específiques que tenen en comú una forta presència de continguts tecnicocientífics en el seu projecte educatiu. Són el que anomenem centres de ciència, com ara museus, aquaris, zoològics, centres de recerca, centres sanitaris, planetaris i altres institucions de temàtiques diverses associades a la ciència. Aquests centres es poden definir com:

“Centres representatius de la civilització industrial, que inclouen totes les tècniques i que, dins de les ciències, donen preferència a les matemàtiques, l'astronomia, la física i la biologia.”

Comitès especialitzats de l'ICOM, 2008

Les seves funcions es concreten en la promoció de la recerca i en la difusió d'una cultura científica basada en habilitats innovadores que faciliten la resolució de problemes. També es proposen educar els visitants perquè es converteixin en agents d'innovació tenint en compte les finalitats marcades per la UNESCO a la recerca d'un desenvolupament sostenible. Finalment, també s'espera que comprometin els ciutadans en el debat sobre el desenvolupament de la ciència i la tecnologia.

En proposar aquestes funcions, els centres de ciència es caracteritzen com a entitats educatives que faciliten l'oportunitat de discutir, qüestionar, observar, analitzar o discernir

---

**Els centres  
de ciència han  
conquerit un  
espai com a  
agents educatius**

---

tant de forma individual com en grup. Permeten la creació d'ambients d'aprenentatge on tota la població pot reconstruir el seu coneixement vivint experiències intenses. Proporcionen un ambient estimulants i un canal d'informació excel·lent per a la interacció, així com un espai d'aprenentatge comunicatiu i proactiu per a individus i grups. Per tot això, avui dia els centres de ciència han conquerit de forma decidida un espai com a agents educatius per a tota classe de públic.

Necessitem, doncs, que aquestes institucions reflexionin al voltant de cadascuna de les seves funcions i busquin els recursos que els permetin desenvolupar-les per donar resposta a les demandes que ja els fa la societat.

# Un model didàctic per als centres de ciència

Els estudis portats a terme sobre l'educació als centres de ciència mostren que els processos educatius que es donen en aquestes institucions tenen unes característiques específiques i particulars:

- **Impacte inicial.** Es provoca un impacte inicial mitjançant el contacte directe amb un fenomen o un objecte, es viuen experiències reals i concretes. En general, el públic inicia una activitat expectant sabent que la institució li pot oferir una gran varietat d'estímuls i que, possiblement, li permetrà descobrir alguna cosa que el convidarà a fer-se noves preguntes o ampliar el seu coneixement.
- **Context específic.** Els estímuls omplen l'espai buscant que els visitants es mantinguin en tensió. Dissenyen un escenari on l'objecte i l'espai dialoguen per crear un context comunicatiu amb un fort caràcter identitari. En aquesta mena d'institucions tot comunica, tot es converteix en part d'un mitjà que el visitant dota de significat.
- **Objectius educatius.** S'ofereix l'oportunitat de desenvolupar actituds científiques com ara la reflexió crítica, la curiositat, la ment oberta, la creativitat, el respecte, l'observació, la constatació d'evidències, la cooperació, la perseverança, la tolerància de la incertesa, el qüestionament del món, etc. Gaudir de l'aprenentatge és un dels principals objectius educatius d'aquestes institucions.
- **Comportament dels participants.** Els participants poden adoptar una varietat molt àmplia de comportaments: miren, observen, parlen els uns amb altres, sovint toquen o manipulen objectes, ocasionalment llegeixen panells, s'asseuen, canvien la perspectiva d'observació, ocupen el lloc de treball dels professionals... Així esdevenen protagonistes de la visita tant pel que fa al que aprenen com a l'itinerari que recorren per aprendre.
- **Interaccions socials.** La visita permet establir vincles en un escenari específic, establir dinàmiques que afavoreixen l'emergència de converses i activitats amb un fort component afectiu atès el caràcter emotiu propi de l'activitat. Són espais d'interacció social entre públic escolar, entre visitants, entre familiars, etc.
- **Públic al qual s'adreça.** Els visitants d'aquestes institucions reflecteixen una àmplia diversitat. Són individus de diferents edats i diferents nivells de coneixement. Conformen una audiència heterogènia que reflecteix la societat mateixa i les motivacions per acostar-se a la institució també responen a interessos molt diversos.

Cada centre respon a les característiques anteriors definint el seu propi model didàctic. Per elaborar aquest model, el centre respon a quatre preguntes:

- **Què volem ensenyar?** De la qual emergeix la selecció de continguts d'aprenentatge.
- **Com ho volem ensenyar?** De la qual emergeixen el rol i les funcions de l'equip educatiu.
- **On ho volem ensenyar?** De la qual emergeix l'espai que tenen dins de l'activitat el context i l'objecte patrimonial.
- **A qui ho volem ensenyar?** De la qual emergeix el rol que adopta el públic en el desenvolupament de l'activitat.

La forma de la resposta a cadascuna de les preguntes ante-



	<b>Descobrimt</b>	<b>Recerca-acció</b>	<b>Diàleg</b>	<b>Calidoscopi</b>	<b>Constructivista</b>
<b>Què?</b> <b>Contingut</b>	Procediments (habilitats)	Procedimental i actitudinal (mètode científic)	Conceptual (significatiu) (processos)	Procedimental i conceptual	Conceptual, procedimental i actitudinal (significatiu)
<b>Com?</b> <b>Rol de l'equip educatiu</b>	Instruir	Qüestionar	Dialogar	Explicar	Guiar l'aprenentatge. Provocar
<b>On?</b> <b>Context Objecte</b>	Aprenentatge Per tocar	Crítica Per investigar	Diàleg Per conversar	Realitat Per conèixer	Significativitat Per qüestionar
<b>A qui?</b> <b>Public</b>	Aprenent (bàsicament escolar)	Crític (bàsicament escolar)	Protagonista	Secundari	Protagonista

Figura 1. Models didàctics de museus i centres de ciència

riors caracteritza el model didàctic de la institució. En la literatura referent als models didàctics de museus i centres de ciència se'n destaquen cinc: de descobrimt, de recerca-acció, de diàleg, de calidoscopi i constructivista (figura 1).

Al GTEMC<sup>1</sup> considerem que, ateses les noves demandes de la societat als centres de ciència actuals —i l'espai educatiu que han aconseguit—, es constitueixen en agents educatius als quals és possible proposar un nou model didàctic de caràcter transformador de l'entorn. Un model centrat a capacitar per a l'acció i, per tant, proper al desenvolupament sostenible i al canvi social.

En un centre de ciència transformador, on el contingut d'aprenentatge són els fenòmens del món, aquest es converteix en un espai amb activitats que afavoreixen el canvi en les explicacions que es fan els visitants. Es busca l'adquisició de nous conceptes, noves formes de fer. El descobrimt de valors mitjançant una pràctica educativa innovadora estimula l'autonomia de pensament, d'acció i la capacitat de comunicació dels visitants.

La institució esdevé un espai amb activitats que prenen sentit en un procés d'aprenentatge innovador i significatiu per als visitants. I l'equip educatiu és l'encarregat d'orientar la mirada dels participants, de facilitar la provocació, el diàleg, l'estimulació i l'observació.

---

**Es llancen  
provocacions  
per produir  
la incertesa  
que porta a la  
curiositat**

---

<sup>1</sup> Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència.



L'equip educatiu és el responsable de prioritzar la conversa, de mostrar les diferents interpretacions que es poden fer sobre un objecte i orientar la comunicació perquè tots els visitants trobin significativa la seva participació al museu.

El context és un espai on s'ofereix la possibilitat de trobar sabers oberts a noves relacions. Un lloc on trobar experiències que ofereixin la possibilitat d'entrar en l'aventura de la recerca. Es mostren objectes o fenòmens reals contextualitzats. Amb les activitats s'enllacen el coneixement científic i l'activitat pràctica. Els objectes tenen valor i sentit per si mateixos, tot i que alhora dialoguen amb altres objectes, amb la pròpia institució i, sobretot, interpel·len el visitant. Els objectes estan al servei d'aquest i tenen connexió amb el seu entorn formant un conjunt harmònic.

En un centre de ciència transformador, el públic és l'element central. El públic rep provocacions, provocacions que el conviden a parlar i, tot seguit, escoltar i captar sabers. Es llancen provocacions per produir la incertesa que porta a la curiositat. Es vol emocionar el públic per convidar-lo a gaudir, generar dubtes, descobrir, redescobrir, reordenar i fins i tot desconstruir. Aquesta emoció porta al desordre amb l'objectiu d'excitar la creativitat. La institució es converteix d'aquesta manera en un espai que ofereix idees, idees que conviden a pensar per fer-se noves preguntes, per identificar variables, per ser capaç de fer hipòtesis, per determinar regularitats, en definitiva, per generar aprenentatge (figura 2).

<b>Què?</b> <b>Contingut d'aprenentatge</b>	Modelitzador: diàleg entre fer, pensar, comunicar i sentir.
<b>Com?</b> <b>Rol de l'equip educatiu</b>	Orientador, provocador, innovador, dialogant, afavoreix l'observació, la reflexió i la manipulació.
<b>On</b> <b>Context</b> <b>Objecte</b>	Estimulant, complex, permeable, real, de recerca. Objectes reals, contextualitzats, interpel·ladors, al servei del públic, relacionats amb les persones.
<b>A qui?</b> <b>Públic</b>	Constructor de coneixement.

Figura 2. Model didàctic d'un centre de ciència transformador

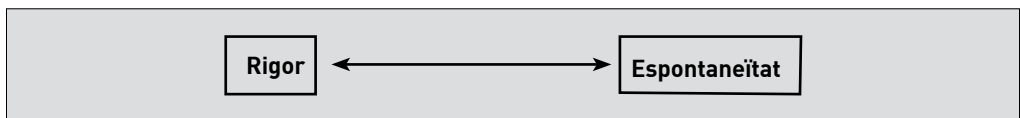


# El projecte educatiu d'un museu o centre de ciència transformador

El projecte educatiu d'un centre de ciència és el resultat del diàleg entre el contingut d'aprenentatge, l'equip educatiu, el context i els visitants, ja que la manera com s'entén cadascun d'aquests elements caracteritza de forma significativa un model didàctic.

És un diàleg fluid el que determina que el projecte educatiu sigui una entitat dinàmica, capaç de donar resposta a les fluctuacions que apareixen en la dinàmica quotidiana. Per això ens sembla oportú caracteritzar el projecte educatiu d'un museu o centre de ciència a partir d'una estructura en què elements que *a priori* poden semblar antagònics s'uneixen formant el que anomenem un **eix dialògic**. Treballar a partir d'eixos dialògics facilita la flexibilitat del projecte gràcies a la relació contínua entre elements antagònics que orienten el desenvolupament de l'activitat.

Com a exemple d'eix dialògic ens podem aproximar a les activitats des de l'eix **rigor-espontaneïtat**. El rigor que emmarca l'activitat dins d'un projecte educatiu, que el connecta amb els interessos del públic i que posa els mitjans perquè la tasca duta a terme sigui una tasca educativa. L'espontaneïtat que permet establir ponts entre la proposta d'activitats i les oportunitats que s'obren de forma permanent en cadascuna d'aquestes activitats. Posicionar-se en aquest eix comporta la competència de gestionar cada activitat per convertir-la en una experiència única que no perd els objectius que li donen identitat.



En el diàleg entre rigor i espontaneïtat el risc assumible apareix com una forma d'orientar el treball dels equips educatius. Un risc que permet trencar les programacions d'activitats si els esdeveniments socials fan aparèixer altres aspectes significatius, que permet que el desenvolupament d'una activitat tingui itineraris de gran flexibilitat en funció dels interessos dels visitants i, fins i tot, de les notícies que presenta la premsa del dia.

Cadascun dels elements que configuren el model didàctic d'un museu transformador es pot establir a partir de la diversitat d'eixos dialògics. Vegem-ne alguns exemples.

## 1. Què volem ensenyar? Una mirada al contingut

En qualsevol activitat proposada per un centre de ciència és fonamental la definició del contingut que s'ha d'aprendre. Els eixos dialògics identitats-patrons, linealitat-multicausalitat, raó-emoció, pensament-acció, determinisme-indeterminisme i continguts-competències poden ajudar a definir els continguts que orienten el disseny del programa d'activitats (figura 3).

Entendre el contingut científic com la construcció de models explicatius dels fenòmens del món comporta establir el diàleg entre **identitats** i **patrons**. Les identitats permeten

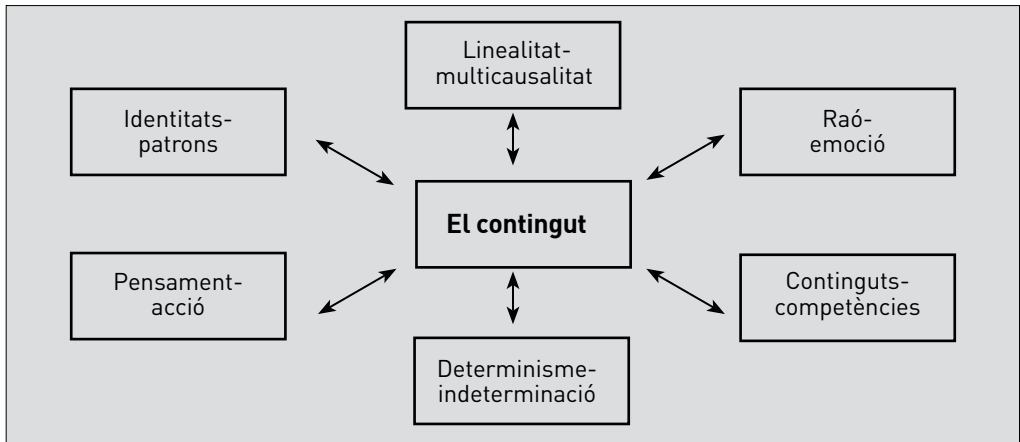


Figura 3. Eixos dialògics que estructuraven la mirada al contingut

assignar paraules i, per tant, dotar els fenòmens d'entitat lingüística i significació cultural. Els patrons permeten diferenciar-los del medi i descobrir les regularitats que els aproximen als models explicatius de la ciència.

Descobrir que el cycle de l'aigua es dona de forma simultània en diversos llocs del món, identificar alguns elements que apareixen en tots els casos: transformacions, fluxos d'energia, magatzems d'aigua... permet la identificació d'elements que afavoreixen el pas de l'experiència de la pluja en la construcció del cycle de l'aigua com un patró dins de la natura.

En el procés de reconstrucció dels models té una rellevància significativa el diàleg entre **raó** i **emoció**. La raó que permet descobrir regles, utilitzar llenguatges, esforçar-se per construir coneixement i comunicar-lo als altres. L'emoció entra en joc en el moment de l'acció, en la forma d'acostar-se als fenòmens i construir coneixement. Aprendre esdevé una activitat indissociable d'emocionar, imaginar, assaborir el repte de pensar noves idees per avançar en la comprensió del món.

Tornant a l'exemple del cycle de l'aigua, quan es presenta el fenomen als visitants es poden fer evidents els dubtes que ha tingut la humanitat sobre la circulació de l'aigua en la natura i la diversitat d'explicacions que li ha donat al llarg de la història. D'aquesta manera es crea una porta que connecta l'emoció del visitant amb la que van sentir les persones que al llarg de la història van proposar explicacions.

Aprendre també esdevé un punt de trobada entre **pensament** i **acció**. El pensament permet estimular competències com l'anàlisi, el raonament, la síntesi i la construcció d'estructures lògiques. L'acció s'entén com a intervenció sobre el medi des de la responsabilitat que comporta sentir-se part de la ciutadania. Aprendre esdevé un procés que es fa a partir del que es pensa i es pensa a partir del resultat de l'acció.

Treballar el cycle de l'aigua pot ajudar a millorar la comprensió dels fenòmens atmosfèrics i elaborar propostes per preveure la manca d'aigua en un medi proper, per emetre judicis sobre les sequeres a tot el món i les seves causes.

---

**Diàleg entre  
el contingut  
d'aprenentatge,  
l'equip educatiu,  
el context i  
els visitants**

---



Tot això incorporant el diàleg entre la **linealitat** i la **multicausalitat**. La linealitat que ens permet identificar relacions causals entre dos elements que són fonamentals per entendre els fenòmens. La multicausalitat ubica aquestes relacions en xarxes més complexes que ens permeten descobrir els diversos elements que permeten explicar un fenomen i les relacions que s'estableixen entre ells. Separar sense aïllar per afavorir la comprensió dels fenòmens.

Des d'aquesta perspectiva, la temperatura apareix com un element clau per entendre el cicle de l'aigua i fins i tot les variacions de temperatura ens permeten explicar parcialment la distribució de la precipitació. Ara bé, una comprensió àmplia de la pluja comporta establir relacions múltiples entre diversos agents: temperatura, humitat, pressió atmosfèrica, relleu, moviment de masses d'aire... i establir un diàleg continu entre **determinisme i indeterminació**. El primer ens permet, conegudes les condicions inicials, anticipar allò que pot succeir amb un ampli rang de possibilitats. La indeterminació ens fa descobrir que quan les relacions són múltiples hi ha variables que no podem controlar i que fins i tot no podem conèixer.

Quan el cel s'omple de núvols, trona i es veuen llamps és possible que plougui però no sempre passa. I sovint els factors que determinen que passi o no són desconeguts per a nosaltres. I fins i tot pot ser que a la comarca veïna plougui cada cop que hi ha vent del nord, mentre que al nostre poble el vent del nord tingui un efecte contrari.

En aquesta forma d'entendre l'educació científica adquireixen rellevància els **continguts** i les **competències**. Els primers permeten definir el que cal aprendre i afavoreixen la construcció d'un pensament cada vegada més complex. Les competències vinculen el contingut al medi i donen importància a l'acció des d'una perspectiva ciutadana. Són formes de capacitar els individus per actuar de manera transformadora i definint estratègies d'intervenció que connecten amb els valors.

### Des del GTEMC ens preguntem...

Quins models explicatius de la ciència s'abordaran en el programa d'activitats? Tenim recursos per introduir el vessant emocional en les activitats? Invitem els visitants a elaborar estratègies d'acció?

## 2. Com ho volem ensenyar? L'equip educatiu

Apostem perquè les persones que formen part de l'equip educatiu d'un centre de ciència siguin les que dissenyin, implementin i avaluin les activitats. Alguns dels eixos sobre els quals es poden situar les característiques de l'equip educatiu d'un centre de ciència són els següents: *kronos-kairós*, individual-cooperatiu, informació-preguntes, acreditatiu-regulador i horitzontal-vertical (figura 4).

Un centre de ciència transformador hauria de disposar d'un equip educatiu que, en la seva manera de gestionar el temps es moguéssim entre el **kronos** i el **kairós**. Un posicionament centrat en el **kronos** emfatitza la perspectiva quantitativa del temps. Es preocupa per la durada total de la visita, la necessitat de complir els terminis temporals establerts *a priori* i una gestió del temps que permeti abordar els objectius de l'activitat. La perspectiva del **kairós** dona més rellevància a la dimensió qualitativa del temps, a la possibilitat que cada activitat tingui el seu propi ritme en funció de les característiques del visitant, les oportunitats i els límits que detecta l'equip educatiu i les contingències que van apareixent.

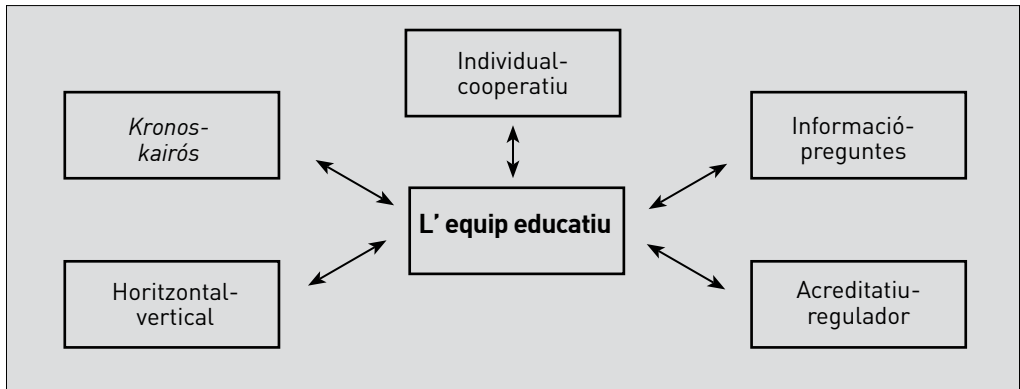


Figura 4. Eixos dialògics que estructuraven l'equip educatiu

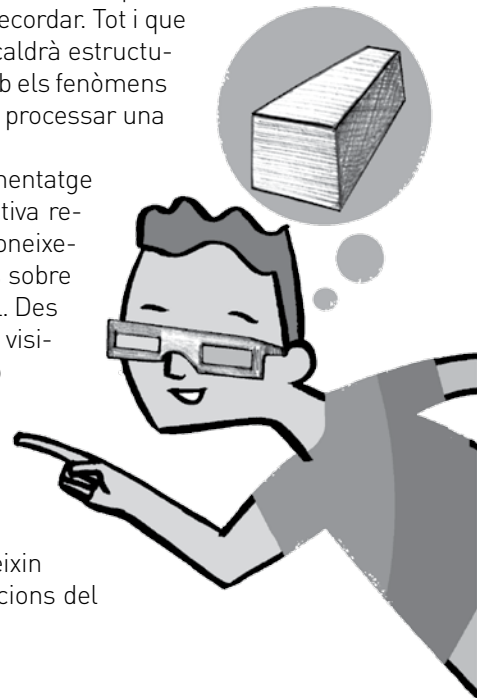
L'equip educatiu es converteix en gestor de l'activitat, amb competència per prendre decisions contínues que garanteixen el moviment en l'eix que es dibuixa entre les dues perspectives del temps. Mentre que el *kronos* determina que cada activitat té una durada específica i uns objectius predeterminats, el *kairós* comporta que la gestió del temps que es fa amb cada grup pot ser sensiblement diferent i que, per tant, cada activitat pot tenir un itinerari específic.

Quan l'equip educatiu dialoga en l'eix **informació-preguntes**, en una visita la informació és un element clau. Els visitants sovint esperen conèixer dades que no poden obtenir en el seu context ni poden contrastar amb l'experiència quotidiana. Però a la vegada, les preguntes connecten els fenòmens que es mostren amb el coneixement disciplinari i estimulen la curiositat. Per això és fonamental que els equips educatius estimulin en els visitants la formulació de preguntes, que ofereixin noves visions i posin en relleu la curiositat com a estímul per construir coneixement científic.

No sembla adequat fonamentar l'activitat exclusivament en l'aportació d'una informació que sovint es compon de dades difícils de recordar. Tot i que aquesta informació és important, perquè sigui significativa caldrà estructurar-la a partir de preguntes clau que vinculin el contingut amb els fenòmens del món, mesurant de forma rigorosa quanta informació pot processar una persona durant la visita.

En un equip educatiu, la manera de entendre l'aprenentatge emergeix en l'eix **acreditatiu-regulador**. Des de la perspectiva reguladora, el visitant és un agent actiu en la construcció de coneixement. És una persona que té les seves pròpies explicacions sobre els fenòmens del món i les fa evolucionar en interacció social. Des de la perspectiva acreditativa hi ha una informació que el visitant no coneix i a la qual arriba a partir de la interacció amb l'equip educatiu que pren un rol directiu dins de l'activitat. En aquest punt apareix l'expertesa de les persones que formen l'equip educatiu i que, per tant, poden aportar un conjunt de dades que fan de l'activitat una experiència que no es pot desenvolupar en un altre context.

Durant el desenvolupament de l'activitat cal que emergeixin espais perquè el visitant pugui contrastar les seves explicacions del



món amb la resta de persones i amb les experiències que li proporciona el museu. Tot i això, no es pot perdre de vista la necessitat que en un cert moment la persona de l'equip educatiu es converteixi en el centre de la visita aportant dades específiques de la institució, revisant els coneixements del públic i reorientant l'activitat per situar-se en la zona de desenvolupament propera als visitants.

Això comporta incorporar el diàleg **individual-cooperatiu**. La perspectiva individual entén que és cada individu el que aprèn a partir de la reflexió sobre l'activitat realitzada. Al mateix temps, l'aprenentatge té una forta dimensió cooperativa que es fonamenta en la comunicació per elaborar estratègies conjuntes que estimulin l'aprenentatge.

---

## L'aprenentatge té una forta dimensió cooperativa que l'estimula

---

Per tant, en una activitat s'ha de destinar un temps a les agrupacions i a la comunicació entre els membres de cada grup i dels grups entre ells. No només a desenvolupar les feines, també a planificar com portar-les a terme i, per tant, a organitzar el grup i distribuir responsabilitats. Tot això en espais i amb materials que estan pensats per a la cooperació i per a la reflexió individual que enriqueix i s'enriqueix amb la comunicació grupal.

Com a gestor de l'activitat, l'equip educatiu es mou entre la perspectiva **vertical** i l'**horitzontal**. La vertical assumeix que l'equip és el responsable del procés d'ensenyament-aprenentatge. La perspectiva horitzontal dota cada individu d'un rol determinat dins de l'activitat. Per això es convida els visitants a explorar noves idees i verificar-les, en lloc de limitar-se a emetre judicis. Es presenten problemes, en lloc de donar únicament respostes. S'estimula la proposta d'accions futures, en comptes d'oferir formes d'actuació tancades.

És fonamental que en les activitats es prevegi temps per a la comunicació. Per a la conversa oberta entre l'educador i els visitants i entre els mateixos visitants. Espais que permetin parlar de forma relaxada amb la finalitat de construir noves idees. Que afavoreixin el debat al voltant del mateix fenomen, la valoració positiva de diferents punts de vista i l'adopció de posicions que es poden justificar utilitzant el nou coneixement.

### Des del GTEMC ens preguntem...

Fins a quin grau pot ser flexible el programa educatiu d'un centre de ciència sense perdre la seva identitat? Quants continguts caben en una visita? Quines característiques té una visita que afavoreix la comunicació?

## 3. On ho volem ensenyar? La visió del context

Un museu transformador està fortament vinculat al seu context. El context es defineix a partir de quatre eixos fonamentals: passat-futur, món-ciència, museu-escola, artístic-temàtic, que determinen quan i on es desenvolupa una acció educativa (figura 5).

Des d'una perspectiva temporal, l'acció que es desenvolupa en un centre de ciència sempre es mou en l'eix **passat-futur**. El caràcter patrimonial d'un museu fa que el passat tingui un pes fonamental ja que la institució es converteix en un testimoni de la història de la comunitat. Al mateix temps, un museu és un centre de formació de la ciutadania amb voluntat per fer-la competent en la intervenció en el context i, per tant, creadora de futur.

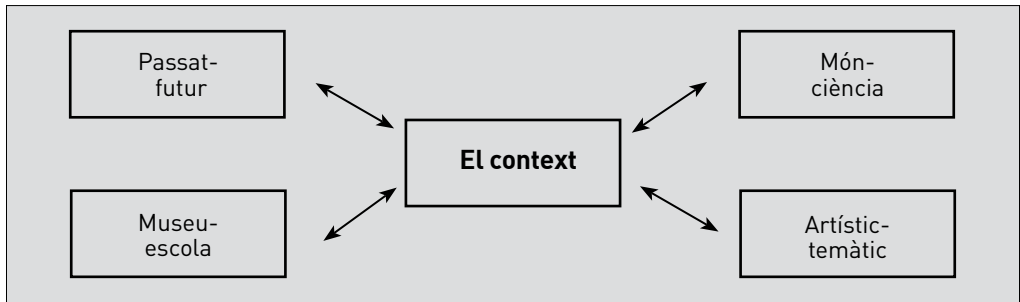


Figura 5. Eixos dialògics que estructuraven la visió del context

Per exemple, per plantejar amb els visitants alternatives a les actuals formes de consum és fonamental fer una revisió històrica del fenomen. Veure com, al llarg de la història de la humanitat, s'ha passat d'un consum basat en les necessitats primàries a un consum de sofisticació i a l'opulència. Ser conscient que les persones sempre hem consumit i que un acte de consum reflecteix els estils de vida de la comunitat, també amb referència a l'ús de la ciència i la tecnologia.

Apareix en aquesta punt la necessària relació entre **món** i **ciència**. El món entès com la globalitat de la cultura, de les manifestacions humanes, de les formes d'intervenir en el medi natural. A l'altra costat, la ciència com una manifestació cultural concreta, amb unes normes pròpies i un bagatge de coneixement d'alta rellevància social.

Tractar el consum des d'aquesta perspectiva comporta ubicar-lo en el planeta i detectar diverses formes de consum, alternatives al consum capitalista, desigualtats en l'accés o els recursos i fins i tot situacions que presenten un alt grau d'intolerància. Al costat d'això, la ciència ens aporta coneixement que ens permet prendre decisions davant dels actes de consum i, respecte a l'adquisició i ús de les tecnologies, posicionar-nos davant de les valoracions sobre la qualitat dels aliments, tenir criteri davant dels missatges publicitaris...

S'obre l'oportunitat al fet que l'activitat que proposa el museu dialogui entre un component **temàtic** i un component **artístic**. El temàtic centra els objectius i continguts de l'activitat, ens mostra la pregunta que resoldrem en participar en la proposta didàctica. El component artístic li confereix una dimensió estètica que ens permet fer-nos conscients que les cosmovisions dels individus tenen un component de sensibilitat estètica rellevant.

D'aquesta manera, en tractar, per exemple, el consum de telefonia mòbil, l'eix temàtic ens ajuda a descobrir les característiques tècniques dels aparells, el consum d'energia, les característiques dels materials amb què estan elaborats i fins i tot les responsabilitats i obligacions que tenim com a consumidors. Però amb això no n'hi ha prou. L'eix artístic ens ajudarà a conèixer les motivacions que ens fan preferir un aparell en comptes d'un altre. Aspectes com el disseny, l'estatus que reflecteix el producte, els valors que porta associats i el seu posicionament en el mercat són fonamentals per a una comprensió completa del fenomen.

Es reforça així el diàleg entre **museu** i **escola**. La visita al museu té caràcter exclusiu, únic. Hi ha coses que només podem fer al museu, més enllà del patrimoni. L'equip educatiu, el context, l'oferta de l'activitat són un valor propi i identitari de la institució. Però no està aïllat, connecta amb els interessos de l'escola, amb el currículum del centre educatiu. Per això en la visita es reflecteix l'interès de l'escola, que va al museu a buscar

un determinat contingut i el del museu que aprofita aquesta situació per aportar nous continguts, noves experiències que fins i tot poden sorprendre el visitant i fer-li descobrir una nova dimensió del museu.

En un museu, per abordar alguns dels continguts sobre alimentació que apareixen en el currículum, es pot partir de la pregunta "Em sento bé?". La pregunta constitueix una oportunitat per abordar l'alimentació des d'una perspectiva complexa on conflueixen l'alimentació, els estils de vida, la cosmovisió de cada individu i les relacions entre els amics. L'alimentació constitueix la temàtica principal del treball i la connexió amb el currículum. L'abordatge complex que presenta la institució constitueix aquella part de l'activitat que pot sorprendre l'alumnat i el professorat i, fins i tot, constituir un element innovador a l'escola.

### Des del GTEMC ens preguntem...

Té sentit que el centre de ciència prepari una activitat per treballar el canvi climàtic? I una sobre la fauna de la ciutat? Pot resultar favorable que el programa d'activitats respongui a les notícies que apareixen a la premsa? Un centre de ciència és un museu d'història del coneixement científic? Es pot convidar el visitant a fer hipòtesis sobre el futur?

## 4. A qui ho volem ensenyar? La diversitat de visitants

En els últims anys, el paper dels visitants dels centres de ciència s'ha modificat de forma substancial. El visitant ha passat de ser un individu passiu amb un cert grau d'erudició per esdevenir un agent actiu que vol participar en aquelles activitats que li proposa la institució. Apareixen en aquest sentit quatre eixos rellevants en la relació de la institució amb el públic: patrimoni-contingut, coneixements previs-nous coneixements, biocèntric-antropocèntric i família-museu (figura 6).

El diàleg **patrimoni-contingut** apareix com un element rellevant en la gestió d'expectatives dels visitants. Un dels valors fonamentals de la institució és el patrimoni que pot oferir a la societat, que li dona identitat i estructura el programa que es proposa al públic. Alhora esdevé fonamental anar més enllà de l'impacte patrimonial per enllaçar amb els continguts d'aprenentatge. És per això que cal establir un diàleg fluid entre els dos elements. Garantir que allò que succeeixi durant la visita sigui únic i irrepetible i que

alhora ofereixi als visitants la possibilitat de cobrir les seves expectatives aprenent continguts que els siguin útils per a la vida.

Per exemple, en un centre de ciència amb orientació tecnològica és important que els visitants trobin activitats que els ajudin a comprendre el paper de l'activitat tecnològica en la nostra societat. Al mateix temps, el centre de ciència es constitueix en un espai únic que pot mostrar artefactes irrepetibles que són, en si mateixos, la història de la relació entre tecnologia i societat.

L'eix **coneixements previs-nous coneixements** permet considerar que les persones que visiten els centres de ciència aporten un bagatge als continguts proposats, alhora que

---

## La visita al museu té caràcter exclusiu, únic

---

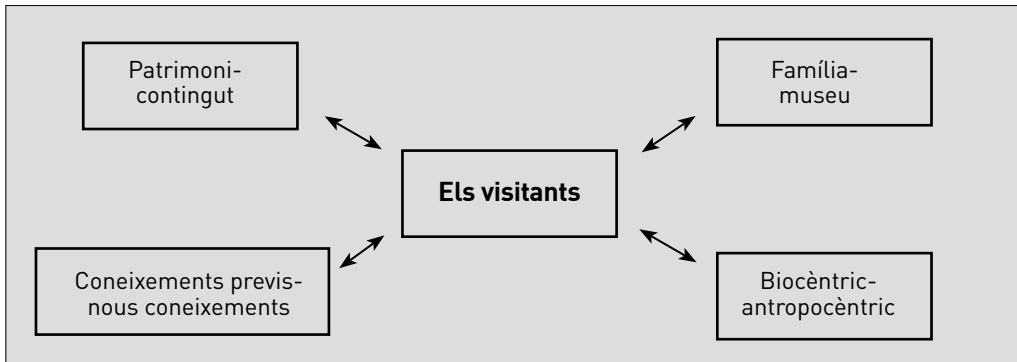


Figura 6. Eixos dialògics que estructuraven la diversitat de visitants

mostren l'interès per aprendre. La proposta educativa té la responsabilitat de considerar el bagatge dels visitants i ser capaç d'adaptar-s'hi per afavorir els processos d'aprenentatge. Deixa de tenir sentit una activitat tancada per obrir la porta a activitats semiestructurades en què els equips educatius són capaços de detectar els coneixements dels visitants i, a partir d'aquests, reconstruir l'activitat.

Pensar que en el treball sobre un contingut tecnològic el visitant pot aportar coneixement implica destinar un espai a aquest procés. Per exemple, afavorint que els visitants, en petits grups, puguin elaborar un petit mural que després explicaran a la resta de grups. També es pot optar perquè un grup acabi la seva visita proposant una pregunta que servirà de punt de partida als propers visitants.

Entendre el públic des d'aquesta perspectiva implica assumir-ne la diversitat. Possiblement un cas significatiu d'aquesta diversitat sigui el diàleg entre **família** i **museu**, atès que cada vegada més famílies entenen els museus com un equipament cultural que reforça l'educació. Al mateix temps, el museu entén la família com un públic significatiu, amb interessos propis i un alt grau d'exigència. D'aquesta manera les activitats familiars es converteixen en un espai de diàleg entre família i museu en què ambdós es transformen.

Abordar una activitat sobre tecnologia constitueix una gran oportunitat per encreuar coneixement intergeneracional i posar sobre la taula diverses formes de viure la infància i, fins i tot, de viure el present. Al mateix temps implica que el museu disposi d'una àmplia diversitat de recursos per cobrir la diversitat de bagatges que li aporten les famílies.

Tot això, quan ens situem en un museu transformador, ha de fer rellevant el diàleg entre **biocèntric** i **antropocèntric**. La dimensió biològica que ens fa conscients que som éssers vius i part de la natura, i la dimensió antropològica que presenta la rellevància de la cultura que ens fa únics.

D'aquesta manera, una activitat de caràcter tecnològic posa en evidència com la tecnologia és potser l'eina més potent de què disposa la humanitat per transformar el medi. Més enllà del debat sobre progrés i innovació, el tractament de la tecnologia aporta una dimensió moral a l'activitat en la qual es pot arribar a reflexionar en profunditat sobre les formes de relació dels individus amb el medi.

## **Des del GTEMC ens preguntem...**

Com es reflecteix el públic en l'oferta d'activitats? Quines aportacions fan els visitants a l'oferta d'activitats? Es pot fer la mateixa activitat en un espai diferent?





# Com creiem que s'ensenyen i aprenen les ciències?

La didàctica de les ciències ha proposat diverses explicacions sobre la forma com s'ensenyen i aprenen les ciències. En un museu de ciència transformador ens posicionem en la concepció socioconstructivista com a forma d'explicar els processos d'ensenyament-aprenentatge. En aquest capítol aprofundim en algun dels elements clau que expliquen aquests processos des d'aquest enfocament. Aspectes com la modelització, la rellevància de les representacions, el disseny de les activitats i la perspectiva competencial són elements que s'han de considerar quan ens plantegem una educació científica des de perspectives socioconstructivistes.

## 1. Aprendre ciències com a procés de modelització

L'activitat científica estudia els fenòmens del món amb la finalitat de descobrir regularitats que porten a la construcció de models explicatius que fan emergir nous sentits. Els models explicatius de la ciència són trames d'idees que ens permeten ordenar els fenòmens i donar-los entitat científica, són el que anomenem models conceptuals.

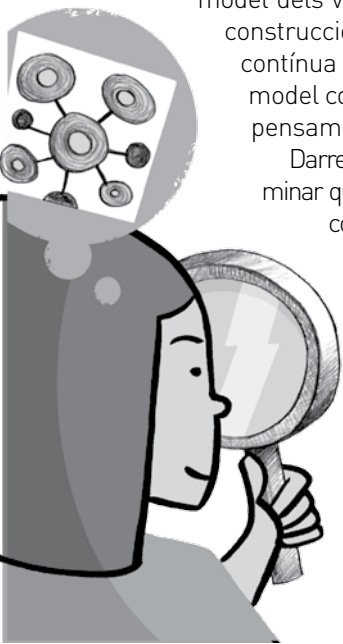
Les persones també donem sentit al món mitjançant models, models que tenen un abast molt contextual, són funcionals en contextos concrets i durant períodes determinats. Formen part del que anomenem coneixement quotidià i s'han denominat models mentals.

La didàctica de les ciències explica els processos d'ensenyament-aprenentatge en termes de modelització, relacionant els models conceptuals elaborats per la comunitat científica amb els models mentals que posseeixen els individus. Des d'aquesta perspectiva, el punt de partida d'un procés d'ensenyament-aprenentatge de les ciències és la detecció dels models dels visitants respecte al fenomen que es presenta i la distància respecte al model conceptual de la ciència.

A continuació, els equips educatius proposen activitats que estimulen l'evolució del model dels visitants en direcció al model de la ciència. Es tracta d'un procés de reconstrucció contínua del pensament que afavoreix que el visitant incorpori de forma contínua noves variables, noves qüestions i nous enfocaments que l'acosten al model conceptual de la ciència. Un joc continu entre el pensament del visitant i el pensament científic.

Darrere dels processos de modelització es dibuixa un equip educatiu capaç de determinar quins són els continguts que s'han d'aprendre. Amb competència per entendre el context com un espai d'interacció que afavoreix que el visitant faci evolucionar el seu model explicatiu cap al model de la ciència.

Per exemple, per treballar els éssers vius a partir de models, es pot situar els visitants davant un conjunt de mostres amb la pregunta: quins són éssers vius? Per descobrir la resposta cal que el visitant identifiqui en quines mostres apareixen les regularitats que caracteritzen els éssers vius. Per a això pot buscar informació, pensar estratègies, intercanviar punts de vista... Per trobar aquelles evidències que permeten afirmar de forma justificada si una mostra és o no un ésser viu.



## 2. Representar el coneixement utilitzant diversos llenguatges

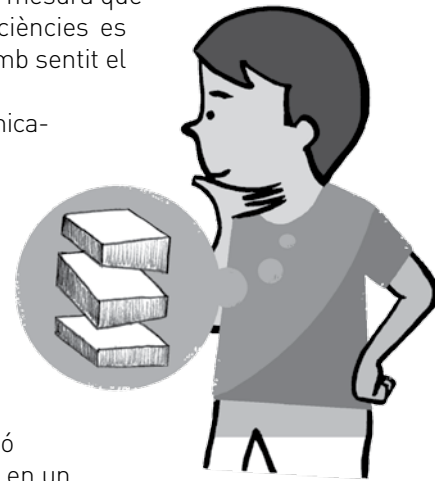
Per conèixer els models explicatius que posseeixen els individus cal que els representin, que els comuniquin utilitzant el llenguatge. La representació apareix com la concreció del model mental a partir d'un llenguatge determinat. La representació pot consistir en un dibuix, un text, una conversa, una maqueta... i serveix de connexió entre el pensament del visitant i el de l'educador. Permet a l'educador aproximar-se al coneixement del visitant per, a continuació, decidir quina acció educativa pot estimular l'aprenentatge.

Entendre l'aprenentatge des d'aquesta perspectiva converteix el llenguatge en un element clau. El llenguatge apareix com a reflex del món ja que els fenòmens prenen sentit quan els expressem, aprendre es converteix en un procés de construcció social del coneixement. En un primer moment, el visitant comença a parlar dels fenòmens amb les seves pròpies paraules, les quals van canviant a mesura que adquireix nous coneixements. D'aquesta manera, aprendre ciències es converteix en un procés que consisteix a aprendre a utilitzar amb sentit el llenguatge científic.

La visita a un centre de ciència esdevé una experiència comunicativa en la qual no hi ha individus passius: educadors i visitants són constructors de coneixement i la interacció social i el plantejament de noves preguntes són elements clau en el procés.

La comunicació s'entén des d'una perspectiva àmplia en la qual prenen rellevància una multitud de formes comunicatives. En un centre de ciència tot comunica: els objectes, la seva distribució, l'escenari, el vestuari de l'equip educatiu,...

En un centre de ciència es pot representar el coneixement mitjançant el llenguatge oral i escrit, els llenguatges artístics, el llenguatge visual, l'expressió corporal, la construcció d'artefactes tecnològics, la fotografia... L'activitat es converteix en un joc entre propostes comunicatives. Per treballar les plantes es poden utilitzar multitud de llenguatges. La poesia, la música o la narració literària poden servir per introduir el fenomen. Es pot introduir la fotografia o el dibuix per acostar el visitant a la diversitat de les plantes. També es poden construir murals en tres dimensions per exposar de forma cooperativa la manera com s'imagina el medi intern de la planta. Tot això en un context comunicatiu en què el llenguatge científic apareix al llarg de l'activitat per aportar nous coneixements al visitant.



## 3. Organitzar les activitats: el cicle d'ensenyament-aprenentatge

La tradició dels departaments educatius dels museus i centres de ciència mostra una gran competència per dissenyar i implementar diverses d'activitats. Així, en una mateixa institució s'ofereixen activitats com tallers, itineraris, visites autònomes, visites guiades... Les activitats són un element fonamental en la construcció de la identitat de cada institució.

Quan les activitats es dissenyen seguint els principis del socioconstructivisme, s'organitzen amb una seqüència que té una lògica interna en la qual es poden determinar quatre fases:

- **Fase d'exploració**, on les activitats tenen com a funció principal verbalitzar els punts de vista dels visitants sobre el fenomen que es treballa i afavoreixen el coneixement dels objectius de la proposta. Són activitats que ajuden a centrar l'atenció en l'objecte

d'estudi. Generen una dinàmica en la qual es pot compartir i reconèixer la diversitat de punts de vista: en les explicacions i en les interpretacions, en els interessos, en les formes de formular un mateix problema o en les formes d'organitzar dades, etc.

- **Fase d'introducció de continguts**, on les activitats afavoreixen el coneixement i la confrontació del propi coneixement amb el dels altres, amb les dades que aporten noves observacions, amb l'explicació d'experts, amb el coneixement disciplinari, etc. Generen nova informació que pot enriquir el model explicatiu dels individus.
- **Fase d'estructuració**, on les activitats estimulen l'ajustament personal que cada individu fa entre les seves explicacions inicials i el coneixement introduït. És un procés de reestructuració del pensament que permet reconèixer el que s'ha après i possibilita comunicar als altres.
- **Fase d'aplicació**, on les activitats donen oportunitats perquè els visitants actuïn en noves situacions aplicant el coneixement construït. Són activitats que presenten nous contextos on emergeixen noves qüestions en què es pot aplicar el coneixement après.

En la feina que es fa als centres de ciència, l'organització de les activitats en seqüències permet establir una connexió molt estreta entre el bagatge del visitant i els objectius de la proposta. Les activitats que es desenvolupen en la fase d'exploració permeten anar dels interessos dels visitants als continguts que es vol treballar. Permeten explicitar el que s'abordarà durant l'activitat i aquells aspectes que no es tractaran.

En la fase d'introducció de continguts i d'estructuració és fonamental afavorir la presència dels continguts clau de l'activitat. És crucial fugir d'una gran quantitat de continguts per definir aspectes clau que es poden desenvolupar de forma clara al llarg de la proposta, especialment en la fase d'estructuració on es dona al visitant un temps perquè reflexioni i faci seu el coneixement aportat durant l'activitat.

En la fase d'aplicació es torna al món del visitant per posar en evidència el que s'ha après mitjançant activitats de caràcter creatiu que afavoreixen la seva autonomia en la presa de decisions, fugint de plantejaments dogmàtics.

## 4. Proposar activitats competencials

En un centre de ciència transformador, ensenyar i aprendre ciències es converteix en una activitat que capacita els individus per construir la seva forma de sentir, pensar, parlar i actuar sobre el món. L'educació científica es configura d'aquesta manera com una acció transformadora del món, oberta a un futur indeterminat. En aquest plantejament el concepte de competència científica resulta orientador:

“Desenvolupar la capacitat dels escolars per utilitzar el coneixement científic per identificar preguntes a fi d'obtenir conclusions a partir de proves, amb la finalitat de comprendre i ajudar a prendre decisions sobre el món natural i els canvis que l'activitat humana produeix.”

PISA 2000<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> De les diferents publicacions de l'informe PISA 2000, hem escollit com a referència: Pajares, R. (2005).

Entendre l'educació científica des de la perspectiva competencial comporta assumir que el programa d'activitats adopta com a eixos el pensament, l'acció, la comunicació i l'emoció. El que es pensa està orientat pel resultat de l'acció sobre el medi i per les emocions generades en la interacció amb el món.

Prenem com a punt de partida un procés d'aprenentatge on el pensament permet construir explicacions cada vegada més complexes. On el fer té una perspectiva procedimental que ens permet descobrir les tècniques específiques del treball científic i ens ensenya a treballar cooperativament i comunicar de forma efectiva. Un aprenentatge que considera la rellevància de les emocions pròpies de la ciència com la curiositat, la constància, la minuciositat, l'exigència, la creativitat, la imaginació, la intuïció, la irrepetibilitat, el desordre, la llibertat, en definitiva el gust per aprendre .

El coneixement científic es converteix en una eina per comprendre el món, actuar-hi i desenvolupar noves competències davant de noves situacions, fenòmens i exigències.

Treballar des de la perspectiva competencial comporta estructurar cada activitat al voltant d'un fenomen significatiu, que convida el visitant a proposar una acció. Per treballar un fenomen com l'alimentació podem començar amb la pregunta "La xocolata és dolça per a tothom?" Després investigar en diferents àrees: biologia, economia, geografia, antropologia... per connectar l'alimentació amb el comerç just. Seguidament tornar a la pregunta inicial per afavorir que les persones que participen en l'activitat tinguin més elements per prendre decisions referents a la seva salut.

### **Des del GTEMC ens preguntem...**

Podem connectar la nutrició de les plantes i la dels animals per fer emergir el model d'ésser viu? És viable estructurar una activitat al voltant del cicle de l'aigua a partir de la lectura de textos existents i la producció de textos propis? Amb quin criteri decidim les accions que compondran una activitat? Un centre de ciència pot enriquir el posicionament dels visitants respecte als reptes de la nostra societat?

# Una reflexió per donar pas a l'experiència

En l'itinerari desenvolupat pel GTEMC apareixen de forma permanent una multitud de reflexions sobre l'espai que han d'ocupar els centres de ciència a la societat i la necessitat de prendre determinades opcions en la seva estructura interna. Cada sessió de treball es converteix en un focus de reflexió, de vegades molt ordenada, altres vegades amb un gran component d'espontaneïtat. Amb l'ànim de no deixar perdre aquestes reflexions i el convenciment de la impossibilitat de recollir-les totes, assenyalem aquells àmbits que de forma decidida van prendre força al llarg del procés d'elaboració d'aquesta publicació.

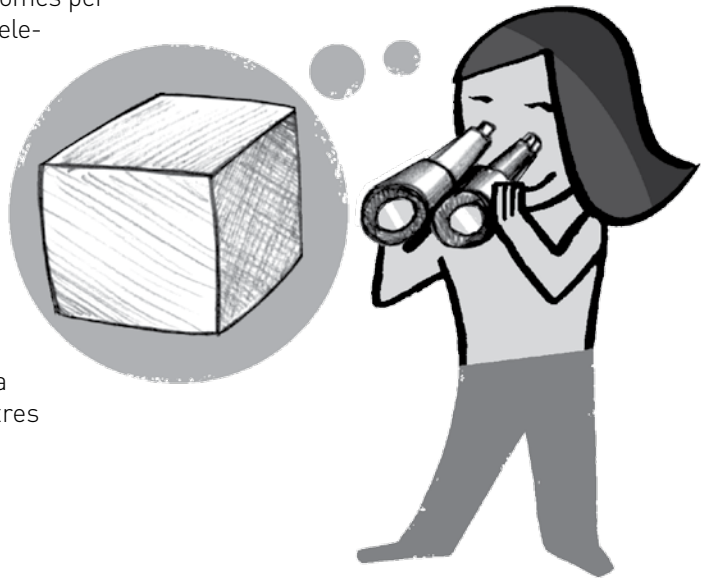
Són quatre elements que es consideren clau a l'hora de plantejar un procés de construcció i/o reconstrucció del projecte educatiu d'un centre de ciència: la relació amb l'entorn, els objectius i els continguts, els components del projecte educatiu i l'equip educatiu.

Amb referència a la **relació amb l'entorn** necessitem institucions que tinguin capacitat de resposta davant les demandes que presenten el medi i els visitants. Pensem en institucions que observen el seu entorn i el connecten amb el seu projecte educatiu. Que tenen estructures flexibles que els permeten reorganitzar-les permanentment en funció dels objectius que es defineixen. En definitiva, fem referència a institucions estratègiques que es mouen entre l'estabilitat i el canvi. L'estabilitat que els dona identitat, i per tant un nínxol clar en la societat, i el canvi que afavoreix l'adaptació contínua en un context sovint sorprenent.

Amb referència als **objectius i continguts** és fonamental fer una profunda reflexió sobre l'activitat científica. La ciència és el tret d'identitat dels centres de ciència, ara bé, quina ciència? Més que mai, allò que entenem per ciència no és un concepte tancat. És per això que és important situar-se clarament en una manera determinada d'entendre la ciència. Un concepte de ciència que necessita considerar aspectes com les tecnociències, els valors, el diàleg disciplinari, les formes de construir coneixement que ens aporta el diàleg intercultural... Una manera de veure la ciència que es reflectirà en la proposta didàctica.

El **projecte educatiu** ha de reflectir la màxima coherència entre les finalitats de la proposta educativa, les competències, els objectius, els continguts, la programació de les activitats i el desenvolupament de les activitats amb els visitants. El projecte educatiu es mou en un diàleg continu entre **tot** i **parts**. El tot, que és el projecte i té la funció d'orientar l'acció educativa de la institució, i les parts, que han de reflectir tots els elements del projecte i que, per tant, tenen identitat no només per si mateixes sinó en funció de la resta d'elements que formen el projecte educatiu.

Semblaria pecar d'una certa ingenuïtat fer una reflexió al voltant d'un model educatiu sense acompanyar-la d'una petita incursió en algunes de les competències que haurien de tenir els membres d'un **equip educatiu** per afrontar el repte de construir un model didàctic transformador. És evident que no hi ha un perfil competencial definit de la professió d'educador de museus i centres de ciència.



Tècnicament és important que els equips educatius estiguin formats per persones amb una sòlida competència en alguna àrea de coneixement, combinada amb una profunda reflexió educativa. Des d'aquest punt de vista, un centre de ciència pot ser un espai de trobada entre persones amb coneixements científics, socials, humanístics... El repte serà trobar espais per afavorir un diàleg fluid entre professionals de diverses àrees que tenen un objectiu comú.

Metodològicament, és fonamental avançar cap a equips amb competència per dissenyar, fer i avaluar activitats educatives. Sembla important fugir de la diferenciació entre persones que dissenyen activitats i persones que les fan per buscar espais en què l'equip és el protagonista del disseny, de l'aplicació i de l'avaluació del resultat per orientar la millora. Cal anar cap a estructures cooperatives que, sense renunciar a les responsabilitats pròpies de cada individu, possibilitin la implementació del model didàctic en tot l'equip educatiu.

En l'àmbit personal, els equips educatius necessiten individus amb un alt component imaginatiu. Persones amb capacitat de proposar accions divergents sense perdre el rigor, que entenguin que l'acció educativa que es desenvolupa en un centre de ciència té com una de les seves potencialitats la capacitat per impactar, per fer reflexionar sobre el món des de posicionaments oberts.

Apareix la innovació com a pont entre la competència personal i la social. La innovació, que va associada a la imaginació, i la creativitat, que comporta assumir la responsabilitat d'actuar en un món indeterminat, sovint desorientador. La innovació no pot ser una acció individual aïllada, necessita equips que l'assumeixin com a part de la seva estratègia. La innovació, entesa com allò que és nou i que perdura, pot ajudar a resoldre problemes actuals o bé proposar situacions noves que no s'havia pensat abordar. Innovació en el sentit etimològic de la paraula novetat que ens porta a allò que desafia i que fins i tot ens incomoda perquè trenca el que havíem fet sempre.

Una innovació que quan arriba a la institució la convida a entendre el projecte educatiu des d'una triple perspectiva que incorpora docència, recerca i formació de l'equip educatiu. Un projecte innovador és el resultat del diàleg entre les tres perspectives.

Això ens convida a acabar l'últim capítol amb la vinculació professional dels equips educatius. Quan la vinculació professional s'acosta a la precarietat, el projecte educatiu es debilita. Per contra, la professionalització és un camí per afavorir la presència de la qualitat en els equips educatius. Aquí s'obre un espai de profund debat i controvèrsia. No és objectiu d'aquest document aprofundir en aquest debat, però seria irresponsable i poc realista presentar un projecte educatiu sense considerar els equips que el duran a terme. Caldria que les diferents institucions fessin una reflexió profunda sobre com situen la seva funció educativa dins del projecte global, com aquesta reflexió incideix en l'equip educatiu i, finalment, quins camins cal seguir per augmentar la qualitat de la proposta educativa.

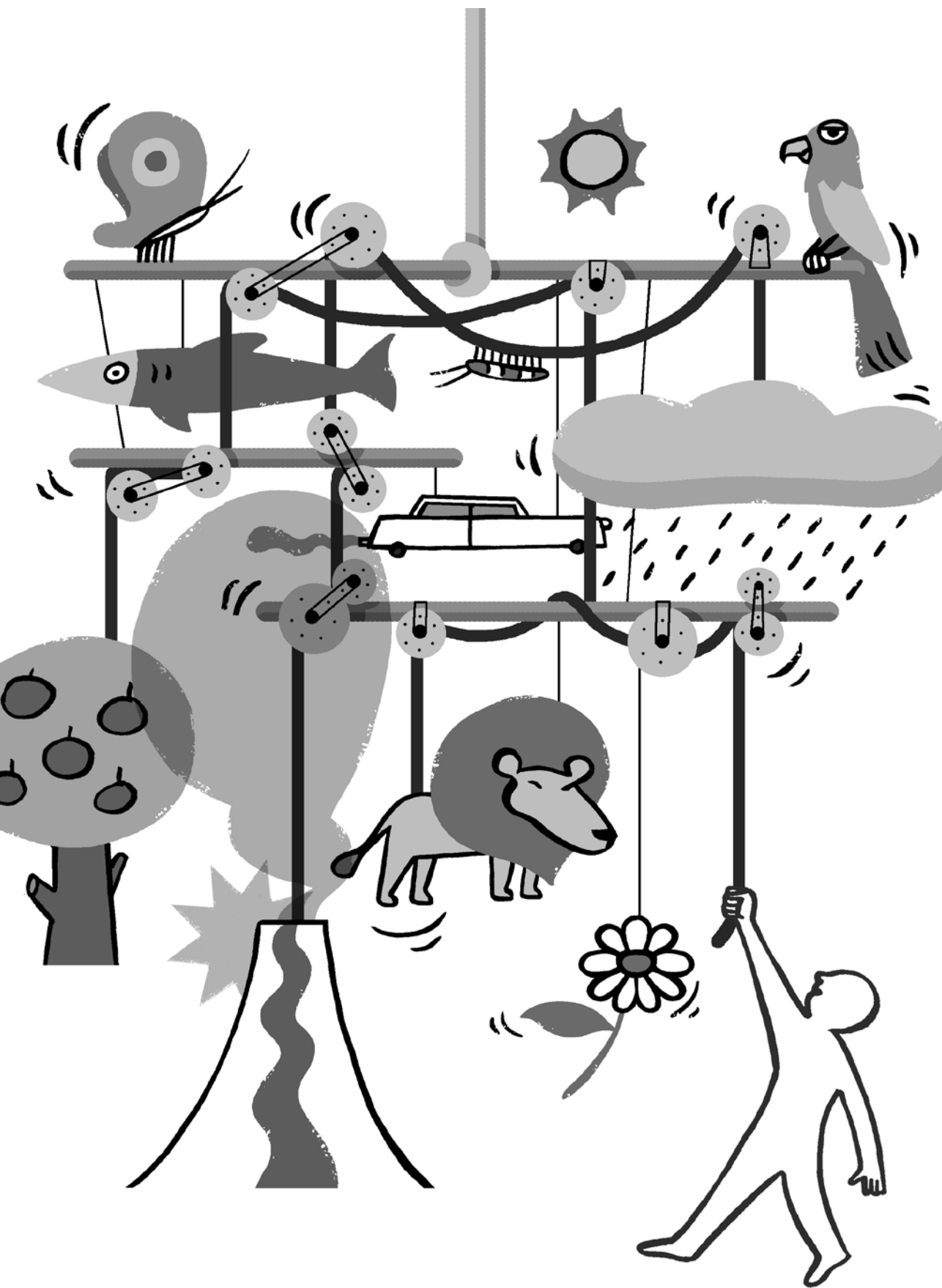
### **Des del GTEMC ens preguntem...**

Sabem quin volem que sigui el model didàctic de la nostra institució? Sabem què pot ser? Sabem què fer per aconseguir-ho? Sabem quan ho podem fer? Sabem com fer-ho? En definitiva, què sabem?



# 2 Fer bones pràctiques als museus i centres de ciència





# Entrar al niu per sortir-ne volant

## El Niu de Ciència, un espai familiar per a nens i nenes fins a sis anys

Pere Viladot Barba (pviladot@bcn.cat)

Montserrat Pedreira Álvarez (mpedreira@fub.edu)

Institució	<b>Museu de Ciències Naturals de Barcelona</b>
Activitat	<b>Niu de Ciència. Espai d'autodescoberta</b>
Públic	<b>familiar</b>
Edat	<b>de 0 a 6 anys</b>
Ràtio	<b>10 nens acompanyats d'un adult</b>
Educadors	<b>un educador dinamitzador</b>
Durada	<b>30 minuts</b>

El **Niu de Ciència** és un espai educatiu específic per a famílies i escoles on es porten a terme activitats per a nens i nenes de 0 a 6 anys. En aquest article s'explica l'activitat familiar d'autodescoberta que té com a objectiu que els petits puguin pensar lliurement, gaudir de la ciència a través del descobriment, l'activitat espontània i el joc, on tocar no sigui un acte impulsiu sinó condicionat per la necessitat intrínseca de buscar respostes. Es parteix de la convicció que els nens més petits poden desenvolupar processos d'indagació autònoma sense ser condicionats o dirigits pels adults, amb capacitat per generar preguntes i intentar respondre-les per si mateixos. Al Niu es promou un procés de recerca autònoma per part del nen acompanyat per l'adult. Aquest exerceix una funció auxiliar però important per orientar-lo durant aquest procés. L'educador dinamitza l'espai donant unes mínimes instruccions inicials, promovent l'adequat paper dels adults i resolent els dubtes que es generen.

"Molt bon dia però molt ple. Massa per treballar bé (en alguns torns). Cada vegada repeteix més gent. Alguns ja ens coneixen molt. En Bruno ja és la sisena vegada! Ha vingut un grup d'estimulació precoç molt interessant. El cap de la fredeluga (*Vanellus vanellus*) està fluix. Hi ha hagut un menut (dos anys i mig) que ha classificat les pedres pel seu pes. Supercuriós!"

És divendres a dos quarts d'una. Repasso els fulls de valoració que els educadors i les educadores ens deixen cada cap de setmana; diumenge aniré a veure l'activitat familiar del Niu i vull tenir-ne informació prèvia. Sempre hi trobo comentaris molt interessants, però d'aquesta, em crida l'atenció que un menut —com tu en dius—, hagi classificat les pedres pel seu pes. Denota el que volem: cadascun al seu ritme, cadascú a la seva manera.

"El vigilant ens ha portat un crani de gavina (creu) i s'ha de confirmar, està net i tot!" Diumenge a les onze. Fa una hora que has començat a preparar el Niu: has encès els llums de les taules retroil·luminades, has col·locat les lupes binoculars, has tret dels ar-



maris aquell material que encara no està sobre les taules... Quan arribo, ja fa una bona estona que estàs immers en la dinàmica, atenent famílies. Entro just en el moment en què et veig recollint les llavors que han caigut a terra.

Recordo quan les vam demanar a la Míriam Aixart, conservadora del Banc de llavors del Jardí Botànic i ens va preguntar de quines espècies les volíem.

No ens importava l'espècie de la planta, ens importava la varietat. Al principi li va costar d'entendre'ns. Després, com els altres conservadors i tècnics del Museu, sense els quals aquest projecte no s'hagués pogut realitzar, s'ha tornat una fan del Niu i ara és ella la que sense demanar-li-ho, ens proporciona més material i ens suggereix noves opcions.

En entrar et saludo i ens posem a parlar de les llavors i arran d'aquestes de la història que té el material que conté el Niu. Una de les premisses del projecte va ser utilitzar material natural per **posar en valor el patrimoni del Museu**. Al principi, com que és una activitat tan lliure i manipulativa, pensàvem que n'hi hauria molt que es degradaria ràpidament, però no ha estat així. Recordo quan en Carles Orta, taxidermista del Museu, ens va preparar les pells i va calcular que durarien uns tres o quatre mesos. Ja fa un any i encara es mantenen en bon estat.

“Fins a les 12:30 h només han vingut tres nens i, de cop, torn ple!”

Mentre parlem veig la carona de la Mar enganxada al gran vidre que separa el Niu del vestíbul, esperant amb els altres nens i nenes per entrar en el torn següent. Cada mitja hora es produeix el mateix ritual. Les famílies esperant per entrar, per descobrir, amb l'emoció a punt d'esclatar. La Mar vol conèixer, vol aprendre. Nosaltres deixarem que segueixi el seu propi camí cap al coneixement jugant entre l'**emoció** i la **reflexió**. En la seva carona es reflecteix una petició: “Deixa'm entrar!”

“Que *guais* els nous llibres de la biblioteca. Encara no els he pogut mirar tots però vaig fent. Els que he vist són una passada i molts pares n'han fet esment. Ara la biblioteca, amb el doble de llibres, ja és una part principal del Niu.”

En Marc, del torn que acaba, està tan embadalit amb el llibre dels dinosaures que no el deixa anar mentre la seva mare està intentant convèncer-lo que hi ha altres nens que volen entrar. Alguns, quan entren, es dirigeixen directament a la biblioteca. No hi fa res, aquí no s'obliga a cap dinàmica concreta ni a una seqüència d'activitats específica; **cada nen tria segons els seus interessos**. I si als 10 minuts es cansa i vol sortir, surt. La biblioteca és un recurs important per a l'**autoregulació** dels coneixements dels infants com també ho són els comentaris de l'educador que tan sols ofereixen pistes per seguir el camí.

La Mar, enganxada al vidre, ja no pot més. El seu pare, quan veu que t'acostes a la porta amb en Marc i la seva mare, agafa la Mar de la mà i es prepara per entrar. Surts del Niu i els saludes.

—Bon dia. Em dic Jose.<sup>3</sup> Benvinguts al Niu de Ciència. Us heu llegit les indicacions que us han donat al taulell? —En reservar el torn, es lliura a les famílies un fullet que, entre altres coses, explica en forma de decàleg quines són les condicions que considerem bàsiques al Museu per a l'aprenentatge en aquestes edats. Els pares de vegades se sorprenen que siguem tan explícits i que considerem molt important respectar el dret dels nens a actuar segons el propi judici o a invertir el temps que vulguin en les seves accions, és a dir a ser respectats en la seva **autonomia**.

---

<sup>3</sup> José Antonio Puchades, educador del Niu de Ciència.

Potser els sigui més proper el dret a tocar-ho tot, en gran part vénen motivats per fer això, però no que explicitem el dret a embrutar-se o que, metafòricament, parlem de pensar amb les mans, que la **manipulació** serveixi per provocar la **reflexió**. Igualment, el fet que tinguin dret a passar l'estona o a equivocar-se trenca alguns dels esquemes preconcebuts pels pares. El decàleg acaba amb el dret a fer el que no esperem que facin com a via cap a l'autonomia personal i, respecte al paper que esperem dels adults acompanyants, que s'esforcin per entendre'ls sense interferir en el seu procés d'autodescoberta. Em comentes que molts d'ells entenen perfectament el que pretenem repassant el full en acabar l'activitat. Objectiu assolit!

—Jo us faig un petit resum —remarques— i després, si teniu una estoneta li feu un repàs.

Expliques que aquest és un espai d'autodescoberta en què tot el material exposat és per fer recerques segons els interessos personals dels menuts. Que en diem activitat autònoma perquè hem de deixar que la facin ells mateixos amb la mínima interferència nostra possible. Però això no vol dir que els adults no puguin estar amb ells investigant, al contrari, és molt important que ho facin, però intentant **evitar donar respostes** sobretot si no ens han fet la pregunta. O, per exemple, tampoc no s'ha de forçar que vagin a altres racons del Niu que encara no han vist, esperem que siguin ells qui els descobreixin per si mateixos. Després et dirigeixes directament als petits que porten el seu nom escrit en lletres majúscules a l'etiqueta:

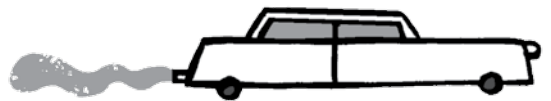
—Hola! A veure com us dieu? Tu ets la Mar —ella, que té cinc anys, ajup el cap amb timidesa.

—Hola Nil! Quants anys tens David? I tu, Salvador? Ui! Que vergonyosa que ets, Laia!

I així, els vas coneixent un per un. A partir d'ara t'hi adreçaràs pel seu nom, cal establir la **complicitat** des de l'inici, cosa que permet que et tinguin com a referent.

“Un pare i el seu fill Oriol fa gairebé una hora que són aquí sense presses [...], i de cop l'Oriol se m'acosta i em diu: 'Saps què he descobert?' Jo: 'Què?' Oriol: 'Que l'esquelet de l'entrada és de balena!' i m'ensenya un conte on apareix l'esquelet i surt fora a corroborar-ho a l'escala de l'entrada on està penjat. Flipa!”<sup>4</sup>

Un cop acabada aquesta breu presentació, entren totes les famílies. En Pere, d'uns dos anys, es dirigeix amb el seu pare al racó dels més menuts. Treu canyes de bambú de la cistella i les colpeja. Amb una de les canyes es dirigeix al sorral que simula una platja i la fa servir com a pala. El pare li ensenya com sona la canya si bufa per un extrem i el nen l'imita. Veu els sonalls, pots de plàstic farcits de sorra o de llavors diferents. N'agafa un parell, els sacseja perquè sonin, els torna a deixar... Ara veu els pots amb plantes aromàtiques, n'agafa un i hi juga. El pare n'agafa un altre, l'olora i li ensenya al nen que, si hi fica el nas, notarà l'olor. En Pere juga a col·locar els pots de manera diferent, una forma més d'experimentar. En aquest racó hi ha els elements per als més petits que intenten fomentar els **estímul més sensorials** com l'olor, el so o les formes.



---

<sup>4</sup> Sobre l'escala d'entrada al Museu, hi ha penjat l'esquelet d'un rosqal comú (*Balaenoptera physalus*) trobat el 1862 a Llançà (Alt Empordà).

“En els torns en què hi ha poca gent és maco veure com els nens interaccionen conjuntament sense conèixer-se.”

La Mar i en Salvador estan observant la pell de senglar. S’han fet amics i es dirigeixen junts a explorar els pots de les olors. N’agafen alguns, els oloren i els deixen al seu lloc per agafar-ne d’altres. La Mar s’adreça als sonalls mentre en Salvador agafa un dels pots d’olors.

—Mira, és per olorar! —diu a la seva mare en descobrir-lo, el vol compartir amb ella.

En Xavi, en veure en Salvador, s’hi dirigeix agafant un pot al qual dóna la volta per olorar-lo per sota. En Salvador li ensenya per on ho ha de fer. S’estableix una complicitat entre ells de forma espontània perquè els moments de **recerca individual** es barregen contínuament amb els de **cooperació**. És la comunicació entre ells. La importància de descobrir el camí junts, d’investigar, de fer-se preguntes, de buscar respostes i, per què no?, d’equivocar-se junts. Però no només entre els nens, també entre els adults i els nens s’estableix una complicitat suggeridora.

En Xevi, que deu tenir uns tres anys, juga amb els aparells d’observació de la taula de curiositats (una papallona gegant, abelles de metacrilat, una pell de serp, algunes formigues, etc.). Primerament agafa les lupes grans, després les petites, la seva mare li ensenya com les ha de fer servir per observar una de les abelles. El seu pare també n’agafa una. Prova, veu que s’encén una bombeta, que té referència mètrica. Agafa l’abella i l’observa amb la lupa. En Xevi ho repeteix i ho explica a la seva mare.

“Com més grans són més premisses necessiten, no saben què fer, com, etc. No paren de preguntar: ‘Què és això?’ En canvi els més petits són més lliures, més autònoms.”

Aquest comentari, que vaig trobar en una de les valoracions, reforça un dels objectius del Niu, potenciar que l’adult no coarti el nen en la seva recerca, sinó que l’ajudi en el camí.

Passa el temps i el torn està a punt d’acabar. Els dones la consigna que els bons científics deixen les coses ordenades quan han acabat la seva recerca. Comença així una mobilització general per tornar a deixar les coses al seu lloc, pares i fills tots a l’hora. A l’exterior espera el torn següent amb la mateixa inquietud que mostrava la Mar abans d’entrar. Ara subjecta a la mà un dels cranis, no pots desapropiar l’oportunitat per promoure el **vincle amb l’exposició**. El Niu s’estén així per la resta del Museu i aquest també es converteix en lloc per a la recerca.

—Que vols saber de què és? Hauries de buscar un animal que tingui aquests ullals i una pell com aquesta. —T’aixeques per agafar la pell que la Mar i en Salvador tenien a les mans fa una estona.

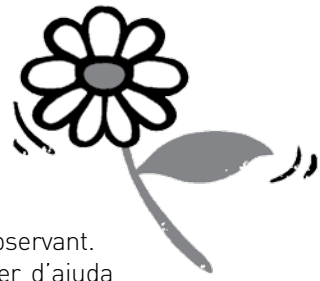
—Mar, recordes que m’has dit que creies que era d’eriçó? —La Mar la toca amb suavitat. Sovint **aprofites els seus comentaris** per ajudar-los a generar un procés de reflexió. Li suggereixes que ho comprovi quan vagi a l’exposició, que busqui un animal que tingui aquesta pell i aquests ullals i que quan l’hagi trobat torni per explicar-t’ho.

“He canviat algunes capsetes de llavors perquè estaven bastant trencades.”

El grup de la Mar ha acabat i surt del Niu. Tornes a iniciar el ritual de rebre el nou torn. Entren en David, en Nil i el seu germà. Tots tres es dirigeixen directament a les caixes amb les llavors, un altre dels atractius més potents del Niu, que permet descobrir un món desconegut a través de les lupes.

—Agafarem les llavors amb les pinces i les posarem a la placa d’observació —els dius. **Reforces el teu paper com a dinamitzador** donant algunes instruccions sobre com proce-





dir per observar o manipular de manera que puguin regular ells mateixos el seu aprenentatge. Tots tres agafen les pinces i posen llavors a les plaques.

—Quantes en poso? —pregunta en David a la seva mare que els està observant.

—Les que tu vulguis —respon ella que ha comprès bé el seu paper d'ajuda sense interferències.

Al cap d'una estona veus que la Mar torna de l'exposició amb la seva mare. Surts del Niu i t'ajups davant seu.

—Era d'eriçó? —preguntes. I la Mar nega amb el cap.

—Bé, molt bé, no? —dius, reforçant que la recerca de vegades és trobar el contrari del que esperàvem.

—Però hem trobat l'animal fixant-nos en el crani i els ullals que tenia... Què hem vist Mar? —diu la mare.

—El senglar —respon la Mar amb timidesa.

—Aaaah! Molt bé! —afirmes de bon grat. Però elles encara no n'estan gaire segures, **necessiten que l'expert ho ratifiqui**, que per alguna cosa es troben en una institució científica.

—És el senglar o què? —pregunta la mare amb tanta curiositat com la filla.

—Sí que ho és —respons. Immediatament, a la Mar i la seva mare se'ls obren els ulls com taronges.

—Sí? Que bé! —expressa la mare.

Encaixes la mà amb la de la Mar i se'n van totes dues satisfetes. De segur que pensen que encara que només sigui per això, ha valgut la pena venir al Niu. En una altra de les valoracions, fa temps vas posar aquest comentari que resumeix bé els nostres objectius:

“La ciència és l'objectiu del projecte però hi ha un altre objectiu implícit en tot això: oferir un nou model educatiu als pares. Molts d'ells ens donen les gràcies per descobrir aquest model i senten que no només els fills han experimentat, sinó que a més a més ara ells tenen una alternativa diferent. Tal com estan les coses, a mi, com a ciutadà, em motiva saber que certs ciutadans estan creixent amb aquesta alternativa en la qual crec al 200%. És el nostre granet de sorra.”

## Eixos dialògics

### Raó-emoció

“Nosaltres deixarem que traci el seu propi camí cap al coneixement jugant entre l'**emoció** i la **reflexió**.”

La posició que pren cada individu davant les propostes que fa l'activitat és determinada pel diàleg entre la raó i l'emoció. La raó emergeix de la formulació de preguntes, de l'ordre formal de les activitats, del rol d'expert que té l'equip educatiu. L'emoció emergeix a flor de pell, quan veuen les pells, quan acosten el dit a la mandíbula de l'esquelet, quan observen com un altre nen mou les llavors sense un objectiu clar. Raó i emoció es retroalimenten al Niu de Ciència. Els participants s'emocionen perquè descobreixen l'experiència de pensar sobre els estímuls que els ofereix l'activitat. I reflexionen des del plaer que provoca donar un nou sentit al nom d'un animal, a la textura d'una pell, a la conversa amb l'equip educatiu i la família. Una connexió que desafia la cultura majoritària, que busca l'impacte en l'espai per entendre que l'emoció que viu cada nen té sentit si el porta a revisar i canviar la seva manera de veure el món.

### **Acreditatiu-regulador**

“—Però hem trobat l’animal fixant-nos en el crani i els ullals que tenia... Què hem vist Mar? —diu la mare.

—El senglar —respon la Mar amb timidesa.”

El protagonisme del visitant és un element identitari del Niu de Ciència. Un protagonisme que lluny de convidar a la neutralitat de l’equip educatiu li exigeix que conegui el punt de partida de cada nen per estimular-lo a canviar punts de vista. L’equip educatiu detecta, i fins i tot explicita, el model explicatiu que tenen els visitants respecte a les llavors, els cranis, les històries que expliquen els llibres... per afavorir que cada visitant sigui capaç de definir la seva pròpia estratègia d’aprenentatge. Cada pregunta, cada invitació a fer una activitat és una forma d’estimular el nen a aprendre. Al mateix temps és una oportunitat perquè cada nen defineixi un camí diferent per aprendre. El somni del Niu és un grup de nens davant les llavors, tots es fan la mateixa pregunta i cadascun planteja una estratègia diferent... i al final tots aprenen.

### **Individual-cooperatiu**

“La comunicació entre ells. La importància de descobrir el camí junts, d’investigar, de fer-se preguntes, de buscar respostes i, per què no?, d’equivocar-se junts.”

Cada individu aprèn, a partir de la cooperació amb les persones del seu entorn. És, doncs, fonamental que l’activitat es construeixi com una experiència comunicativa. Cada individu, des de la seva reflexió personal i la seva cosmovisió, es relaciona amb el seu entorn. Al mateix temps, el resultat d’aquesta relació modifica l’individu, l’ajuda a aprendre. Per això el Niu de Ciència està concebut com un espai de comunicació on els llenguatges són fonamentals. Comunicar-se davant la capsa de llavors, davant la necessitat de conèixer l’origen d’una pell d’animal, la inquietud que produeix veure un esquelet... per pensar individualment i expressar dubtes i idees per establir la cooperació. Un joc entre cada nen i la família, el grup o l’equip educatiu que tendeix a afavorir l’aprenentatge.



### **Patrimoni-contingut**

“Una de les premisses del projecte va ser utilitzar material natural per **posar en valor el patrimoni del Museu.**”

El patrimoni que mostra el Museu produeix aprenentatge quan es connecta amb els continguts que orienten l’activitat. Per tant, és fonamental seleccionar els elements del fons patrimonial de la institució que afavoreixen la presència d’un determinat contingut. Al mateix temps cal dissenyar les experiències que connecten cada contingut amb el patrimoni present a l’activitat. Cap dels elements que ofereix el Niu de Ciència (trencaclosques, llavors, llibres,...) està situat a l’atzar. S’orienten segons el conjunt de continguts que són claus en l’activitat. No serveix de res tocar, olorar, parlar si no ens porta a aprendre. No serveix de res connectar noves paraules si no es connecten amb les oportunitats que ofereix el fons patrimonial del Museu.



## Museu-família

“Molts d’ells ens donen les gràcies per descobrir aquest model i senten que no només els fills han experimentat, sinó que a més a més ara ells tenen una alternativa diferent.”

El Niu de Ciència és un espai bàsicament d’interacció, de contacte entre visions del món. La visita transforma la manera que la família té de veure el món i l’activitat. Cada visita és única perquè respon a allò que emergeix de la interacció. Avui comencem per les llavors, la setmana següent per les pells, dues setmanes després ho fem pel centre de la sala configurant una visió global i pensant per on començar. La comunicació entre l’equip educatiu i la família ajuda a configurar l’oferta del Niu de Ciència, tant pel que fa al contingut com als ajustos organitzatius. Al mateix temps, cada visita es converteix en una oportunitat de reformular la manera com cada família s’aproxima al món natural, el descriu i hi pensa.

La relació d’eixos dialògics exposada defineix una activitat totalment nova en l’àmbit dels museus i que té com a objectiu principal l’autonomia de pensament i d’acció del nen o la nena, amb l’acompanyament dels adults, perquè es produeixi un procés de creixement i aprenentatge conjunt a partir de:

- Fomentar el contacte emotiu amb materials naturals que estan curiosament repartits per l’espai perquè ofereixin àmbits de descobriment específics en funció de l’edat, els interessos personals, les habilitats manipulatives, etc., promovent l’ús de l’espai de forma totalment lliure.
- Dinamitzar els moments de recerca sobre la base del paper de l’educador/a que formula preguntes generadores de reflexió i l’administració selectiva de píndoles d’informació que ajudin els adults i els nens a buscar nous camins.
- Estimular el procés de recerca per sobre del resultat. A aquestes edats l’important no és trobar la resposta a la pregunta, sinó formular unes bones preguntes de recerca. El camí no s’atura en els 30 minuts que poden dedicar al Niu, sinó que continua a la resta del Museu i fora d’aquest.
- Aprofitar les trobades horitzontals entre famílies, entre nens o entre adults com a forma de promoure la cooperació entre ells per buscar respostes a les preguntes. L’activitat es converteix d’aquesta manera en una font d’inquietuds per saber, individuals i col·lectives, en un recorregut continu entre l’emoció i la raó, en una cerca de maneres d’educar que respectin els diferents tempos infantils de manera que proveeixi les famílies de noves eines intel·lectuals.



# Nyam, nyam... què hi ha per berenar?

## El berenar, l'alimentació i el consum

Neus Banqué Martínez (nbanque@gencat.cat)

Ruth Gómez Gimeno (rgomezg@gencat.cat)

Institució	<b>Escola del Consum de Catalunya (ECC)<sup>5</sup></b>
Activitat	<b>Nyam, nyam... què hi ha per berenar?</b>
Públic	<b>escolar. Cicle inicial d'educació primària (6 a 8 anys)</b>
Ràtio	<b>grup aula</b>
Educadors	<b>dos</b>
Durada	<b>1 h 30 min</b>

L'activitat gira al voltant de la reflexió sobre un acte quotidià: el berenar. Es prenen com a referència la identitat i les característiques personals per decidir quina classe d'aliments es consumeixen, alhora que s'exploren els diversos elements que intervenen en un acte de consum.

A partir d'eines didàctiques com les dinàmiques individuals i col·lectives, l'expressió corporal, la dramatització o el diàleg entre punts de vista, es desenvolupa una experiència educativa que permet a l'alumnat aprofundir en el fenomen del berenar, a la vegada que permet submergir-se en un escenari de dramatització on un personatge imaginari explicarà una història vinculada al consum.

És dilluns. Són les 8:45 del matí i l'Antoni i jo som a la porta d'una escola d'educació primària. Ens esperen per fer l'activitat **Nyam, Nyam... què hi ha per berenar?** Hi entrem. Dins es respira molta pau, no hi ha sorolls. Endinsar-se en una escola i fer activitats a l'aula ens facilita la connexió amb alumnes i professors. Som al seu terreny. M. Carmen, la tutora de segon, ens dóna la benvinguda. "Sou els educadors de l'Escola del Consum de Catalunya?" Amb ella concretem l'horari i l'organització. Tot rutlla.

Falten 10 minuts perquè arriben els alumnes. Preparem espais a l'aula. Taules i cadires distribuïdes en sis grups. En un tres i no res, transformarem l'aula en l'escenari de l'acció. En un racó de l'aula ens espera el material del matí: "Maletes i carpetes!" L'Antoni obre la maleta, treu el material: fitxes Din A3 per al treball cooperatiu, dossier amb imatges, materials plastificats i el vestuari del personatge del matí: Menjamí Bon Profit. El material és un element imprescindible per al matí d'avui. Quan l'aula es converteix en un escenari, el material passa a ser *atrezzo*.

"Antoni, vols fer tu de personatge?" L'Antoni accepta i es caracteritza com el personatge fantàstic creat per a aquesta activitat. Educadors polivalents, avui tu i demà jo. En Menjamí

<sup>5</sup> Per a més informació, consulteu: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)

Bon Profit és un venedor jove que acaba d'obrir la botiga Mitja Tarda, especialitzada en berenars. Té un toc especial: no s'hi pot parlar amb paraules, sinó que s'ha de fer amb moviments del cos. Els seus clients no tenen altre remei que utilitzar el llenguatge corporal si volen comprar. Al llarg del matí la creació d'un **escenari didàctic** i la dramatització ens facilitaran treballar un **fenomen** de consum com el berenar i els criteris que entren en joc en l'acte de comprar-lo.

Mentrestant aprofito per lliurar a la M. Carmen la carpeta institucional. Li explico el contingut: "Díptics informatius de la institució,<sup>6</sup> una guia d'activitats *a posteriori* per poder ampliar continguts i el qüestionari de valoració de l'activitat que et demanarem al final." Tot preparat. Sortim de l'aula per deixar pas als alumnes que estan a punt d'arribar. 9 del matí. Riiiiinnnnngggggggggggg! Sona el sorollós timbre. L'escola pren vida. Tots els engranatges comencen a funcionar. Tornem a entrar a l'aula: s'alça el teló i comença la funció! Tatatatxan tatxannnn!

### **Primer moviment del matí. Un salt; braços i cames oberts**

La posada en escena de Menjamí és fascinant. Jo, com a educadora, saludo els alumnes, els explico el que farem i compartim les primeres sensacions del matí. En Menjamí no para. Salts i més salts, braços oberts amunt i avall. Veig cares de desconcert que busquen una explicació. És un moment clau del matí. En pocs minuts haurem d'aconseguir connectar el personatge i l'alumnat per garantir el desenvolupament de l'activitat. Decideixo situar els alumnes. Els explico qui és en Menjamí i perquè fa gestos sense parar. A poc a poc, les cares de desconcert es transformen en tímids somriures. "Què creieu que us està dient en Menjamí amb aquest moviment?" Pluja desordenada d'idees, però han captat el missatge: és el moviment de "Bon dia!". Missatge desxifrat!, s'aixequen i imiten en Menjamí. Es percep en les seves cares aquella il·lusió: "Quina enveja!". Hem aconseguit crear un ambient a l'aula que facilitarà l'expressió d'emocions i d'idees. L'Antoni i jo hem de mantenir el fil del taller sense oblidar-nos dels continguts propis de l'activitat.

### **Segon moviment. Cap mirant amunt, mà aixecada i tancada en direcció a la boca i acció de xarrupar algun aliment que s'enrotlla**

Tornen les cares de desconcert. És el meu torn. Plantejo la pregunta que titula l'activitat; Nyam, nyam... què hi ha per berenar? I explico que en Menjamí està gesticulant els berenars que ofereix a la seva botiga: "Algú s'atreveix a esbrinar el que deu vendre en Menjamí?" Escolto comentaris en veu baixa. "Espaguetis?", xiuxiueja la Carla. En Menjamí, eufòric, salta d'alegria, l'ha encertat. Segueix representant més berenars. La funció va com estava prevista i els alumnes estan atents per descobrir secrets: es creu un expert en berenars però no en té ni idea. Després de la contextualització, proposo ajudar en Menjamí a descobrir què és un berenar, a la vegada que dono per presentada la temàtica que vull treballar: el berenar i la diversitat de criteris que entren en joc en l'acte de comprar-lo.

### **Tercer moviment. Dit índex assenyalant un alumne, un altre, un altre, un altre... tots. Mans que indiquen menjar. Espatlles arronsades i cara de dubte**

Els moviments d'en Menjamí em donaran peu per introduir les preguntes que orienten l'activitat. El miro a ell i miro el grup d'alumnes. Sembla que ja hem establert tal compli-

---

<sup>6</sup> Agència Catalana del Consum del Departament d'Empresa i Ocupació de la Generalitat de Catalunya.

citat que han captat el que en Menjamí els pregunta: "I vosaltres què bereneu?" Resposta massiva i desordenada d'idees que intento recollir en una pissarra: "Brioixeria, entrepà, pastís, iogurt, llet amb cereals, fruita, xocolata, llatinadures, suc...". La intenció de la pregunta ha donat resultat. Hem detectat els **coneixements previs** de l'alumnat amb relació al berenar i la concepció que en tenen. Aquest punt de partida ens servirà per situar la introducció de **nous continguts**. En marxa!

Passo a l'acció i decideixo amb ells com organitzar totes les seves respostes, mentre en Menjamí intenta comunicar-se per no perdre el protagonisme. Coincidim que el berenar és un acte de nutrició que fem a diari, però arribem a la conclusió que ha de ser variada i diversa, ja que els aliments diferents ens aporten diferents propietats nutricionals. D'acord amb aquesta idea, organitzem les respostes en dues columnes: els berenars habituals i els berenars especials. I per als berenars que no sabem com situar, decidim fer una tercera columna: els complements del berenar. Sembla que el grup segueix i està motivat. Té moltes **ganes de participar i de compartir** les seves opinions. M'encanta! Tot i així, **intento mantenir les rutines del grup** perquè la fantasia i la imaginació de l'escenari didàctic no ens condueixin al desordre. L'Antoni i jo som els gestors de l'activitat i tenir en compte aquests aspectes és un factor clau per al bon desenvolupament.



#### **Quart moviment. Dit índex assenyalant-nos a tots. Mans que indiquen menjar, a la vegada que assenyalen els dies de la setmana al calendari de l'aula**

Uns segons de silenci. Sembla que ningú no s'atreveix a trencar el gel. "Ens ho ha posat difícil, oi?" És el meu moment. Entre l'Antoni i jo fingim una conversa gesticulada. Intercanvi de preguntes i respostes. Crits d'emoció dels alumnes. Riures de la M. Carmen que ens observa des del fons de la classe. Gest de complicitat entre l'Antoni i jo. Explico que en Menjamí ens planteja si "Tots berenem el mateix?" I els alumnes, amb cara de sorpresa, responen que no.

Per calmar aquest moment d'emoció, proposo una activitat de treball en petits grups en la qual han de relacionar diferents personatges, diferents contextos i els han d'assignar un berenar a partir de les seves propietats. Abans de començar plantejo algunes preguntes per orientar l'activitat: "Què ens aporta un got de llet?", "Per què va bé prendre fruita?", "I un entrepà?" Respostes atrevides: "La fruita ens aporta vitamines!", respon en Miguel, "La llet ens va bé per als ossos!", explica la Marta, "I té calci!", complementa la Carla. Entre tots arribem a l'acord que els aliments són necessaris per a la funció de nutrició.

Ara sí. Repartim el material entre els sis grups i comença el treball. En Menjamí, amb els seus moviments, i jo, amb les meves paraules, assessorem als grups: fem preguntes i orientem el debat. Quan els grups han acabat, demano silenci. Escoltem la justificació que fa cada grup. M'interessa detectar quins elements de la identitat del berenar apareixen en les seves idees. Hem detectat que l'alimentació d'una persona pot canviar en funció del seu creixement. A la vegada, el berenar té unes característiques i propietats que l'identifiquen, però hi ha elements que el fan canviar com, per exemple, el context en què es pren.

#### **Cinquè moviment. Espatlles arronsades i cara de dubte. Voltes sobre si mateix. Mans que indiquen menjar**

L'experiència em diu que aquest moviment no és tan obvi. I les cares dels alumnes confirmen la meua sospita. Demanem a en Menjamí que escrigui a la pissarra la pregunta "Què necessitem per berenar?" I de nou es repeteix el cinquè moviment. No para! Per resoldre aquesta pregunta reparteixo entre els grups una làmina Din A4 plastificada amb

diferents elements que es poden considerar en la preparació del berenar. Cada alumne ha de negociar i justificar el seu punt de vista per escollir i marcar conjuntament aquells tres elements que considera prioritaris. Aquesta activitat ens permet introduir els elements que intervenen en la preparació del berenar centrant-nos en aspectes propis del consum (producte, establiment, persona consumidora i forma de pagament). Aquesta dinàmica ens ajuda a posar en joc les idees de cada alumne per fer emergir una opinió conjunta, fruit del treball cooperatiu.

### **Sisè moviment. Moviments ràpids, curses per l'aula, salts i voltes. Un moviment de llavis que transmet en silenci la paraula "idea", a la vegada que es posa la mà sobre el cap i obre el palmell**

"En Menjamí ha tingut una idea!" Tots els alumnes estan nerviosos. Demano silenci. Els ulls dels alumnes s'obren com plats. Moviments controlats que són entesos a la perfecció. Mans, braços, caps, peus... tot el cos en acció per fer-nos una proposta molt suggerent. "Síííí, anem-hi!", "Ens està convidant a anar a la seva botiga!", criden els alumnes. Enrenou controlat. En Menjamí continua la seva escena i aconseguix que els alumnes facin cas a les seves consignes: tanquen els ulls, pleguen els braços i... silenci. Començo el relat del viatge imaginari cap a la botiga Mitja Tarda: "Són les cinc de la tarda, acabeu de sortir de l'escola. A la sortida us espera un autocar, el conductor us convida a pujar-hi i, després d'un recorregut desconegut, arribeu davant de la botiga Mitja Tarda. Il·lusionats hi entreu i... Nyam, nyam... què hi ha per berenar?" Callo i els alumnes a poc a poc obren els ulls. Sorpresa! Descobreixen que les seves taules s'han transformat en les de la botiga.

### **Setè (i primer) moviment. Un salt i braços i cames oberts**

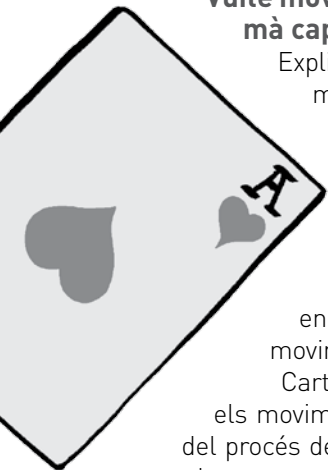
Ara sí! La classe s'aixeca i saluda en Menjamí. Han entès la consigna: "A la botiga d'en Menjamí no es poden utilitzar les paraules, només moviments del cos, de manera que... Ssst! i cos en acció". Som a la recta final de l'activitat. Em toca gestionar els moviments i la il·lusió desbordant que transmeten els alumnes. Els explico el que farem a la botiga: "Simularem la compra del berenar." És moment de posar en joc els **continguts treballats**. No podem perdre de vista que darrere de l'escenari que hem creat hi ha la finalitat de proporcionar als alumnes eines útils per **saber actuar** en els seus actes de consum quotidians.

### **Vuitè moviment. Passos petits, cos dret, mirada endavant i palmell de la mà cap amunt a l'alçada del pit**

Explico com comprarem. El primer element clau: "la safata!" (per fer la comanda). El segon: "la carta!" (per escollir el berenar). I, per acabar, uns elements que determina l'atzar: context, persona i pressupost. A partir d'aquestes consignes, cada taula planificarà la seva comanda.

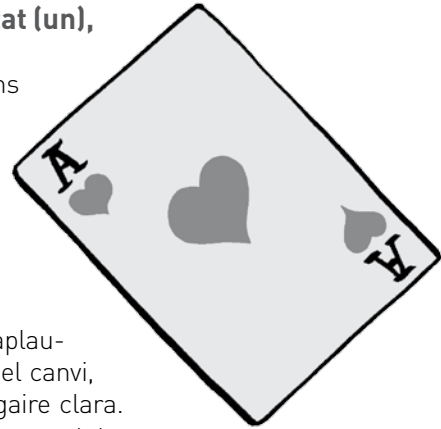
En Menjamí reparteix el material. "Uaaaala!, que original!", crida en Joel. "Ssst!", gestiono el silenci. Carta d'imatges amb velcro, safata plastificada amb velcro per enganxar, monedes que simulen les de veritat... il·lusió *in crescendo*. Miro els alumnes i estan tan submergits en l'acció que no es recorden ni de parlar. I això que debat en grup, amb moviments del cos, no és fàcil!

Cartes tancades. Comandes a punt. En Menjamí en acció. El seu cos explica els moviments necessaris per fer les comandes. A la vegada repassa els passos del procés de compra: salutació, tanda, fer la comanda, pagar, el canvi, el tiquet i el producte.



## **Novè moviment. Dit que assenjala una taula, l'altra... les sis. Cara d'acció. Puny tancat i braç aixecat. Dit polze aixecat (un), dit índex aixecat (dos) i dit del mig (i tres!)**

Tots s'aixequen. Tatatatxaan! Moviments de salutació. Grans salts per als berenars energètics, cares de sorpresa per als berenars especials, balanceig per als complements de berenar... Increïble! Genial! La M. Carmen sembla no creure's el que acaba de veure.



## **Desè moviment. Braços aixecats, mans obertes i girades**

En Menjamí els aplaudeix, i ells, desbordats d'emoció, també aplaudeixen. Simula haver-ho entès tot, va taula per taula a tornar el canvi, repartir els tiquets i qüestionar alguna comanda que no veu gaire clara. Barreja d'alegria, sorpresa, nervis, il·lusió... Còctel d'**emocions** en estat pur. De mica en mica intento salpebrar la situació amb un pessic de **raó**.

Demano silenci. Una pausa. Dono les gràcies als alumnes i ells també ens les donen. Desmuntem l'escenari, recollim el material i, abans d'abaixar el teló, en Menjamí pronuncia un: "Adéu i moltes gràcies!" I surt corrents de l'aula. Quan ens allunyem de l'aula escoltem: "Ha parlat!", "Era ell!" Com en tota bona obra, un final inesperat.

Després d'una hora i mitja, estem una mica esgotats però encantats amb el grup que acabem de tenir. Tots dos recuperem els nostres papers. Ha estat una activitat intensa però molt gratificant. La M. Carmen surt de l'aula a buscar-nos i ens entrega el full de valoració de l'activitat. "Enhorabona nois, bona feina!" I comentem amb ella el desenvolupament del matí.

Sortim del centre. Pugem al cotxe. De tornada a l'Escola del Consum, repassem els moments clau del matí. I discutim si els indicadors conceptuals, metodològics i institucionals que donen rigor a l'activitat s'han desenvolupat amb coherència. Motors engegats. Inici de la reflexió.

## **Eixos dialògics**

### **Continguts-competències**

"És moment de posar en joc els **continguts** treballats. No podem perdre de vista que darrere de l'escenari que hem creat hi ha la finalitat de proporcionar als alumnes eines útils per **saber actuar** en els seus actes de consum quotidians." Capacitar l'alumnat per a l'acció comporta ajudar-lo a elaborar la seva pròpia estratègia d'acció posant en contacte els objectius conceptuals que orienten el taller i la perspectiva competencial que el projecta en el context. Conceptual i competencial constitueixen un bucle en el qual el concepte orienta l'acció sobre el medi i la competència pren sentit més enllà de l'activisme per fonamentar-se en la reflexió conceptual.

El berenar constitueix una oportunitat didàctica per abordar la relació conceptual-competencial. Identificar els elements que entren en joc en el moment de decidir els aliments que configuren el berenar, discutir sobre les diferents tipologies de berenar, vincular el tipus de berenar als estils de vida, i fins i tot poder trencar la norma, permet dotar els alumnes d'eines perquè prenguin les decisions personals que es poden justificar incorporant-hi el rigor conceptual.

## Raó-emoció

“Barreja d’alegria, sorpresa, nervis, il·lusió... Còctel d’**emocions** en estat pur. De mica en mica intento salpebrar la situació amb un pessic de **raó**.”

Un acte de consum s’explica majoritàriament pel diàleg entre raó i emoció. La presa de decisions no deixa de ser el resultat de posar en contacte les característiques del producte i els mites que ens evoca. Més que entrar en el joc, els dos aspectes sovint entren en lluita i el consumidor es converteix en camp de batalla. Abordar el berenar com a fenomen de treball permet connectar els gustos personals, els colors preferits, les textures que ens agraden i les que ens provoquen rebuig... amb els límits econòmics, els aspectes legals que regulen l’activitat dels establiments, les necessitats nutricionals dels individus... El berenar es converteix en un reflex del consum, on és tan important l’emoció dels consumidors com el dret a la regulació del mercat i la responsabilitat d’actuar sobre aquesta regulació.

## Vertical-horitzontal

“Té moltes **ganes de participar i de compartir** les seves opinions. M’encanta! Malgrat tot, **intento mantenir les rutines del grup** perquè la fantasia i la imaginació de l’escenari didàctic no ens condueixin al desordre. L’Antoni i jo som els gestors de l’activitat i tenir en compte aquests aspectes és clau per al bon desenvolupament.”

El rol que pren l’educador en el desenvolupament d’una activitat reflecteix la relació entre la perspectiva vertical i l’horitzontal. La verticalitat suportada en el paper d’expert de l’educador pren sentit quan coincideix amb l’horitzontalitat del que sap escoltar, donar el protagonisme al públic i aprendre de les aportacions dels altres. Vertical i horitzontal es retroalimenten en un canvi de rol continu del que és expert al llarg de l’activitat. Intercanviar opinions respecte al berenar, defensar el propi punt de vista, arribar a consensos col·lectius o reconèixer la diferència són aspectes que faciliten el bon funcionament de l’activitat. Al cap i a la fi, tots els participants en l’activitat hem viscut l’experiència del berenar, i així tots en som experts. Es tracta d’enriquir la nostra experiència amb la interacció amb els altres sense perdre de vista el reconeixement de la verticalitat que representa l’equip educatiu.

## Artístic-temàtic

“Al llarg del matí, la creació d’un **escenari didàctic** i la dramatització ens facilitaran treballar un **fenomen** de consum com el berenar i els criteris que entren en joc en l’acte de comprar.”

La dimensió estètica del taller és un element clau del desenvolupament. L’estètica va més enllà de dissenyar un eix artístic potent pròxim a un centre d’interès per establir connexions clares de l’eix artístic amb el tema clau que s’està treballant. L’art, com a àmbit del coneixement, pren protagonisme com a element regulador del tema de treball, alhora que la temàtica no planteja l’eix artístic com un recurs més, sinó com un element clau per donar dimensió estètica a l’activitat. Introduir un personatge com en Menjamí, transformar l’aula en un establiment de berenars, utilitzar l’expressió corporal com a llenguatge de comunicació... és més que un centre d’interès. Ens permet aprofundir en el fenomen des de la diversitat de dimensions que l’expliquen, afavorir la connexió dels participants de l’activitat amb el fenomen d’estudi. Alguns hi connectaran des d’una perspectiva única, d’altres des de diverses perspectives. Sigui com sigui, la connexió serà més rica i, per tant, farà més possible l’aprenentatge.



## Coneixements previs-nous coneixements

“Hem detectat els **coneixements previs** de l'alumnat amb relació al berenar i la concepció que en tenen. Aquest punt de partida ens servirà per situar la **introducció de nous continguts**.”

El taller es constitueix com una plataforma que posa en contacte l'experiència respecte al berenar que aporten els participants i la nova manera de veure el fenomen que presenta l'activitat. El bagatge que aporten els participants és fonamental com a punt de partida de l'activitat, però adquireix sentit si s'enriqueix amb els nous continguts que aporta l'experiència de l'activitat. Conèixer què pensa l'alumnat del berenar, quines experiències té al respecte, quins hàbits han canviat al llarg de la seva vida és una informació privilegiada per poder introduir noves variables que ajuden a interpretar el fenomen del berenar. L'educador es converteix en un enginyer que construeix de forma ràpida ponts que permeten als alumnes transitar entre el berenar com a activitat quotidiana i els nous significats que aporta l'activitat.

Dissenyar l'activitat a partir dels indicadors conceptuals, metodològics i institucionals és una aposta per desenvolupar una pràctica educativa innovadora que capaciti l'alumnat per pensar, comunicar i actuar. A partir de:

- Facilitar l'**expressió de les opinions i emocions** de l'alumnat. Dissenyar els processos d'ensenyament-aprenentatge des d'aquesta perspectiva facilita posar-se en el lloc de l'altre i entendre que el berenar es pot tenir en compte des de diversos punts de vista.
- Considerar l'alumnat com a **constructor del seu propi aprenentatge**. Prendre com a punt de partida les seves concepcions i els seus coneixements permet construir un nou coneixement sobre els hàbits alimentaris i el berenar. Afavoreix que els alumnes tinguin un paper protagonista en la regulació del propi aprenentatge.
- Formular **preguntes significatives** per situar-se davant d'un fenomen com l'acte del berenar. Utilitzar les preguntes com a eina didàctica és una oportunitat de diàleg entre els diferents models explicatius i de poder definir la pròpia forma de situar-se i qüestionar-se el món.
- Apostar per una educació que incorpori **diversitat de llenguatges**. Treballar des d'aquest plantejament ofereix l'oportunitat de crear espais de diàleg entre el saber tècnic (funció de nutrició) i el saber artístic (expressió corporal), alhora que permet desenvolupar competències per buscar noves formes de comprendre i comunicar els fenòmens del món.

La confluència d'aquests elements converteix l'activitat en un espai que planteja una aproximació oberta i complexa al fenomen del berenar. La relació entre la salut i els estils de vida, o entre la compra i la regulació dels actes de consum, es converteix en una oportunitat per afavorir la presència de l'educació del consum en el currículum educatiu.



# Una ploma d'aigua

Rosa Eva Campo (rosaeval@ftapies.com)

Esther López Torres (esther.lopez@dagbar.es)

Institució	<b>Museu Agbar de les Aigües</b>
Activitat	<b>Una ploma d'aigua</b>
Públic	<b>gent gran</b>
Ràtio	<b>grups organitzats de 20 persones</b>
Educadors	<b>un</b>
Durada	<b>2 h amb pausa</b>

L'objectiu de l'activitat **Una ploma d'aigua**, adreçada a públic de la tercera edat, és donar a conèixer el valor del patrimoni industrial del Museu. Al llarg d'una tertúlia amb cafè, les experiències personals relacionades amb el consum domèstic de l'aigua es van entrelaçant i construeixen un discurs obert i evocatiu que permet als participants conèixer la història de la Central Cornellà<sup>7</sup> i acostar-se a l'equipament industrial dedicat a l'extracció i distribució de les aigües del Llobregat des de fa més de cent anys.

El projector funciona correctament. La maqueta és al seu lloc. Quatre per quatre, setze i quatre més... Perfecte, també tenim les 20 cadires al voltant de la taula. Estaran còmodes? El cafè descafeïnat, les sacarines, els sucus... magnífic, m'ho han deixat tot a punt. I, finalment, un repàs al bagul; comprovo que hi siguin tots els objectes i les imatges. Com sempre, en aquest punt de la preparació del Taller<sup>8</sup> m'aturo i, com si es tractés d'un preescalfament, repasso mentalment tot el plantejament de l'activitat.

Em vénen al cap els participants. La gent gran és entusiasta quan està motivada però sempre cal tenir en compte algunes peculiaritats d'aquest tipus de públic. És imprescindible que des d'un principi es generi un clima relaxat i agradable. Sense presses. Es tracta d'un públic que es cansa, que pot tenir algunes dificultats físiques o sensorials. I no cal oblidar que per a ell es tracta d'una activitat social. Per això són tan importants els continguts que volem transmetre com aconseguir que la visita sigui una experiència agradable, rica i satisfactòria per a tots. **L'activitat funcionarà si aconseguim implicar el públic i animar-lo a conversar sense perdre el fil argumental**, per no dispersar-nos massa i evitar així que l'interès aconseguït es dilueixi.

Em truquen de la recepció, el grup ja ha arribat al Museu. Aquesta vegada es tracta d'un grup d'un centre de gent gran de Cornellà. És possible que algun d'ells conegui la Central Cornellà des de fa temps. Em pregunto quina relació tindran els nostres nous

<sup>7</sup> El Museu Agbar de les Aigües forma part del complex industrial Central Cornellà, una planta d'extracció i impulsió de les aigües del Llobregat inaugurada el 1909 que continua en funcionament actualment. La maquinària original de la planta, la instal·lació hidràulica de vapor, constitueix avui el patrimoni del Museu.

<sup>8</sup> Aula on es fa la primera part de l'activitat.

visitants amb aquesta planta d'extracció i distribució de l'aigua del Llobregat i, sobretot, com han viscut l'evolució tecnològica dels sistemes de proveïment d'aigua al llarg d'aquests últims 100 anys.

A mesura que m'acosto al grup, l'observo i, sense gairebé adonar-me'n, extrec tota aquella informació que em pot ser útil per començar: es coneixen, se'ls veu contents. Sembla que aquell senyor porta la veu cantant, parla català. Escolto també dues dones de parla castellana, d'on deuen venir? Hi ha més dones que homes... i m'atreviria a dir que tots ells estan entre els 75 i els 80 anys... **Amb el meu millor somriure, després de presentar-me, els explico una mica el que farem al llarg de les dues hores següents.**

—...l'activitat que vénen a fer té dues parts —els dic—. Començarem amb una petita tertúlia acompanyada d'un cafè.

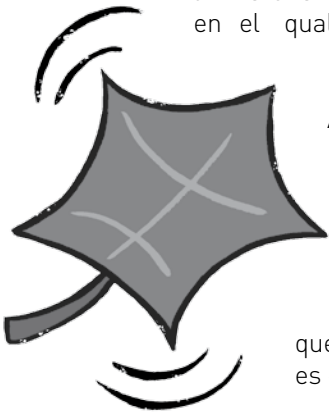
—Què bé farem el cafè aquí! —expressa tota contenta la Maria, una de les participants.

—Si, això mateix, i a la segona part de l'activitat, farem una passejada tranquil·la per les instal·lacions del Museu i en visitarem l'exposició permanent. Espero que passin molt bé aquesta estona que estarem junts. Els convido sobretot a participar-hi, a xerrar... pensin que aquesta activitat no tindrà cap sentit sense les seves valuoses aportacions! Tots riuen.

Em va perfecte que estiguin tan animats! Arribem a l'aula; entren i seuen al voltant de la gran taula. Començo contextualitzant l'activitat. M'ajudo de la maqueta per explicar que el Museu forma part d'un complex industrial centenari: la Central Cornellà, integrada per diferents equipaments i que té com a missió captar les aigües subterrànies del Llobregat i impulsar-les cap a la xarxa de distribució.

M'escolten molt atents, cosa que alhora que m'afalaga també m'incomoda una mica perquè vull evitar la sensació de classe magistral. Em proposo mostrar-me més propera, faig alguna petita broma i els convido a participar en l'explicació amb preguntes que confirmin els fets.

Per situar-los en el moment històric de l'origen de la Central, projecto diverses fotografies antigues de l'equipament en diferents fases de la seva construcció i també els mostro diverses postals de Cornellà d'aquesta època. Les imatges els resulten familiars i activen els comentaris dels participants procedents de Cornellà. Per a la resta del grup, són un material igualment molt útil ja que els ajuda a situar-se en el moment històric en el qual va néixer el projecte de la Central.



—La indústria es va instal·lar a Cornellà perquè hi havia aigua. Aquí tenim algunes imatges, reconeixen alguna de les fàbriques?

—Mira Can Roses! La fàbrica de teixits ja hi era perquè el meu avi era l'encarregat dels tallers. Tota la família era de Manresa i ell va venir aquí per fer de contramestre...

Mínimament situats i amb un clima més distès, els introduixo un nou element motivador: un vell bagul ple d'objectes evocatius, que espero que també animi la conversa. El primer element que trec del bagul és una antiga fusta de rentar roba. Immediatament, es disparen els records de les dones entorn de la bugada.

—Reconeixen aquest objecte? Vostès l'han utilitzat?

—I tant que sí! Serveix per rentar la roba! —exclamen diferents dones alhora.

En la tertúlia que s'inicia amb els objectes del bagul, el meu paper com a educadora consisteix a plantejar preguntes que estimulin la memòria dels participants. **Parteixo sempre d'un objecte que els ajuda a evocar una situació, una vivència, un relat.** Intento

que el fil argumental no es perdi però, alhora, deixo que els comentaris flueixin.

—On es rentava la roba? —els pregunto.

—Als pous, als rius, als torrents o als safareigs públics —ens explica la Maria—. Recordo que a Granada, després de rentar la roba, l'esteníem al prat o sobre els arbusts. A vegades, la deixàvem tota la nit i així la rosada l'acabava de rentar. Durant el dia, si feia molt de sol, la regàvem, així no es cremava i quedava més blanca.

—Jo de nena vivia a Manresa —comenta la Carme—. Recordo que mentre s'eixugava la roba ens amagàvem i esperàvem per tornar a posar-nos-la de seguida. Perquè no teníem res més, quins temps aquells!

Jo continuo qüestionant-los:

—Com s'organitzava la bugada? Qui rentava?

—Rentaven les dones de totes les edats i les nenes. La portàvem des de casa fins al riu o el safareig. La roba mullada pesa moltíssim —ens explica la Lourdes—. Recordo un dia que estava ajudant la meva mare aquí, a Cornellà, i em va caure el cistell amb la roba neta a terra. Em va caure una bona esbroncada!

La conversa sobre la bugada ha engrescat a parlar sobretot les dones. La Joana ha agafat la fusta i ensenya tothom com la utilitzava. Les veig entusiasmades explicant les seves anècdotes i els seus trucs per rentar millor la roba.

**Per anar articulant el discurs reforço aquells aspectes, hàbits quotidians, que actualment han canviat.** Em dirigeixo de nou al bagul i decideixo mostrar la fotografia d'un aiguader.

—Tan difícil com rentar la roba era aconseguir aigua —els dic. Davant d'aquest comentari, en Jordi ens explica:

—Nosaltres no podíem comprar l'aigua a l'aiguader. Anava jo mateix a buscar-la a la font. Portava el càntir al costat. Quan necessitava més aigua hi anava amb el ruc. A les cases no hi havia aigua. No era tan fàcil com ara.

Celebro que amb aquest tema els homes s'hagin decidit a parlar. Penso que sempre ajuda partir d'una temàtica comuna, com l'ús domèstic de l'aigua, on tothom hi pot aportar alguna cosa i on tots junts podem construir coneixement. I continuo connectant la dificultat d'obtenir aigua amb l'hàbit de banyar-se.

—Així, suposo que rentar-se també era un problema. Observin aquesta fotografia d'uns banys populars de Barcelona. Recorden haver-se banyat en algun d'aquests establiments?

**Cada objecte ens permet explorar una pluralitat de significats i amb això obtenir molta informació sobre els usos domèstics i els sistemes de proveïment d'aigua.** Estic molt atenta, intento que es tregui el màxim suc de cada objecte, però també vull evitar que la conversa se centri en un únic tema. Així que, a través del que veig que evoquen els objectes, els vaig donant més o menys joc. D'aquesta manera intento equilibrar els continguts de la tertúlia. Ara decideixo que és el moment de treure del bagul un repartidor de plom que distribuïa l'aigua als diferents dipòsits d'una mateixa escala de veïns; l'acompanyo de la fotografia d'un dipòsit d'aigua situat al terrat d'una casa. Els convido a passar-se'l i manipular-lo.





En aquest moment tots volen comentar la problemàtica de compartir dipòsit. Intento que parlin d'un en un. Jo m'apunto les principals impressions i seguidament mostro una peça de la col·lecció del Museu: un motlle d'imprimir amb el relleu de la Torre del Tibidado, dipòsit construït l'any 1904 pel mateix arquitecte de la Central Cornellà. Comentem la necessitat de construir un dipòsit en un lloc tan elevat: aconseguir que l'aigua corrent arribés a les cases amb més pressió!

Finalment mostro un comptador que em permet explicar el títol de l'activitat, el consum d'aigua mesurat en plomes,<sup>9</sup> i diversos cartells, un dels quals alertava del perill de contaminació de l'aigua dels pous. Mentre comentem els últims objectes, observo l'expressió tan animada de tots els participants i em sento reconfortada. Crec que senten que són els protagonistes de l'activitat, que tenen realment aportacions interessants per compartir, crec que se senten escoltats! Tal com argumenta Eilean Hooper-Greenhill,<sup>10</sup> comprovo que els objectes del bagul han aconseguit captar l'atenció i han implicat el públic en una conversa evocativa. Objectiu aconseguit! **Els objectes han adquirit un valor simbòlic que estreny els llaços afectius dels participants** que han pogut comprovar que les seves experiències personals, encara que procedeixin de localitats diferents, se sumen a una identitat cultural comuna, on la nostra memòria personal s'uneix a la memòria col·lectiva.

—On guardarem el fruit de la tertúlia, deixarem esvaïr-se el record, no traspasarem cap herència a les generacions futures?

Sobre la taula de la tertúlia distribueixo postals on apareix la fotografia de cadascun dels objectes que han motivat la conversa i un espai en blanc. És el moment de transmetre el nostre llegat. Així, convido els participants a escriure un record, un missatge o una reflexió en relació amb l'ús domèstic de l'aigua. La postal tindrà com a destinataris els nostres nens i nenes, una generació que ha nascut amb l'aigua corrent implantada a les cases i que ignora l'existència de les dificultats per aconseguir aigua.

Els explico que les postals, aquest arxiu de records, formaran part, en un futur, d'una exposició al Museu a la qual es convidarà a participar també les generacions més joves i que es convertirà en un espai d'intercanvi d'experiències, una oportunitat de trobada i de diàleg.

És un moment delicat. A alguns els costa escriure i uns altres es pensen que no poden explicar res. Escollir una postal està bé, és fàcil. Però escriure alguna cosa en un espai en blanc impressiona molts d'ells.

—Els ve de gust un cafè?

Provocar un moment més relaxat m'ajuda a trencar aquesta tensió. Alguns s'aixequen. Jo aprofito per acostar-me als que intenten posar alguna cosa per oferir-los la meua ajuda. Vull arribar a tots i necessito gestionar el meu suport. Convenço el senyor Josep que la

---

<sup>9</sup> Fins a mitjan segle XX, cada família de Barcelona contractava un determinat cabal d'aigua, la intensitat del qual es mesurava en plomes, perquè de manera ininterrompuda omplís el seu dipòsit particular.

<sup>10</sup> Hooper-Greenhill, E., 1998. *Los museos y sus visitantes*. Ed. Trea, Gijón. (pàgina 202).

seva anècdota té un gran valor. Proposo a la Carme i la Teresa que escriguin la postal juntes. Trec importància a la preocupació per les faltes d'ortografia. M'ofereixo per escriure jo el missatge que em dicten. I felicito els que ho van fent pel seu compte.

A poc a poc es van escrivint totes les postals. Mentre les vaig recollint no em puc estar de llegir-ne alguna:

Niños soy una abuelita de 67 y en mi pueblo tenía que ir a por agua a un pozo y llevaba el cántaro en la cabeza con 20 litros más o menos de agua y otro cántaro en la cadera y un cubo en la mano derecha. ¡Pensad los litros que llevaba!... Y era una niña de 11 años. Hasta que me fui a la capital.

Os pido que cuidéis el agua porque es un tesoro para vuestra vejez. (Cuidaros para el futuro).

Besos.

Arribats en aquest punt, és el moment d'anar a fer una passejada per les instal·lacions de la Central Cornellà i l'exposició. Ho proposo. Semblen animats encara que en un primer moment els ha fet mandra aixecar-se. Passem tranquil·lament per davant dels pous. A diferència dels nens, ells saben reconèixer-los. Ens aturem davant de la façana de l'edifici Amargós i a mesura que n'anem destacant els diferents elements, els explico breument les característiques arquitectòniques: una barreja d'estètica i funcionalitat. Ja dins de l'exposició, descobrim part de la maquinària original, però és gràcies a fotografies relacionades amb aquestes immenses màquines com ens podem imaginar com devia ser la vida quotidiana dels seus treballadors: maquinistes i fegoners. Quan arribem a l'última sala, on es troben les bombes d'impulsió, la Lourdes exclama:

—Mare meva! Totes aquestes màquines valen tots els nostres viatges a la font, al safareig, al riu... Aquí on em veus, de nena anava a buscar aigua cada dia, i portava un càntir al cap, un altre al maluc i una galleda a la mà dreta. T'ho imagines?

—No —responc. I haig de dir que una part d'aquesta feina que em fascina és aprendre cada dia alguna cosa nova. Gràcies per compartir-ho. Ara aquestes màquines ens estalvien els viatges a la font. I a les fotos també podem veure com ha evolucionat la tecnologia d'aquestes màquines.

—És clar, ja no s'utilitza el carbó! —reflexiona en veu alta en Jordi.

—Exacte! Com poden veure, avui en aquesta sala es continua treballant. Però veuen els treballadors? L'energia elèctrica i el control remot han millorat les seves condicions.

—Sembla mentida... Com han canviat les coses! De segur que abans el treballador no sortia d'aquesta sala.

Funciona! Prioritzar l'ús quotidià i la història humana de la Central Cornellà fa que aquest patrimoni cobri un altre sentit i, sobretot, que el públic se senti còmode i còmplice del desenvolupament de l'activitat. **Visitar les màquines originals de la Central Cornellà comporta una aproximació a la història personal de cada visitant.** Sempre m'agrada donar valor a les seves vivències i els seus coneixements, ja que ells han viscut fets que jo només he llegit. Incorporar el valor del patrimoni del Museu, la història que els explica, comporta també que els participants adquireixin nous coneixements i els relacionin directament amb aquells que ja tenien i dels quals ara també són més conscients. **El diàleg ha a favorit l'aprenentatge.**

El comiat del grup és emotiu. Crec que tots hem viscut una experiència gratificant i enriquidora. Aquests grups sempre em pugem l'autoestima alhora que em contagien passió per la història, menys lineal del que aparenta ser. Què explicaran quan arribin a casa? Tornarem a veure'ns quan s'exposin les seves postals? Així ho espero!

## **Eixos dialògics**

### **Entitats-relacions**

“Mare meva! Totes aquestes màquines valen tots els nostres viatges a la font, al safareig, al riu... Aquí on em veus, jo de nena havia anat a buscar aigua cada dia, i portava un càntir al cap, un altre càntir al maluc i una galleda a la mà dreta.”

Els fenòmens del món s'expliquen pel vincle entre les entitats que els formen i les relacions que s'estableixen entre elles. Les entitats condicionen els processos que es donen en els fenòmens i els processos modifiquen les entitats. Un fenomen tan quotidià com el proveïment d'aigua constitueix un exemple clar de la vinculació entre entitats i relacions ja que és difícil parlar-ne sense relacionar diferents entitats. Al llarg de tota l'activitat es relacionen aspectes tan diversos com: recursos naturals, medi ambient, tecnologia, estils de vida, tradicions, canvis socials i econòmics, necessitats domèstiques... per configurar el fenomen d'estudi i comprendre com els canvis que s'han desenvolupat en cada element han generat canvis a la resta. Un joc permanent en el qual els fenòmens deixen de ser imatges estàtiques per convertir-se en processos que ens ajuden a explicar els canvis en les formes de vida dels individus.

### **Passat-futur**

“On guardarem el fruit de la tertúlia, deixarem esvaïr-se el record, no traspassarem cap herència a les generacions futures?”

Un taller sempre s'ubica en un eix temporal. En la relació entre la història que ens presenta el passat i l'especulació sobre com la nostra acció configurarà el futur. És un exercici de responsabilitat en el qual la reflexió sobre el passat ens ajuda a connectar les nostres accions amb el futur o, al mateix temps, l'anticipació del futur ens permet donar un nou sentit al passat. Abordar l'estudi dels sistemes de proveïment d'aigua des del començament del segle XX fins a l'actualitat suposa comparar el dia a dia del passat amb el present. Com rentàvem la roba abans, quan l'aigua no arribava a les llars? Com ho fem actualment? I establir una relació amb la vivència actual que ens permet anticipar com ens plantejem el futur. En definitiva, un exercici de responsabilitat que ens fa ser conscients que les nostres accions, com les dels altres en el passat, són un element fonamental per a la configuració del futur.

### **Vertical-horitzontal**

“Intento que el fil argumental no es perdi però, alhora, deixo que els comentaris flueixin.”

El rol que pren l'educador en el desenvolupament d'una activitat reflecteix la relació entre la perspectiva vertical i l'horitzontal. La verticalitat suportada en el paper d'expert de l'educador pren sentit quan es troba amb l'horitzontalitat del que sap escoltar, dóna el protagonisme al públic i aprèn de les aportacions dels altres. Vertical i horitzontal es retroalimenten en un canvi de rol continu del que és expert al llarg de l'activitat. Quan els participants connecten el patrimoni del Museu amb les seves experiències personals i les converteixen en coneixement, són ells els experts. Quan l'educador genera les situacions que ajuden



a contextualitzar l'activitat i, fins i tot, a dotar-la de marc conceptual, la verticalitat pren sentit en funció de la generació d'espais horitzontals. El taller és un joc en què el caràcter d'experts dels participants es va traslladant en funció de les dinàmiques que van emergint.

### **Kronos-kairós**

“Així que, a través del que veig que evocuen els objectes, els vaig donant més o menys joc. D'aquesta manera intento equilibrar els continguts de la tertúlia.”  
Un taller és una experiència única, irrepetible, que es configura en la relació entre el temps establert, el **kronos**, i allò que passa en cada moment, el **kairós**. Ambdues perspectives temporals es condicionen ja que tot el que passa s'organitza en un eix temporal quantitatiu però, a la vegada, una mesura de cinc minuts pot ser molt diferent dins d'un mateix taller. En una activitat tan fonamentada en l'aportació dels participants és bàsic que l'educador sigui capaç de trobar noves oportunitats que fan créixer el **kairós**. Sense oblidar el rellotge, trobar aquells moments en què l'experiència dels participants permet connectar patrimoni i vivència personal, contingut i diversitat de punts de vista. En definitiva, el proveïment de l'aigua i els moments vitals dels individus. L'educador es converteix en un explorador que, a més a més de gestionar l'activitat, observa al grup i busca la possibilitat de generar moments d'espontaneïtat no com el desordre que crea simpatia o motivació, sinó com a part fonamental de l'aprenentatge.

### **Patrimoni-continguts**

“Prioritzar l'ús quotidià i la història humana de la Central fa que aquest patrimoni cobri sentit i que el públic se senti còmode i còmplice dels continguts de l'activitat.”  
El patrimoni que mostra el Museu produeix aprenentatge quan connecta amb els continguts que orienten l'activitat, per la qual cosa és fonamental seleccionar els elements del fons patrimonial de la institució que afavoreixen la presència d'un determinat contingut. Al mateix temps, cal dissenyar les experiències que connecten cada contingut amb el patrimoni que és present a l'activitat. Així, el taller mostra la maqueta del Museu, fotografies antigues, objectes de la col·lecció, la maquinària de la Central Cornellà.... un conjunt de materials que contribueixen a facilitar una millor interpretació del patrimoni com una manera d'afavorir l'aprenentatge. Al final de l'activitat no n'hi ha prou que els participants aconseguixin veure les immenses màquines de la Central Cornellà com una cosa propera a les seves vivències personals, és fonamental que aquesta proximitat els ajudi a explicar-se la història del proveïment d'aigua en clau social, tecnològica, personal... incorporant-hi els continguts que orienten l'activitat.

### **Coneixements previs-nous coneixements**

“I, d'aquesta manera, els **nous continguts** s'incorporen als **coneixements previs** dels participants i afavoreixen l'aprenentatge.”  
El taller es constitueix com una plataforma que posa en contacte l'experiència en el proveïment d'aigua que aporten els participants i la nova forma de veure el fenomen que presenta l'activitat. El bagatge que aporten els visitants és



fonamental com a punt de partida, però pren sentit si s'enriqueix amb nous continguts que aporta l'experiència del taller. Ens trobem davant d'un públic privilegiat que és a la vegada tributari i protagonista del fenomen que es tracta. En el moment de la tertúlia amb els objectes, els coneixements de cada participant s'utilitzen per contribuir a narrar la història col·lectiva de la vida quotidiana amb els nous coneixements que adquireix sobre la història i el funcionament de la Central Cornellà. La relació entre allò que és conegut i allò que és après afavoreix la construcció de noves visions del present i de la història, així com la reflexió compartida respecte al futur.

La finalitat principal d'**Una ploma d'aigua** és que els participants s'identifiquin amb la història de la Central Cornellà, de manera que la considerin part de la seva vivència personal.

La metodologia plantejada en l'activitat, amb les dialògiques descrites, ens permet entendre la història en general com un procés no lineal, resultat de la suma de moltes històries personals. Una història a la qual ens podem acostar a través de diferents mirades: la quotidiana, la social, la política, la industrial o la tecnològica. I una història, també, fruit d'una realitat composta de diferents escales que interactuen contínuament; així, un nivell proper i concret com l'ús domèstic de l'aigua està en interacció constant amb un nivell més global i ampli com l'evolució tecnològica dels sistemes de subministrament d'aigua.

L'activitat se sosté en la tertúlia dinamitzada a partir del que evoquen els objectes del bagul. Cada objecte ens permet explorar una pluralitat de significats. El conjunt d'objectes seleccionats ens facilita la informació per relacionar diferents entitats a través de les quals podrem arribar a construir el vincle de cada participant amb el patrimoni del Museu. Per tal que això passi, hem de ser capaços de ceder la veu als participants, saber donar el joc oportú a cada objecte i també articular el discurs que es desprèn de la tertúlia. I estar atents per no perdre el fil i poder connectar els continguts que sorgeixen del diàleg amb el patrimoni del Museu.

En acabar l'activitat, els participants se senten reconfortats perquè s'adonen del gran valor de la seva experiència i de la capacitat per ampliar els seus coneixements. Però també, i sobretot, se senten protagonistes de la història. El vincle que han construït amb el patrimoni del Museu i els altres participants els fa capaços de comprendre la connexió del seu dia a dia amb una sèrie d'esdeveniments de naturalesa més global. Adquireixen així una nova perspectiva de la seva experiència, que es dota de més valor i els permet un millor judici dels fets, de manera que comprenen millor el present alhora que poden ser més crítics amb el futur.





# Atrapem el so? La funció de relació en el món animal

Carles Crespo Mera (carles.crespo@nusos.net)

Teresa López Galbe (teresa.lopez@nusos.net)

Institució	<b>Museu de Ciències Naturals de Barcelona</b>
Activitat	<b>Atrapem el so? La funció de relació en el món animal escolar. Cicles mitjà i superior de primària (8-12 anys)</b>
Públic	<b>30 alumnes per grup</b>
Ràtio	<b>dos per grup</b>
Educadors	<b>3 h amb pausa</b>
Durada	

**Atrapem el so?** és una activitat on la música, transmissora d'entitats, ens serveix de pont per reflexionar sobre els elements, les funcions i les característiques de la comunicació oral en la natura i en la societat. La funció de relació dels éssers vius es concreta en aquest taller en el cas de la comunicació sonora, alguns dels espècimens de la col·lecció i els espais del Museu, així com els recursos materials complementaris presents en aquesta proposta educativa que es du a terme a la sala d'exposició i a les aules del Museu Blau.

Dos educadors condueixen l'acció afavorint la participació de l'alumnat i proposant activitats de reflexió i manipulació en grups petits i grans.

## 9.15 h La prèvia

Davant del peculiar edifici triangular del Museu Blau<sup>11</sup> recordo que el repte d'avui serà **Atrapem el so?** Així doncs, pujo les escales, travesso l'àrea interna del Museu i em dirigeixo a la zona pública. Hi regna una immensa foscor i no se sent cap so. Són els últims moments de silenci abans que s'obrin les portes al públic.

Vaig a l'aula 3, la Mireia ja ha arribat. "Bon dia!" Avui formarem parella i poder dirigir un taller simultàniament és una experiència molt enriquidora com a educador. El grup que rebrem està format per trenta nens de quart de primària. Per tant, comencem a preparar els materials. Ordinador i *powerpoints*, llestos!, suports de fusta, al seu lloc! I les fitxes individuals de l'audició, a punt! Només ens falta posar una pissarra a la sala d'exposició i un bloc de *post-it* i llapis a l'Espai Sonora.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> El Museu Blau és un dels quatre equipaments que formen el Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

<sup>12</sup> Un espai, al centre de l'exposició permanent, on els visitants poden escoltar, en tan sols dos minuts, els sons d'animals que se senten en el transcurs d'un dia als boscos del Montseny.

### 9.50 h Preparats, llestos... ja!

La Mireia i jo ens acostem a l'entrada. I allà mateix, davant de la gran escala, els veiem; un grup de nens i nenes estan mirant, bocabodats, l'esquelet del rorqual comú que penja sobre dels seus caps.

Ens dirigim als professors. Els expliquem els aspectes més importants de l'activitat referits a continguts i metodologia i demanem que ens expliquin les característiques dels alumnes i les seves expectatives per tal de poder fer alguns ajustos.

### 10.00 h Tret de sortida

"Sssssttt... Silenci!" demanen els professors. Trenta parells d'ulls es claven en nosaltres. Com sempre, noto que el cor bateja més de pressa que de costum, els nervis d'aquest moment són inevitables. "Bon dia! Benvinguts al Museu de Ciències Naturals de Barcelona." Després de presentar-nos, els convidem a seure a l'aula on, amb el suport d'una projecció, situo geogràficament el Museu.

### 10.15 h La cultura social com a porta d'entrada a la cultura científica

Després de la presentació, el nostre primer objectiu és plasmar un episodi de la història de la humanitat que ens servirà de vehicle vers els continguts científics que volem tractar al taller. Per fer-ho, la Mireia comença un relat sobre la vida de Beethoven.

A la pantalla es projecta la imatge d'un jove Ludwig van Beethoven. Mentre sona la seva *Sonata núm. 8*, la Mireia narra la vida del músic. A mesura que van passant les diapositives i la narració, anem descobrint el gran talent que va mostrar aquest artista i com, malgrat que era sord, les seves composicions musicals van anar augmentant de qualitat. En un moment determinat l'*Himne d'Europa*<sup>13</sup> ens porta a explorar les músiques que donen identitat:

—Hi ha alguna música que us recordi alguna cosa en concret? —diu la Mireia—. Potser... un anunci?

—Sí, sí... aquell de les natilles— respon l'Anna, una de les alumnes, mentre que l'Arnau afegeix:

—Doncs a mi la música que em fa recordar alguna cosa és el himne del Barça.

—I quina deu ser la música del Museu? —torna a intervenir la Mireia—. Com sona el Museu? Descubrim-ho!

La identitat és un dels missatges que podem comunicar amb els sons. Treballar des de l'art i la ciència simultàniament permet als alumnes enfocar un mateix fenomen des de **perspectives diferents**.

Durant la narració em mantinc a la part del darrere de l'aula passant les imatges de la projecció. Però, sobretot, observant la Mireia i prenent nota mental de les tècniques que puc incorporar quan jo narri i, a la vegada, detectant possibles millores del discurs.

L'activitat continua, però ara amb dos grups separats que s'han format a l'atzar. "Però jo vull anar amb el Mario", reclama un nen. I aquí la intervenció dels professors es fa indispensable. Nosaltres liderem el taller però el professor és clau en la gestió de l'aula.

La Mireia marxa amb el seu grup cap a la sala i nosaltres ens quedem a l'aula. Treballarem independentment però al voltant de les mateixes seqüències d'ensenyament-aprenentatge.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> La *Novena Simfonia* de Beethoven.

<sup>14</sup> M. Espinet i N. Sanmartí. *L'ensenyament de les ciències*. UOC, Barcelona.

### 10.45 h Com s'atrapa el so? Buscant l'encaix

Penso com seguir el fil obert amb el relat, repasso mentalment els continguts d'aquesta primera seqüència i, a més, no puc oblidar la presència de l'ús de la justificació i les evidències.

—Nois, algun cop heu pensat com és que podem escoltar-nos? Ho descobrirem! Us proposo que, per parelles, decidiu si un parell d'animals encaixen, és a dir, si poden escoltar-nos.

Agafant les imatges dels animals de dues bosses opaques les van enganxant en el suport de fusta imantat.

—Ens ha tocat un esquirol! —diu el Mario i l'Anna pregunta:

—I aquest animaló què és?

—Aquests de segur que no encaixen —assegura el Mario.

Cada parella discuteix i escriu "Jo crec que... ja que..." a les làmines velleda que va enganxant a la fusta, sota les imatges dels animals. Totes les afirmacions han de ser argumentades a partir del que han observat i debatut. Un cop més, el suport de la professora és fonamental mentre totes dues passem pels grups solucionant dubtes i assegurant-nos que ha quedat clar què és justificar.

—Com podríem comprovar que les vostres respostes són encertades? —pregunto.

—Doncs mirant a Internet o... en un diccionari —em respon l'Anna.

—Es tracta de buscar aquelles evidències que corroboren o refuten les nostres respostes —els comento. Us sembla que anem a comprovar-ho mirant els exemplars reals d'animals i la informació que hi ha en la sala d'exposició?

### 11.05 h Rastrejant les evidències

Passegen per la sala badant. "Has vist l'elefant?" Estan fascinats mirant els objectes de l'exposició mentre busquen els animals que estan investigant. Passats deu minuts ens reagrupem. És el moment de veure què han après de nou i reestructurar-ho amb el que ja sabien. Així que allà, a la sala i amb el suport de la pissarra, cada grup de treball explica què havia pensat i què pensa ara que han vist els animals de la sala pel que fa a l'encaix de la seva parella. La Núria trenca el gel:

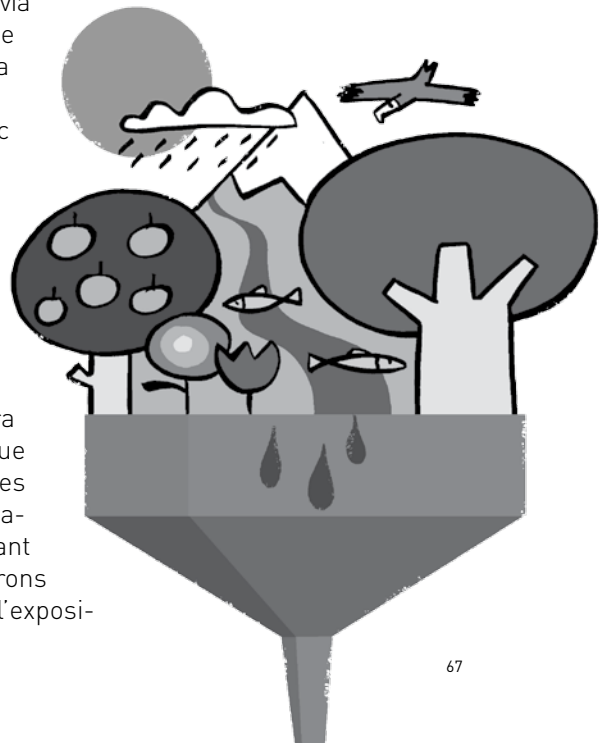
—Hem pensat que el lleó pot escoltar el porc senglar perquè té orelles.

—Aleshores necessiten una estructura per captar el so, en aquest cas orelles —responc. Però on viu, aquesta parella d'animals?

—El porc senglar a Collserola i el lleó a la sabana —afirma l'Arnau.

—Aleshores, podran escoltar-se? —pregunto.

Els elements indispensables perquè dos animals s'escoltin van aflorant. La pissarra m'ajuda a estructurar els nous conceptes que aprenen els alumnes. Així, anem col·locant les noves paraules, aquests patrons de la comunicació: hàbitat, costums i estructures. Anem passant de la identitat sonora de cada animal als patrons que permeten la comunicació. Els animals de l'exposi-



ció, el **patrimoni** del Museu, fa aquí de mediador amb l'aprenentatge dels **continguts** curriculars de l'aula. Hem fet una bona feina, de manera que ens hem guanyat el descans.

### 11.30 h Descans

Mentre els alumnes aprofiten per esmorzar, la Mireia i jo ens expliquem com ha anat cada seqüència, quines qüestions han sorgit i com hi estan participant els alumnes per tal de poder, a la segona part, ajustar continguts i afinar la gestió del temps que dediquem a cada activitat.

### 11.50 h Què dius?

Ja són a l'entrada... una mica esverats. Amb l'ajut dels professors els reagrupem, els demanem silenci i intentem calmar-los. Quan estan atents de nou recuperem el fil: "Ara pensarem quines coses es poden dir amb els sons i com es poden diferenciar uns sons dels altres. Per fer-ho, anem a l'Espai Sonora."

Creuem l'exposició. Continuen una mica esverats i s'entretenen mirant les peces de l'exposició. Els professors els van reclamant atenció. Abans d'entrar a l'Espai Sonora, amb un to relaxat i suau, preparo el grup explicant-li què hi trobarem. "És un espai dissenyat per escoltar, un gran espai buit i a la vegada ple; ple de so! Que no se'ns escapi cap so! Deixeu anar la vostra imaginació i a veure què diríeu que està passant." Entren i s'asseuen al gran sofà rodó del centre de la sala. Somrients però tranquils, en silenci, alguns amb els ulls tancats, amb cara de sorpresa, tots els alumnes escolten els sons de la natura. Després de gaudir de les primeres sensacions van anotant les seves idees en un post-it. No m'oblido que ara l'objectiu és recollir idees prèvies i situar el tema, per la qual cosa en la posada en comú intento plantejar bones preguntes que els portin a pensar sobre la diversitat dels sons. Preguntes productives; que facin pensar! L'Abdou diu:

—He sentit un grill! Crec que era un bosc de nit.

—I ara, si s'ha sentit el rossinyol! —replica la Núria. Faig la pregunta:

—I com heu pogut diferenciar un so de l'altre?

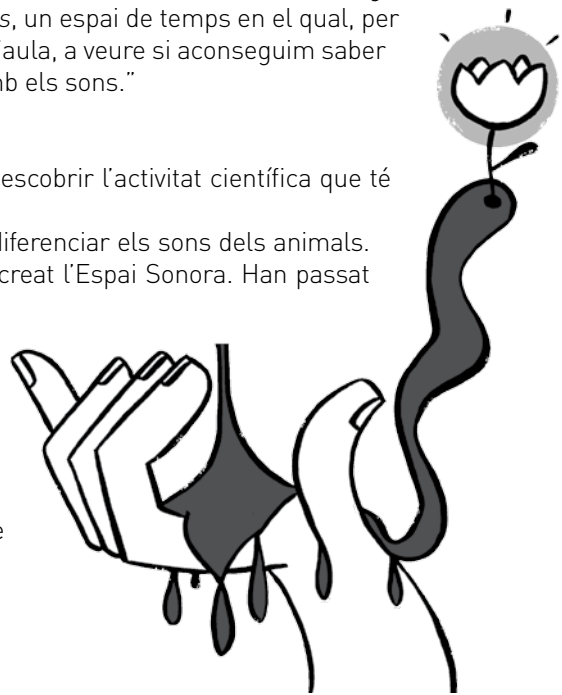
Nervis, il·lusió, sorpresa... barreja d'emocions descontrolades que van entrant en raó a mesura que anem analitzant cadascun dels sons. Només han estat vint minuts; no és gaire temps! Però sé que ha estat un moment per al *kairós*, un espai de temps en el qual, per acabar, ho han passat bé sense pressió. "Tornem a l'aula, a veure si aconseguim saber com diferenciar sons i quines coses es poden dir amb els sons."

### 12.10 h Caracteritzant el so

De camí cap a l'aula recordo que ara l'objectiu és descobrir l'activitat científica que té lloc al Museu.

"Sabeu? Hi ha uns científics que es dediquen a diferenciar els sons dels animals. Són els experts en bioacústica! Ells han imaginat i creat l'Espai Sonora. Han passat moltes hores als boscos del Montseny gravant els sons dels animals i després, al Museu, han seleccionat els més representatius perquè tots els visitants, com vosaltres, pugueu escoltar-los. I, a més, ens han deixat uns sons per treballar com ells ho fan."

Amb l'ajut d'una pauta els caracteritzarem segons tres paràmetres: temps, alçada i dinàmica. Que comenci l'audició!





- Piiip, piii, piii, piiiip!
  - Com el caracteritzem? —pregunto.
  - Potser... mmm... agut? —respon l'Anna.
  - No ha estat una feina fàcil, oi? Aquí entren en joc l'expertesa dels científics i els aparells de què disposen per caracteritzar aquests sons.
- Ciència i món s'uneixen en descobrir com la primera intenta aproximar-se al segon.

### 12.30 h Com et sona el Museu?

La Mireia arriba a l'aula amb el seu grup, és moment de reagrupar-nos! Recuperem la pregunta inicial: "Com us sona el Museu? Podríeu explicar-nos-ho amb música?"

Per equips, disposen de diferents instruments i han de tenir en compte els elements que han treballat i que són indispensables perquè es doni la comunicació i, també, les característiques dels sons que s'atribueixen al missatge que es vol comunicar. Així empen els nous conceptes que l'activitat els ha aportat, però en una situació diferent de quan els han après. L'aula bull! La Mireia i jo anem passant pels equips donant indicacions, resolent dubtes i catalitzant la creativitat.

I, després d'uns minuts, ha arribat el gran moment, estan nerviosos! Van sortint grup per grup i van oferint la seva actuació. És espectacular, hi ha un grup que ha compost un rap posant de base sons amb la boca (*beatbox*), un altre ha escollit de base un himne futbolístic... Tothom escolta atentament i després de cada audició els altres companys interpreten el que creuen que han volgut transmetre els compositors.

Fan sonar els seus instruments **individualment**, però cada equip treballa **cooperant**; a partir de les pautes pactades provoquen l'emergència de la melodia. Aplaudeixen entusiasmats i contents, sembla que el Museu els ha agradat.

### 13.00 h Cloenda

Aprofitem els últims moments per recollir la valoració que fan els nens sobre el taller ja que és un bon indicador per anar millorant-lo. També intercanviem impressions amb els professors i recollim l'enquesta de valoració desitjant-los que tornin aviat.

### 13.15 h Avaluat per millorar

Només ens falta recollir el material i reflexionar sobre la sessió d'avui prenent nota d'aquelles qüestions que funcionen i de les que s'haurien de retocar per a la sessió següent.

## Eixos dialògics

### *Kronos-kairós*

"Només han estat vint minuts; no és gaire temps! Però sé que ha estat un moment per al **kairós**, un espai de temps en el qual, per acabar, ho han passat bé sense pressió."

Un taller és una experiència única, irrepetible, que es configura en la relació entre el temps establert, el **kronos**, i allò que succeeix en cada moment, el **kairós**. Ambdues perspectives temporals es condicionen ja que tot el que passa s'organitza en un eix temporal quantitatiu, però, a la vegada, una mesura de cinc minuts pot ser molt diferent dins d'un mateix taller. El rellotge al canell de l'educador apareix com el reflex d'un temps mesurat que és el recurs disponible i que s'ha de gestionar. No obstant això, l'Espai Sonora on s'escolta el món o la interpretació de les melodies finals es converteixen en moments d'experiència

intensa on compta poc la durada, però sí la intensitat amb què s'ha viscut. La durada del taller no és l'únic indicador de temps, és fonamental considerar què ha passat i en aquest segon paràmetre l'educador és un element clau.

### **Món-ciència**

“**Ciència i món** s'uneixen en descobrir com la primera intenta aproximar-se al segon.”

Un taller és un espai d'intercanvi de saviesa, de coneixement útil per al món. Des d'aquest punt de vista, aprendre ciència té sentit en la connexió amb el món i, alhora, la reflexió sobre el món comporta plantejar-se la manera d'entendre la ciència. El taller aproxima els participants a la forma en què la ciència elabora el coneixement, la manera de construir models explicatius dels fenòmens i fins i tot com aquests canvien. La recerca sobre el so que emeten els éssers vius i els significats que els atribuïm constitueix una oportunitat per aproximar l'alumnat a l'activitat científica, conèixer les eines que utilitza i valorar en quina mesura ens ajuda a comprendre el món. El so apareix al mateix temps com a tema d'estudi i com a oportunitat per reflexionar sobre la pròpia ciència. Fenòmens i temàtiques s'uneixen en la connexió de món i ciència que afavoreix la comprensió del món.

### **Artístic-temàtic**

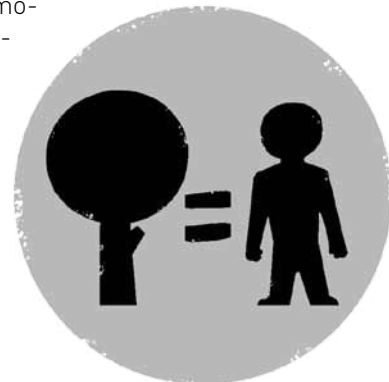
“Treballar des de l'**art** i la **ciència** simultàniament permet als alumnes enfocar un mateix fenomen des de diferents perspectives.”

La dimensió estètica del taller és un element clau en el seu desenvolupament. L'estètica va més enllà de dissenyar un potent eix artístic pròxim a un centre d'interès per establir connexions clares de l'eix artístic amb el tema clau que s'està treballant. L'art, com a àmbit de coneixement, pren protagonisme com a element regulador del tema de treball, alhora que la temàtica no entén l'eix artístic com un recurs més sinó com un element clau per donar dimensió estètica a l'activitat. La música es constitueix en l'eix artístic de l'activitat. Beethoven apareix en la primera aproximació. La pregunta generadora de l'activitat ens aproxima a la música i, finalment, la representació final té un profund caràcter musical. La música es constitueix com un llenguatge de representació que es justifica a partir de les temàtiques treballades. No ens serveix qualsevol interpretació final, només aquella que l'alumnat és capaç de justificar a partir del grau en què ha aprofundit en la temàtica d'estudi.

### **Individual-cooperatiu**

“Fan sonar els seus instruments **individualment**, però cada equip treballa **cooperant**; a partir de les pautes pactades provoquen l'emergència de la melodia.”

Cada individu aprèn a partir de la cooperació amb les persones del seu entorn. És, doncs, fonamental que l'activitat es constitueixi com una experiència comunicativa. Cada individu, des de la reflexió personal i des de la seva cosmovisió, es relaciona amb l'entorn. Alhora, el resultat d'aquesta relació modifica l'individu i l'ajuda a aprendre. Al llarg de l'activitat es proposen diferents tipus d'agrupacions. El treball per parelles per buscar l'encaix dels animals ha permès que cada alumne reflexioni sobre les seves idees, les comparteixi amb el seu company i, finalment, arribi a un acord segons les evidències que ha detectat durant el seu treball. Alternant el treball individual amb el col·lectiu, cada alumne té l'oportunitat de construir



els seus pensaments i la seva opinió a partir de les noves idees que li aporta cada grup de treball en què participa. El taller es converteix en una experiència dinàmica que, més enllà del contingut, també es projecta en la forma com s'organitza el grup.

## Museu-aula

“Els animals de l'exposició, el **patrimoni** del Museu, fan aquí de mediadors amb l'aprenentatge dels **continguts** curriculars de l'aula.”

La visita és l'espai de trobada entre l'escola i el Museu. La comunitat escolar busca una experiència exclusiva que només es pot portar a terme al Museu. Una experiència que pren sentit quan es connecta amb el que està passant a l'escola. És un joc de transformació mútua que comporta que l'escola prepari l'alumnat per a la visita al Museu i el Museu sigui capaç de transformar-se en contacte amb l'escola. El taller pren com a contingut estructurant la funció de relació dels animals, un dels continguts curriculars per a l'escola de primària. Per tractar-lo pren com a referència alguns exemplars de l'exposició i el fons sonor de l'Espai Sonora, que formen part del patrimoni del Museu. El taller es constitueix d'aquesta manera com un espai de relació entre els dos elements, un pont entre l'aula i el Museu per fer que els alumnes connectin l'aprenentatge escolar amb el que els ofereix el Museu. El repte de l'equip educatiu i el professorat és fer que aquesta connexió esdevingui possible i funcional.

Dissenyar i desenvolupar una activitat des dels tres pilars: conceptual, metodològic i institucional i, a partir dels eixos dialògics presentats, promou un aprenentatge en què l'alumne es converteix en el centre, però on pren rellevància el paper de la col·lectivitat en la mesura que possibilita:

- Fer dialogar diferents disciplines. Aquesta visió permet enfocar l'estudi d'un mateix fenomen des de diferents disciplines amb les quals la societat ha intentat aproximar-s'hi i evitar així mostrar un món fraccionat i irreal.
- Provocar l'evolució dels models de l'alumnat a partir de les seves idees prèvies. Els educadors, amb la seva experiència en l'àmbit i els recursos materials i les dinàmiques que proposen, però també amb les idees dels alumnes, ajuden a fer que el nou coneixement emergeixi i evolucioni cap als models de la ciència escolar. Així el Museu ajuda que els alumnes els modelin.
- Afavorir l'art com a via per comprendre els elements que participen en la comunicació i alhora per transmetre emocions.
- Plantejar preguntes clau que facin trontollar les idees dels alumnes perquè s'acostin a les que es proposen des de la ciència. Preguntes que provoquin la reflexió al voltant del nostre context, algunes de les quals amb resposta i d'altres que en generin de noves sobre altres elements del món. I també, les preguntes que plantegen els alumnes donant pistes als educadors sobre els seus raonaments i, alhora, obrint noves vies.
- Considerar el paper de la societat envers la humanitat com una font indispensable d'aprenentatge. Alternant dinàmiques de reflexió individual amb espais de cooperació on es posi en relleu que viure en societat és aprendre en societat.
- Construir una activitat on el fenomen de la comunicació s'observa des de la ciència i des de la música, on el pensament dels alumnes es va modelant i on les preguntes que els educadors plantegen són la clau per avançar.



# La memòria de l'aigua

## Aigua i medi, un ventall de matisos i sensacions

Montse Olmeda Jato (molmeda@agbar.es)

Esther López Torres (esther.lopez@agbar.es)

Institució	<b>Museu Agbar de les Aigües</b>
Activitat	<b>La memòria de l'aigua</b>
Públic	<b>escolar. Cicle mitjà d'educació primària (9-10 anys)</b>
Ràtio	<b>25 alumnes per grup</b>
Educadors	<b>dos per grup</b>
Durada	<b>1 h 30 minuts</b>

L'aigua guarda una estreta relació amb els indrets per on passa. En certa manera, podem dir que en conserva memòria, alhora que també hi deixa la seva empremta. A través del joc de sensacions i de la manipulació experimental, l'alumnat descobreix a **La memòria de l'aigua**, els matisos d'aquesta estreta relació. Es constata així la gran variabilitat de les propietats de l'aigua en el medi natural. Però també com aquestes diferents aigües modelen el paisatge al llarg del seu recorregut. El Taller del Museu Agbar de les Aigües es transforma en el Laboratori d'Anàlisi d'Aigües, on és possible tastar aigües per descobrir-ne la procedència, escoltar-ne els sons per imaginar la força amb què circula en cada cas i manipular maquetes per comprendre'n la interacció amb el terreny.

"Eeeecsss, és salada". "Aquesta té gust com... una mica com de sang!". "Apa, tasta aquesta... jo crec que és normal..."

Dissimulo un somriure escoltant els comentaris dels alumnes. No fa gaire que hem començat l'activitat i m'encanta veure com s'entusiasmen i que poc ens necessiten a vegades, a les educadores i a les mestres, quan els donem una mica d'autonomia. Una bona dosi de motivació és suficient, encara que només tinguin 9 i 10 anys. Som a l'aula educativa del Museu Agbar de les Aigües, tot i que per a aquest grup de quart curs de primària avui es tracta del Laboratori d'Anàlisi d'Aigües. Avui les dues educadores som científiques del laboratori i hi comparem diferents mostres d'aigua per descobrir-ne la procedència. Hem dedicat una bona estona, abans de l'arribada del grup, a revisar acuradament el material: les mostres d'aigua, el CD amb els sons, el mapa, les caixes amb sorra i grava...

"Deuen ser científiques de veritat?", "És clar, no veus que porten bata?"

Uns minuts abans, quan hem anat a buscar el grup al jardí per iniciar l'activitat, les nostres bates blanques els han intrigat una mica. Ens hem presentat i els hem convidat a participar a la nostra recerca. Les seves ganes d'entrar en el joc han pogut més que els dubtes i s'han llançat de cap a col·laborar... pura emoció. Se sentien grans i importants. I tot i que s'han mostrat impacients per entrar al laboratori, estaven ja molt més calmats que cinc

minuts abans quan corrien pel jardí esperant-nos. Ens han vist passar i adreçar-nos de primer als seus mestres per presentar-nos i obtenir informació valuosa sobre el grup i els seus interessos. "Són una mica moguts", ens han dit com excusant-se. Han triat aquest taller perquè aquesta setmana s'ofereix gratuïtament amb motiu del Dia Mundial de l'Aigua. "És que, si no, no podem sortir gaire...". Valuósíssima informació també la que hem obtingut observant els alumnes mentre els seus mestres s'hi dirigien, com es relacionaven entre ells, a què jugaven, els grups que es formaven, els alumnes a qui hauríem de dedicar una atenció especial... Cada grup nou que ve al Museu és un nou repte. **Un taller mai no resulta igual que un altre, per això aquesta és una feina apassionant.**

"Eeeecsss, és salada", "Aquesta té gust com... una mica com la sang!", "Apa, tasta aquesta... jo crec que és normal...", "Memòria? Com que l'aigua té memòria?" Ara, ja en plena activitat, acaben de tastar mostres d'aigua diferent. Sí, tastar. És l'última cosa que s'esperaven, tastar aigües! M'agrada que siguin ells els qui s'organitzin, decideixin l'ordre, comentin les seves sensacions sense la nostra intervenció. M'agrada que siguem dues educadores durant el taller, a tot arreu hi ha comentaris que no ens podem perdre... **Utilitzem els sentits d'una forma a la qual no estan acostumats en una activitat experimental.** Primerament els sentits del gust i l'olfacte. Hi estan centrats, riuen amb les ganyotes dels companys, del que tasta l'aigua salada o la que té gust de ferro. Discuteixen com si jo no hi fos, i no els dono respostes, em centro a animar-los perquè les busquin ells mateixos. És tot un repte crear el clima de confiança i col·laboració que els convidi a participar, implicar-se, pensar, justificar els seus comentaris.

"Però, no ens han ensenyat sempre que l'aigua no té ni gust, ni olor, ni color?", "Martí, has sentit el que ha dit la Montse?", "Sí... potser aquestes aigües tenen... no sé, coses diferents."

Durant la posada en comú m'adono que els manquen les paraules però, malgrat les limitacions per explicar-se, no volen deixar passar l'ocasió d'intentar-ho i relacionen els gustos amb objectes i substàncies que coneixen.

Els suggerim de fer un pas més i els facilitem diferents mostres de roques i minerals. Comprenen així que la composició del terreny per on passa l'aigua pot ser molt diversa. Les educadores ens convertim una mica en prestidigitadores, **traient del barret elements nous en els moments clau.** Sovint ens observen de cua d'ull, expectants. Ara, els animem a investigar la procedència de les aigües que han tastat. Per fer-ho també disposen d'uns dibuixos de diferents localitats.

"Però, d'on vénen aquestes aigües tan diferents?" "La salada ha de ser del mar, però... és una mica estrany perquè no està tan salada." "Eeeecs!, que estranya que és aquesta! Què deu tenir?"

Es llancen amb entusiasme a endevinar la procedència de les mostres



d'aigua analitzades mentre es passen els dibuixos i els observen atentament: les mines de sal de Cardona, la Vall Ferrera, Sant Miquel del Fai. Es fixen en els noms i els relacionen amb els minerals que també circulen per la taula. Després de reflexionar troben una explicació: deu ser que l'aigua dissol i transporta substàncies que troba al llarg del seu recorregut. Miren de reüll l'enorme i artístic mapa de Catalunya col·locat entre els quatre grups i intenten identificar-hi els llocs destacats. "Quin mapa més bonic!, és diferent del de la classe." **Un material dissenyat especialment per a l'activitat sempre suposa un punt a favor.**

Després d'haver imaginat el que podria ser la memòria de l'aigua, m'agrada provocar-los explicant molt convençuda que **l'aigua també parla**. A hores d'ara, els alumnes ja somriuen esperant amb què els sorprendrem aquesta vegada. De manera que continuem explorant a través dels sentits i ara ho fem amb l'oïda. Els animem a escoltar diferents sons d'aigua i identificar les sensacions que els transmeten.

"Nil, calla, que no puc escoltar bé!" "Sembla un remolí." "Aquí hi ha ocells, però l'aigua gairebé no se sent." "Aquesta sona molt fort, hi ha d'haver molta aigua... o poca però molt ràpida." "Aquestes gotes sembla que cauen en una cova!"

Els sembla suggerent escoltar l'aigua. En aquest punt de l'activitat mai no deixa de sorprendre'm el nivell de concentració, i el silenci i l'atenció que hi posen. Els sons els porten a parlar de la velocitat de l'aigua que flueix, del cabal, del pendent, de l'erosió, n'imaginen el recorregut, la força, el paisatge... No hi ha una relació única d'imatge i so, de manera que qualsevol resposta és vàlida sempre que la puguin justificar. M'imagino que això els fa sentir més lliures i relaxats per intervenir durant el taller. No es tracta de mesurar els seus coneixements, sinó d'explorar sensacions i veure què els suggereixen, així que tots estan preparats per a això. Em sembla important no jutjar-los, deixar que relacionin i donin respostes incorrectes ja que, tard o d'hora, a poc a poc, establiran relacions amb el que han estudiat a classe.

La Maria comenta: "Eh, jo he estat a Sant Miquel del Fai! Vam ser-hi l'any passat amb l'altra profe..." S'adonen que les imatges corresponen a llocs reals i no gaire llunyans. Els convidem a descobrir aquests mateixos sons o paisatges que han imaginat quan vagin d'excursió a qualsevol lloc. Crec que es deixen contagiar per aquest esperit científic que estan descobrint avui.

"D'acord, l'aigua té memòria dels llocs per on ha passat... però, i aquests llocs també guarden memòria de l'aigua que hi ha passat?"

Els proposem recrear diferents paisatges per comprovar-ho. Amb maquetes, per descomptat. Sorprenem el grup traient la meitat dels alumnes a treballar al jardí amb una de les educadores mentre l'altra meitat es queda al Taller.<sup>15</sup> Treballarem de forma paral·lela i, encara que en ordre diferent, els dos grups faran el mateix. Em diverteix veure les seves cares de dubte quan els convido a sortir, la indecisió preguntant-se si faig broma i l'alegria per aixecar-se de la cadira quan comproven que va de debò. En aquest punt, sempre tinc la impressió que **treballar amb maquetes és arriscat, però també motivador**. D'una banda, no es poden representar mai totes les condicions d'un fenomen, per la qual cosa cal fer l'esforç de representar la realitat conscients de les limitacions. Però, de l'altra, els alum-



nes s'ho passen bé manipulant: sorra per aquí, grava per allà, ara posem l'aigua, observació atenta.... i se senten satisfets quan finalment poden veure el que han hagut d'estudiar de forma abstracta i que ho comprenen.

“Paula, no hi tiris tanta aigua, que desmuntaràs la muntanya!” “Però si no passa res... Ah, sí, mira, per allà surt aigua marró!” “Laia, t'hi has fixat? Els que han fet la muntanya de sorra se'ls ha desmuntat tota!”

La maqueta del riu ha creat moltes expectatives. Amb sorra fina o grava gruixuda, els alumnes construeixen el terreny per on faran ploure. Quan ho fan, no els queden dubtes sobre els efectes que l'aigua pot provocar en el paisatge, erosionant, transportant materials, dipositant-los més tard. Per cert, els ha quedat un delta fantàstic. “Mira, es veu la forma del riu”, estan entusiasmats.

Mentre els alumnes van per feina, les professores veuen la necessitat de comentar-nos la importància de sortir de l'aula i fer activitats que reforcin i amplii els continguts treballats a l'escola. Encara que de vegades treballem els mateixos continguts, **el Museu els ofereix una manera diferent i complementària d'aprendre**. A més a més, estem motivant els alumnes de manera que fins i tot els més callats estan implicats en el taller. “Ja se sap que a través de la vivència, els sentits, l'emoció... l'aprenentatge és molt més profund, però a l'escola de vegades ens resulta difícil muntar un taller com aquest.” Fins i tot s'incomoden una mica per la brutícia que s'està generant al taller, però les tranquil·litzem, ho tenim molt assumit. Treballant amb aquests materials no pot ser d'una altra manera... i val la pena.

Encara queda pendent el que ha estat fet l'altra meitat del grup: representar les aigües subterrànies amb la maqueta de l'aquífer. És cert que l'experiment no resulta tan espectacular, però és igualment revelador. Els intriga veure el que passa sota terra, quan normalment només poden imaginar-s'ho. Quan reguen la superfície simulant la pluja, l'aigua desapareix a través de la grava. Segons ells, no passa res. És fantàstic tenir-los tots allà observant atentament pertot arreu, intentant trobar un senyal que sí que passa alguna cosa.

“S'estan omplint els tubs, vull dir els pous!” “L'aigua dels pous ve de la pluja? Però els pous... no són per guardar-hi aigua?”

No és la primera vegada que em plantegen una pregunta com aquesta. Em fa pensar que en algunes ocasions **donem per suposats alguns conceptes que ens semblen evidents simplement perquè els han estudiat a classe**, sense tenir en compte si realment han apreciat el que significaven. Ara, amb l'experimentació, moltes peces del trencaclosques comencen a encaixar... i això els entusiasma. El que més m'agrada és actuar de simple espectadora de les seves converses, ja que sovint els mateixos alumnes es responen entre ells.

“Nooo... els pous s'utilitzen per treure aigua, al meu poble n'hi ha un i no l'omple ningú...” “Però llavors, si l'aigua de la pluja passa per la terra... aquesta aigua també té memòria!”

Després de tantes experiències i tan diferents, l'activitat toca a la fi. Ens reunim tots de nou al Taller. A alguns els ha resultat curta. Les educadores ens acomiadem del grup convençudes que avui han descobert el plaer d'experimentar amb tots els sentits. Surten contents i, just a la porta del jardí, espio una última conversa:



“Nora, tu creus que era un laboratori de debò?” “No ho sé... però tant se val, no?” “I creus que es pot venir amb els pares a visitar-lo?”

## Eixos dialògics

### Entitats-relacions

“Els sons els porten a parlar de la velocitat de l'aigua que flueix, del cabal, del pendent, de l'erosió, n'imaginem el recorregut, la força, el paisatge.”

Els fenòmens del món s'expliquen pel vincle entre les entitats que els formen i les relacions que s'hi estableixen. Les entitats condicionen els processos que es donen en els fenòmens i els processos modifiquen les entitats. Només és possible comprendre la memòria de l'aigua quan s'utilitzen les múltiples entitats que la configuren per construir una sòlida xarxa de relacions. Començar imaginant la velocitat del flux, la quantitat d'aigua, el pendent, la força, l'erosió, el paisatge, la forma del canal, el recorregut, la presència de pedres, de bombolles, d'aus, les onades... té sentit com a punt de partida per establir relacions entre els diferents elements i, d'aquesta manera, elaborar la història de l'aigua i dels espais on ha deixat petjada. Això permet capacitar els participants per justificar les seves explicacions sobre la presència de l'aigua al món més enllà d'una visió puntual i fonamentar-les no només en les relacions entre entitats sinó en les propietats i els processos que emergeixen com a conseqüència d'aquestes relacions.

### Linealitat-multicausalitat

“No queden dubtes sobre els efectes que l'aigua pot provocar en el paisatge, erosionant, transportant materials, dipositant-los.”

Abordar la presència de l'aigua al món com un procés comporta de forma simultània la linealitat i la multicausalitat. La primera ens permet focalitzar la nostra atenció en una part concreta del procés que pren rellevància en un moment determinat. Al mateix temps, cada procés s'explica en una xarxa de multicausalitat que ajuda a donar sentit a la linealitat. Ambdues visions prenen rellevància de forma simultània en un exercici que connecta el tot i les parts. Tractar com l'aigua dissol uns materials determinats i això li confereix un gust és un exemple de linealitat. Al mateix temps, veure l'aigua com un agent que configura el relleu o ser conscient que no sempre presenta el mateix gust, la mateixa temperatura o el mateix color es converteix en l'oportunitat de construir una visió múltiple. L'estudi d'un procés esdevé d'aquesta manera una oportunitat que permet a l'alumne crear xarxes de relacions on és tan important la globalitat de la xarxa com els fils que configuren cada nus.

### Informació-preguntes

“Però, no ens han ensenyat sempre que l'aigua no té ni gust, ni olor, ni color?”

El taller es converteix en un espai de conversa, en el qual els participants s'ofereixen informació i preguntes de manera recíproca. Ambdós elements, informació i preguntes, prenen sentit en la seva relació. Per què preguntem? Què ens suggereixen les respostes? Al mateix temps es fa important la reflexió: qui pregunta i qui respon? Per això el taller esdevé un espai de diàleg on tots els participants pregunten i responen, qüestionen i aporten informació. L'experi-



mentació que ofereix el taller es converteix en una oportunitat per estimular el diàleg entre informació i preguntes. Cada acció permet accedir a nova informació que, a la vegada, comporta una nova pregunta. Emergeix en aquest moment el plantejament d'una nova acció que portarà a nova informació en un bucle continu. El taller es converteix en un espai privilegiat on l'equip educatiu és un gestor del procés. No es tracta d'entrar sempre en bucles continus que sovint no permeten arribar a conclusions clares. És fonamental estimular tant l'inici del bucle com l'acabament i, aleshores, reflexionar col·lectivament. Possibilitar el fet d'obtenir conclusions compartides i reconèixer tant el que s'ha après com les preguntes que queden pendents.

### **Pensament-acció**

“S'ho passen bé manipulant, sorra per aquí, grava per allà, ara posem l'aigua, observació atenta.... i se senten satisfets quan finalment poden veure el que han hagut d'estudiar de forma abstracta i ho comprenen.”

L'aprenentatge constitueix una activitat estratègica que emergeix de la connexió entre el que fem i el que pensem. La reflexió pren sentit quan es connecta amb l'acció dels individus. L'acció no és activisme quan permet a l'alumnat donar sentit a la projecció dels seus pensaments en el medi. Situar-se davant la maqueta del riu possibilita que l'alumnat experimenti amb els pendents, els diferents tipus de materials, la quantitat d'aigua, de manera que pot deduir quines condicions són més favorables perquè es formi un delta o perquè una muntanya s'erosioni. Amb aquest plantejament, l'alumne pensa en la mesura que manipula i a l'inrevés. Es tracta de manipular amb sentit, de pensar a partir del que ha ocorregut. L'estratègia permet connectar les reflexions i les accions que s'estan fent al taller per donar un nou sentit al fenomen d'estudi.

### **Museu-escola**

“Ja se sap que a través de la vivència, els sentits o l'emoció, l'aprenentatge és molt més profund, però a l'escola de vegades ens resulta difícil muntar un taller com aquest.”

La visita és l'espai de trobada entre l'escola i el museu. La comunitat escolar busca una experiència exclusiva, que només pugui tenir lloc al museu. Una experiència que pren sentit quan connecta amb el que està passant a l'escola. És un joc de transformació mútua que comporta que l'escola prepari l'alumnat per a la visita al museu i el museu sigui capaç de transformar-se en contacte amb l'escola. L'elaboració dels materials dissenyats especialment per a l'activitat, la metodologia difícil d'aplicar en l'àmbit escolar, l'espai versàtil que ofereix més possibilitats o la motivació de l'alumnat en canviar d'entorn són factors que afavoreixen el procés d'aprenentatge en el context museu. Sense perdre de vista que la visita pren com a punt de referència el currículum escolar i fins i tot l'amplia. La visita és l'espai on la proposta educativa del museu i el treball fet a l'aula es complementen i enriqueixen mútuament.

La pràctica educativa descrita, a partir dels eixos dialògics plantejats, afavoreix l'aprenentatge dels participants en dos grans vessants, el conceptual i el metodològic.

D'una banda, els continguts treballats ens mostren l'aigua i les seves interaccions amb el medi com a fenòmens complexos i canviants. Els fenòmens no es presenten d'una manera determinista o única. Acostar-nos a la realitat d'aquesta manera ens permet capacitar els alumnes per interpretar el que succeeix en cada situació i poder descobrir per si sols les peculiaritats de cada cas.

D'altra banda, en el vessant metodològic, l'activitat promou l'aprenentatge significatiu dels participants perquè són ells els protagonistes de la construcció del seu propi coneixement. L'equilibri entre el pensament i la manipulació, entre la informació que les educadores subministrem i les preguntes que els plantegem i ens plantegen, implica que l'alumnat pugui integrar els continguts nous sent capaç de pensar, fer i comunicar. D'aquesta manera, tots aquells continguts, experiències, reflexions, comentaris, que van apareixent al llarg de l'activitat van ocupant el seu lloc en el gran trencaclosques del coneixement de cadascun dels alumnes a partir de la seva pròpia participació.



# T'ho esperaves? La natura productora de novetat

## Educar per a la incertesa

Carles Crespo Mera (carles.crespo@nusos.net)

Teresa López Galbe (teresa.lopez@nusos.net)

Institució	<b>Museu de Ciències Naturals de Barcelona</b>
Activitat	<b>T'ho esperaves? La naturalesa productora de novetat escolar. Segon cicle d'ESO (14-16 anys)</b>
Públic	
Ràtio	<b>30 alumnes per grup</b>
Educadors	<b>dos per grup</b>
Durada	<b>3 h amb una pausa</b>

El taller proposa reflexionar sobre com s'autoorganitzen els éssers vius per mantenir la seva identitat en un entorn incert. Durant l'activitat es categoritzen i representen alguns factors ambientals que amb les seves variacions poden provocar perturbacions que afecten els éssers vius. També es presta atenció als recursos i les estratègies d'aquests per adequar-se al medi on es desenvolupen.

Prenem com a referent teòric el model conceptual complex d'ésser viu, que es planteja en termes de modelització. Els principals components didàctics usats són: el relat per il·lustrar la finalitat del taller, l'escultura com a mitjà de reflexió i representació, la descripció per situar la manera d'observar el fenomen i les preguntes per guiar la necessitat de conèixer. El taller s'estructura en dues seqüències completes d'activitats d'ensenyament-aprenentatge.

"El coneixement no acaba mai: després d'un descobriment sorgeix una nova incògnita a la qual cada nova generació intenta donar resposta, com ho van fer els nostres avantpassats i com ho hem fet i ho continuarem fent tots aquells a qui encara ens mou la profunda curiositat de saber com funciona el món que ens envolta."

Exposició *Planeta Vida*, audiovisual d'introducció<sup>16</sup>

Abans d'anar a la feina em toca comprar *El Periódico*. Tinc sort, l'article de Josep Maria Espinàs em vindrà molt bé per començar el relat d'inici del taller. Sosté que quan jutgem allò que ens envolta utilitzem més sovint una doctrina que una teoria: "Les teories poden ser desautoritzades amb l'aparició de visions més afinades o comprensives." Per això penso que encaixa prou bé tant amb el relat como amb l'objectiu general de veure la **ciència** com una activitat humana transformadora i connectar els alumnes amb el món.

<sup>16</sup> Exposició de referència del Museu Blau, nou equipament del Museu de Ciències Naturals de Barcelona que explora la coevolució de la Terra i de la vida.

Aprofito el trajecte para repassar els **continguts centrals** del guió, el full de ruta de l'educador: "La natura és complexa, dinàmica i canviant. Els éssers vius s'autoorganitzen permanentment. Afavoreixen la seva evolució basant-se en desordres provocadors de nous ordres." Ens trobem en un procés de construcció contínua i de mica en mica afinem l'estructura.

En arribar al Museu veig que la Carme ja és a l'aula. Em mostra com han quedat les noves cartel·les amb les paraules d'enllaç. Les farem servir en una de les activitats en què, tots plegats, confeccionem un mapa conceptual per estructurar les noves formes de **veure** el tema de l'adaptació. Avui provarem aquesta opció per facilitar la participació dels alumnes.

Vaig distribuïnt el material: làmines per presentar el context d'una escultura, la maqueta d'una formiga per mostrar-ne els ocells. Sembla que balla una pota. Ho faig constar a la llibreta de seguiment de material.

Encara falta una hora per rebre els nois i noies. Discutim amb la Carme com aprofitar la foscor del Museu per crear una **atmosfera adequada**. "Quin espai ocupa la foscor a la natura?" I ens emboliquem en una pluja d'idees: la zona afòtica del mar, la successió dia i nit, l'ambient hipogeu de les coves. "Seria interessant poder integrar la metàfora de la ciència de dia i la ciència de nit",<sup>17</sup> suggereix.

Repassem el cronograma de tota l'activitat posant especial atenció a las transicions entre les diferents activitats. A la sessió anterior alguna va resultar una mica forçada. És clar que cada taller és diferent i es tracta de gestionar la diferència.

La Carme comprova que se sent bé la gravació d'un suposat missatge de megafonia que ens alerta que estem aïllats a l'interior del edifici del Museu:

"Benvolguts visitants, s'ha produït una caiguda del sistema que afecta el software de l'edifici. Sembla que ens hem pogut quedar aïllats i hem perdut el control. Atenció, les condicions ambientals poden variar brusquement i de manera imprevisible [...] Ningú no sap que som aquí, no podem comunicar-nos amb l'exterior. No sabem si podrem sortir i hem de sobreviure."

Genera un clima engrescador i provoca la discussió entre aclimatació i adaptació que planteja una part del taller: "Passarem fred!", "Cadascú va pel seu compte?", acostumen a ser els primers comentaris dels alumnes.

Faig un darrer cop d'ull a una de les pantalles mòbils de l'exposició i a las quatre notes de la sessió anterior. Unes coses van sortir bé, també n'hi va haver de francament milloables. Busco un patró.

Sentim la trucada del Servei d'Informació i Reserves. Ja són aquí i els rebem al vestíbul d'entrada, just sota un magnífic esquelet de rorqual. Avui són veïns, un grup d'alumnes de tercer d'ESO d'un IES de Sant Adrià de Besòs. L'obertura del Museu Blau genera moltes expectatives, sobretot en el seu entorn més proper.

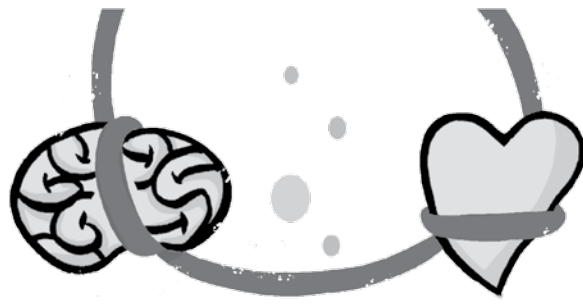
S'ubiquen: l'animació de presentació, el cranc autòmat, la immensitat de l'espai... **tots els espais són Museu**, i tots comuniquen alguna cosa als estudiants. M'acosto als professors, els dono la benvinguda en nom de la institució. Sondejo les seves expectatives sobre

---

<sup>17</sup> Jacob, F. (1998). *El ratón, la mosca y el hombre*. Crítica, Barcelona. Fa una distinció entre el que anomena la **ciència de dia** i la **ciència de nit**. La primera és la que apareix als informes, on prevalen la lògica, l'objectivitat i la raó, mentre que la segona és la que queda oculta a les penombres, és l'etapa creativa on es permeten l'estat de somni i la imaginació i és, potser, l'etapa que té més característiques en comú amb l'art.

l'activitat i alhora els reclamo col·laboració i complicitat.

Ara em dirigeixo als alumnes. Després de les presentacions, miro de situar-los en el Museu i en el pla de treball. Som tots junts a l'aula. Tot és a les fosques, la imatge del Planeta Blau ocupa tota la paret i... som-hi!



“Què espereu trobar al Museu?” els pregunto. En Roger s’atreveix a dir: “Animals dissecats.” Es produeix un silenci. Reparteixo diferents imatges que el Museu utilitza com a logos: una ametista, una gàbula de xiprer, una brúixola... Al dors, la meitat tenen un petit adhesiu. Encara no ho saben però el farem servir per organitzar els grups de les seqüències que anomenem **medi i individu**. Un cop repartides pregunto: “Què us suggereixen aquestes imatges?”

Vaig enganxant les seves aportacions a la pissarra: col·leccions, evolució, taxidermista, conservació, Mediterrani, diversitat,... “Quina mena de preguntes es planteja el Museu?” Situo el Museu a la **ciutat** i, en el **context del coneixement científic**, lluny de mostrar-nos claredat total el Museu ens convida a entendre el món. Foscor i llum en diàleg permanent entre **certesa i incertesa**.

Estan una mica desconcertats però he captat la seva atenció. El professor assenteix. **Comprendre el món i transformar-lo**. Agafo el diari, l’obrim per una pàgina qualsevol per llegir el titular que més els crida l’atenció. Aterro a l’article de l’Espinàs, un dels pocs escriptors que encara avui continua escrivint amb una vella màquina d’escriure, una *Olivetti Studio 46*. Trec unes estovalles que la tapen i... descobreixo una antiga *Underwood*.

“Us heu fixat com estan distribuïdes les tecles? Com explicaríeu que *qwerty* es conservi al teclat del vostre portàtil?” La història ens porta d’Ilion, Nova York, on Remington and Sons van fabricar el primer model industrial de màquina d’escriure, a la cintura pel·liana del rorqual. Veiem com la morfologia dels éssers vius porta escrita l’empremta d’un procés històric i no la podem entendre fora d’aquest context. Amb la Carme intercalem intervencions i ens assistim.

Agafo una làmina on hi ha dibuixada una selecció d’elements que formen, en conjunt, un context on apareix una escultura. Distribueixo les imatges d’escultures de dones de diferents èpoques de la ciutat: “Creieu que aquesta escultura Encaixa en aquest context?” “Quines condicions es van donar perquè fossin possibles?” “Escultures i context, són intercanviables?” “I la novetat que va representar l’escultura, com devia influir en el seu entorn, palau o plaça pública?”

Treballen en grup. Els uns tenen preferència per la imatge i els altres s’expliquen millor per escrit. M’acosto als professors i els avanço on volem arribar amb tot plegat.

De mica en mica els alumnes van explicitant **els seus punts de vista** en la posada en comú. Els enllaço amb els **continguts fonamentals del taller** i es va creant el context adequat. És el moment de girar la carta. L’atzar divideix la classe en dos grups i d’aquesta manera s’inhibeix qualsevol temptativa de protesta. La Carme surt primer amb els seus acompanyants i s’endinsa a l’exposició per treballar la seqüència **individu**.

“Com fa front i respon un ésser viu a un medi canviant?” Els dono uns metres de distància i amb l’altra meitat de la classe també entrem a *Planeta Vida* per iniciar la seqüència **medi**. Ja no tornem a coincidir tots a l’aula fins al final, per **comparar els nous punts de vista amb els inicials** i fer el tancament.

Els alumnes s'encarreguen de traslladar el material per l'interior de l'exposició que, a partir d'ara, transformem en una aula mòbil. El flux d'informació s'intensifica i es diversifiquen les fonts: pantalles tàctils, espècimens, sons... els alumnes i jo mateix.

Situats al voltant de la maqueta de les formigues, hi vaig incorporant elements (cartolines, fletxes, ninots). Rebo una primera impressió dels seus **coneixements previs** i la seva cultura general que m'orienta sobre allò que troben interessant. Elaborem el concepte de medi (espai relacions, factors ambientals) on mira de sortir-se'n un hipotètic formiguer. Els convido a extreure una sèrie d'objectes de dues capses de vímet, amb les seves etiquetes explicatives que representen diferents factors ambientals i de quina manera varien (fluctuacions ambientals): un collar de bijuteria amb una etiqueta que diu "una femella alada procedent d'un altre formiguer proper és acceptada per la colònia" o l'etiqueta "precipitacions intenses i s'inunda una part de la cambra de cria..." que penja d'una petita regadora. En conjunt, els diferents elements van configurant el medi. Les combinacions són múltiples, diferències en els elements inicials afavoreixen canvis i el resultat final és poc previsible.

En aquest moment hi ha molts elements en joc que procuro endreçar. Alguns alumnes raonen de forma seqüencial i lineal pel que fa a la **causalitat**. Intento que reconeguin les interaccions i el valor organitzador de les relacions. Faig servir la fitxa que dissenyem per orientar pas a pas la **descripció** del que passa al formiguer. La descripció situa la manera de mirar el fenomen, parlar-ne i identificar el que és rellevant. **Què passa? Quins són els fets? Com passa?** Llegim, parlem, escrivim i d'aquesta manera anem estructurant el coneixement.

És difícil no cedir a les temptacions de l'exposició i no obrir noves caixes encara tancades amb altres continguts, però no ho hem de fer. Moltes coses queden per continuar-les treballant a l'institut. No puc perdre de vista que estem modelitzant. Entrem en una petita aula annexa a l'exposició. Taules i pissarres retirades, les cadires en cercle i una gran xarxa penjada de paret a paret a l'alçada dels ulls.

—Què es conserva al formiguer? —els pregunto. La Marta respon:

—Bé... les microobreres mouen las larves... el formiguer continua, no?

—Podem agrupar en diverses categories els factors ambientals que hem reconegut?

—Vols dir per tipus? —demana la Núria. Llavors intervé en Fernando, el professor, per afegir:

—Recordeu quan vam veure què era una biocenosi?

—Penseu que un mateix factor es pot classificar en categories diferents? —continuo.

En Marc necessita més concreció:

—Ens poses un exemple?

Contrasto les seves aportacions i proposo exemples. Categoritzem els factors ambientals i n'anem reconeixent la variació. A poc a poc, amb colors i fletxes, anem construint un entramat d'interrelacions entre conceptes i amb els fets als quals fan referència per interpretar el medi.

En Fernando comenta que és important que els nois entenguin els conceptes correctament. Hi estic d'acord i també veig el valor de donar espai per al **dubte** i la **divergència** com a aspectes essencials de tota activitat científica. L'invito a intervenir quan ho cregui necessari.

Construït l'esquema general que descriu el medi, proposo traduir tota aquesta informa-





ció en forma d'una escultura amb la intenció que, mitjançant un nou llenguatge, els alumnes **sintetitzin i reestructurin les seves idees**. De la xarxa plana, l'espai físic, comencem a penjar fils de color blau per als factors de tipus climàtic. D'aquests fils, al seu torn, en pengen bosses translúcides que hem acordat que simbolitzen factors amb origen a l'exterior del formiguer. A l'interior, tres pesos indiquen que el canvi que provoquen en el medi és moderat. Progressivament completem l'escenari. La xarxa es va deformant a mesura que hi incorporem fluctuacions ambientals. La incertesa del medi augmenta. Sorgeixen nous aspectes i formes de representació que no he previst. Demano als nois i noies que les justifiquin i les incorporo a la nostra representació. Pregunto: "Com interpretem l'escultura?" "Si mantenim que la natura és canvi, com pensem que seria un lloc que no afavoreix el canvi?"

Crec que el conjunt pren sentit i té un aspecte estèticament bell. En Fernando fa alguna foto discretament des del fons de l'aula. Li demano si me'n podria enviar alguna per tenir-la al nostre arxiu i utilitzar-la per al bloc.

Consulto el rellotge. Anem amb una mica de retard i és important que fem un descans. Així doncs, fem una pausa i cito els alumnes al cap de quinze minuts a l'entrada de l'exposició. Tinc el temps just per reorganitzar el material, una poma, un cafè de màquina i trobar-me amb la Carme per intercanviar impressions i fer els reajustaments que convingui. De camí cap a l'aula, travesso l'exposició. Veig algunes icones enganxades a les vitrines; la feina del grup **individu**. Els uns han enganxat una bombeta a la maqueta de les arrels d'una planta. No entenc la lletra del post-it. Durant la pausa la Carme m'explica que els alumnes reconeixen en aquesta estructura una manera d'augmentar la capacitat d'anticipació de la planta. Emmagatzema energia (això explica la presència de la bombeta) als tubercles subterranis o als hidrats de carboni de les llavors per a l'any vinent o la generació següent.

Una icona amb el símbol de fletxes d'anada i tornada està enganxada a la vitrina al costat d'una pell naturalitzada d'oreneta: "Si l'entorn es torna poc adequat, l'ocell canvia d'entorn", un tipus de solució actiu. La Carme em diu que torna a aparèixer la confusió entre adaptació fisiològica i adaptació evolutiva. Donen a l'adaptació connotacions finalistes i intencionals. Jo li recordo els advertiments que ens va fer el Francesc<sup>18</sup>: identifiquen propòsit amb causa.

Pactem que aquesta vegada ens intercanviem els grups; així veuen cares i estils diferents i cadascú continua amb la mateixa seqüència d'activitats ja que necessitem consolidar-la.

La immersió en l'exposició em dona moltes oportunitats per observar objectes naturals: un ou, una fruita, un capgròs, una blàstula. Troncs que donen idea de creixement, conquilles de formes dures però buides, esquelets que transmeten equilibri... Són font d'inspiració per a l'activitat d'aplicació i reflexió final: les formes i funcions dels éssers vius que volem comprendre emergeixen i es consoliden segons les limitacions i regles que en regeixen l'evolució.

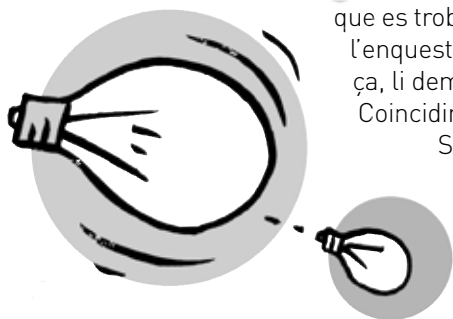
Ja som tot junts a l'aula on ha començat tot plegat. Un cop més faig servir l'escultura. Aquesta vegada es tracta d'adonar-se del significat emocional de les formes a més de considerar-ne el valor com a representació. L'escultura resulta un art laboriós, un mitjà d'expressió lent i els animo a començar amb el dibuix com a forma de posar ordre a les idees

---

<sup>18</sup> Francesc Uribe, investigador i conservador del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Les seves observacions ens van ser especialment valuoses en tot el procés de disseny de l'activitat. Ens va insistir en la necessitat d'utilitzar un llenguatge precís i tenir cura de les metàfores. Ens va advertir, entre altres coses, de la dificultat de comprendre les adaptacions si no teníem en compte el paper de control que exerceix la selecció natural i la precaució de refusar plantejaments lamarckians.

i desenvolupar-les després en l'escultura. Pactem amb els professors que continuaran el treball a l'institut i ens faran arribar fotografies de les seves produccions i de moments viscuts al Museu al llarg del matí. Tenim el propòsit de fer accessibles les escultures a tots els visitants en un espai comú de l'entrada que, alhora, sigui també una forma de connectar uns grups amb els altres.

Acabem l'activitat. Els demano un comentari sobre el Museu i el taller que es trobarà el grup següent. Ja sense el grup, amb la Carme llegim l'enquesta del professor i fem la nostra pròpia valoració. En confiança, li demano l'opinió sobre com he gestionat el grup. En prenc nota. Coincidim que l'activitat paga la pena si desperta idees i emocions. Som en el camí d'aconseguir-ho.



## Eixos dialògics

### Linealitat-multicausalitat

“Alguns alumnes raonen de forma seqüencial i lineal pel que fa a la **causalitat**. Intento que reconeixin les interaccions i el valor organitzador de les relacions.”

Abordar l'emergència de la novetat en el món natural comporta considerar de forma simultània la causalitat lineal i la múltiple. La primera ens permet focalitzar la nostra atenció en una part concreta del procés que pren rellevància en un moment concret. Al mateix temps, cada procés s'explica en una xarxa de causalitat múltiple que ajuda a donar sentit a la visió lineal. Així, el taller afavoreix que l'alumnat estudiï una determinada fluctuació dins del món natural, per exemple la temperatura i el seu efecte en un determinat ecosistema. Però aquest tractament combina una visió holística, ja que la variació de temperatura es dona al mateix temps que els canvis en la humitat, la presència d'un depredador... i fins i tot canvis en alguns paràmetres i el manteniment de la resta. El taller es converteix en una xarxa absolutament dinàmica en la qual les variacions de l'ecosistema s'entenen des de la causalitat lineal emmarcada en relacions multicausals. Un exercici mental que connecta el tot i les parts en la recerca i la comprensió dels processos que generen novetat.

### Determinació-indeterminació

“Les combinacions són múltiples, diferències en els elements inicials afavoreixen canvis i el resultat final és poc previsible.”

L'atzar és un factor determinant en l'itinerari que prenen els sistemes naturals. Lluny de la idea del tot s'hi val, l'atzar apareix com la combinació entre elements que es poden determinar *a priori* i d'altres que no podem controlar. La connexió entre els uns i els altres permet preveure algunes de les possibles direccions que pot prendre la dinàmica d'un ecosistema i assumir que hi ha situacions que no podem controlar. La utilització de diversos paràmetres que apareixen en l'atzar força l'alumnat a buscar explicacions pertinents sobre com es pot generar la novetat dins d'un ecosistema. El coneixement que es treballa al taller es converteix en una forma de justificar allò que pot ocórrer al medi des d'una posició de clar rigor científic. L'alumnat trenca la visió, sovint antropocèntrica, que la humanitat pot controlar els processos naturals per buscar una visió intermèdia que li permeti anticipar algunes possibilitats i assumir la impossibilitat de controlar la resta. L'atzar deixa de ser un sinònim de sort per convertir-se en un posicionament davant dels fenòmens naturals.

## Artístic-temàtic

“Faig servir l’escultura. Aquesta vegada es tracta d’adonar-se del significat emocional de les formes a més de considerar-ne el valor com a representació.”

La dimensió estètica del taller és un element clau en el seu desenvolupament. L’estètica va més enllà de dissenyar un potent eix artístic pròxim a un centre d’interès per establir connexions clares de l’eix artístic amb el tema clau que s’està treballant. L’art, com a àmbit de coneixement, pren protagonisme com a element regulador del treball i possibilita un llenguatge de representació d’idees que ens permet complementar la paraula. El taller aborda l’escultura com a eix artístic des d’una perspectiva conceptual. L’elaboració d’una instal·lació d’art contemporani que pren forma d’escultura es constitueix com l’oportunitat de representar les idees treballades al taller des d’un nou llenguatge. L’elaboració de la xarxa constitueix la possibilitat de pensar sobre el que l’alumnat ha après, de comunicar idees sobre referents concrets i de transformar cada xarxa a partir dels processos comunicatius que emergeixen en el treball conjunt. La comunicació ara és la paraula, el gest i la instal·lació de tres dimensions. És un procés viscut que té una forta dimensió estètica.

## Museu-escola

“L’exposició que, a partir d’ara, transformem en una aula mòbil. El flux d’informació s’intensifica i es diversifiquen les fonts.”

La visita és l’espai de trobada entre l’escola i el Museu. La comunitat escolar busca al Museu una experiència exclusiva, que només es pot portar a terme al Museu. Una experiència que pren sentit quan connecta amb el que està passant a l’escola. És un joc de transformació mutu que comporta que l’escola prepari l’alumnat per a la visita al Museu i que el Museu sigui capaç de transformar-se mitjançant el contacte amb l’escola. La visita es converteix en una aventura que es desenvolupa entre una gran riquesa patrimonial. Comença per l’edifici del Museu i es va construint en cadascuna de les parades que es fan: unes arrels, les formigues, la pell naturalitzada d’orenetes, un ou, un fruit... tot això pren sentit en la relació amb la temàtica que s’està treballant a classe, en els comentaris de l’alumnat respecte al que ja sap, en la participació del professor que fa algunes fotografies i les envia al Museu i, finalment, en la possibilitat que la xarxa elaborada formi part del patrimoni del Museu i la puguin utilitzar d’altres grups. L’aventura de la visita es converteix en una oportunitat per connectar el Museu amb l’escola i per utilitzar el Museu com a espai de connexió entre escoles.

## Coneixements previs/nous coneixements

“Rebo una primera impressió dels seus **coneixements previs** i la seva cultura general que m’orienta sobre allò que troben interessant. Elaborem el concepte de medi.”

El taller es constitueix com una plataforma que posa en contacte els coneixements que aporten els participants i la nova forma de veure el medi natural que presenta l’activitat. El bagatge que aporta l’alumnat és fonamental com a punt de partida de l’activitat, però pren sentit si s’enriqueix amb nous continguts que aporten experiència al taller. Aquest es converteix en un escenari on de forma constant s’ofereixen oportunitats perquè l’alumnat expressi les seves idees. Cartolines amb imatges, paneres amb objectes que



representen fenòmens, parades davant dels mòduls on es desenvolupen converses. El taller es converteix en un context comunicatiu on sempre hi ha un punt de trobada entre les explicacions de l'alumnat i els nous coneixements que aporta l'educador. El material, la gestió del temps, l'itinerari pels espais estan pensats perquè puguem conversar. Però no de qualsevol cosa, de com posem en contacte el que ells saben amb el que nosaltres els podem oferir, en aquest punt emergeix l'aprenentatge.

En el moment actual, percebem i vivim un desmantellament de les seguretats i orientacions que fins ara semblaven sustentar-nos. En aquesta situació, una activitat com **T'ho esperaves?** pretén una modesta contribució a:

- Posar en joc la incertesa, incloent-hi situacions canviants i inesperades; noció com no-linealitat, emergència i utilitzar l'experiència com a part del procés d'aprenentatge.
- Reconèixer interaccions i el valor organitzador de les relacions.
- Oferir espais menys determinats perquè els sabers i les experiències de l'alumnat puguin entrar en contacte amb els nous coneixements i les seves preguntes.
- Proposar formes diferents de representació dels continguts abstractes a través de llenguatges diversos, ja siguin de tipus verbal i escrit o gràfic i plàstic (narratiu, artístic), per ampliar la percepció de la realitat de l'alumne.





# Tècnica humana

## Una imatge val més que mil paraules

Montse Olmeda Jato (montse.olmeda@gmail.com)

Marta Soler Artiga (martasoler@lavola.com)

Institució	<b>Museu Agbar de les Aigües</b>
Activitat	<b>Tècnica humana</b>
Públic	<b>escolar. Batxillerat (16-18 anys)</b>
Ràtio	<b>15 alumnes per grup</b>
Educadors	<b>un per grup</b>
Duració	<b>1 h 15 minuts</b>

La necessitat d'obtenir aigua ha fet del proveïment i la distribució un motiu d'avenç tecnològic al llarg de tota la història de la humanitat. Un exemple paradigmàtic d'aquesta industrialització, que ha transformat l'economia i la societat catalanes al llarg dels dos darrers segles, el trobem a la Central Cornellà, on conviuen dos moments tecnològics crucials: la instal·lació de vapor del començament del segle XX i les bombes elèctriques actuals. Aquesta mirada a l'evolució de la tecnologia relacionada amb la societat es promou a l'itinerari **Tècnica humana** a través de l'aigua, transportant-nos a escenaris futurs on cal prendre decisions i assumir responsabilitats.

En primer lloc, una maqueta situa el Museu i la seva funció com a indústria. Després, mitjançant objectes tan atractius com quotidians i curiosos, es relaciona aquest lloc amb activitats que diàriament fa l'alumnat. Es desvetlla que la Central Cornellà existeix des de 1909 i es convida a pensar quina ha estat la seva evolució. Com hauria estat una visita a aquest lloc el 1909? Qui hi treballava? Mitjançant fotografies i una selecció de mòduls del Museu es caracteritza el context científic, històric, social i artístic d'aquell moment. Finalment, a través del diàleg i d'una senzilla i metafòrica construcció, ens situem en el present de la Central i ens imaginem què serà rellevant en un futur.

"Que guai!" "Com mola, oi?" "Va, que ja has mirat prou, em toca a mi!" "Montse, on en puc aconseguir un d'igual?"

Cornellà de Llobregat. Museu Agbar de les Aigües. Observo com un grup de 15 alumnes de batxillerat d'un Institut de Barcelona queda fascinat amb l'objecte que han elaborat ells mateixos després de visitar calderes i màquines de vapor centenàries. Tot i les vegades que he fet aquesta activitat, no deixa de divertir-me com reaccionen els alumnes en aquest moment. Estic convençuda que els he desconcertat! Fa poc més d'una hora que ens hem conegut, però en adreçar-me a ells pels seus noms la comunicació sol ser fluida i el clima prou distès perquè s'expressin d'aquesta manera. Escolto els seus comentaris i tinc la impressió que estan gratament sorpresos, no només per la imatge que ara observen, sinó

per tot el recorregut que han fet pel Museu. Som ja al final de l'activitat, de nou al costat de la porta d'entrada, a punt d'acomiarar-nos després d'un itinerari que els haurà semblat una mica caòtic i sorprenent, espero!

“Aquí teniu: un click de Playmobil, un petit càntir, un rellotge de sorra i un carretó. Què poden significar aquests objectes avui per a nosaltres?”

Espero que s'adonin, al llarg de l'itinerari, que aquests objectes, tan diferents entre si, prenen un nou significat en relacionar-se. Començo l'activitat situant a la maqueta de bronze de la Central Cornellà que hi ha al jardí les infraestructures que la constitueixen. Pous, dipòsits d'aigua, l'imponent edifici principal que allotja la maquinària centenària i la xemeneia dibuixen una central d'extracció i distribució d'aigua en funcionament des de 1909. Es tracta d'un exemple paradigmàtic de la industrialització que ha transformat l'economia i la societat catalanes al llarg dels dos darrers segles, on conviuen dos moments tecnològics vitals: màquines de vapor del començament del segle XX i bombes elèctriques actuals.

A continuació arriba la primera sorpresa: els dono un tub d'assaig. És un objecte conegut per ells però que avui prendrà un significat especial. Tub i activitat estan relacionats amb la maqueta, però també amb les quatre petites joguines que els dono en aquell instant. Parlo poc, els convido a imaginar. Percebo cares de sorpresa, riures per sota el nas, es pregunten si els prenc el pèl, es miren, reconeixen els elements però fora d'aquest context. Sense por del seu silenci, els dono temps per imaginar, explorar els objectes, comentar quan els han fet servir i què els suggereixen. És a partir d'aquestes intervencions que puc explorar els seus coneixements previs i saber què esperen d'aquesta visita.

“Tecnologia! Aigua! Temps!” Callo mentre ells dedueixen l'eix temàtic de la visita, i no els explico que hem dissenyat l'itinerari per treballar les complexes relacions entre tecnologia, ciència, societat, art... Amb aquesta presentació **començo sorprenent i intrigant l'alumnat, tractant de desestabilitzar-lo una mica**, convidant-lo a descobrir el misteri del tub d'assaig i a acompanyar-me en un recorregut per les instal·lacions del Museu. Els alumnes de batxillerat no estan acostumats a això: en general fan poques sortides i en la majoria només se'ls recita un discurs.

“Fes-me una foto i puja-la al Facebook!”, “Deixa'm passar la següent pantalla d'Angry Birds”, “Escoltem la darrera d'Estopa?”

Mentre entrem a l'exposició permanent del Museu, una imatge ocupa la meua ment: el moment en què em dirigia a la recepció a rebre el grup. Em veig abans de començar l'activitat. Observo els alumnes: grupets, algunes parelles, d'altres que comparteixen informació dels seus i-pods... En aquells moments dubto que la informació que vull compartir amb ells els interessi. Semblen cansats, asseguts als bancs del jardí, gairebé de migdiada... ja se sap que a la tarda sempre costa més. Ells també m'observen. Què pensen? Transmeten que esperen escoltar un monòleg que atendran amb més o menys respecte i paciència, i potser fins i tot plantejant alguna pregunta, només alguna! Abans d'adreçar-m'hi parlo uns minuts amb els professors. Em confirmen que és una sortida de tecnologia, tot i que també hi ha alumnes de ciències del món contemporani: tots són bons nois però els costa participar. D'acord, és la descripció més freqüent dels grups de batxillerat! Però, tot i així, la meua experiència em diu que quan entren en el joc són fantàstics. Només cal establir amb ells una comunicació fluïda i oferir-los una excusa que els motivi a participar.

El record s'esvaeix i mentre torno a la realitat em plantejo algunes preguntes: sabré donar-los avui aquesta motivació? L'activitat els impactarà d'alguna manera? Els provocarà algun canvi? Els elements que els proposo, posaran en joc tant la seva emoció com



la capacitat per raonar? Tot i que no ho verbalitzo, sempre començo dubtant sobre com funcionaran les dinàmiques.

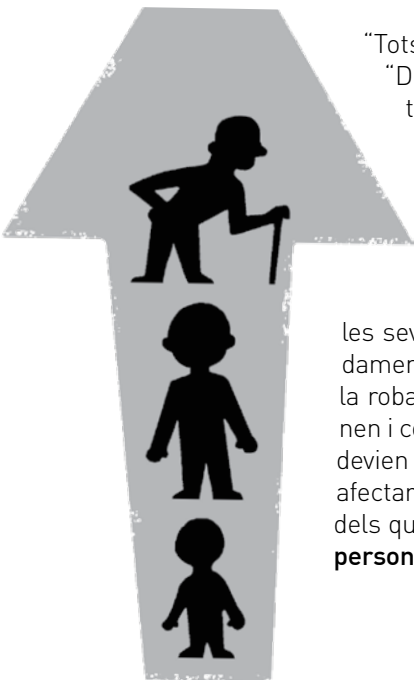
Respiro i poso tota l'atenció en el grup. Ara porten el petit tub d'assaig, camí de l'exposició dedicada a la història del proveïment de l'aigua. Les societats humanes sempre l'han necessitada, així que han hagut d'inventar ginyes ben variats per aconseguir-la. Presento la sala i deixo els alumnes manipular els mòduls interactius per conèixer-los i situar en la història les màquines representades o imaginar similituds amb altres d'actuals. Atenció! Els adverteixo que serà informació fonamental per desvetllar el significat del tub d'assaig. Mentre es mouen amunt i avall, manipulant la politja, la bomba de Ctesibi o les bombes hidràuliques, els faig preguntes per estimular la reflexió, però sobretot escolto els seus comentaris. S'han concentrat en els objectes. Es mostren els uns als altres les seves troballes, es repton a elevar els 10 litres d'aigua amb politja o a pols, proven el cigonyal egipci de diferents maneres per trobar quina requereix menys esforç, estableixen paral·lelismes entre la maqueta de la màquina de vapor i la que han estudiat a classe. **Objectiu aconseguit, manipulen amb una finalitat!**

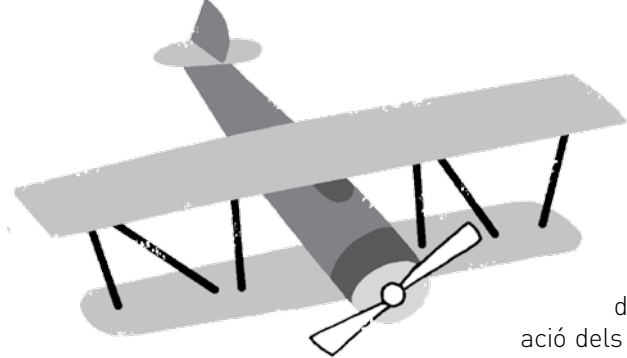
Tots volen participar i quan els torno a reunir, cadascun té alguna cosa a dir sobre les màquines que ha manipulat: l'època en què van ser inventades, com es concebia la ciència en aquell moment històric, la seva relació amb màquines actuals... **Descobreixo que el misteriós tub d'assaig representa el temps:** la part inferior simbolitza el passat, mentre que el present es delimita amb dues gomes elàstiques. Cadascuna de les màquines de les cultures anteriors que els alumnes comenten i moltes més són la base del coneixement i la tecnologia actuals. Ho representem introduint aigua i petites boletes de colors i purpurina dins del tub. Potser sembla infantil però ho fan de bon grat! Capten el simbolisme: tots aquests objectes al fons del tub, en el passat, donen una idea del coneixement acumulat, del viatge en el temps per la història de la ciència.

Precisament, gràcies a aquest coneixement acumulat, en algun moment passat es va deixar d'utilitzar la força animal i es va fer servir el vapor! I gràcies a aquest coneixement acumulat el 1909 es va edificar la Central Cornellà! Aquí el vapor movia les màquines amb dues finalitats molt diferents: generar electricitat per extreure aigua dels pous i bombar l'aigua cap a les llars.

"Tots són homes." "I tots porten bigoti!" "Doncs devien ser forts." "De segur que el del mig era el cap." "De veritat eren aquests els treballadors que posaven carbó en aquestes mateixes calderes?"

Iniciem aquí un viatge per conèixer la maquinària que va començar a funcionar el 1909. Es tracta d'un viatge guiat pels nou maquinistes i fogners de la Central Cornellà de la fotografia. Amb ells coneixerem la tecnologia de la Central, però sobretot el moment històric en què entra en funcionament i les seves implicacions socials. Els alumnes observen la foto detingudament. "És real?", pregunten, i es fixen en aspectes concrets com ara la roba, els bigotis, l'absència de dones, el lloc on va ser feta... Imaginen i comenten les condicions de treball, què devien pensar i sobre què devien conversar aquells nou homes. Com devien viure? Què els podia afectar en aquell moment? Aquesta fotografia qüestiona més aspectes dels que vam imaginar quan vam dissenyar l'activitat. **Posar cara a les persones que feien anar les màquines que tenen davant els il·lusiona!**





Impressionats per les enormes calderes i el magnífic estat de conservació, són els alumnes els que n'expliquen el funcionament, ja que l'han estudiat molts cops. Però ara els demano una cosa més: reviu també la situació dels treballadors i de la societat d'aquell moment a través de fotografies d'esdeveniments històrics que he seleccionat. Què passava el 1909 que pogués afectar els treballadors de la Central Cornellà? La foto dels treballadors ens acompanya i dóna sentit a tantes preguntes.

“Caram, això és com el *Titànic*, oi? I els ferrocarrils també eren així però feien fum.” “Doncs jo crec que aquí hi devia fer molt de soroll i calor.” “Però aquestes màquines són massa brillants per ser antigues, no?”

A la sala de l'electricitat, davant de les majestoses màquines de vapor generadores d'electricitat, imaginem altres usos del vapor en aquella època. Algunes fotografies ens ajuden. Com devien influir aquells avenços tecnològics en la vida de les persones de l'època? Imaginen que va canviar la seva mobilitat, la manera de transportar les mercaderies, potser treballar a les fàbriques afectava la seva salut. Són detalls del context tecnològic que van viure els protagonistes de la foto. En el tub del temps, aquest context tecnològic es representa introduint-hi petits lluentons brillants de colors que cauen al fons, al passat. **El material els sedueix, somriuen, no falten voluntaris per manipular-lo, se senten artistes!**

Mentrestant, veiem les eines de ferro, enormes i pesants, un altre element del patrimoni del Museu que ajuda a imaginar el treball que es feia en aquella sala. “Treballaven amb eines de 15 quilos?” “No necessitaven anar al gimnàs!”, bromegen i solen fer hipòtesis de per què a la foto només hi ha homes. El context social de l'època està marcat per conflictes laborals, el descontentament de la població a causa de les males condicions de treball i de vida que van desembocar en la Setmana Tràgica a Barcelona. Les fotos de les barricades a la ciutat i els incendis d'esglésies els impressionen, sempre pregunten per aquests fets. “Quantes coses ens podem imaginar veient simplement aquestes eines!” Se sorprenen que els objectes ens donin tanta informació. En realitat, això passa perquè **els continguts que volem treballar dialoguen amb el patrimoni**: són les màquines i els objectes de l'exposició els que ens parlen i ens expliquen una història. La seva història i la que paral·lelament tenia lloc fora d'aquests murs. Totes dues estan estretament relacionades i marquen la vida de les persones tant dins com fora de la Central Cornellà. Jo em limito a desvetllar amb interès aquesta història. Introdueixen dins el tub els lluentons que representen el context social en què van viure els treballadors de la Central.

“Això em sona! Jo hi he estat.” “Però, què té a veure la Sagrada Família amb el Museu?” “Eh, els lluentons brillants són cada cop de formes diferents... És clar, és que representen contextos diferents.”

Les fotografies del Park Güell i la Sagrada Família que trobem els resulten familiars. Observen els detalls artístics de la sala, les precioses rajoles de la paret, el sostre, l'ampli espai necessari per allotjar les màquines... Fent una petita volta els porto de nou a l'entrada de l'edifici, ara per admirar-ne l'arquitectura modernista. Quan es va construir la Central Cornellà, Gaudí ja treballava a la Sagrada Família. Amb els incendis de la Setmana Tràgica va patir enormement pel temple. “Ara tot encaixa...” **Allò que veiem avui dins del Museu**

**Agbar de les Aigües està vinculat al món exterior.** També el context artístic passa a formar part del tub en incorporar-hi els lluentons corresponents. Un alumne observa que els objectes que ell i els seus companys han posat als diversos punts tenen formes diferents. “És clar, és que representen contextos diferents”. Efectivament!

“M’hauré equivocat portant-los aquí? Estarem perdent el temps?” “Com relacionaré la visita amb la propera classe?” “Llàstima que no hagin vingut també els alumnes de batxillerat humanístic, l’any vinent els ho recomanaré.”

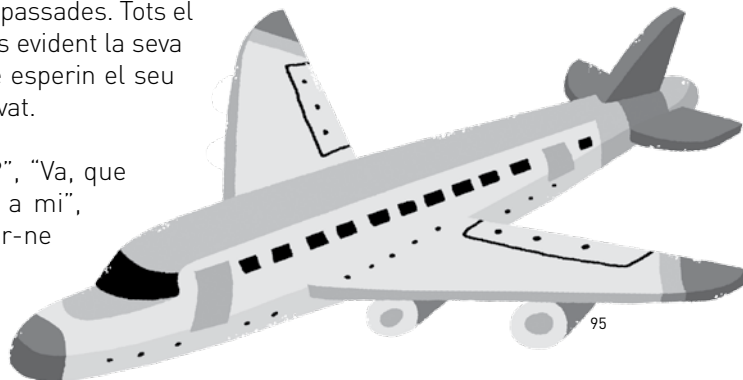
El professor acompanyant és el de tecnologia i, per més seriós que sembli, a vegades es comporta com els alumnes. Com a docent es mostra nerviós si no responen, o quan parlem més d’història que de tecnologia. A vegades dubta d’ells o els justifica, intervé per recordar alguna cosa treballada a classe o completa alguna explicació, sempre amb referències concretes. Però, igual que els alumnes, està intrigat amb el recorregut i els materials utilitzats, participa més a mesura que avança l’activitat, fins i tot acaba plantejant-me preguntes! De fet, és freqüent que en acabar l’itinerari es mostri gratament sorprès amb el fet que els alumnes hagin relacionat i integrat la tecnologia amb altres camps de coneixement com el científic, l’històric, l’econòmic, l’artístic o el social.

“Potser algun dels treballadors de la fotografia va morir d’una malaltia que poc després va poder ser tractada gràcies als avenços científics.” “Potser, en el passat, aquest anunci va canviar vides que han condicionat també el nostre futur.”

Ara veiem peces més petites però igualment importants per a les persones i la distribució d’aigua a Barcelona. Es tracta d’instrumental de laboratori i fotografies de científics il·lustres com Alexander Fleming, descobridor de la penicil·lina. Ens estimulen a pensar en els avenços científics decisius per disminuir la mortalitat de la població. Potser això va comportar un augment de demanda d’aigua i va caldre desenvolupar nova tecnologia per satisfer-la. “Potser tot està relacionat”, apunten després de reclamar-me els lluentons del context científic per introduir-los al tub. La visita a la sala contigua, la sala de bombes, evidencia que el nostre viatge al passat arriba al final: una bomba de vapor conviu amb bombes elèctriques modernes que avui impulsen l’aigua a la població. Aquí el passat conviu amb el present, la realitat dels alumnes d’avui, el consum elèctric, l’automatització, el control dels processos i la complexitat de la gestió de l’aigua potable.

És al final de la visita, de nou al costat de la porta d’entrada, quan desvetllo el misteri del tub d’assaig que hem anat transformant al llarg de la visita. Em sento com un mag! El tub forma part d’un calidoscopi. Quan es fa girar, **cada persona hi veu una imatge d’extraordinària bellesa, resultat de la combinació aleatòria de tots els elements posats al seu interior.** Aquella imatge, única per a cada mirada, equival al moment present, resultat de la combinació de diferents aspectes científics, artístics, socials, tecnològics, de les èpoques passades. Tots el volen mirar, fins i tot el professor! És evident la seva impaciència i fins i tot és difícil que esperin el seu torn: l’objecte i el relat els han captivat.

“Que guai!”, “Com mola, oi?”, “Va, que ja has mirat prou, em toca a mi”, “Montse, on puc aconseguir-ne un com aquest?”



La imatge del món en un moment determinat és com la d'aquest calidoscopi: combinació de ciència, tecnologia, societat, art, economia... contextos que es relacionen de formes diverses i que a més estan subjectes a l'espectador.

Participareu del món amb aquesta mirada en sortir del Museu? Els convido a fer-ho mentre els seus comentaris i actituds oscil·len entre la fascinació per la imatge del calidoscopi i la incredulitat del que estan fent.

En el comiat recordo els continguts clau de l'activitat i em pregunto: quins hem treballat avui? Han repassat o han adquirit coneixements nous? Al final, estic segura d'una cosa: una imatge val més que mil paraules!

## Eixos dialògics

### Biocèntric-antropocèntric

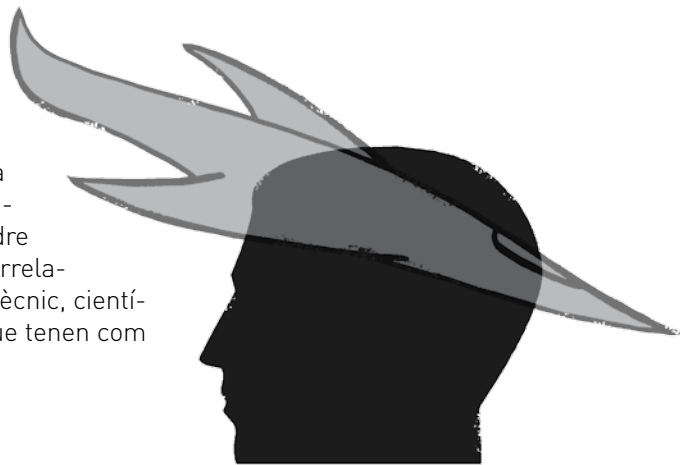
"Les societats humanes sempre l'han necessitada, de manera que han hagut d'inventar ginys ben variats per aconseguir-la."

La posició que els individus ocupem al món s'explica en gran part per la relació entre biocèntric i antropocèntric. No podem perdre de vista que som éssers vius, interdependents amb el medi natural i, per tant, amb els altres éssers vius. Al mateix temps hem desenvolupat la cultura que ens dota d'un gran potencial de transformació del món. Naturals i socials de forma simultània, conflicte en estat pur. La gestió de l'aigua és l'oportunitat privilegiada per reflexionar sobre aquest conflicte. L'aigua és vista, per la majoria d'estudiants, com un recurs que la natura posa a la nostra disposició. La potabilització de l'aigua procedent en un primer moment només d'aqüífers, després també dels rius i finalment del mar, provoca que l'alumnat relacioni la necessitat que l'ésser humà en té, amb els avenços científics, tecnològics i socials. Mitjançant preguntes, màquines, eines i imatges del Museu relacionats amb aquests avenços, l'educadora qüestiona quina és la lògica de situar la humanitat per sobre de la naturalesa i no com a part d'aquesta. Avui dia, tots sabem que l'aigua és un bé molt valuós però, una idea tan rotunda i òbvia, es converteix en rebuscada, inabastable, contradictòria en la gestió quotidiana. I aquesta contradicció és un argument aportat per l'educadora perquè, com a mínim, els estudiants es plantegin quina és la seva posició com a éssers humans.

### Món-ciència

"Potser algun dels treballadors de la fotografia va morir d'una malaltia que poc després es va poder tractar amb avenços científics."

Un taller és una experiència d'intercanvi de saviesa, de coneixement que és útil per al món. Des d'aquest punt de vista, aprendre ciència té sentit en la seva connexió amb el món i al mateix temps la reflexió sobre el món comporta plantejar-se la manera d'entendre la ciència. En aquest itinerari és possible entendre i qüestionar la ciència en un marc d'interrelació de diferents camps de coneixement (tècnic, científic, històric, econòmic, artístic i social) que tenen com



a finalitat la satisfacció de necessitats de la humanitat, veient la història, el disseny i l'arquitectura de la Central Cornellà com un exemple d'aquesta interrelació. Tot i que som en un museu científic, parlem de les condicions de treball, la importància de la dimensió artística, notícies... ja que volem aportar coneixement científic per poder participar del món.

### **Passat-futur**

“Descobreixo que el misteriós tub d'assaig amb aigua representa el temps.”

Un taller sempre s'ubica en un eix temporal, en la relació entre la història, que ens presenta el passat, i l'especulació sobre com la nostra acció configurarà el futur. És un exercici de responsabilitat en el qual la reflexió sobre el passat ens ajuda a connectar les nostres accions amb el futur i al mateix temps l'anticipació del futur ens permet donar un nou sentit al passat. A través del patrimoni històric de la Central Cornellà se segueix el procés històric que ha permès que avui ens trobem visitant aquest espai com a museu. No obstant això, amb aquesta activitat es dona a entendre que, com nosaltres, aquest lloc continuarà evolucionant i les nostres accions actuals tindran conseqüències en el futur. Algunes de relacionades amb el funcionament actual de la Central i d'altres que ara ni sospitem. La imatge del calidoscopi serveix com a representació del moment present, conseqüència de la nostra interpretació del passat, i és una invitació a interessar-nos pel futur.

### **Patrimoni-contingut**

“En realitat, això succeeix perquè els continguts que volem treballar dialoguen amb el patrimoni: són les màquines i els objectes de l'exposició els que ens parlen i ens expliquen una història.”

El patrimoni que mostra el Museu produeix aprenentatge quan connecta amb els continguts que orienten l'activitat. Per tant, és fonamental seleccionar els elements del fons patrimonial de la institució que afavoreixen la presència d'un contingut determinat. Al mateix temps, cal dissenyar les experiències que connecten cada contingut amb el patrimoni present a l'activitat. El contingut que orienta l'itinerari es basa en els objectes presents al Museu i en el discurs de l'exposició. El material que s'afegeix simplement serveix per atreure l'alumnat i ajudar-lo a comprendre el que es vol donar a conèixer. Si bé es contemplen els objectes de l'exposició, entre ells s'estableix un relat concret. La mirada a la història de la tecnologia a través de l'aigua es fonamenta en els objectes de l'exposició que ens transporten a temps passats, a la revolució industrial. Són els objectes reals, contextualitzats, interrogadors, els que justifiquen la visita al Museu. L'objecte pren sentit com a representació del passat i la connexió amb el contingut de l'activitat.

### **Artístic-temàtic**

“Cada persona veu a través del calidoscopi una imatge d'una bellesa extraordinària, resultat de la combinació aleatòria de tots els elements posats al seu interior.”

La dimensió estètica del taller és un element clau per al seu desenvolupament. L'estètica va més enllà de dissenyar un potent eix artístic pròxim a un centre d'interès per establir connexions clares entre aquest eix artístic i el tema clau que s'està treballant. L'art, com a àmbit de coneixement, pren protagonisme com a element regulador del tema de treball i, al mateix temps, la temàtica no entén l'eix artístic com un recurs més sinó com a element clau per donar dimensió estètica a l'activitat i considerar el Museu Agbar de les Aigües com una part de la Central Cornellà. Apareixen objectes que l'alumnat pot reconèixer: clicks o càntirs, objectes que coneixen però que es transformen gràcies a la seva acció. El

tub-calidoscopi permet caracteritzar l'evolució dels sistemes de proveïment i distribució d'aigua al llarg de la història d'una manera més amena, curiosa i atractiva per als docents. Al final s'hi afegeix purpurina per representar altres aspectes que també podrien haver estat importants i no s'han comentat. Integrar l'eix artístic amb el temàtic facilita que tots dos es retroalimentin i facilita que els alumnes reflexionin més entorn de la temàtica tractada.

El disseny i la pràctica de l'activitat a partir dels eixos dialògics exposats afavoreixen la implicació de l'alumnat ja que és aquest el que crea un relat que evoluciona segons les seves deduccions. A més a més, li permet adonar-se que aquella és la seva activitat, una activitat que serà diferent de l'itinerari **Tècnica humana** que faci qualsevol altre grup, cosa que el porta a responsabilitzar-se de la seva participació i a comprendre que tant pot fer-ho en una activitat del Museu com en altres àmbits del seu entorn.

D'altra banda, si vivim en una societat líquida, res millor que l'aigua per aprendre a fluir-hi d'una manera responsable. Aprofitar la ubicació i les instal·lacions del Museu per promoure el debat i la reflexió al voltant de la relació entre les persones i l'aigua és quasi una obligació per a un museu transformador. Treballar amb eixos dialògics facilita qüestionar punts de vista alternatius al d'un mateix.

De fet, convertir l'aigua en un ric pretext d'aprenentatge passa, en primer lloc, per mirar-la de manera dialògica, més enllà de la substància, i considerar-ne conjuntament les dimensions científica, tecnològica i ambiental, com també social, simbòlica, cultural, quotidiana, lúdica... S'aporta una nova manera de mirar, interpretar i actuar en l'entorn: més complexa més oberta, més dialogant.







# Missatges o missatgers?

## La publicitat en la vida quotidiana

Salvador Viciano Caballero (saviciano@gencat.cat)

Neus Banqué Martínez (nbanque@gencat.cat)

Institució	<b>Escola del Consum de Catalunya (ECC)</b>
Activitat	<b>Missatges o missatgers?</b>
Públic	<b>alumnat amb necessitats educatives especials (NEE)</b>
Ràtio	<b>10 alumnes</b>
Educadors	<b>un</b>
Durada	<b>1 h 30 minuts sense pausa</b>

Una experiència didàctica que, durant una hora i mitja, reflexiona sobre la presència de la publicitat en la vida quotidiana centrant l'atenció, fonamentalment, en els recursos i les estratègies que utilitza per connectar amb l'alumnat i en la importància de reconèixer-la i interpretar-la des d'un punt de vista crític. La visualització d'anuncis, l'ús de materials adaptats i la combinació de dinàmiques individuals i grupals porten l'alumnat a ser el protagonista d'una experiència d'ensenyament-aprenentatge que facilita la reflexió entorn del fenomen de la publicitat i la seva relació amb els actes de consum del dia a dia.

### 8 h del matí

Un nou dia a l'Escola del Consum de Catalunya (ECC).<sup>19</sup> Salutacions, comentaris, riures i sobretot... cafè. Una dinàmica que marca l'inici de la jornada. I tot i que queden dues hores perquè arribin els alumnes, em centro a preparar tot el que necessito per fer la sessió diària del taller. Així doncs, inicio un procés rutinari, tot i que imprescindible. Avui requereix una **preparació més acurada, esperem la visita d'una classe d'un centre d'educació especial (EE)**. L'escola ha reservat el taller **Missatges o missatgers?**, destinat a un alumnat caracteritzat per la diversitat de necessitats educatives especials (NEE) i grans diferències entre els alumnes. Unes característiques que em suggereixen una visió on cadascun d'ells necessita una adaptació individual de l'activitat. En altres paraules: un nou repte.

Abans de res, necessito conèixer-los. Llegeixo atentament el qüestionari previ que s'envia al centre per correu electrònic i que contesten els professors que acompanyen el grup d'alumnes. Una eina útil i necessària per formar-me una primera idea de l'alumnat. Començo a llegir i processar la informació: necessitats educatives, interessos, grau d'interdependència, com es treballa l'educació del consum (EdC) al centre educatiu i altres informacions passen a ser peces essencials en la construcció del puzzle que suposa organitzar l'activitat.

<sup>19</sup> Pertany a la Agència Catalana de Consum, organisme autònom de la Generalitat de Catalunya adscrit al Departament d'Empresa i Ocupació. Per més informació: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)

Per intentar definir l'estratègia em reuneixo amb la Maia, la responsable de l'àmbit d'educació especial de l'ECC. Acordem quins moments i quines dinàmiques requereixen un treball individual i quins un treball cooperatiu. Decidim la distribució de l'aula més adequada per a aquest tipus d'alumnat. En definitiva, consensem decisions entorn dels tres grans blocs que, com a equip educatiu, ens ajuden a donar **rigor** a l'activitat: el conceptual, el metodològic i l'institucional. Tres aspectes clau per definir l'itinerari que prioritzaré avui. Sense obviar que una mica d'**espontaneïtat** sempre va bé!

A partir del que hem acordat, preparo el material de l'activitat. Engego el projector, l'ordinador i obro una presentació amb enllaços a anuncis de revistes i de televisió. A continuació obro la caixa on guardem el material de l'activitat. N'hi ha una gran quantitat i diversitat. Quins materials utilitzaré avui? Repasso totes les opcions: imatges en Din A4 i en Din A3; làmines en Din A3 folrades de velcro que permeten enganxar o desenganxar possibles respostes; làmines Din A3 folrades de velleda adhesiva que permeten escriure en grup, fulls Din A4 per escriure de forma individual, i catàlegs amb diverses opcions. Són diferents adaptacions d'un mateix material pensades amb l'únic propòsit de permetre treballar els continguts. Dissenyades per treballar a partir de la **manipulació** i facilitar que aquells alumnes amb NEE més severes puguin **pensar**, reflexionar i comunicar les seves idees. Segons la informació del qüestionari, és possible que les làmines folrades de velcro ens siguin útils per a l'activitat d'avui. Malgrat això, organitzo sobre la taula la resta de material de forma estratègica. Em permetrà tenir-lo localitzat per si el necessito en algun moment determinat. Encara que hem elaborat una estratègia amb la Maia, sempre apareixen factors que requereixen ajustos. Coses del directe!

## 10 h del matí

Arriben els alumnes. Després de saludar-los, els convido a entrar a la sala. Mentrestant, em dirigeixo als quatre professors que han vingut. Comentem alguns aspectes sobre el grup: un acte de protocol, alhora que útil i necessari. La informació i els consells que aporten sobre els alumnes i les seves dinàmiques de funcionament m'ajuden a donar forma a la nostra estratègia inicial.

Començo el taller. Em presento i convido, tant l'alumnat com el professorat, a fer el mateix. Un primer contacte molt important que em permet començar a crear un clima de confiança amb el grup i detectar quins són els elements que em permetran connectar-hi. Intento no oblidar una cosa molt important: "Per a ells l'estrany sóc jo!" Plantejo la pregunta que dóna nom a l'activitat: Missatges o missatgers? I després de les impressions inicials dels alumnes, presento la temàtica que volem treballar: la publicitat i la seva presència en el dia a dia. Puntualitzo que treballarem a partir d'anuncis alhora que identificarem les estratègies que aquests utilitzen. Objectius plantejats.

- Heu vist publicitat avui? —els pregunto. En Joel és el primer a respondre:
- Jo sí que n'he vist.
- No, jo no he vist la tele aquest matí! —nega la Maria.
- On veiem publicitat?** —formulo la pregunta clau.

Em dirigeixo a la taula. Agafo una carpeta amb imatges que representen situacions quotidianes: comprar al supermercat, fer esport i utilitzar el transport públic entre d'altres. Les reparteixo i, de forma individual, demano als alumnes que indiquin en quines veuen publicitat. Al mateix temps que van indicant on troben publicitat, projecto cada imatge. D'aquesta forma tot el **grup** d'alumnes visualitza les imatges, alhora que **individualment** poden manifestar si estan d'acord o no. M'adono que la majoria reconeix la publicitat en les seves

formes i espais més tradicionals: revistes, diaris, cartells, anuncis a la televisió i la ràdio... Només alguns alumnes reconeixen que les persones també porten publicitat a la roba. Propòsit aconseguit. He detectat les **idees prèvies** de l'alumnat amb relació a la publicitat i les diferents formes que n'identifiquen, i he establert un punt de partida a partir del qual puc començar a introduir els **nous continguts** que planteja l'activitat. Em centro en un exemple:

—Hi ha publicitat en aquesta portada de diari?

—Sí, a la part de baix —em diu el Xavi. La Laia es queda pensativa mentre la Maria i el Lluís no diuen res, tenen dubtes.

—**Com sé que allò que veig és publicitat?**

He aconseguit generar dubtes i captar la seva atenció. De manera que projecto la imatge de la noia que surt al diari i els indico que és simplement una foto. És el moment. Els alumnes em miren esperant una explicació. Pregunto: "Si fos un anunci vendria alguna cosa?" Proposo convertir la imatge en un anunci responent les preguntes "Què podria anunciar?, Quina informació donaria sobre el producte? i On podríem trobar l'anunci?" El grup està format per deu alumnes i decideixo dividir-lo en dos. M'acosto a la taula per agafar el material mentre recordo la informació del qüestionari i els comentaris dels professors "...és un grup acostumat a treballar amb materials que permetin la manipulació... millor treballar amb imatges..." Prenc una decisió. Agafo dues làmines DIN A3 amb la imatge de la noia. Cadascuna va acompanyada d'un sobre que conté imatges de productes (sabates, begudes...), possibles eslògans, marques i preus. Deixo una imatge i un sobre en cadascuna de les taules. Caos i soroll. Debaten, discuteixen, proposen i sobretot... enganxen i desenganxen. Finalment, amb la col·laboració del professorat, concreten dues propostes. Les expliquen: un anunci de refrescos i un altre de pasta de dents. En totes dues hi ha un producte, una informació i un suport on publicitar-lo. Iguals però diferents. Respiro alleujat. Hem aconseguit un bon treball a partir de materials fàcils de treballar i adaptats a les característiques de l'alumnat. Tot va més o menys d'acord amb el pla previst: **materials idèntics** han generats **efectes diversos** en l'alumnat. És clar: diferents però iguals, iguals però diferents.

—Quin és l'anunci que més us agrada?

—A mi un on surt el meu jugador de futbol preferit —respon la Laia.

—A mi un d'hamburgueses! —replica la Maria i el Carlos afegeix:

—Aquell amb una cançó tan moderna... sabeu quin us dic?

—**Què utilitza la publicitat per cridar l'atenció? Què amaguen els anuncis?**



Proposo a l'alumnat visualitzar diferents formats d'anuncis per descobrir quins elements utilitza la publicitat per cridar la nostra atenció. Projecto un anunci en blanc i negre i el mateix en color. Seguidament pregunto "els colors són importants?" Ara en projecto un on els protagonistes són futbolistes famosos. Acció-reacció. Aquest anunci

eleva el nivell de nervis. Intento preguntar... "Per què la publicitat utilitza persones famoses?" Terratrèmol de respostes i còctel d'emocions. Diàleg impossible entre **raó** i **emoció**. Una bomba. "Us ha fet sentir alguna cosa...?" Cada pregunta que plantejo és resposta de forma impulsiva. No queda més remei. Apago el projector i demano ordre. Intento calmarlos una mica. Un professor intervé oportunament. Es dirigeix als alumnes i els recorda les normes del seu centre escolar. Els alumnes es mantenen en silenci i paren atenció. Detecto que hi ha moments en els quals **haig de marcar** el grup, ja **tindran l'opció de participar** més endavant. Intento continuar.

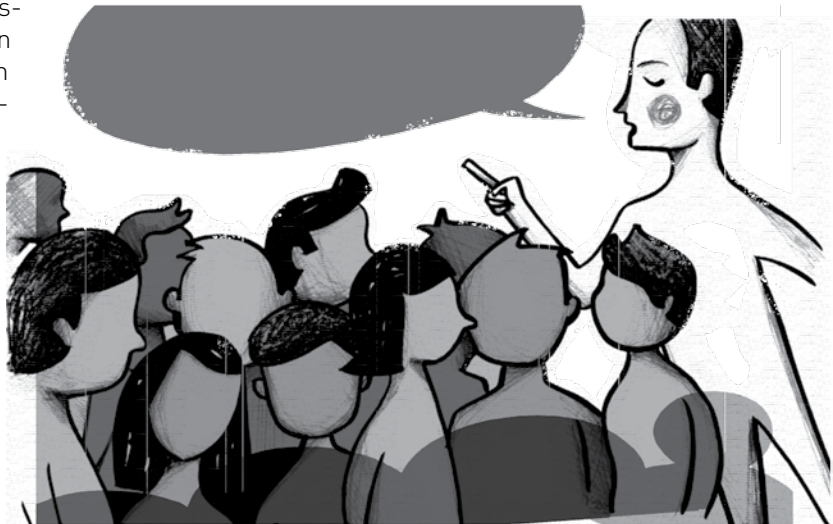
Projecto un anunci amb música i el mateix sense; "Què aporta la música a l'anunci?" Silenci... Han passat d'un extrem a l'altre! Suposo que és normal i amb la major naturalitat torno a preguntar "Què aporta la música a l'anunci?" Tímidament comencen a respondre de nou. Sembla que han tornat! Projecto un últim anunci d'un perfum en el qual predominen els tons roses. "Per què han triat aquests colors i no uns altres? En quin col·lectiu s'han centrat en el moment de dissenyar l'anunci?" Descobrir quines estratègies utilitza la publicitat per cridar l'atenció ha estat una veritable aventura. Almenys, crec que el plantejament de **preguntes** ha permès evidenciar **informacions** rellevants sobre la relació que s'estableix entre l'anunci i l'alumnat. Detectar els colors, el missatge, la música i a qui va dirigit es converteix en una plataforma que afavoreix que els alumnes puguin qüestionar el sentit de la publicitat.

Arribats a aquest moment, el cap em bull. Repasso mentalment les diferents dinàmiques per continuar i posar en pràctica els continguts treballats... Ja ho tinc! Proposo analitzar diversos anuncis de revistes i de televisió responent, de la forma més autònoma possible les preguntes: "Quin producte anuncia?, Quins colors hi predominen?, Com és la música?, A qui es dirigeix?" i, finalment, "Quina emoció transmet?" Aquesta dinàmica permet a l'alumnat organitzar els continguts treballats. Alhora, em facilita comprovar quins objectius hem aconseguit i en quins haurem d'incidir més durant la resta de l'activitat. La finalitat és proporcionar un aprenentatge funcional i significatiu dels **continguts** per tal que l'alumnat pugui ser **competent** i actuar en el seu context.

- I què us semblaria convertir-vos en publicistes? — els plantejo.
- Però de veritat? —pregunta la Lourdes.
- És clar!... **Dissenyem una samarreta publicitària?**

Detecto en l'ambient una barreja d'emoció i escepticisme. Una estranya sensació m'envaeix. Penso quants i quins continguts introduir. Després d'uns segons, decideixo que el millor és que plantegin el disseny de la samarreta responent les preguntes: "Quin producte anunciarà?, Quin col·lectiu volem que el compri?, Com cridarà l'atenció?, Quins colors utilitzarem?, Quina emoció volem comunicar?"

Agafó de la taula unes imatges de productes. M'acosto al primer grup i convido una alumna a escollir una



imatge a l'atzar. La María escull i... "Ens ha tocat una hamburguesa!". Crits d'emoció. De nou demano una mica d'ordre. Nervis i més nervis. Torn del grup següent ... tria el Joel i... "Uuuuala... un telèfon mòbil!" Crits i nervis una altra vegada. Els dono una làmina Din A3 amb velcro. Hi enganxen la fitxa del producte i proposo que responguin la resta de preguntes de la làmina. Amb aquesta finalitat deixo diversos catàlegs a cada taula: un amb els colors i el seu significat, un altre amb diversos col·lectius i un altre amb emocions. Responen les preguntes. Així que segueixo amb la dinàmica i convido cada grup a triar el color i el disseny de la seva samarreta: amb mànigues, de tirants, blanca, groga, blava, rosa... Finalment presento el material que poden utilitzar: retoladors per a tela, pintures per a roba i esponges per aplicar-la. Diverses plantilles: amb lletres, amb dibuixos de productes, amb emoticones que representen emocions. Comencen a treballar.

Cedeixo el protagonisme als professors i em retiro a un segon pla. Coneixen bé els alumnes i els ajuden a gestionar el treball en grup. Ordre, torn de paraula i repartiment de tasques. Suport i ànim per als alumnes més tímids i amb més dificultats. Posen el seu gra de sorra en el moment adequat... i tant els alumnes com jo ho agraïm. Mentre els dos grups treballen, passejo entre les taules intentant escoltar les converses. Intento captar tota la informació que em sigui d'utilitat per entendre el disseny de cada samarreta. El meu propòsit és detectar quins elements del disseny estan estretament relacionats amb els continguts treballats al taller. Una dinàmica que estimula l'ús simultani de **diferents disciplines i diversitat de llenguatges** per representar les vivències de l'alumnat amb relació a la publicitat i el consum.

Vint minuts més tard, acabat el treball, cada grup presenta la seva samarreta. Emoció, timidesa, protagonisme i nervis es barregen amb colors, productes, marques i explicacions. Una barreja única que reflecteix l'esforç d'haver construït alguna cosa de forma autònoma i amb criteri propi. La sensació és positiva i tots els alumnes mostren satisfacció. Felicitacions pel treball realitzat. L'activitat s'acaba. Després d'acomiar-nos, el grup surt de la sala i es dirigeix a la porta. Jo, cansat, vaig cap al despatx...

## 11:45 h del matí

Torno a reunir-me amb la Maia. Objectiu: reflexionar sobre l'actuació docent portada a terme recordant aquells moments clau del matí des de l'òptica dels tres grans blocs que ens han ajudat a desenvolupar l'activitat.

## Eixos dialògics

### Continguts-competències

"La finalitat és proporcionar un aprenentatge funcional i significatiu dels **continguts** perquè l'alumnat pugui ser **competent** i actuar en el seu context."

Capacitar l'alumnat per a l'acció comporta ajudar-lo a elaborar la seva pròpia estratègia d'acció posant en contacte els objectius conceptuals que orienten el taller i la perspectiva competencial que el projecta en el context. Conceptual i competencial constitueixen un bucle en el qual el concepte orienta l'acció sobre el medi i la competència pren sentit més enllà de l'activisme per fonamentar-se en la reflexió conceptual. Així, identificar la publicitat i els missatges publicitaris, fer una lectura crítica de la publicitat o bé conèixer els espais on la publicitat té presència social significativa pren sentit quan dota l'alumnat d'eines per fer una lectura crítica de la publicitat que li permet prendre les seves pròpies decisions més enllà del taller.

## **Raó-emoció**

“Terratrèmol de respostes i còctel d’emocions. Diàleg impossible entre **raó i emoció**. Una bomba.”

Un acte de consum s’explica majoritàriament pel diàleg entre raó i emoció. La presa de decisions no deixa de ser el resultat de posar en contacte les característiques del producte i els mites que ens evoca. Els dos aspectes, més que entrar en joc sovint entren en una lluita en què el consumidor es converteix en camp de batalla. La publicitat potser és l’exemple paradigmàtic d’aquest fenomen. Analitzar missatges publicitaris constitueix un espai en què els impulsos dels individus acompanyen la informació objectivable. L’anàlisi esdevé un espai de conflicte permanent entre els sentiments que ens generen els anuncis i la reflexió que comporta analitzar la informació de què disposem. El taller es converteix més que mai en un context que afavoreix la reflexió de l’alumnat ja que cada participant resol el conflicte raó-emoció de manera personal.

## **Informació-preguntes**

“El plantejament de **preguntes** ha permès evidenciar **informacions** rellevants sobre la relació que s’estableix entre l’anunci i l’alumnat.”

El taller es converteix en un espai de conversa, quasi de tertúlia, on els participants s’ofereixen informació i preguntes de manera recíproca. Ambdós elements, informació i preguntes, prenen sentit en la seva relació. Per què preguntem? Què ens suggereixen les respostes? Al mateix temps es fa important la reflexió: qui pregunta i qui respon? Per això el taller es converteix en un espai de diàleg on tots els participants pregunten i responen, qüestionen i aporten informació. Un acte de consum és una oportunitat privilegiada per fer aquest joc on totes les persones que hi participen són consumidores: “I com sé que el que este veient és publicitat?, Què utilitza la publicitat per cridar la nostra atenció?, Què amaguen els anuncis?” Tots podem preguntar i respondre sense perdre de vista el rol de cada participant ja que al final és important destacar la importància d’identificar aquells elements que confereixen identitat a la publicitat. Al mateix temps que permeten a l’alumnat qüestionar i reflexionar sobre l’estratègia que utilitza la publicitat per connectar-hi.

## **Pensament-acció**

“Dissenyades per treballar a partir de la **manipulació** i facilitar que aquells alumnes amb NEE més severes puguin **pensar**, reflexionar i comunicar les seves idees.”

Si tenim clar que aprenem posant en contacte el que fem i el que pensem, quan l’alumnat presenta necessitats educatives especials aquest principi esdevé molt més rellevant. La reflexió adquireix sentit quan es connecta amb els actes de la vida quotidiana que permeten contextualitzar les nostres propostes. L’acció no és activisme atès que permet a l’alumnat connectar les reflexions que s’estan fent al taller per donar-los un nou sentit. Per això és fonamental utilitzar material com ara fitxes folrades de velcro per enganxar i desenganxar, làmines de velleda per escriure i esborrar a l’instant o catàlegs amb fotografies que representen opcions que permeten mirar i remirar. Són opcions que permeten connectar el que pensem amb l’acció i utilitzar els actes de consum com una forma d’afavorir la comunicació entre els participants en l’activitat.

## Coneixements previs-nous coneixements

“He detectat les **idees prèvies** de l'alumnat amb relació a la publicitat, les diferents formes que n'identifiquen, i he establert un punt de partida a partir del qual puc començar a introduir els **nous continguts** que planteja l'activitat.”

El taller es constitueix com una plataforma que posa en contacte l'experiència com a consumidors que aporten els participants i la nova forma de veure el consum que presenta l'activitat. El bagatge que aporta l'alumnat és fonamental com a punt de partida de l'activitat, però pren el sentit sempre que s'enriqueixi de nous continguts que aporten experiència al taller. Quina definició fa cada participant de la publicitat? Quines experiències ha tingut al voltant de la publicitat? Els agrada la publicitat? Quin és majoritàriament l'anunci preferit del grup? Alguna vegada la publicitat els ha enganyat? Aquestes preguntes i moltes més no són un protocol d'inici de l'activitat, són la construcció de la plataforma que connecta l'alumnat amb el taller. Per aquest motiu cada taller és diferent atès que els coneixements previs de cada grup són diferents i, en conseqüència, també ho seran els nous coneixements.

Estructurar l'activitat a partir d'aquests tres grans blocs, i els eixos dialògics presentats, possibilita desenvolupar una pràctica educativa innovadora que promou l'autonomia de pensament i d'acció, així com la capacitat de comunicació a partir de:

- Estimular la regulació entre el model mental inicial de l'alumnat i les noves aportacions introduïdes durant el desenvolupament de l'activitat situant l'alumnat com a centre de l'activitat, fent que esdevingui el veritable protagonista del seu procés d'aprenentatge i conferint-li la responsabilitat de ser el constructor del seu propi coneixement.
- Fomentar el diàleg entre el punt de vista del qui aprèn i del qui ensenya a partir de dinàmiques individuals i col·lectives que creen espais que permeten debatre sobre el fenomen de la publicitat. L'educador esdevé gestor de l'activitat amb competència per prendre decisions contínues que ajuden l'alumnat a contrastar el seu coneixement amb el de la resta de companys i/o el que li aporten les noves observacions.
- Promoure la construcció de noves visions sobre el fenomen de la publicitat a partir de preguntes significatives que faciliten l'organització de la informació i la vinculen amb l'entorn, que fomenten el desenvolupament de les competències des de la perspectiva que pretén anar més enllà de la simple transmissió de la informació per incidir en el pensament crític i la presa de decisions.
- Considerar la dimensió artística, apostant per les expressions artístiques i estètiques com a via per comprendre i expressar les emocions que ens transmet la publicitat, i transformar-les d'aquesta manera en punts de partida per investigar la perspectiva emocional de la publicitat.

L'activitat es converteix així en un espai que ofereix una visió del fenomen de la publicitat des de perspectives individuals i col·lectives, que considera la presència de les emocions en els actes de consum i orientada a formar un alumnat capaç d'actuar en el seu entorn social a partir d'iniciatives pròpies.





# 3 Investigar sobre la pràctica





# Sabem per a què venen?

## Anàlisi de les expectatives i els objectius dels docents en les visites de grups escolars al Museu de Ciències Naturals de Barcelona<sup>20</sup>

Pere Viladot Barba (pviladot@bcn.cat)

El **problema** que s'ha volgut abordar amb aquesta recerca és el desconeixement que hi ha en els museus de ciències —i per extensió en tots els museus— sobre quins són els interessos dels docents quan visiten el Museu amb els seus alumnes. La **finalitat** de la recerca és esbrinar quines són les expectatives i els objectius d'aprenentatge dels docents per poder adequar l'oferta. Els **objectius** són: 1) establir el grau de vincle de les visites amb el currículum i 2) conèixer en quina fase del procés d'ensenyament-aprenentatge (e-a) es fan. El **marc teòric** es refereix, d'una banda, a les investigacions sobre visitants dels museus i les expectatives dels docents i, de l'altra, a la categorització de les sortides escolars en funció: 1) del vincle que mantenen amb el currículum i 2) de la fase del procés d'ensenyament-aprenentatge en la qual es produeix o si es porta a terme amb l'objectiu de ser l'eix conductor d'un tema. Per desenvolupar la recerca es va utilitzar una **metodologia** basada en el concepte de recerca avaluativa alhora que formativa. Va combinar tècniques qualitatives (entrevista semiestructurada) i quantitatives (qüestionari de respostes tancades). Els **resultats** ens indiquen que la majoria dels docents fan visites amb un vincle mitjà-alt amb el currículum, encara que un 25% d'aquestes mantenen un vincle baix perquè són sortides de tipus lúdic. Hi ha una gran diversitat respecte al moment del procés d'e-a en què es fa la visita, encara que gairebé la meitat ho fa en la fase d'aplicació de continguts. Les **conclusions** més importants es refereixen al fet que la majoria de docents espera que l'activitat del Museu els ajudi en el desenvolupament d'un tema i que una motivació per visitar-lo pot ser plantejar metodologies diferents a les de l'aula. Es constata igualment la dificultat de dissenyar activitats que puguin adaptar-se a aquesta gran diversitat de situacions.

### Març de 2012. Una anècdota? El problema

En Carles<sup>21</sup> em comenta que el professor del grup que ha tingut avui li ha dit que no esperava que fessin tant de treball conceptual, havia plantejat la sortida de forma lúdica com a final de trimestre i no s'esperava una activitat així. Fa un parell de setmanes, altres docents, en acabar la mateixa activitat, es van queixar ben bé del contrari: no quedaven prou explícits els continguts curriculars en l'activitat.

<sup>20</sup> Investigació feta en el marc del Programa de Doctorat del Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica de la Universitat de Barcelona. Els tutors de la investigació han estat els doctors Paloma García Wehrle i Manel Puigcerver Oliván.

<sup>21</sup> Carles Crespo, educador del Servei Educatiu del Museu.



Davant d'aquests comentaris em sorgeixen diverses preguntes: quin és el paper del docent que acompanya els seus alumnes en les visites al Museu? Què vol en realitat, una activitat lligada a l'aprenentatge o només passar l'estona? El docent no prepara la sortida i, per tant, espera de l'educador que el supleixi?

Sabem que una majoria dels docents plantegen les sortides amb una voluntat clarament educativa, amb expectatives d'aprenentatge per als seus alumnes; però se sospita que una proporció molt elevada ho fa més amb objectius de tipus lúdic que didàctic sense que nosaltres ho sapiguem *a priori*, mentre que l'activitat es planteja igual per a tots. Però, si això és cert, quants volen **sortir** i quants **aprofitar la sortida**? I, més enllà d'això, en quin moment del desenvolupament d'un tema o una unitat didàctica es produeix? Per a quins objectius? En realitat no ho sabem, tot són conjectures.

### **Satisfacció vs. adequació**

Estem intentant esbrinar-ho. Em trobo desenvolupant la tesi doctoral sobre el tema. Vaig començar ja fa uns anys i després d'una aturada he tornat a reprendre el treball. Per què m'he de posar a investigar una cosa que ningú no em demana? El nombre de participants de les activitats és prou alt i, pel que fa a la satisfacció dels docents, més aviat rebem poques queixes que ens facin pensar que no oferim el producte desitjat. Les enquestes que emplen en acabar l'activitat ens mostren que els docents, en general, estan molt satisfets amb les activitats que se'ls ofereixen.

Tanmateix, estem convençuts que els escolars han de fer aprenentatges significatius al Museu i no només passar-hi l'estona, la qual cosa implica que hem de desplaçar el focus des de la satisfacció dels docents sense més, a l'adequació a les seves necessitats explícites o implícites o més aviat a les necessitats d'aprenentatge dels alumnes. Que estiguin satisfets no és l'únic indicador que s'ha de tenir en compte.

---

**Hem de desplaçar  
el focus a les  
necessitats  
d'aprenentatge  
dels alumnes**

---

### **Març de 2006. Sis anys enrere...**

Visito el web de l'Institut de Ciències de l'Educació de la UB per comprovar si ja hi ha penjat el programa del curs que coorganitzem sobre l'exposició *Els altres arquitectes*. A la pàgina inicial apareix un *bàner*... Programa de Doctorat en Didàctica de les Ciències Experimentals i la Matemàtica. Em pica la curiositat i el clico. Llegeixo el programa i veig que el Departament és dirigit per Paloma García Wehrle. Fa molts anys que no ens veiem! "I si li truco?", em pregunto. I li truco.

Serà possible? Estic fent passos per fer el doctorat! A la meua edat! I, a sobre, la família, els companys i els amics m'animen. Que sigui el que Déu vulgui! M'hi matriculo, un any de classes i un altre per als treballs de recerca per obtenir el DEA.<sup>22</sup> Després vindrà la tesi Som-hi!

### **Juliol de 2007. El plantejament de la recerca**

Després de l'any de docència, el proper curs haig de començar els treballs de recerca. M'entrevisto amb els meus tutors per explicar-los la finalitat dels treballs: les expectatives

---

<sup>22</sup> Diploma d'Estudis Avançats.

i els objectius dels docents quan visiten el Museu amb els seus alumnes, el seu vincle amb el currículum i amb les fases del cicle d'aprenentatge. Com que haig de fer dos treballs de recerca per a l'obtenció del DEA, m'agradaria combinar-ne un de qualitatiu amb un altre de quantitatiu. Després d'alguns advertiments sobre el que significa un plantejament com el que faig i de marcar bé les fases de la recerca, decidim posar-nos a la feina.

Els objectius de la recerca es formulen de la manera següent:

- 1) Conèixer les motivacions i les expectatives que impulsen els professors a fer sortides didàctiques al Museu de Ciències Naturals de Barcelona i els objectius d'ensenyament-aprenentatge que pretenen aconseguir per als seus alumnes, a través d'un instrument d'anàlisi que permeti obtenir dades estadísticament fiables i vàlides
- 2) Conèixer l'opinió dels experts respecte a aquestes motivacions, expectatives i objectius per poder contrastar-la amb els resultats obtinguts arran de l'objectiu anterior.

Aquests objectius es poden traduir de forma sintètica en les preguntes de recerca següents:

- a) Quin vincle tenen les visites al Museu amb el currículum?
- b) En quina fase del procés d'ensenyament-aprenentatge es fan?

### **Setembre de 2007. Hi ha alguna cosa investigada sobre això? El marc teòric**

És dissabte; un cap de setmana més, pujo a la biblioteca de la Facultat. El meu flamant carnet d'estudiant universitari em permet consultar bases de dades de revistes que és on probablement trobaré alguna cosa si n'hi ha. A les monografies no he trobat pràcticament res que s'hi acosti, excepte estudis sobre visites als museus (Ribas, 1995; Pérez Santos, 2000).

Després de diversos caps de setmana, he trobat molt pocs estudis sobre les motivacions, les expectatives o els objectius dels docents i tots en entorns estrangers. Plantegen investigacions en aquesta línia però des de perspectives molt allunyades del que estic buscant (Matias & Lemerise, 2002; Meehan, 2007). És possible que no trobi res sobre el vincle amb el currículum o els objectius d'aprenentatge? No, realment no trobo res i ja fa moltes setmanes que busco. Però... atenció! Trobo un títol interessant a *Science Education*: "Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips" de James Kisiel (2005). El llegiré.

Diana! El que buscava, el que més s'acosta al que estic investigant. Kisiel ha investigat les motivacions que porten els docents a fer visites al *Natural History Museum* de Los Angeles i un dels resultats diu que el 90% dels docents explicita la connexió amb el currículum (una oportunitat per reforçar o expandir el currículum de l'aula) com la motivació principal per organitzar la sortida. A molta distància, un 39% expressa com una altra motivació la d'exposar l'alumnat a noves experiències i així fins a vuit categories diferents. Deu ser cert que el 90% organitza les sortides per connectar amb la programació de l'aula? Fins a quin punt podria sortir un resultat diferent? Es pot explicitar obertament que la sortida és lúdica amb el cost organitzatiu i econòmic que representa? Ell mateix s'ho qüestiona.

### **Setembre de 2007. Com ho farà? Anem per la metodologia**

Un altre cap de setmana més. L'Anna, que està estudiant a Anglaterra, m'envia per correu electrònic el seu projecte de final de màster perquè li doni la meua opinió. (Tenir les dues filles estudiant alhora que ho fas tu és una experiència que aconsello a qualsevol pare que ho pugui resistir.) Veig que cita un tal Piergiorgio Corbetta (2003) quan explica la metodologia que ha utilitzat. Pel que descriu sembla interessant, fins ara m'he centrat en els aspectes que deter-



minen el tipus de recerca. Avaluativa ja que obtindrè informació que orienti l'acció (Mateo & Vidal, 1997; Bonil, 2005). Formativa ja que pot ajudar a resoldre problemes pràctics i conceptuals (Pérez Santos, 2000). I, finalment, serà una recerca *ex-post-facto* o no experimental perquè descriu una situació ja donada (Arnal et al., 1994).

Extenuat després d'un dia esgotador, encenc l'ordinador, em connecto al web del CRAI,<sup>23</sup> entro al catàleg i busco "Corbetta" per autor... Bé! Hi ha dos exemplars disponibles a la biblioteca. El divendres a la tarda m'hi acostaré.

Sensacional! Per a un aprenent d'investigador com jo representa haver descobert una mina. Claredat d'idees sobre les tècniques qualitatives i quantitatives de recerca. Sembla que no vaig desencaminat. Decidit: recolliré les opinions de tots els docents que vénen al Museu a partir d'un qüestionari i, alhora, faré unes quantes entrevistes en profunditat per tenir una opinió més elaborada. Tot i que en aquest darrer cas no les faré a docents, sinó a agents externs a l'escola: formadors d'universitat i gestors d'altres museus que, com jo, tenen inquietuds similars. I, per què no?, als educadors del Museu. Ho plantejo als meus tutors i ho avalen. Em donen alguns consells sobre com organitzar els instruments d'anàlisi i m'hi poso.

### **Nadal de 2007. Com establir les categories per a l'anàlisi?**

M'he de posar a dissenyar el qüestionari immediatament perquè el curs ja està avançat. En primer lloc haig de definir les categories de les sortides en funció del seu vincle amb el currículum i amb les fases del procés d'aprenentatge. Això serà clau per formular les preguntes del qüestionari.

Per a les primeres em baso en treballs de Luis del Carmen i Emilio Pedrinaci (1997), Rosa M. Pujol (2003, 2007) i Carme Tomàs (2007), a partir dels quals elaboro les categories adaptades al context del Museu en graus de menys a més vinculació amb el currículum (taula 1).

Per a les segones, com saber la fase del procés d'aprenentatge en la qual vénen, em fonamento en el cicle d'aprenentatge plantejat per Jorba & Caselles (1996) adaptant-lo al context del Museu ja que són activitats de curta durada i sense continuïtat. Així, d'acord amb els meus tutors, reformulo les fases del cicle atès que per l'experiència sabem que moltes visites es fan en el que podem denominar interfases com, per exemple, voler afavorir la motivació inicial (exploració) alhora que introduir noves informacions (introducció). Afegixo la possibilitat que la visita es faci amb l'objectiu de ser el fil conductor d'un tema que es desenvolupa a l'aula. D'aquesta manera, elaboro les categories de la taula 2. És possible que amb això deixi fora algun cas, però crec que serà anecdòtic.



<sup>23</sup> Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació, UB.

<b>Vincle currículum-visites</b>	<b>Perspectiva del docent</b>	<b>Respostes a la pregunta: Quin és l'objectiu de la visita? (resposta múltiple)</b>
<p><b>- Desconnectades</b> Activitats no integrades en la proposta d'ensenyament-aprenentatge.</p>	<p><b>Passar una estona divertida i veure alguna cosa</b> El Museu ofereix activitats que aconseguen que els alumnes escoltin.</p>	<p>1. Complementar una sortida amb el grup. 2. Passar una estona divertida i aprendre alguna cosa sobre ciències naturals.</p>
<p><b>Il·lustratives o d'exemple</b> Mostrar uns coneixements en la pràctica.</p>	<p><b>Aprendre alguna cosa de forma amena i divertida</b> Els educadors s'encarreguen de tot.</p>	<p>3. Que els alumnes aprenguin alguna cosa sobre ciències naturals que pugui aprofitar a l'aula. 4. Ampliar continguts de la meua programació de forma més amena.</p>
<p><b>Eix sobre el qual estan articulats els continguts</b> Nucli central de l'aprenentatge</p> <p>↓ <b>+</b></p>	<p><b>El Museu està relacionat amb el que s'està desenvolupant a l'aula</b> Activitats que són un bon complement.</p>	<p>5. Incloure la visita com una part essencial del que estem desenvolupant a l'aula. 6. Desenvolupar una unitat didàctica al voltant de la visita que és el seu eix central.</p>

Taula 1. Vincle de les visites amb el currículum

En el disseny de les preguntes del qüestionari, a més de les categories, hi ha un altre aspecte que em preocupa: com minimitzar les respostes **políticament correctes** i no és fàcil. Busco en la bibliografia —Dautriat (1990), Martínez Olmo (2002), Corbeta (*op. cit.*) i Ribas (*op. cit.*)— i després de donar-li unes quantes voltes, el qüestionari acaba amb 13 preguntes més una part inicial per obtenir dades de tipus demogràfic. He fet moltes proves i emplenar-lo no requereix més de 10 minuts, clau per garantir el màxim de respostes.

En paral·lel, trio deu experts que entrevistaré per a la recerca de tipus qualitatiu. Experts perquè vull que siguin observadors privilegiats i no implicats en el problema (Corbetta, *op. cit.*). Serà interessant veure les semblances i diferències amb les respostes de l'altra fase. A més, l'opinió dels educadors serà un bon complement. Decideixo fer una entrevista semiestructurada amb guió previ, però que permet reconduir-la en funció de com es desenvolupi (Holstein & Gubrium, 1995; Arnal et al., *op. cit.*; Corbetta, *op. cit.*; Ribas, *op. cit.*). Ja puc començar.

### Gener-març de 2008. Treball de camp

A partir del dia 15 de gener surten per correu els primers sobres amb el qüestionari per als docents d'un total de 311. Veurem què passa. Alhora, començo les trucades i correus electrònics per a les entrevistes. Entre el 30 de gener i el 20 de febrer faig set de les entrevistes a tres col·legues gestors de departaments educatius de museus, dos professors de formació del professorat i dues expertes en formació permanent; no n'he pogut concretar

<b>Fase</b>	<b>Objectiu del docent</b>	<b>Respostes a la pregunta: Quina d'aquestes expressions s'acosta més al que pretén amb la visita?</b>
<b>Exploració- introducció</b>	Afavorir la motivació inicial dels alumnes, plantejar interrogants.	Forma part de la introducció d'un tema per afavorir la motivació dels alumnes, plantejar interrogants i prendre consciència dels objectius d'aprenentatge.
	Introduir noves informacions.	S'introdueixen noves informacions en un tema que estem treballant a l'aula per desenvolupar alguns continguts nous.
<b>Introducció- estructuració</b>	Establir connexions amb coneixements previs.	Forma part de la introducció d'un tema per establir connexions significatives amb els seus coneixements i experiències.
	Afavorir un canvi conceptual que faciliti la comprensió d'un tema.	Serveix per afavorir un canvi conceptual que faciliti la comprensió d'un tema que desenvolupem a l'aula.
<b>Estructuració- aplicació</b>	Establir relacions significatives entre diversos continguts desenvolupats abans.	Serveix per establir relacions significatives entre diversos conceptes, procediments i actituds desenvolupats abans a l'aula.
	Aplicar els coneixements en un context diferent d'on es van generar.	Serveix per aplicar els coneixements en un context diferent d'on es van produir i capacitar els alumnes per a la participació i la intervenció social.
<b>Fil conductor</b>	Constituir el fil conductor o centre d'interès de la unitat didàctica.	Constitueix el centre d'interès d'un tema o una unitat didàctica on els continguts estan organitzats segons l'objecte d'estudi de la visita.

**Taula 2. Fase del procés d'aprenentatge en què es produeix la visita**

més i no tinc més temps per arribar a les deu que pretenia. Acabo amb el grup de discussió amb els educadors. Cap de les entrevistes dura més d'una hora i les gravo senceres. Una setmana abans de la data, els he enviat a cadascun el guió que pretenc desenvolupar.

Arribo a Setmana Santa amb totes les dades recollides. Després d'un recordatori vaig aconseguir un total de 79 respostes als qüestionaris que representen un percentatge del 25,4%. No està gens malament tenint en compte que la resposta en aquests casos no sol passar del 20%. Se'm presenten uns dies de treball complets, sort que puc aïllar-me tota



la setmana per introduir les dades dels qüestionaris en un arxiu Excel i per transcriure les entrevistes. Em marco un calendari estricte que em permet fer les dues coses. És important el treball previ de codificació de les respostes que vaig fer perquè m'ha estalviat temps i ambigüitats. Ara ve el més complex, analitzar els resultats.



### **Abril de 2008. L'anàlisi**

Una vegada recollides i abocades les dades, els caps de setmana em dedico a l'anàlisi. Començo amb els qüestionaris. Utilitzo SPSS V13.0 i començo: freqüències absolutes i relatives, mitjanes aritmètiques o medianes, desviacions típiques o quartils i anàlisi de comparacions i correlacions de variables. Veig que surten coses interessants.

El mateix passa amb les entrevistes. Com que les he transcrit de forma fidel, respectant l'expressió oral dels entrevistats, de vegades un silenci expressa més que moltes paraules. Em dedico a marcar i separar —tallar i enganxar— aquells paràgrafs que considero rellevants per a la recerca, agrupant-los en categories lligades als objectius. Tinc molt de material per a l'anàlisi, però ara haig de centrar-me en el més important.

### **Maig de 2008. Els resultats**

Quant al vincle que les visites tenen amb el currículum, els experts opinen que la majoria de docents fa sortides il·lustratives o d'exemple (vegeu taula 1) i que les que representen l'eix sobre el qual estan desenvolupats els continguts tan sols es donaran en educació infantil i potser en alguns grups de primària. Aquestes opinions coincideixen amb els resultats dels qüestionaris, en els quals un 74% dels docents afirma que fa les visites per ampliar continguts de la programació i només un 14% les inclou com a part essencial d'aquesta. Hi destaca el 25% que fa la visita per complementar una sortida que segurament deu estar planificada per endavant amb independència de la programació.

Un element que no s'albira en els qüestionaris però que expressen els experts i caldrà tenir en compte és que aquests creuen que moltes de les visites pretenen veure una altra manera de fer les coses, treballar amb altres persones i altres metodologies. També expressen que l'oferta del Museu pot ser un fort condicionant en les expectatives dels docents.

Respecte a les fases del procés d'e-a, els experts creuen que les visites es repartiran de forma més o menys equilibrada en les fases d'introducció de nous continguts, estructuració dels coneixements o aplicació d'aquests. Pensen que la visita planificada com a fil conductor d'un tema només es donarà en educació infantil. És interessant tenir en compte l'opinió que la dificultat d'ajustar la data obligarà els docents a canviar els objectius.

D'altra banda, veig que els resultats dels qüestionaris ens indiquen que pràcticament la meitat fa la visita en la fase d'estructuració/aplicació (46%) i que l'altra meitat queda repartida entre les fases d'exploració/introducció i d'introducció/estructuració.

Són poc significatives les que es plantegen com a centre d'interès d'un tema i per les dades no podem afirmar que coincideixin amb cap nivell educatiu determinat. A partir de l'anàlisi de les correlacions, veig que els que més vegades han visitat el Museu al llarg dels anys són els que més l'utilitzen per aplicar coneixements, mentre que els que hi han vingut poques vegades ho fan per introduir o estructurar... Molt interessant!



## **Juny de 2008. Les conclusions**

Després d'un parell de voltes més i de consultar-ho amb els meus tutors, crec que puc afirmar que:

- La majoria dels docents espera que l'activitat del Museu els ajudi en el desenvolupament d'un tema de la seva programació, encara que un 25% només pretén complementar una sortida.
- L'expectativa d'amenitat de les activitats pot ser considerada com una forma de plantejar metodologies diferents a les de l'aula.
- Les expectatives segurament estan condicionades per l'oferta del Museu.
- Hi ha una gran diversitat respecte al moment del procés d'e-a en què es fa la sortida.
- La disponibilitat de dates pot condicionar els objectius.

Tot això planteja un gran repte a l'equip educatiu del Museu: com dissenyar les activitats amb la flexibilitat necessària que permeti treure'n el màxim profit per als docents, tenint en compte que, en general, no coneixem prèviament les seves expectatives. No és un aspecte intranscendent! Pot veure's com una dificultat ja que, a diferència del mestre o la mestra a classe, no sabem els seus objectius, no coneixem els alumnes i, el que és més important, no podem rectificar. Però si convertim la dificultat en repte, generarem una nova via cap a un model educatiu innovador. En això estem ficats, els canvis produïts al Museu d'aleshores ençà amb la incorporació dels nous equipaments<sup>24</sup> ens empenyen a continuar la recerca.

Continuarà...

---

<sup>24</sup> El Jardí Botànic al Parc de Montjuïc i el Museu Blau al Parc del Fòrum.





# Suite d'emocions. La mirada d'un equip educatiu<sup>25</sup>

Neus Banqué Martínez (neus.banque@uab.cat)

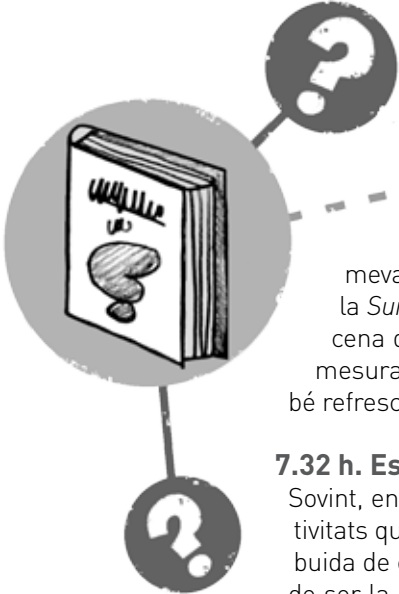
Educar per a un consum responsable demana plantejaments educatius crítics i transformadors que assumeixin la complexitat de les decisions que intervenen en els actes de consum. Des d'aquest punt de vista, l'educació del consum assumeix que en els actes de compra dialoguen elements emocionals i racionals. Aquest **problema** fa néixer la recerca que es presenta amb la **finalitat** d'avançar en la formació d'equips educatius amb competència per integrar elements emocionals en les pràctiques educatives. L'**objectiu** es concreta a caracteritzar un equip educatiu en tipologies docents, en funció del paper que cada educador/a assigna a les emocions en els processos d'ensenyament-aprenentatge. Els **pilars teòrics** que fonamenten la recerca són el marc socioconstructivista de l'ensenyament-aprenentatge (e-a) (Coll, 1999), la caracterització de l'emoció (Bisquerra, 2006; Damasio, 2007), la perspectiva hologramàtica del pensament complex (Morin et al., 2003; Bonil et al., 2004) i la perspectiva històrica de l'educació del consum (Pujol, 2002). La **metodologia** de recerca qualitativa utilitzada és la recerca descriptiva. Els principals **resultats** de la recerca presenten la diversitat de formes d'entendre l'emoció dins dels processos educatius. I aquests plantegen com a **conclusions** la rellevància que els educadors atorguen a les emocions, però a la vegada la falta de format i coherència a l'hora d'integrar-les en les pràctiques educatives. Aquestes conclusions es converteixen en un escenari estimulador per dissenyar espais formatius que permetin als equips educatius tenir una visió més complexa del paper de les emocions en els processos d'ensenyament-aprenentatge.

## 15.30 h. Carrer Gran de Gràcia, Barcelona

Torno cap a casa enfilant un gran carrer comercial. Les botigues sembla que em convidin a entrar-hi, els seus aparadors em criden l'atenció. Colors, imatges, anuncis i música es desdibuixen enmig de la sorollosa ciutat de Barcelona. I no puc evitar aïllar-me d'aquest enrenou i connectar les agradables sensacions que em provoquen les botigues amb la reunió que hem tingut aquest matí. Un equip educatiu, 10 persones: mestres, biòlegs, ambientòlegs i psicopedagogs. Una sessió que he preparat per presentar el treball que he desenvolupat durant el darrer any. La meva pregunta de recerca a debat: quin paper tenen les emocions en les activitats que fem quotidianament en la nostra institució educativa?

---

<sup>25</sup> Aquesta recerca s'ha desenvolupat en el marc del Màster de recerca en Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB i dins del Grup de Recerca Còmplex (2009SGR 00331). La investigació ha estat dirigida pel Dr. Josep Bonil Gargallo.



### 7.30 h. Estació de Fontana, L3, Barcelona

Un pas darrere l'altre, accelerada, arribo a l'estació de metro. Aprofito l'arribada del tren per buscar a la bossa la meua llibreta de notes i posar en marxa el reproductor de música. Sona la *Suite núm. 1* de Johann Sebastian Bach i em submergeixo en una escena de pel·lícula<sup>26</sup> de la qual seré protagonista durant tot el trajecte. A mesura que vaig rellegint les notes em ve al cap com va sorgir tot. M'anirà bé refrescar la informació. D'aquí a mitja hora comencem la reunió!

### 7.32 h. Estació de Diagonal, L3, Barcelona

Sovint, entre els educadors discutim com integrem les emocions en les activitats que fem cada dia. Però resulta que sempre acaba sent una discussió buida de contingut, no tenim justificació al respecte. No tenim clar quina ha de ser la resposta, ni si té resposta. I és en aquesta discussió quan ho veig clar: aquest serà el meu **problema de recerca**. Estic convençuda que aprofundir en això ens permetrà assolir la **finalitat** que em plantejo: desenvolupar unes orientacions formatives que serviran perquè els equips educatius siguin més competents a l'hora d'integrar les emocions en les activitats educatives.

Dins d'un mateix equip hi pot haver tipologies docents en funció del paper que cada educador/a assigna a les emocions en els processos d'e-a? Quin dubte tan interessant... a partir d'ara treballaré per resoldre'l, serà el meu **objectiu de recerca**.

### 7.34 h. Estació de Passeig de Gràcia, L3, Barcelona

La gent entra i surt del vagó. Una estació amb molta afluència. M'agrada mirar com es mouen les persones dins les estacions. El tren tanca les portes i reprèn la marxa. I jo reprenc la meua lectura acompanyada de Bach, mentre penso en com ha estat d'interessant dur a terme aquesta recerca en un **context** com l'Escola del Consum de Catalunya (ECC).<sup>27</sup>

Un context molt familiar per a mi atès que és el meu lloc de treball. Per això la motivació és doble, acadèmica i professional. L'ECC és un servei públic de l'Agència Catalana del Consum de la Generalitat de Catalunya. I posa a disposició de la ciutadania aquest centre d'estudis on es porten a terme de forma simultània docència, innovació i recerca. El seu equip educatiu està format per un grup d'educadors amb una alta competència didàctica ja que tots ells són membres del Grup de Recerca Còmplex (GRC)<sup>28</sup> de la UAB. Sobre ells recau el **focus de la meua recerca**, en els educadors, perquè són una peça clau en la gestió didàctica de l'ECC.

### 7.36 h. Estació de Plaça Catalunya, L3-L1, Barcelona

El passadissos subterrànies que connecten l'L3 amb l'L1 em fan pensar en les preguntes que van sorgir a l'inici de la recerca: què aportarà aquesta recerca a la institució? I a l'equip educatiu? Sabrem aprofitar els resultats per orientar la integració de les emocions en les activitats? Quina relació hi ha entre raó i emoció? Ara, un cop acabada la recerca, són preguntes que semblen evidents. Però que han requerit un gran **marc teòric** per dotar-les de

<sup>26</sup> *El silenci abans de Bach* (2007), direcció de Pere Portabella.

<sup>27</sup> Per a més informació: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)

<sup>28</sup> Grup de Recerca Còmplex, reconegut com a Grup d'Investigació Emergent, 2009-2013, per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR): 2009SGR 00331.

sentit. Vivim en una societat on el consum vertebrava la majoria d'actes que fem quotidianament (ara mateix estic consumint transport). Però és evident que l'anomenada societat de consum ha experimentat canvis importants al llarg del temps. Al començament del segle XX, l'objectiu dels productors era motivar els consumidors a tenir la necessitat de consumir els productes fabricats (Pujol, 1996). Actualment aquesta realitat pren una altra dimensió. En paraules de Bauman (2006), "en l'anomenada societat de la modernitat líquida, els ciutadans som simultàniament compradors, articles de consum i agents comercials, habitem un espai social que és el mercat". És clar, hem passat d'un consum basat en l'autosuficiència, a un consum com a acte social. "Consumim per necessitat, indubtablement, però també consumim per relacionar-nos, per estar dins d'un grup i per sentir que formem part del sistema: per sentir que existim" (Pigem, 2009). I aquest escenari evidencia que els actes de consum no s'expliquen únicament per una dimensió racional sustentada en decisions lògiques i coherents. A aquestes alçades crec que és inqüestionable que també ens deixem seduir per les "il·lusions decisòries" que es presenten a la nostra ment (Ariely, 2008). Per tant, les emocions haurien de tenir un paper clau en els contextos d'educació

---

## Llargues reunions en les quals repassem el que ja hem acordat en una trobada anterior

---

del consum (EdC). I el tenen a l'ECC, però no és clar sota quin plantejament. Per això no em sembla estrany que l'escenari social que plantegen les emocions lligades al fenomen del consum es converteixi en un tema de debat dins de l'equip educatiu de l'ECC. I, alhora, es converteixi en un repte educatiu capaç d'aportar noves mirades als processos d'ensenyament-aprenentatge (e-a).

Per fi arriba el metro. Que llargs se'm fan els transbords! Quatre parades i seré a la plaça de les Glòries. De nou en marxa. I Bach continua delectant-me amb una versió i una altra de la mateixa melodia. Crec que sí, la recerca ens ajuda a donar respostes a les preguntes que ens inquietaven a l'inici del procés. Ens exigeix, com a equip educatiu, no passar per alt allò a què assignem valor com a consumidors, en què centrem l'atenció, què és el que ens emociona, ja que les emocions i els sentiments estableixen les prioritats en el nostre pensament (Morgado, 2007).

La reunió d'avui ens servirà per prendre consciència, com a equip educatiu, que hem de tenir la competència de capacitar l'alumnat per prendre les regnes del seu futur. Ja que en EdC és fonamental que els equips educatius corrin riscos perquè davant el consum no es pot ser conservador (Bonil, 2008).

### 7.40 h. Estació d'Urquinaona, L1, Barcelona

Per megafonia sona: "Propera parada... Urquinaona". La mateixa veu que es repeteix una vegada i una altra de forma clara, constant, efectiva. Amb aquestes paraules definiria també el **disseny metodològic de la recerca**. Llargues reunions amb el



meu director, fins que ho decidim: "S'emmarcarà en una de les principals tendències de la recerca educativa qualitativa: el paradigma interpretatiu. I desenvoluparem una recerca descriptiva (Carr & Kemmis, 1988) per descriure un cas concret: els educadors de l'ECC."

Recordo aquestes **llargues reunions en les quals repassem una vegada i l'altra el que ja hem acordat en una trobada anterior. Cada petit detall del procés és important i no podem obviar-lo.** Tampoc puc obviar que durant la recollida de dades faré el rol d'investigadora alhora que el d'educadora. Això m'obliga a haver de guardar silenci en determinats moments per no condicionar les respostes dels educadors, són les **dades de la recerca**. Necessito l'opinió individual de cada educador però alhora m'interessa conèixer si aquesta opinió canvia quan cada educador interacciona amb altres membres de l'equip educatiu. Aquesta premissa i l'organització de l'equip educatiu determinen que hagi de concretar tres moments de **recollida de dades** al llarg de quatre mesos.

- Primer moment. Escullis la paraula clau? Qüestionari de resposta individual en què cada educador escull i justifica tres paraules que per a ell defineixen el paper de les emocions en les activitats d'e-a que fa a l'ECC.
- Segon moment. Escullis l'element clau? Qüestionari de resposta individual en què cada educador escull i justifica una imatge d'aquell element didàctic que per a ell defineix el paper de les emocions en les activitats d'e-a que fa a l'ECC.
- Tercer moment. Ens emparauem junts? Dinàmica de resposta col·lectiva en què, en tres grups de treball (tres o quatre educadors per grup), construeixen i justifiquen un text que per a ells defineix el paper de les emocions en les activitats d'e-a que fa a l'ECC.

La recollida de dades i la posterior **anàlisi** són uns dels moments que més m'agraden de tota recerca. Comences a intuir resultats, conclusions i una trama d'idees es va construint al teu cap. I no n'hi ha per a menys. Les respostes dels educadors m'aclaparen. No puc parar de pensar quin significat prendran totes aquestes respostes. Bach continua sonant mentre busco a la carpeta els qüestionaris dels educadors. Em ve de gust rellegir tota aquella informació! (vegeu figura 1).

Rellegeixo les tres paraules de cada educador: "complement, esforç, repte, motivadors, potenciadors, desig, satisfacció, sorpresa, vincle, variable..." i constato de nou que

són 30 paraules i les seves 30 justificacions plenes de sentit. I torno a mirar el segon qüestionari: increïble! Imatges seleccionades pels educadors que representen, en la seva opinió, la presència de les emocions en les activitats: "alumnes, representacions artístiques, educadors, sales on es fan les activitats..." 10 imatges i les seves 10 justificacions, que complementen a la perfecció les 30 paraules que acabo de llegir.

I per completar les dades, els tres textos realitzats en grup i les seves tres justificacions. Com n'és d'interessant veure com s'enriqueixen les respostes individuals quan els educadors han de justificar en grup les seves idees.

Decidim que per a l'anàlisi de dades utilitzarem totes les justificacions aportades pels educadors. És on trobarem la informació que busquem. Així que... faig recompte de dades: 30 justificacions de les paraules, 10





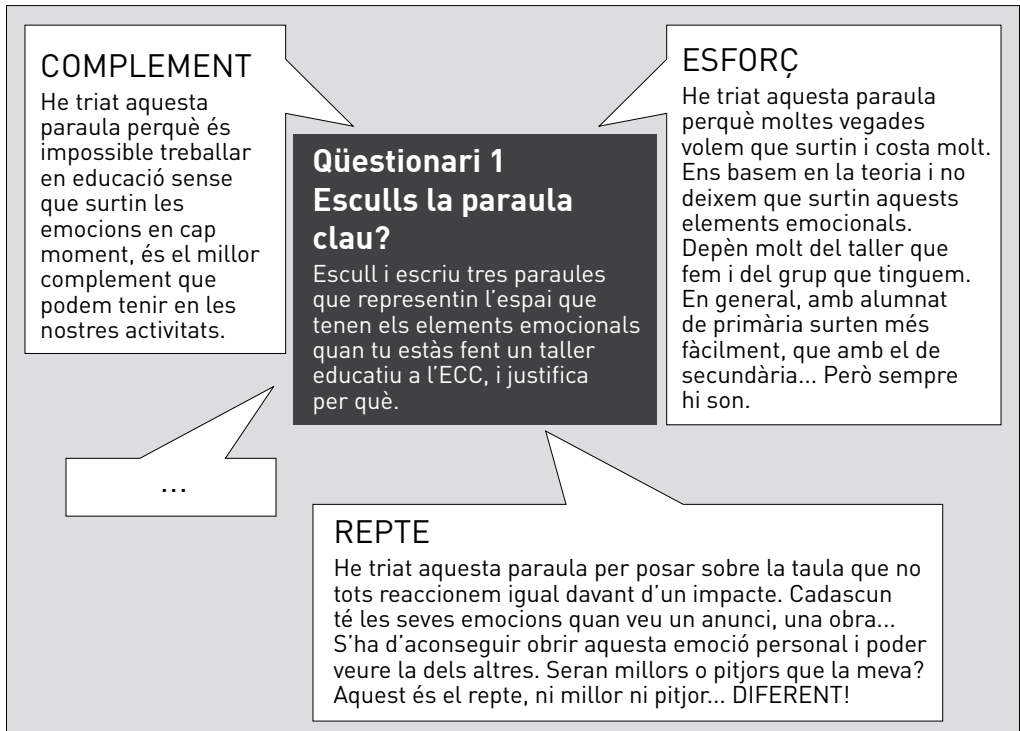


Figura 1. Exemples de respostes dels educadors

de les imatges i tres de les produccions en grup... Un total de 43 justificacions. Diversitat d'opinions que donen sentit a una pregunta de recerca.

#### 7.42 h. Estació Arc de Triomf, L1, Barcelona

Observo dins del vagó el fosc túnel per on viatgem. M'imagino com ha de ser aquesta ciutat subterrània mentre dibuixo mentalment una gran xarxa de connexions, de túnels i de recorreguts inimaginables. I aquesta xarxa se'm confon amb la xarxa de connexions i relacions que hem establert per donar sentit a totes les justificacions dels educadors: "Què vol dir amb aquesta resposta?", "Quan parla d'aquesta emoció, parla de la interacció educador-alumne?"

La quantitat de dades recollides aporta una gran quantitat d'idees. Detecto que parlen de les emocions de forma diferent a com ho fan els neurocientífics o els psicòlegs. I necessito un marc metodològic que sustenti les dades i em permeti desxifrar-les i representar-les. Llibres i llibres de metodologia de recerca i d'anàlisi de les pràctiques educatives i una afirmació que no para de donar-me voltes: "Per entendre el que passa en el si d'una aula s'han d'identificar els àmbits o les esferes que configuren aquestes pràctiques educatives" (Coll, 1999).

Que fàcil i coherent em resulta pensar-ho ara, i com ens va costar arribar fins aquí! Hores de treball i discussió intensa amb el meu director. Miràvem les dades i intentàvem trobar la coherència que presentaven. Finalment, l'aposta metodològica ha estat un encert. El marc socioconstructivista d'e-a ens ajuda a triar aquells segments de significativitat que inclouen les 43 justificacions dels educadors. Per a això decidim definir dos àmbits i vuit

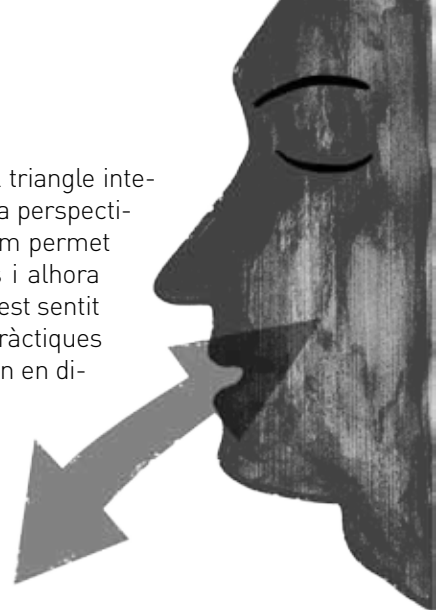
categories d'anàlisi basats en una adaptació de la proposta del triangle interactiu definit per Coll (1999).<sup>29</sup> Anem per bon camí! Finalment, la perspectiva hologramàtica del pensament complex (Morin et al., 2003) em permet entendre que un sistema està format per un conjunt de parts i alhora dins de cada part hi ha tot el sistema (Bonil *et al.*, 2004). I en aquest sentit em facilita analitzar i representar les dades, i entendre que les pràctiques educatives i els elements emocionals que hi intervenen se situen en diferents escales d'anàlisi i en les seves connexions.

#### 7.44 h. Estació de Marina, L1, Barcelona

"Pip, pip, pip." Es tanquen les portes i el metro continua el seu trajecte. Última parada. La música de Bach segueix sonant entre els sorolls ambientals d'un vagó de metro.

Arribo a les últimes notes de la llibreta i detecto per la densitat de la meua lletra que sóc en els **resultats**: resultats individuals i resultats grupals. He elaborat aproximadament unes vint taules d'anàlisi abans d'arribar fins aquí. Taules amb els segments d'anàlisi transcrits, l'assignació a l'àmbit i la categoria corresponents, i la justificació d'aquesta assignació. Un procés llarg i rigorós, però alhora intens i interessant, gràcies al qual ara puc caracteritzar els integrants de l'equip educatiu de l'ECC en tipologies docents en funció de com han justificat la presència de les emocions en els processos d'e-a dins de la institució. Així podré donar resposta a l'objectiu de la meua recerca. Què hagués passat si no hagués detectat perfils? Quins resultats hauria obtingut? Són preguntes que em plantejo una vegada acabada la recerca i que potser durant el procés vaig preferir no fer-me per si de cas... Aconsegueixo caracteritzar l'equip en tres tipologies docents:

- **Perfil institucional.** Els educadors agrupats en aquest perfil consideren les emocions com a elements que caracteritzen i defineixen el plantejament educatiu de la institució. En aquest sentit, el perfil institucional situa que una EdC que contempla les emocions és aquella que ho fa des de la institució educativa. I, per tant, les ha de considerar en diàleg entre el currículum i el plantejament de la institució, com una característica pròpia de la població escolar i com un element que l'equip educatiu ha d'incorporar en les seves pràctiques.
- **Perfil activista.** Els educadors agrupats en aquest perfil consideren que les emocions són una cosa que emergeix o es genera únicament *in situ* en la pràctica educativa. En aquest sentit, el perfil activista planteja que una EdC que contempla les emocions és aquella que les fa aparèixer en els processos d'e-a: el contingut que genera emoció, l'alumne/a que participa en l'activitat i l'educador que pren l'emoció com una eina per motivar l'alumnat.
- **Perfil complet.** I, finalment, els educadors agrupats en aquest perfil consideren que les emocions estan en constant relació entre el que defineix el plantejament educatiu de la institució i el que passa en la pràctica educativa. El perfil complet planteja una EdC que entén els elements emocionals com una cosa inherent a tots els àmbits d'una institució educativa, des de la definició a la pràctica. I, per



<sup>29</sup> Segons Coll (1999) hi ha quatre àmbits per entendre les pràctiques educatives (de més general a més concret): àmbit de l'organització social, política, econòmica i cultural; àmbit del sistema educatiu; àmbit dels centres/institucions educatius, i àmbit de l'aula/grup-classe.

tant, és una EdC que va més enllà de la suma del perfil activista i del perfil institucional, ja que n' emergeix un plantejament d'EdC complet que la veu des del tot i des de les parts.

#### **7.46 h. Estació de Glòries, L1, Barcelona**

El metro arriba a l'estació de Glòries. S'obren les portes, baixo del vagó, segueixo la massa de persones que com si fossin autòmats es dirigeixen als seus diferents llocs de treball. Albiro la construcció de Jean Nouvel, la Torre Agbar, al mateix temps que Bach es difumina entre el so exterior. Recorro els carrers del 22@. Només em queda repassar les **conclusions**.

El treball elaborat durant el transcurs d'aquests últims mesos ha estat intens. Els resultats obtinguts determinen l'existència de diverses formes d'entendre el paper de les emocions a l'ECC. Arribo al final del meu recorregut diari i crec que hi ha una idea, una conclusió, que avui haurà de quedar clara:

Les emocions tenen un paper molt rellevant en las pràctiques educatives que executem a diari. Com a educadors els hem donat molt de valor, però alhora les dades revelen que no coincidim en la presència que han de tenir en els processos d'e-a. Perfil activista, perfil institucional, perfil complet. Les parts i el tot. Apostar per un plantejament coherent significa apostar per un perfil d'educador complet.

Crec que aquest matí tots plegats tenim un gran repte si volem fer un pas endavant com a equip educatiu. Haurem de definir quina estratègia seguir i com avançar en la presència de les emocions en els processos d'e-a. Caldrà dissenyar un bon pla de formació.

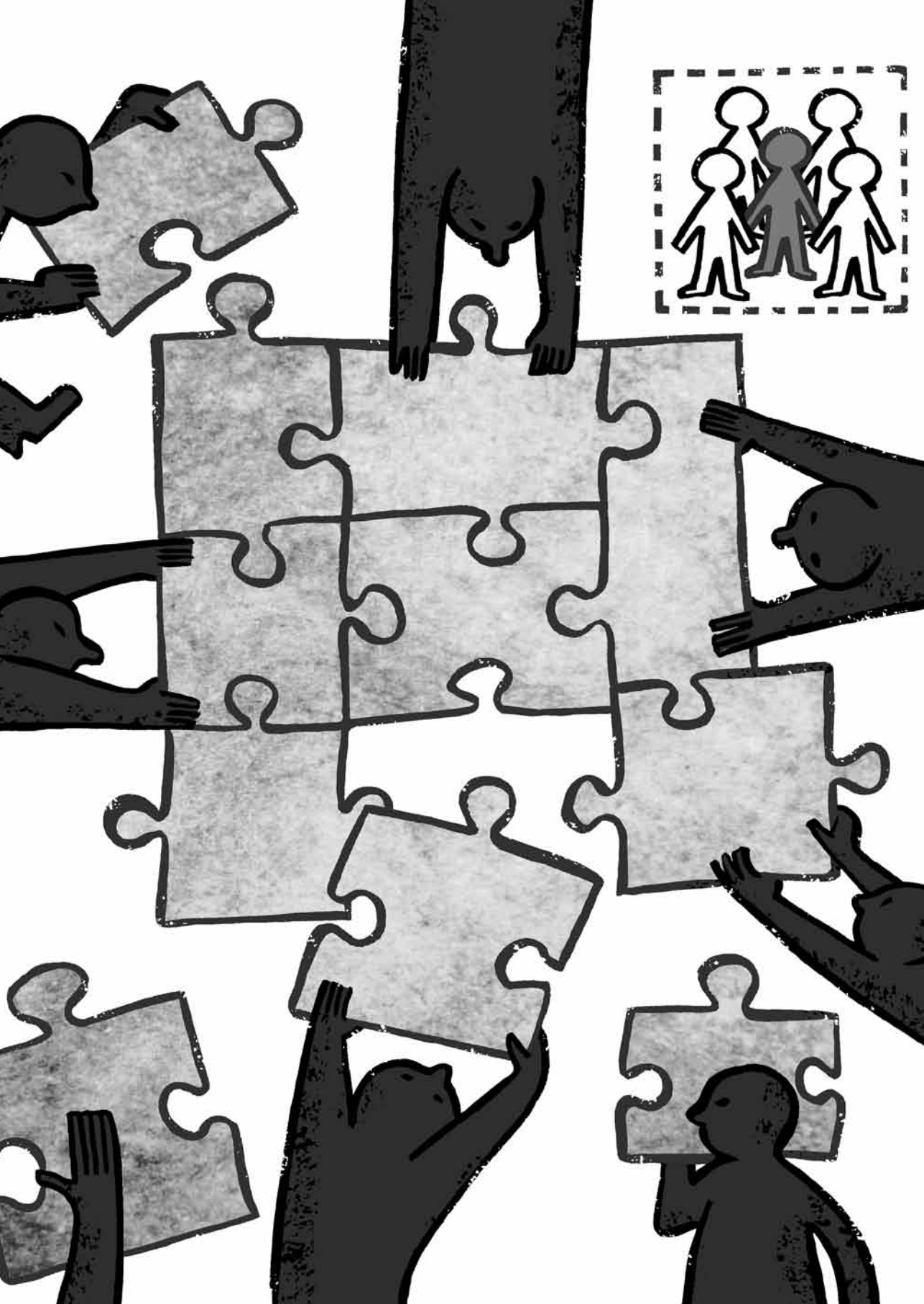
#### **8.00 h. ECC, Barcelona**

Obro la porta. El Salva, que sempre arriba el primer, ja és al seu lloc. Nervis! Després de molts mesos parlant d'ells, avui em toca situar-me davant seu i explicar-los els resultats de la recerca de la qual han estat mostra d'anàlisi. La reunió és a punt de començar.

La Yes, la Marta i el Salva discuteixen en un racó de la sala animats pel tema de la sessió. La Ruth i la Genina, en silenci, queden a l'expectativa. I la resta de l'equip m'ajuda a muntar el material de treball necessari. Aquesta situació descriu el clima general de l'equip: entusiasme, cohesió, confiança, dinamisme i ganes d'aprendre.

#### **8.15 h. Sala de reunions, ECC, Barcelona**

Tot a punt. Igual que un grup d'alumnes abans de començar, estan una mica esvalotats. Així que intercanviem unes quantes rialles per trencar el gel: perfil activista per començar, i... "Bon dia, comencem?"



# Anàlisi del procés d'innovació de les activitats educatives d'un museu de ciència transformador<sup>30</sup>

Marta Soler Artiga (martasoler@lavola.com)

Les activitats que es fan al Museu són essencialment les mateixes que s'hi promouen tres anys enrere. Com innovar? Aquest és el **problema** que origina la present recerca. Té com a **finalitat** desenvolupar un procés d'innovació orientat a l'ambientalització del model didàctic de museus i centres de ciència (MiCC). Els **objectius** concrets són el disseny, la implementació i l'avaluació d'aquest procés i identificar quins elements del model didàctic s'incorporen amb més facilitat a la proposta d'activitats i quins presenten més dificultat. El **marc teòric** es defineix a partir de caracteritzar els MiCC (ICOM, 08) i la seva relació amb l'educació ambiental (Dillon, 2011), apostar per la innovació com a instrument que orienta i estimula el canvi (Flores, 2010) i definir el model didàctic per a un MiCC transformador (Marandino, 2005; Bonil, 2010; Izquierdo, 2010). La **metodologia** utilitzada és la recerca-acció, que ha combinat tècniques quantitatives i qualitatives i ha necessitat la triangulació de dades. Els principals **resultats** descriuen la complementaritat entre els àmbits i les categories d'un model didàctic propi per a un MiCC transformador. Aquests permeten aportar com a **conclusions** el disseny d'un procés d'innovació que requereix la participació de l'equip educatiu i de diferents instruments de recollida de dades, la identificació dels elements del model didàctic que s'incorporen més fàcilment a la proposta d'activitats del museu i aquells més costosos.

## (Museu Agbar de les Aigües, 40° 25' N, 03° 42' E)

1 de març de 2010. Extra, extra, extra! Amb aquest entusiasme rebem als participants de les IV Jornades Formatives per a Educadors i Educadores de Museus i Centres de Ciència alhora que els preguntem per les seves expectatives. Mentrestant em plantejo, quines són les meves? **Retrobar-me amb companys de professió i saber crear un espai d'aprenentatge que mobilitzi els seus coneixements i ens obri a tots noves perspectives.**

Tan nerviosa com il·lusionada, presento la Neus Sanmartí, la primera ponent de les jornades i, abans que acabi la seva exposició, se m'accelera el cor: mostra un dels instruments de la recerca que faig sobre l'avaluació-innovació de les activitats educatives del Museu Agbar de les Aigües (MAA). Un procés llarg i laboriós en el qual s'ha implicat tot l'equip educatiu, però també el professorat i els responsables del Museu. I que, des del meu punt de vista, ha permès demostrar i caracteritzar com han canviat els tallers escolars que s'hi fan. Però... seguiria de nou la mateixa seqüència? Vull donar respostes

---

<sup>30</sup> Aquesta recerca s'ha desenvolupat en el marc del Doctorat Interuniversitari en Educació Ambiental i dins del Grup de Recerca Complex de la UAB (2009SGR 00331). La investigació ha estat dirigida per la Dra. Neus Sanmartí Puig i el Dr. Josep Bonil Gargallo.

fonamentades a tots aquells que, ja al passadís i amb el cafè descafeïnat preparat, em pregunten per aquest procés d'innovació.

### **Finalitat i objectius (Brisbane, 27° 23' S, 153° 07' E)**

Mesos més tard viatjo a Brisbane per assistir al Congrés Internacional d'Educació Ambiental. Exposo com avança la recerca, allò que sé i els dubtes que encara tinc. La ciutat em sorprèn, el *jet-lag* m'afecta, els *mails* i els *skypes* amb aquells que s'han vist implicats en aquesta recerca em donen la confiança i serenitat que ara em convé.

Som 12 investigadors discutint sobre un mateix escenari de recerca, un mateix concepte d'ambientalització curricular i un objectiu compartit: professionalitzar l'educació en els museus i innovar a partir de la recerca-acció, construint un marc teòric amb referents compartits. Investigo amb la finalitat de desenvolupar un procés d'innovació orientat a l'ambientalització del model didàctic d'un MiCC i deduir criteris característics per tal que sigui replicable. El comitè demostra que hi està interessat.

### **Context (Universitat Autònoma de Barcelona, 41° 30' N, 02° 06' E)**

En primer lloc, mostro el context de recerca: el Museu Agbar de les Aigües, un museu contemporani dedicat a l'aigua que vol promoure el coneixement i els valors d'aquest element des d'una experiència vital, d'aprenentatge i lúdica. El seu equip educatiu pertany a una empresa externa que atén aproximadament 20.000 escolars anualment. Tot i que tinc molt interioritzada aquesta estructura, sempre sorprèn quan l'explico en contextos estrangers. De la mà de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) començo aquest camí que em permet actuar com a investigadora sense deixar de ser educadora. En un primer moment, una primera confrontació d'idees: què és educació ambiental? L'educació científica? Què és innovació? Per què és diferent en el context d'un museu? Quan arribaran els resultats?

### **Marc teòric (Parc Agrari del Baix Llobregat, 41° 20' N, 02° 4' E)**

Els primers mesos són de debats, d'intercanvi de correus electrònics, d'articles compartits al tauler d'anuncis, de preguntes i confessions mentre netegem el material utilitzat a l'activitat. En definitiva, dies d'agitació cognitiva i cerca de nous referents: Sauvé (2003), Izquierdo (2004), Padró (2004), Sanmartí (2004), Marandino (2005), Santacana (2006), ... Dies de treball fonamentat i lectures significatives gràcies al rigor i a la sistemàtica aportats per la metodologia de la recerca.

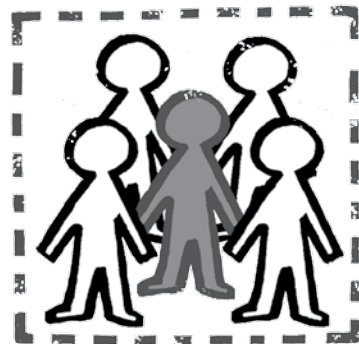
Un cop acabada la jornada laboral al Museu tinc la sort de poder passejar pels seus voltants, córrer al costat del riu Llobregat, veure els pous que s'escapen del recinte i contemplar-lo des d'un altre punt de vista. Aquest exercici m'ajuda quan elaboro el marc teòric que ha d'orientar la recerca. Em permet allunyar-me i agafar certa distància del procés que visc intensament com a investigadora i també com a educadora. La mateixa distància que afavoreix el meu director de tesi per adonar-se de la quantitat de vegades que cito **la innovació** en explicar el procés que vull analitzar.

---

**Cal ser  
coherents amb  
el marc teòric  
assumit i gosar  
imaginar**

---





És cert, la innovació ha emergit com un concepte de referència constant. **Optar per un model didàctic transformador va associat al canvi** (Calafell, 2010) i a la necessitat d'avançar cap a equips educatius que la prenguin com a eix estructurador. L'estratègia utilitzada per elaborar el model didàctic transformador és l'ambientalització curricular (Junyent, 2010). Per aquest motiu integrem la complexitat (Bonil, 2010), amb la ciència escolar (Izquierdo, 2007) i la transposició museogràfica (Marandino, 2005): "fan, pensen i comuniquen" d'una determinada manera que serveix de guia orientativa per a la innovació de les activitats educatives.

Diversos autors defensen que, des que es va fundar, l'educació ambiental ha demostrat ser flexible i capaç de generar propostes adequades en un món en ràpida evolució. Entenen que aquesta ha anat evolucionant i diversificant-se en diferents corrents que evidencien diverses maneres de concebre i practicar l'acció educativa en aquest camp: el corrent naturalista, el científic, l'etnogràfic, la ecoeducació, la sostenibilitat... per citar-ne només algunes (Hungerford, 2010; Sauvé, 2003). Tot i que hi ha diversos corrents, el més significatiu és construir un marc educatiu comprensiu que permeti integrar les diferents dimensions de l'educació contemporània que intenten contribuir a la resolució dels problemes socials i ambientals, sempre que es mantingui un rigor conceptual i metodològic.

La diversitat de posicionaments personals per part de l'equip educatiu del Museu va facilitar el fet d'assumir el punt de vista exposat i utilitzar el concepte educació ambiental des d'una visió àmplia, sense voler entrar en debats i posicionaments per un corrent determinat. Assumim que l'educació als museus ha de complir un paper protagonista en la formació de la ciutadania a fi de capacitar-la per fer front als reptes de la humanitat en aquest moment històric (Geli et al., 2003).

Per gestionar el procés d'innovació (Flores, 2010) i evidenciar-ne els resultats ha calgut crear instruments que aportin informació i rigor, i que permetin tant diagnosticar el punt de partida com la presa de decisions i la innovació realitzada (Sanmartí, 2007).

"Els museus de ciència es caracteritzen perquè hi està prohibit no tocar", diu un educador veterà. Tanmateix, després de debatre-ho, arribem a la conclusió que tot i que sigui un lema molt utilitzat per part dels MiCC (Wagensberg, 2006; Núñez, 2008), és més important prohibir no pensar i trobar l'equilibri entre la manipulació i el raonament que es dona en les activitats educatives.

### **Els instruments (Barceloneta, 41° 20' N, 02° 9' E)**

Ens banyem entre dofins? Trobo poques fórmules més suggerents per demanar a cada educador que observi un parell d'activitats educatives i completi una pauta que denominem *DOFÍ*. La idea no és meva. És el que té treballar en equip, uns podem acomodar-nos amb les ulleres grogues posades, que diria De Bono, mentre que uns altres utilitzen les verdes, blanques, blaves o negres. Tanmateix, en aquells moments en què el debat no fluïa, jugar a canviar d'ulleres va suposar un bon exercici i estímul per fomentar la creativitat i la discussió en grup (De Bono, 2008).

El primer objectiu és establir la línia d'innovació dels tallers (activitat d'aula) del Museu. Per a això cal caracteritzar-los, ser coherents amb el marc teòric assumit i gosar imaginar. Amb aquesta finalitat es van utilitzar tres instruments diferents per part de l'equip educatiu:

- **DOFÍ** (taula d'observació): és una adaptació del mètode d'avaluació *DAFO*, que permet detectar, a partir de l'observació de l'execució d'una activitat, les debilitats, oportunitats, fortaleces i possibilitats d'innovació que presenta. Cada educador va



observar un parell d'activitats i alhora va ser observat en dues. I quina vergonya vam passar durant els primers cinc minuts! Però després ens n'oblidàvem: sabíem que el focus d'atenció estava en l'activitat.

- **TIRPE** (Taula d'innovació resultat del procés d'avaluació): es crea una taula de paper Din A3 amb quatre files i quatre columnes en les quals s'escriuen els aspectes de millora consensuats. En aquest cas: continguts, metodologia, comunicació, patrimoni, material, seducció, espontaneïtat, pluralitat. Cada educador proposa individualment accions d'innovació concretes per a cada taller, ja que s'ha creat una taula per taller. *TIRPE* permet aportar idees coherents amb el marc teòric per innovar en l'activitat focalitzant els aspectes seleccionats. Durant dues setmanes aquestes taules decoren el despatx i, de tant en tant, algun educador desapareix llarga estona amb una d'elles.
- **Grup de discussió:** per prendre decisions sobre els canvis concrets que hem d'aplicar a les activitats impliquem tot l'equip educatiu en un debat organitzat que parteix d'un primer anàlisi de les dades recollides amb *DOFÍ* i *TIRPE*. L'objectiu és decidir les idees innovadores que s'aplicaran a cada activitat. La investigadora actua com a moderadora, recordant els aspectes que hem de millorar i facilitant la fluïdesa del debat.

En una primera fase (de maig a octubre), cada educador va observar dues activitats (*DOFÍ*), després va omplir de manera individual una taula específica per a cada activitat educativa (*TIRPE*) i finalment es van discutir les dades obtingudes en grup, fins a decidir quines serien les innovacions concretes que s'havien de practicar en cada activitat (grup de discussió). En una segona fase (d'octubre a maig) es van aplicar les innovacions pactades i es van comprovar utilitzant de nou l'instrument *DOFÍ* (dues vegades cada educador, dues vegades per activitat).

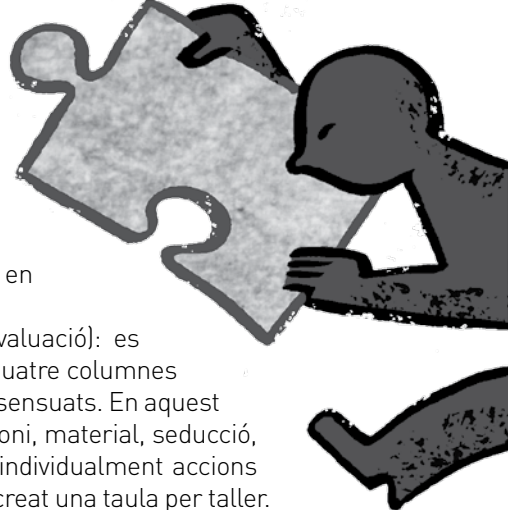
Després vam repetir el mateix cicle amb una tercera i una quarta fases, dins d'un cicle de recerca-acció, però tenint com a objectiu innovar en els itineraris (visites guiades i dinamitzades al Museu), una tipologia d'activitat diferent i que suposés un repte més gran per a l'equip educatiu (vegeu taula 1).

Les dades aportades per aquests instruments són les que s'han analitzat detalladament, quantitativament i sobretot qualitativament, i s'han comparat amb les dades aportades pel professorat mitjançant enquestes.

### **Anàlisi de dades (San Ramon, 41° 20' N, 02° 0' 0)**

És dilluns, dia que el Museu està tancat per a tasques de manteniment, dia de reunions, de moviment, de planificació, de disseny... Una jornada amb un ritme i unes pulsacions diferents a les de la resta de la setmana. A la reunió de coordinació, l'última educadora incorporada a l'equip qüestiona el joc de rol del taller **Planeta Aigua**. Celebro comprovar com els educadors implicats en el procés d'innovació recorden les justificacions dels diversos canvis i saben transpassar-los. Tot i que es fàcil identificar que les activitats han canviat en aquest procés, per exemple revisant el dossier formatiu de l'educador d'abans i després del procés, no és igual d'òbvi identificar què ha aportat cada instrument i perquè aquesta seqüència de treball pot ser adequada.

Per això, arriba el moment d'analitzar les dades recollides amb preguntes més concretes, creant un instrument d'anàlisi de dades que es basa en la interacció de l'equip educatiu amb:





Fase	Agent implicat	Activitat focus	Instrument utilitzat			
			DOFÍ	TIRPE	Grup discussió	Enquesta professorat
I (maig-octubre)	El mateix equip educatiu	Tallers	(2 per activitat)	(1 per activitat)	(1 per activitat)	(1 per activitat)
II (octubre-maig)	El mateix equip educatiu	Tallers	(2 per activitat)	—	—	(1 per activitat)
III (maig-octubre)	El mateix equip educatiu	Itineraris	(2 per activitat)	(1 per activitat)	(1 per activitat)	(1 per activitat)
IV (octubre-maig)	El mateix equip educatiu	Itineraris	(2 per activitat)	—	—	(1 per activitat)

Taula 1. Resum de les fases del projecte

- **Els continguts d'aprenentatge.** És l'equip educatiu el que conceptualitza l'activitat i decideix com introduir-hi els continguts, o pot ser que els continguts que s'oferiran en una activitat siguin un requisit previ al disseny d'aquesta (àmbit conceptual).
- **L'alumnat.** És l'equip educatiu qui decideix com relacionar-se amb l'alumnat utilitzant les metodologies més apropiades, alhora que l'alumnat influeix en les decisions preses per l'equip (àmbit metodològic).
- **El professorat.** L'equip educatiu pot enriquir-se amb el coneixement del professorat sobre l'alumnat, alhora que és convenient que els docents s'enriqueixin amb l'equip que coneix la concreció de l'activitat (àmbit institucional).

Com es pot deduir, considerem que l'equip educatiu és la peça clau de les activitats del Museu. És en les interrelacions dels tres elements on trobem les claus per fer aprenentatges significatius en activitats museístiques. L'anàlisi conceptual ens fa pensar en com es mostra el món a l'activitat, mentre que l'anàlisi metodològica ens porta a valorar com s'hi ensenya i s'hi aprèn i, finalment, l'anàlisi institucional ens permet detectar la relació de l'escola amb el Museu. Les categories que analitzem són conseqüència del marc teòric que ha orientat aquesta recerca (mostrat en aquest article i al capítol primer d'aquest llibre) (vegeu figura 1).

Quines són les tendències dels equips educatius? Realment es poden classificar les seves aportacions en les categories definides? Els dubtes es mantenen fins que introdueixo totes les dades recollides al programa informàtic de categorització *atlas.Ti* i n'identifico ni més ni menys que 1.444 fragments significatius! És el camí a seguir.

Seguidament es determina l'aparició de les categories (per exemple, Patrimoni i contingut), segons l'instrument utilitzat (*DOFÍ*, *TIRPE*, grup de discussió o enquestes al professorat) i la fase del procés (I, II, III, IV). En un segon pas es determina el posicionament de l'equip educatiu i del professorat dins de cada categoria.

Els meus directors de tesi, Josep Bonil i Neus Sanmartí, fan el mateix exercici de classificació. Determinen la categoria a la qual pertany cada fragment i el posicionament que demostra l'educador o professor que el realitza. Coincidim! Doncs continuem!

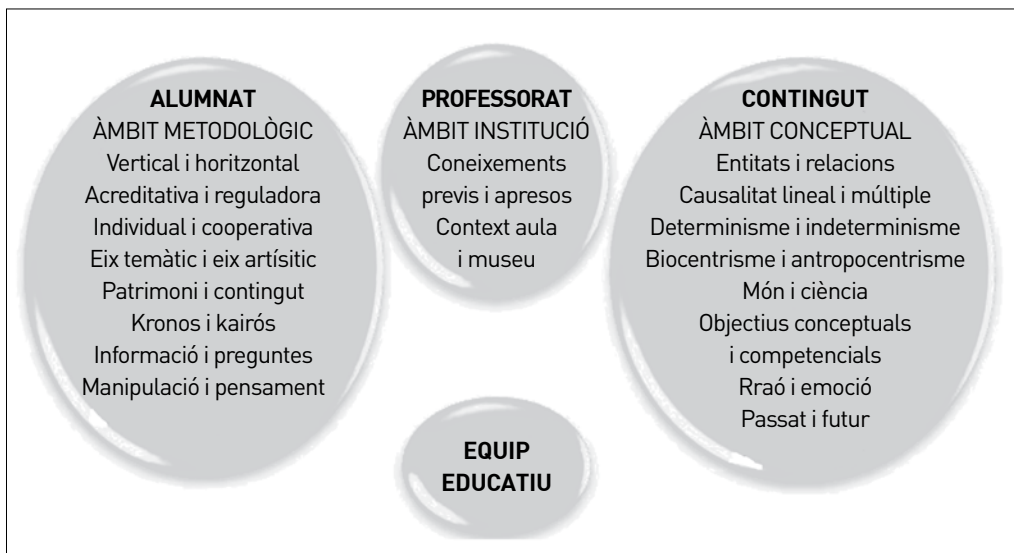


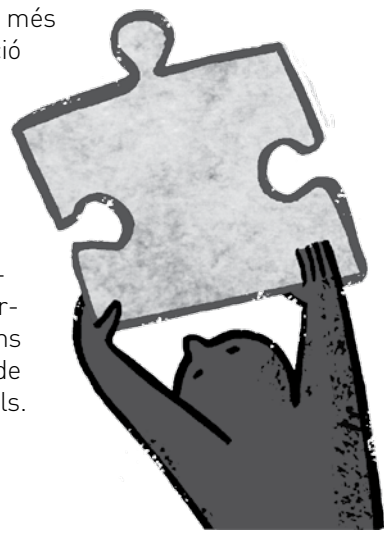
Figura 1. Àmbits i categories d'anàlisi

## Resultats i conclusions (Manlleu, 42° 00' N, 02° 16' E)

Al tren coincideixo amb educadors que no han participat en aquest procés. Els habituals endarreriments de RENFE em proporcionen l'oportunitat d'explicar-los els detalls i també els primers resultats (taula 2): el professorat para l'atenció en l'àmbit institucional. La majoria d'aportacions són referències a la relació entre l'activitat del Museu i la que es pot fer a l'aula; exigeixen un treball previ o posterior a l'escola o bé comenten què incorporar-hi per tal que els alumnes relacionin el que fan al Museu amb els seus coneixements previs. L'àmbit en què fan menys referència a les activitats en format taller és el conceptual, mentre que l'àmbit en què fan menys referència a les activitats en format itinerari és el metodològic, fet que mostra com perceben aquestes activitats i per què les trien.

Per la seva part, **l'equip educatiu posa l'atenció en l'àmbit metodològic quan treballa individualment i en l'àmbit que a priori presenta més mancances per al plantejament de l'activitat quan treballa en grup** (àmbit conceptual en el cas dels tallers, àmbit metodològic en el cas dels itineraris). Quan es fixa en l'àmbit conceptual és capaç de posicionar-se amb un gradient de complexitat més gran. En canvi, quan se centra en l'àmbit metodològic la seva posició és més moderada.

La majoria de les aportacions realitzades amb *DOFÍ* són valoracions. En canvi, amb *TIRPE* i els grups de discussió són més proposicions. Amb el treball individual s'obté una varietat de posicionaments més gran i, per tant, una àmplia diversitat d'indicadors, propostes i punts de vista. Tanmateix, amb els grups de discussió la majoria de propostes segueixen un posicionament complex, de manera que es fomenta la discussió però es redueix la diversitat de punts de vista ja que se citen menys indicadors. Les reflexions individual i social són, doncs, igualment necessàries, així com l'ús de diversos instruments, individuals i col·lectius, que dialoguin entre ells.



	DOFÍ	TIRPE	Grup	Professorat
<b>Aportacions conceptual</b>	Alt	Baix	Molt alt (taller) Baix (itinerari)	Baix
<b>Aportacions metodològic</b>	Alt	Molt alt	Baix (taller) Molt alt (itinerari)	Alt
<b>Aportacions institucional</b>	Baix	Molt baix	Molt baix	Molt alt
<b>% propostes</b>	Baix	Molt alt	Molt alt	Alt
<b>% valoracions</b>	Molt alt	Molt baix	Molt baix	Baix
<b>% extrem</b>	Alt	Alt	Molt baix	Alt
<b>% moderat</b>	Molt alt	Molt baix	Alt	Molt baix
<b>% complex</b>	Alt	Baix	Molt alt	Baix
<b>Categories sempre referenciades</b>	Vertical-horitzontal, raó-emoció, món-ciència, manipulació-pensament			Aula-museu, coneixements previs-apresos, manipulació-pensament, emoció-raó
<b>Categories gairebé mai referenciades</b>	Passat-futur, aula-museu, coneixements previs-apresos, acreditativa-reguladora, causalitat lineal-multicausalitat			Entitats-relació, causalitat lineal-múltiple, determinisme-indeterminisme

Taula 2. Resum quantitatiu-qualitatiu de les dades recollides

D'altra banda, a mesura que avancen les fases augmenta el nivell de complexitat i l'equip educatiu construeix la identitat didàctica del seu model a partir del procés, de tal manera que hi ha un aprenentatge compartit i negociat (vegeu taula 2).

Amb totes aquestes dades, en un següent procés d'innovació:

- Proposaríem utilitzar diversos instruments ja que cadascun dona una informació específica que només es pot obtenir si s'utilitzen uns altres instruments. **La innovació és un conjunt d'accions i s'obté des de l'anàlisi de les dades en conjunt**, que requereixen tant valoracions com propostes, moments individuals i moments col·lectius.
- Partiríem de la complexitat com a marc teòric i analitzaríem les aportacions de l'equip educatiu identificant tant categories com posicionaments, ja que s'ha comprovat que són aquests els que varien en el temps.
- Donaria estabilitat a l'equip educatiu i continuïtat al procés ja que és amb el temps com s'aconsegueix aprendre, augmentar la complexitat i elaborar un model didàctic propi.

En revisar la recerca portada a terme constatem que la didàctica de les ciències a través del patrimoni permet invocar un coneixement transversal holístic i complex. Però per aconseguir que el patrimoni es converteixi realment en un recurs didàctic eficaç s'ha de potenciar conjuntament des dels museus, els centres escolars i els educadors i educadores i s'ha d'enriquir amb els uns i amb els altres.

Tal com *Ràdio KROK* (*kronos* o *kairós*?) va acabar les IV Jornades, concloc aquest article: considero que la recerca és com una excursió, un viatge entre ports i muntanyes, del qual en aquest article es recullen instantànies com si fossin resultat de l'ús de la càmera fotogràfica, capaç de captar imatges amb el seu objectiu artificial, els resultats del qual no només recorden el que s'ha vist en caminar, sinó que segurament suggereixen apreciacions no contemplades en un primer instant.





# Caracterització de la funció de les preguntes en la proposta didàctica de l'Escola del Consum de Catalunya: el cas Missatges o missatgers?<sup>31</sup>

Salvador Viciano Caballero (salvador.viciano@uab.cat)

No és cap novetat assenyalar que hi ha interès per part de les institucions i dels equips educatius per reflexionar sobre la seva pràctica professional. El problema és: com fer-ho? i, encara més important, reflexionar sobre què? Una problemàtica i un interès que han donat lloc a la recerca que es presenta. Centrada en l'anàlisi d'una activitat de l'Escola del Consum de Catalunya (ECC) titulada Missatges o missatgers?, té com a **finalitat** detectar si les preguntes que planteja l'equip educatiu de l'ECC ajuden a orientar l'alumnat amb relació als continguts que es treballen, afavorint alhora l'assoliment dels objectius, i si permeten acabar l'activitat amb una proposta vinculada a l'acció. Els **objectius** són categoritzar i analitzar les preguntes que planteja l'educadora i les respostes que dona l'alumnat en relació amb els continguts de l'activitat. Els **referents teòrics** que guien la recerca són la ciència escolar, l'educació del consum i el paper de les preguntes. La **metodologia** és descriptiva, de tipus *ex-post-facto*, i combina tècniques qualitatives i quantitatives. Els **resultats** mostren els diversos usos de les preguntes i la seva importància com a eina didàctica. Com a principals **conclusions**, es pot afirmar que les preguntes de l'educadora són un element estructurador de l'activitat i que les respostes de l'alumnat manifesten una nova manera de mirar el fenomen de la publicitat i el consum.

"[...] El veritable problema de l'estat actual de la nostra civilització és que hem deixat de fer-nos preguntes [...] plantejar-se les preguntes adequades és el que marca la diferència entre posar-se en mans dels déus i perseguir un destí, o entre anar a la deriva i viatjar."

Zigmunt Bauman, 1999. *La globalización, consecuencias humanas*

## 13 de setembre de 2011, 13:00 hores (dia D, hora H)

L'espera es fa eterna. Calor, nervis continguts i un silenci tibant. Repasso mentalment l'estratègia. Quinze minuts per dur-la a terme. Paràmetres definits i acuradament calculats: ordre, coherència, idees concretes i clares. Una veu em retorna a la realitat... "Ha arribat el moment." M'aixeco, camino fins a l'altre costat de l'aula. Em situo davant de la pantalla. De nou la veu: "Ja pot començar."

---

<sup>31</sup> Aquesta investigació es desenvolupa en el marc del Màster d'investigació en Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB i dins del Grup de Recerca Còmplex (2009\*SGR 00331). La investigació ha estat dirigida pel Dr. Josep Bonil Gargallo i la Dra. Monserrat Roca.

## 15 de juny de 2010, 12:00 hores (455 dies per al dia D)

Tot el que comença té un final i a l'inrevés. Ja fa un mes que vaig acabar Psicopedagogia. Hauria d'estar content i alleujat... oi? Ans al contrari. Des que vaig acabar convisc amb una sensació contradictòria, agredolça. Satisfacció i alleujament es barregen amb una clara sensació de buit. Em dic a mi mateix... "I ara què...? Any sabàtic? Un màster? Un curs?" Després de parlar amb algunes companyes de feina i de pensar-m'ho bé prenc una decisió: Màster de Recerca en Didàctica de les Ciències.

## 21 de juliol de 2010, 12:00 hores (419 dies per al dia D)

Dia de decisions. Em reuneixo amb en Josep, coordinador didàctic de l'ECC.<sup>32</sup> Vull comunicar-li la meva decisió de fer el màster. Sense dubtar-ho ni un moment, em proposa vincular-lo amb la meva feina a l'Escola. Em sembla una idea interessant i amb possibilitats. Vaig una mica més lluny... "Com ho podríem enfocar?" La conversa se centra a respondre dues preguntes: **Què analitzar?** i **Com fer-ho?** Valorem diferents possibilitats centrades a considerar els referents didàctics que guien l'activitat docent de l'ECC: emocions, preguntes, diàleg disciplinari... Massa opcions i massa activitats. Finalment ens posem d'acord. Seria interessant analitzar les preguntes que fa l'equip educatiu en alguna de les activitats.

## 9 d'octubre de 2010, 18:30 hores (339 dies per al dia D)

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Primera reunió amb els meus tutors. La pretensió és concretar la finalitat, els objectius i les preguntes de la recerca. Entro al despatx, saludo i m'assec. Estic una mica confús. Només tinc clar que l'**objectiu principal** de la recerca és analitzar les preguntes que l'equip educatiu planteja durant l'activitat Missatges o missatgers? i categoritzar-les d'alguna forma. Però... amb quina finalitat? D'altra banda, també, sóc conscient que tota pregunta ha de ser resposta... Per tant, només hauré d'analitzar les preguntes o també necessitarem analitzar i categoritzar les respostes? Dubtes i més dubtes.

Comença la reunió. Debatem llargament. Redactem diferents propostes i ens fem diverses preguntes. Sóc conscient d'una realitat: resulta complicat decidir-se i concretar una finalitat, uns objectius i unes preguntes que s'ajustin a les necessitats de la recerca i a les nostres expectatives. Acaba la reunió.

Cansat però satisfet, lleigeixo al meu quadern: "Caracteritzar i analitzar les preguntes que es produeixen entre educador i alumnat en un context d'ensenyament-aprenentatge amb relació al contingut de l'activitat per detectar si orienten l'alumnat amb relació als continguts que es treballen." Hem aconseguit definir la **finalitat** de la recerca! Encara que en llegir-la sembla de fàcil elaboració, hem necessitat gairebé dues hores per redactar-la i planificar com fer-la realitat. Un procés guiat per dos objectius i tres preguntes de recerca:

- **Objectiu 1.** Categoritzar i analitzar les preguntes que planteja l'educadora.
  - Pregunta 1.1.** Quina classe de preguntes planteja l'educadora durant el desenvolupament de l'activitat?
  - Pregunta 1.2.** Quina classe de preguntes planteja l'educadora en relació amb els continguts de l'activitat?
- **Objectiu 2.** Categoritzar i analitzar les respostes que dóna l'alumnat en relació amb els continguts de l'activitat.

---

<sup>32</sup> Per a més informació: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)



**Pregunta 2.1.** Quines respostes de l'alumnat estan vinculades al contingut de l'activitat?

Encara queda molt per fer...

**19 de desembre de 2010 (268 dies per al dia D)**

Ciència escolar, educació del consum, complexitat i el paper de les preguntes. Totes temàtiques relacionades amb l'objecte de la meva recerca. Tot i així necessito trobar una forma de connectar-les... Em submergeixo en un procés de revisió bibliogràfica tal com em suggereixen els meus tutors. Llegeixo, continuo llegint i després... llegeixo una altra vegada. Fa dies que subratllo, marco pàgines i prenc notes. Reviso textos a la recerca d'idees i reviso nous textos per poder-les entendre.

Trobo un text on Rosa M. Pujol (2001) indica que vivim en una civilització construïda sobre un model econòmic basat en la producció i el consum massius on la ciència i la tecnologia exerceixen un paper fonamental. Un escenari on l'educació del consum es presenta com a alternativa que afavoreixi la formació de la ciutadania per respondre a les necessitats de la societat de consum des d'un posicionament crític, actiu i responsable amb competència per prendre decisions (Bonil & Querol, 2007).

Una idea interessant que connecta amb el plantejament d'una educació del consum basada en les preguntes com a estratègia per afavorir la construcció de posicionaments davant noves situacions de consum (Guilera, 2006). Aquest és el camí! Continuo revisant aportacions, articles i llibres de Pujol (2003), Bonil et al. (2004), Calafell (2005) i Roca (2008), entre d'altres. Com si d'un joc de construcció es tractés, utilitzo les seves aportacions com a peces que, espero, em permetin donar forma a una estructura teòrica coherent que guï i sustenti la meva recerca.

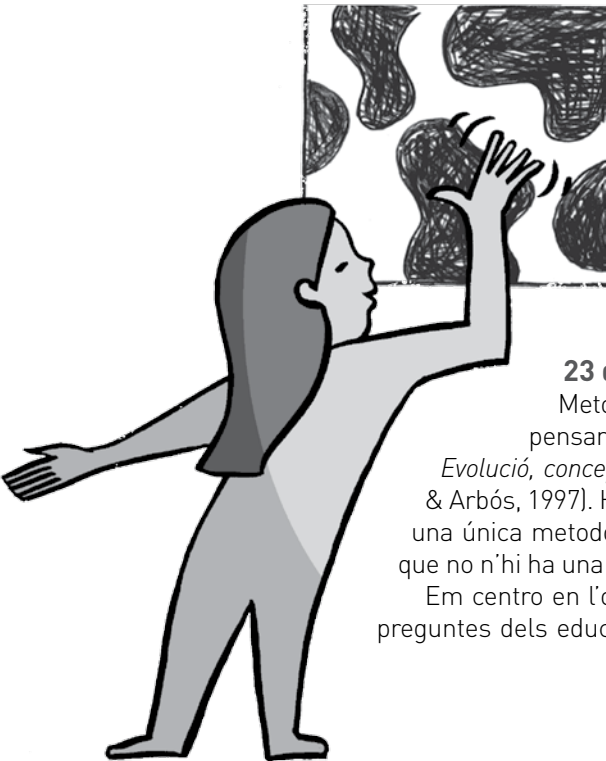
Arribat en aquest punt em trobo amb una idea fonamental: "L'educació del consum es presenta com una plataforma adequada per descobrir noves formes de consum o d'educació

del consum" que considerin la importància de les preguntes en cada acte de consum que fem quotidianament (Banqué, 2009). Això! Un escenari que exigeix la reflexió del professorat sobre la classe de preguntes que formula. On es qüestiona si són clau des de la perspectiva d'anàlisi del fenomen, si afavoreixen que l'alumnat expressi les seves opinions i si permeten la formulació de noves preguntes de manera que comportin la cerca de dades significatives per al tractament i estudi del fenomen (Pujol, 2003).

**23 de gener de 2011 (233 dies per al dia D)**

Metodologia. Interessant concepte i gran dilema! Un pensament que em martelleja el cap mentre llegeixo *Evolució, concepte i fonaments de la investigació educativa* (Vidal & Arbós, 1997). Hi ha tantes possibilitats que resulta difícil decidir una única metodologia per a la meva recerca. I, encara que crec que no n'hi ha una de perfecta, haig de prendre una decisió.

Em centro en l'objecte d'estudi. M'ha de permetre analitzar les preguntes dels educadors respectant al màxim possible la situació



en la qual són plantejades. Després de valorar múltiples possibilitats opto per utilitzar una metodologia descriptiva emmarcada en el paradigma interpretatiu de tipus *ex-post-facto*. Principalment perquè és una opció metodològica interessada a comprendre i interpretar un fenomen determinat en un context concret (Koeting, adaptació de Vidal & Arbós, 1997), que introdueix el factor temporal en l'estudi del fenomen i proporciona tècniques de descripció de la realitat, anàlisi de les relacions, categorització, discriminació, simplificació i organització de la multiplicitat de variables que configuren els contextos educatius (Mateo, 1997). Un tipus d'estudi propi de les primeres etapes del desenvolupament d'una recerca ja que proporciona fets, dades i prepara el camí per a la configuració de noves teories o noves investigacions (Fox, 1981). N'estic convençut. Crec que és l'opció adequada.

### **23 de febrer de 2011 (202 dies per al dia D)**

És hora de començar a treballar. Nerviosos, entro a l'Escola del Consum de Catalunya (ECC). Una entitat creada l'any 2003 i que pertany a l'Agència Catalana del Consum. Un servei públic gratuït amb una oferta educativa dirigida a l'alumnat d'educació primària, secundària, batxillerat, cicles formatius i educació especial. A més d'oferir, també, serveis educatius destinats als col·lectius de pares i mares o seminaris per a professionals del món educatiu. A partir d'aquestes activitats, pretén afavorir l'accés de la població escolar de Catalunya a l'educació del consum, així com facilitar que s'inclogui en els currículums de les diferents etapes del sistema educatiu. Per aconseguir aquests objectius, l'ECC es constitueix com un centre d'estudis de l'educació del consum on es fa de forma simultània activitat docent, innovació i recerca.

Un escenari amb molts actors. Encara que avui només me n'interessa un: una activitat centrada en el fenomen de la publicitat, dirigida a l'alumnat d'educació secundària obligatòria titulada Missatges o missatgers?

### **10 de març de 2011 (187 dies per al dia D)**

Ja tinc les dades! Sis sessions completes de l'activitat Missatges o missatgers? Les he pogut gravar íntegrament gràcies a la col·laboració de l'equip educatiu de l'ECC i la participació dels alumnes de tercer d'ESO que durant l'última setmana de febrer i la primera de març l'han visitada. He optat per fer enregistraments d'àudio ja que l'objecte d'anàlisi de la meua recerca són les interaccions verbals produïdes entre educador i alumnat durant el desenvolupament de l'activitat. Decideixo transcriure-les per poder començar el tractament de les dades. Durant aquest procés m'adono de la gran quantitat de dades de què dispo. Em vénen al cap algunes preguntes: quines dades analitzo? Quines descarto? Com ho faig? Per un moment m'envaeix una sensació de pànic. Agafo aire i penso... serà millor demanar consell.

Em poso en contacte amb els meus tutors. M'hi reuneixo, els explico la situació i ens posem a treballar. Establim dos criteris de selecció: la qualitat de l'enregistrament i el temps d'experiència docent a l'ECC de la persona que porta a terme l'activitat. Amb aquesta informació prenem una decisió, analitzar únicament la sessió d'activitat feta per l'educadora número quatre. Un enregistrament d'uns 36 minuts en el qual participen 10 alumnes de tercer d'ESO i una educadora de l'ECC. Ja tinc la mostra!



### 30 de març de 2011 (167 dies per al dia D)

Una única obsessió: organitzar la gravació. Poso número a les intervencions de la sessió fins a un total de 649. També decideixo dividir-les en 23 segments d'interacció establerts a partir de la seqüència d'ensenyament-aprenentatge de l'activitat (adaptació de Jorba & Sanmartí, 1996 i de Pujol, 2003).

Ara només necessito establir les categories per poder analitzar tant les preguntes de l'educadora com les respostes de l'alumnat. Per aconseguir respondre la pregunta 1.1 decideixo seguir la classificació elaborada per Montserrat Roca (*op. cit.*). Analitzo i categoritzo les preguntes de l'educadora descartant les que es repeteixen o no són d'interès per a la recerca (per exemple: Hi estaries d'acord? Què en penseu? etc.). El meu objectiu és centrar l'anàlisi en les característiques de les preguntes que ajuden a aprendre tenint en compte que l'activitat segueix la seqüència del cycle d'ensenyament-aprenentatge. Obtinc un instrument d'anàlisi que em permetrà classificar les preguntes a partir de tres àmbits no excloents que inclouen un total de 12 categories.

Seguidament, elaboro una segona categorització a partir dels continguts de l'activitat perquè em permeti respondre les preguntes 1.2 i 2.1. Una vegada elaborada pretenc analitzar les 23 seqüències d'interacció educadora-alumnat. La meua intenció és fer perceptible la vinculació, tant de les preguntes de l'educadora com de les respostes de l'alumnat, amb els àmbits i les categories definits. El resultat és una eina d'anàlisi formada per quatre àmbits i 14 categories (vegeu figura 1).

---

**Metodologia,  
interessant  
concepte i gran  
dilema!**

---

### 11 de maig de 2011 (125 dies per al dia D)

UAB. Facultat de Ciències de l'Educació. Tinc un pressentiment... avui serà un dia intens. Encara tinc temps, de manera que abans d'anar a la reunió amb els meus tutors decideixo fer un cafè. Mentre el prenc, no puc deixar de pensar en els instruments d'anàlisi i en els **resultats** obtinguts. D'una banda, la graella on he establert les categories de les preguntes de l'educadora. Com que són excloents només ho he fet amb 65 preguntes, però des de tres mirades diferents: amb relació a la seqüència didàctica, a la demanda de les preguntes i a l'alumnat. De l'altra, la graella on he analitzat la interacció pregunta-resposta entre educadora i alumnat. Aquesta, m'ha permès analitzar 65 preguntes i 202 respostes i he obtingut 237 i 437 referències, respectivament. Massa informació! Necessito l'experiència dels meus tutors. Acabo el cafè i em dirigeixo a la sala de reunions de la segona planta.

Comença la reunió. Els meus dos tutors revisen els resultats, les graelles i les gràfiques. Espero impacient durant deu minuts que se'm fan eterns. Finalment una frase: "Sorprèn la quantitat de preguntes productives..."

Tret de sortida. Debatem, aproximadament, durant una hora i mitja. Ens centrem en els resultats obtinguts amb relació al tipus de preguntes que va plantejar l'educadora (objectiu 1, pregunta 1.1). Concretem i coincidim bastant: les preguntes s'utilitzen fonamentalment per **introduir** (24,62%) i **estructurar continguts** (38,46%) quant a l'àmbit de la seqüència didàctica. Pel que fa a l'àmbit de la demanda, un 21,54% s'utilitza per **comprovar**, mentre que un 23,08% per **predir**. Hi destaca la gran quantitat de preguntes productives, un 93,85%. Per avui ja està bé. Decidim acabar la sessió de treball i continuar l'endemà. Aquest tipus de feina suposa un gran esforç i és millor estar descansat i amb el cap clar.

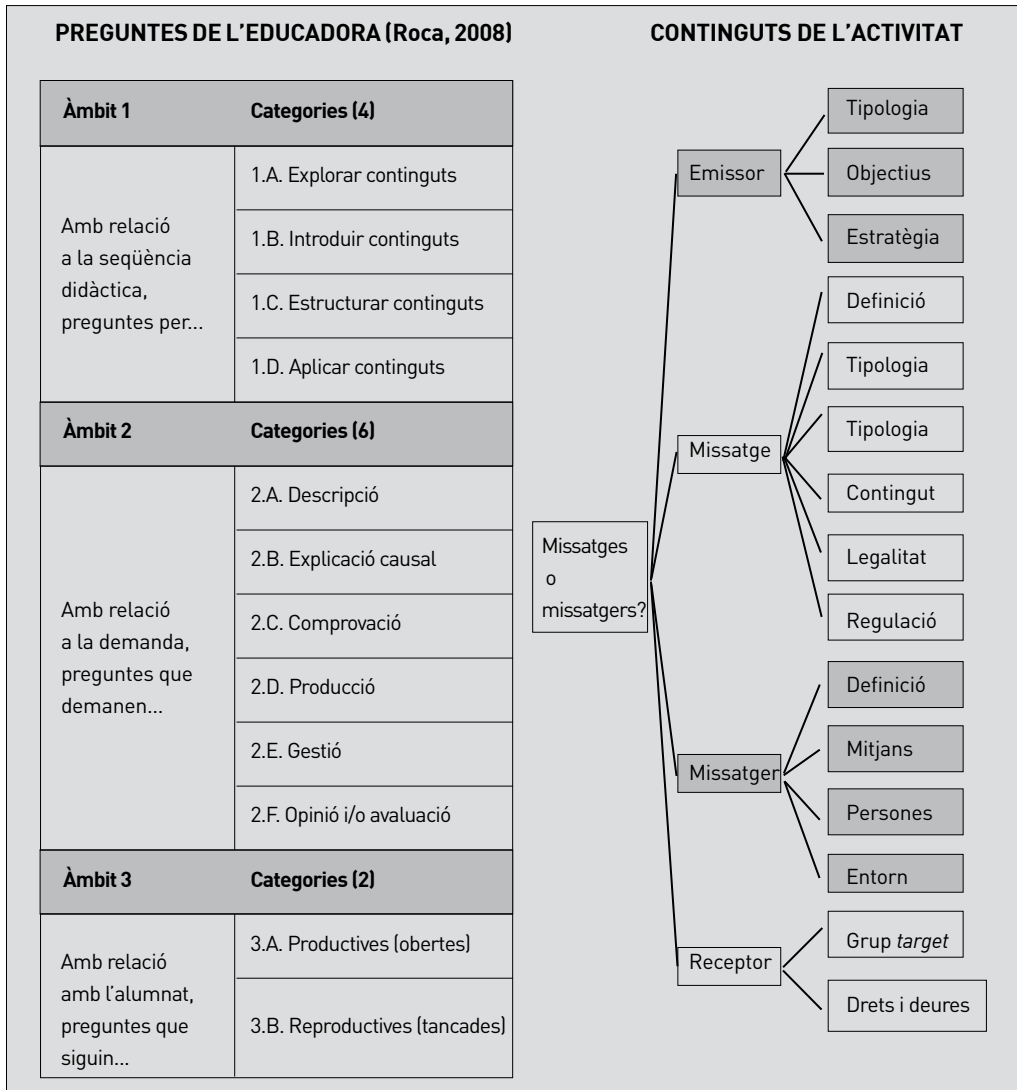


Figura 1. Categories de les preguntes i els continguts de l'activitat

## 12 de maig de 2011 (124 dies per al dia D)

La mateixa rutina del dia abans: cafè i reunió. El debat és més intens i complex. Malgrat això, els resultats obtinguts amb relació als continguts de l'activitat fan referència tant a les preguntes plantejades per l'educadora (objectiu 1, pregunta 1.2) com a les respostes donades per l'alumnat (objectiu 2, pregunta 2.1). Ens centrem, en primer lloc, en les preguntes. Observem que són majoritàries les vinculades a l'àmbit del **missatge**. Respecte a les categories, observem que les preguntes s'utilitzen fonamentalment per plantejar preguntes relacionades amb:

- **Les estratègies** (34 de 69 referències que suposen el 49,28%) de l'àmbit de l'emissor.
- **El contingut** (35 de 85 referències que suposen el 41,18%) de l'àmbit del missatge.

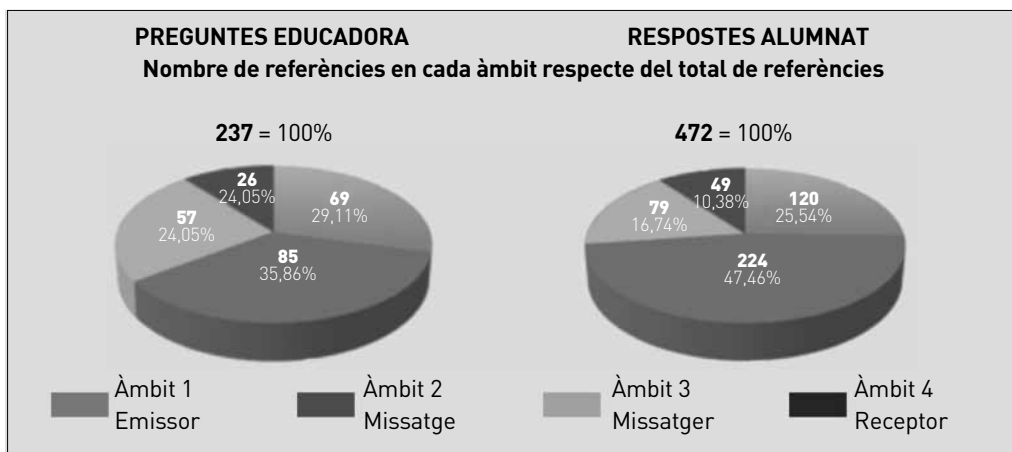


Figura 2. Resultats per àmbits (preguntes de l'educadora i respostes de l'alumnat)

- La categoria **persones** (19 de 57 referències que suposen el 33,33%) de l'àmbit del missatger.
- La categoria **target group** (18 de 26 referències que suposen el 69,23%) de l'àmbit del receptor.

Respecte a les respostes de l'alumnat, s'observen uns resultats semblants als de les preguntes. La major part de respostes fa referència a l'àmbit del missatge, fet que resulta curiós i em crida molt l'atenció... gairebé la meitat de les referències. Quant a les categories, hi destaca la de definició de l'àmbit missatge (92 de 224 referències que suposen el 41,07%), seguida en ordre d'importància per les categories estratègies de l'àmbit emissor (78 de 120 referències que suposen el 65,00%) i contingut de l'àmbit missatge (76 de 120 referències que suposen el 63,33%). Finalment, hi destaquen la categoria **persones** de l'àmbit missatger (31 de 79 referències que suposen el 39,24%) i la categoria **target group** (37 de 49 referències que suposen el 75,51%) de l'àmbit receptor.

Decidim acabar. La sessió ha estat esgotadora encara que molt productiva. Els meus tutors estan d'acord, només queda extreure les conclusions i concretar les aportacions de la recerca. Decideixo deixar de pensar i recuperar-me. A partir d'ara arriba el moment de la veritat...

### 23 de juliol de 2011 (52 dies per al dia D)

Em dispo a extreure les **conclusions**. Em trobo una mica perdut i no sé gaire per on començar. Dins el cap em ressona una única idea... És el moment de respondre les preguntes de recerca a partir de contextualitzar i interpretar els resultats amb relació al marc teòric... No resulta fàcil. Decideixo orientar la formulació de conclusions a partir de les preguntes de recerca:

### Quina classe de preguntes planteja l'educadora durant el desenvolupament de l'activitat?

L'educadora planteja preguntes referides a tots els moments del cicle d'ensenyament-aprenentatge, per la qual cosa les preguntes es mostren com un element que estructura l'activitat. Malgrat aquesta evidència, les preguntes es concentren en la introducció i

estructuració dels continguts. Possiblement, com que la publicitat és un fenomen proper a l'alumnat, no cal plantejar un nombre elevat de preguntes per explorar els seus models mentals.

Hi destaca, també, que les preguntes majoritàries siguin les de comprovació i predicció. Uns resultats que contrasten amb els d'altres investigacions centrades a analitzar les preguntes, on els resultats mostraven que aquesta classe de preguntes no es plantejaven (Roca, 2001). Una evidència que mostra la coherència de l'activitat amb les competències que pretén desenvolupar: promoure que l'alumnat justifiqui els missatges publicitaris afavorint un pensament crític i la construcció d'un pensament actiu davant nous missatges publicitaris i situacions de consum desconegudes.

Finalment, hi destaca un elevat nombre de preguntes productives, la qual cosa indica que se situa l'alumnat com a centre de l'activitat, fomentant una participació activa de l'alumnat i possibilitant que construeixi el seu propi coneixement en el moment d'elaborar les respostes.

### **Quina classe de preguntes planteja l'educadora amb relació als continguts de l'activitat?**

Hi predominen les preguntes referides als continguts que treballen l'anàlisi i la interpretació dels missatges publicitaris. Una evidència que pot indicar que el treball a partir del contingut del missatge i les estratègies publicitàries són els pilars que sustenten el desenvolupament de l'activitat. També hi destaca el nombre de referències a la categoria persones en comparació amb altres categories com l'entorn i els mitjans de comunicació, fet que suggereix un interès de l'educadora per introduir un contingut nou per als alumnes: **el consumidor com a agent publicitari.**

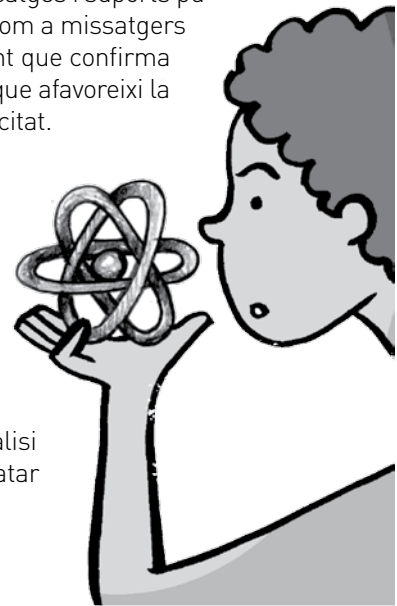
### **Quines respostes de l'alumnat estan vinculades al contingut de l'activitat?**

Els continguts més referenciats en les respostes de l'alumnat són els relacionats amb l'àmbit de l'anàlisi del missatge publicitari. Un fet que podria indicar que aquests continguts són els més reconeguts per l'alumnat i que, per tant, és important tenir-los en compte durant el desenvolupament de l'activitat ja que poden resultar útils per aconseguir establir bones dinàmiques de diàleg i afavorir la participació i implicació de l'alumnat. El nombre de respostes amb relació a la categoria persones com a agent publicitari confirma les aportacions d'altres investigacions (Bonil & Querol, 2007). Les seves conclusions destaquen la importància d'orientar el treball de la publicitat en els diversos missatges i suports publicitaris, ja que els missatges publicitaris on les persones actuen com a missatgers es mostren com els més significatius per als joves. Un plantejament que confirma la intenció de l'activitat d'acostar-se a un plantejament d'objectius que afavoreixi la construcció de visions més complexes sobre el fenomen de la publicitat.

### **6 d'agost de 2011 (38 dies per al dia D)**

UAB. Facultat de Ciències de l'Educació. Com n'és de complicat comunicar! He intentat concretar les meves troballes de forma que siguin comprensibles una vegada rere l'altra. El resultat... encara s'ha de polir més. Em sento impotent davant el fet de saber coses i no trobar la forma adequada de comunicar-les. Els meus tutors saben el que és això i el que se sent. A partir d'un text inicial corregim, precisem i definim conceptes.

Esbufego i lleigeixo el resultat: utilitzar una metodologia d'anàlisi de les preguntes és una bona eina didàctica ja que permet constatar





la classe de demandes i valorar l'exigència cognitiva en l'alumnat atès que les demandes de gestió, predicció i avaluació són de més alt nivell cognitiu que les de descripció i explicació. També es pot afirmar que les preguntes plantejades per l'educadora durant el desenvolupament de l'activitat afavoreixen el desenvolupament de les competències que pretenen anar més enllà del traspass d'informació per incidir en el pensament crític i la presa de decisions.

És un fet que les respostes de l'alumnat mostren una nova manera de mirar el fenomen de la publicitat i el consum capaç d'establir interrelacions entre els elements i els agents que hi participen, malgrat que no s'hi incorpora de forma significativa la dimensió ciutadana. Un breu silenci... aixeco els ulls del paper i miro els meus tutors. Respiro alleujat. Semblar que l'hem encertada.

### **13 de setembre de 2011, dia D, hora H**

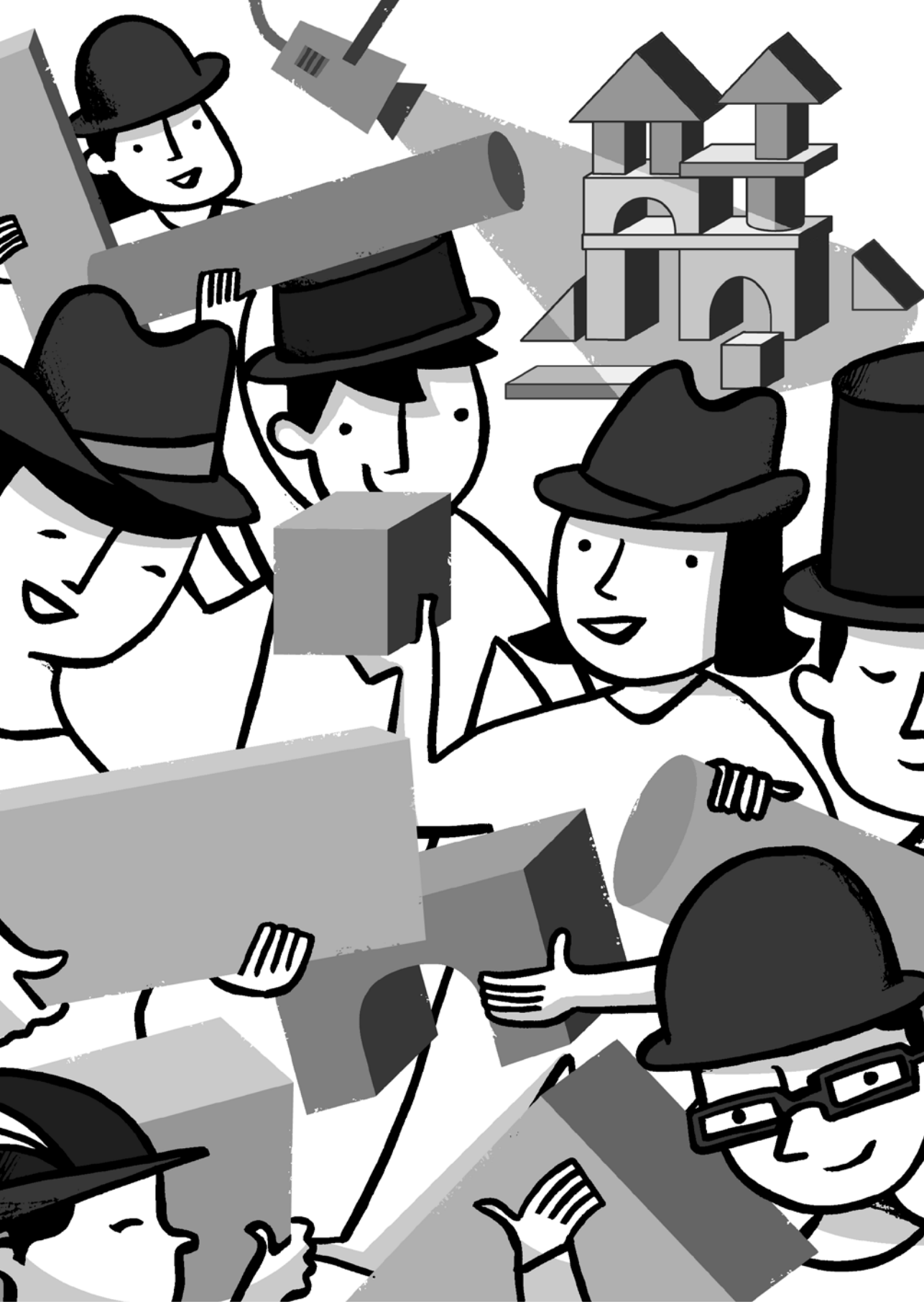
**Concentració, concentració i més concentració**, em dic a mi mateix. Avui presento tot el treball d'un any... Nervis i més nervis que intento controlar. Repasso el meu discurs... cada dada i la forma de presentar-la és crucial...! la veu em recorda que ja podem començar... És el dia D a l'hora H.





# 4 Formar equips educatius





# De mamut a model en quatre idees

## Transformant el model didàctic del Museu de Ciències Naturals de Barcelona

Josep Bonil Gargallo (josep.bonil@uab.cat)  
Carles Crespo Mera (carles.crespo@nusos.net)

“Ens cal un pensament estratègic que ens permeti sobreviure com a espècie.”  
James Lovelock. Barcelona, 14 de setembre de 2010

### Atractor

“Punt al qual un conjunt d'estats s'acosten a mesura que són iterats cap endavant”.  
L. Smith, 2011. *Caos: una breu introducció*<sup>33</sup>

“El futur del Museu de Ciències Naturals de Barcelona està marcat per una nova etapa amb la redefinició dels continguts i les seues, atès que el Museu Blau se sumará a les ara existents (...). Els principals reptes als quals s'enfronta són: el coneixement en l'anomenada crisi de biodiversitat, el compromís amb la conservació i l'educació per facilitar la comprensió pública de les ciències naturals.”

(Roda de premsa de presentació de la nova etapa del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Barcelona, 9/12/2009)

Bellaterra, 2/12/2010. Encara es veuen restes de gebre des de la finestra d'una de les aules de l'Edifici G5 de Ciències de l'Educació de la UAB. Projectats a la paret, una sèrie d'elements emergeixen d'una caixa negra: **Novetat, Obertura, Impacte, Oportunitat**, “Us en ve algun altre al cap?”, **Desestabilitzar, Heterogeni, Equip...** És el punt de partida.

En Pere proposa l'ordre del dia de la reunió. L'Eli, la Teresa i el Carles decideixen qui en pren acta i en Josep, com a bon amfitrió, ens ofereix cafè i té cura de l'aterratge. Un primer diagnòstic: si volem estimular el canvi a la nostra institució és difícil pretendre canviar-ho tot de cop.<sup>34</sup>

“És fonamental pensar que aquests processos són molt contextuals i, per tant, haurem d'adaptar-nos a la institució des d'una perspectiva àmplia que contempli l'equip en totes les seves escales, la història de la institució, la seva cultura i les seves perspectives de futur [...]”

Pere

<sup>33</sup> Smith, L., 2011. *Caos: una breu introducció*. Alianza editorial, Madrid.

<sup>34</sup> Pere Viladot, Eli Miralles (educadora), Teresa López, Carles Crespo i Josep Bonil.



Discutim sobre algunes **idees marc** que hem de considerar: tots els espais són Museu; hem de definir el nivell d'indagació de les activitats de descobriment; les aules seran transparents; el taller haurà de ser permeable però amb límits...

“En tots els tallers hi podria haver un moment en què l'**atzar** fos rellevant com a norma per entendre els processos que es donen al món [...]”

Josep

Hem de prendre cada decisió de forma argumentada. Els diferents elements que estem posant sobre la taula, són significatius per al Museu? El **model sistèmic complex** (MSC) serà la nostra referència teòrica. Ens hi capbussem. L'Eli el té recent i ben fresc perquè l'ha treballat a la darrera reunió del màster de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals:

“Interpretem un **fenomen**, encara per decidir, considerant els components espacials del sistema, els components dinàmics com ara processos i interaccions i els components causals en un marc de regulació.”

Eli

Volem que aquesta manera d'aproximar-nos a la interpretació dels fenòmens permeti als participants construir un **model** que els sigui útil per comprendre altres fenòmens naturals i per actuar de manera fonamentada. Ens ho veiem venir, en els propers mesos, el model conceptual d'ésser viu del Grup Còplex estarà penjat a la porta de la nevera i, des de la complexitat, ens les haurem de veure amb autors de l'alçada de Morin, Lipman, Schön, Terradas, Fourez, Mayer...

Comencem fent camí des de l'oferta escolar. Des de sempre, l'escola és un agent actiu del Museu, el coneixem bé i pot ser un punt de connexió amb altres públics. La proposta és ambiciosa i proposa considerar tres fronts: **docència, recerca i innovació**. Això es tradueix en el disseny de tres activitats per a EP i ESO que duren a terme al Museu Blau,<sup>35</sup> detectar les implicacions que té en el model didàctic de la institució la incorporació d'aquestes activitats i, finalment, transferir els resultats a les activitats i la didàctica del Museu. Sona molt bé.

Els plànols de l'edifici comencen a dibuixar-se. En Josep ens presenta les últimes elaboracions teòriques que està desenvolupant el Grup de Recerca Còplex. Un model amb una estructura radial en la qual, des del centre, l'activitat didàctica, conflueixen els diferents components: **idea d'alt nivell, relat, eix comunicatiu, eix artístic, eix conceptual i eix didàctic**.

“Tots els elements dialoguen, estan en interacció constant i sotmesos a canvis continus.”

Josep

---

<sup>35</sup> El nou equipament del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, inaugurat el 27 de març de 2011. Vegeu: <http://www.museuciencies.cat>

En el disseny de l'activitat no pensarem en elements per separat, sinó que haurem d'establir relacions entre el tot i les parts que donin coherència a la proposta. Fem una mica de broma pel fet d'haver-nos constituït, sense planificar-ho gaire, en departament d'R+D+i, però certament no se'ns escapa el **repte** de connectar la **teoria i la seva pràctica a l'aula**.

Més aspectes per decidir. Quina pot ser l'**estructura del nostre taller**? Com organitzar el conjunt d'activitats de manera que tingui coherència interna i afavoreixi treballar les competències, els objectius i els continguts? Ara posem la mirada en l'escola, en l'educació formal. Per afavorir el procés de canvi de models organitzarem les activitats en forma de **seqüències d'ensenyament-aprenentatge**. Cada seqüència estarà formada per quatre activitats: d'exploració, d'introducció de continguts, d'estructuració i d'aplicació.

Acabem d'acordar el mètode i el calendari de treball i ens emplacem a una nova sessió de treball d'aquí a dues setmanes.

## Caos

"Els fenòmens naturals manifesten tant processos d'ordre como de desordre, aquest darrer creador, a vegades, de nous ordres".

L. Smith, 2011. *Caos: una breve introducción*<sup>36</sup>

Passem una bona part de la sessió aclarint diferents aspectes. Sobre el paper, a voltes mediador, a voltes focalitzador de les **preguntes**. Ara sobre models de relació entre **disciplines**. "Com seria una activitat que afavorís el diàleg entre diferents àrees curriculars?" Ara sobre aspectes organitzatius: "Un mòdul de tres hores de durada, tallers específics successius o bé un taller global?" Considerem altres coses, com una activitat conduïda per dues educadores, i ens ocupen els costos de la innovació.

"Teresa, la teva pregunta és interessant. Planteja un problema bàsic quan es treballen sistemes complexos. La necessitat de separar sense aïllar i delimitar l'escala en la qual treballes, ja que cada escala et fa descobrir nous elements."

Josep

Una plantilla ens serveix per recollir i organitzar les idees. Quin fenomen aborda el taller? "La ciutat com a ecosistema, la navegació animal, el canvi climàtic [...]". Busquem i argumentem que sigui "significatiu per a l'alumne, també per al professorat i, és clar, per a la societat... **Els sons de la natura**". Afinem i en el nostre plantejament l'eix de treball que pren forma és la diversitat dels éssers vius a què arribem a partir de la funció de relació, les estructures i un mateix flux: **el so**.

El pas següent consisteix en l'**elaboració científica del fenomen**, el que seria la **visió de l'expert**. Ens repartim la consulta de documentació per, *a posteriori*, entrevistar-nos amb els investigadors experts en bioacústica i etologia de la casa i amb el responsable de la fonoteca. Estructurem tota la informació mitjançant un primer mapa conceptual a la pissarra.

<sup>36</sup> Smith, L., 2011. *Caos: una breve introducción*. Alianza editorial, Madrid.



Línies i més línies la cobreixen: de les característiques de l'ona sonora als medis de propagació del so, de sistemes de vibració a càmeres ressonants, de l'estrídulació dels artròpodes no ortòpters a la siringe dels passeriformes...

Arribem a una possible definició científica del fenomen: "El so com a element comunicador d'informació en la funció reproductora d'alguns animals" i a la necessitat de delimitar continguts. Apareix el **fantasma** del pensament de profunditat. Assumim que hi ha **caixes negres** per obrir, aspectes que no es tractaran i reconeixem el paper focalitzador de les preguntes en la seqüència d'activitats. Sense una recepta màgica, la viabilitat, els continguts del model, la percepció d'escala, els coneixements i l'itinerari vital de l'equip, la perspectiva d'anar construint un currículum propi del Museu... són els criteris de la tria.

Tornem al mapa de continguts. Un cop definit el fenomen ens plantejem des de quines disciplines l'abordarem i a quins continguts ens acollim des de cada disciplina. Fem un buidat exhaustiu del currículum d'educació primària: àrees del coneixement del medi natural, social i cultural, d'educació artística, de llengua i literatura... els continguts i les connexions. Optem per treballar el fenomen des de la ciència —la funció de relació, la diversitat d'estructures diferenciades per emetre i captar el so...— i des de la música —to, durada, altura, repertori...

Una bateria de preguntes sobre el fenomen ens serveix com a punt de partida. Que difícil és plantejar una bona pregunta! Si ens conformem amb la primera de segur que no és la bona. Donem voltes als elements clau de l'activitat: el so, l'emissor, el receptor... i a possibles associacions divergents amb altres com ara composició musical, negres, corxeres, bosc...

"Hi ha paisatges muts o la incapacitat de captar determinats sons?"

Carles

"Un eix simbòlic podrien ser les partitures del bosc."

Pere

"També podem incorporar la perspectiva del músic com a compositor i obrir la perspectiva d'omplir partitures."

Teresa

"Recupero les propietats d'una bona pregunta, no sigui que ho perdem de vista: productora, focalitzadora, dinàmica..."

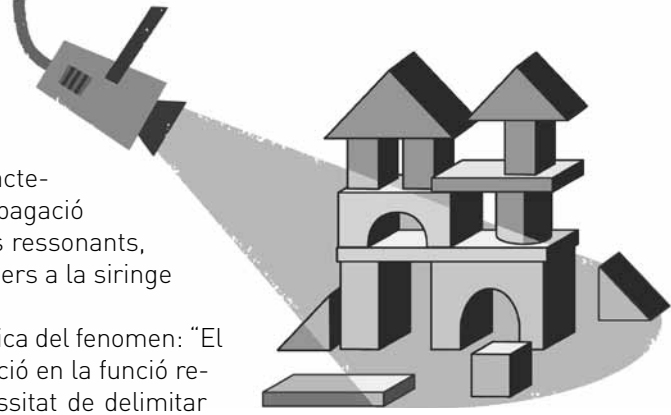
Eli

## L'atreviment de la creativitat

"Ataqueu, despreneu-vos tant del que és antic com del que és nou i atreviu-vos a dir alguna cosa subtil i sàvia."

Aristòfanes, *Les Granotes*

No tenim la pregunta ideal però ja l'anem perfilant. Som en el camí. Comencem a dissenyar les activitats pensant en el cicle d'aprenentatge.



“Una activitat inicial, què us sembla?, d’exploració, que se centri en la pregunta que doni nom al taller: **Atrapem el so?**”

Josep

Partim d’aquí i, a continuació, treballem en una pregunta específica que ens porti al contingut científic i obri un cicle complet d’ensenyament-aprenentatge: **so o soroll? Sempre hi ha resposta? Té significat?...** Torna a emergir una gran quantitat d’informació; produïm caos per generar ordre. Només en podem estructurar una part que ha de correspondre als continguts clau de l’activitat. Per orientar aquest procés definim un eix que orienti l’itinerari, tant per a l’alumne com per a l’educadora. Amb un eix clar, una seqüència d’activitats pot prendre camins molt diferents: “Aquí l’àudio i una imatge associada [...]”

En el nostre plantejament vinclem l’activitat de **modelitzar els fenòmens amb la producció de textos de diferents gèneres**: argumentar, justificar, descriure... Per fer ciència els alumnes han de poder parlar, escriure i llegir sobre fets i idees que tinguin significat per a ells.

Definim i classifiquem la informació que es pot transmetre en un so. Dissenyem una plantilla com a **base d’orientació**: So? Qui? Què comunica? Ja que..., sempre l’argumentació!, detectem obstacles didàctics.

Treballar d’aquesta manera no respon a un model de programació tecnològic: pas 1, pas 2, pas 3... pas  $n$  i ja tenim un taller. Respon a moltes hores de dedicació i exigeix una construcció continuada de les activitats, els processos i les reunions de treball. Anem encaixant i complementant els diversos perfils de l’equip i el rigor i l’espontaneïtat.

Replantegem el paper de la música com a possible llenguatge per aplicar els nous punts de vista de l’alumnat a altres situacions **Com et sona el Museu? Quin missatge transmet?** Contactar amb el bagatge dels nois i noies és ara el motiu de reflexió.

“Si entenem que educar és donar eines a les persones per decidir, una activitat d’aplicació no hauria de tenir el contingut determinat *a priori*.”

Josep

El calendari apressa. Sorgeixen moments de bloqueig. Tot aquest temps entrenant-nos per a una cursa de fons i ara ens toca fer un esprint. S’intensifica la comunicació i el treball individual s’alterna amb les trobades periòdiques. En aquest punt podríem dir que tenim un terç del taller resolt, el material és, a hores d’ara, només un esbós però ara el deixem a la recambra i avancem.

Estirem del fil de *Mammuthus meridionalis* del Pleistocè, una de les peces que serà exposada al Museu Blau, trobada en els treballs d’urbanització de l’actual avinguda Pearson de Barcelona (el promotor de la *Barcelona Traction Light and Power*. Una disminució del sou dels treballadors va desencadenar la vaga de La Canadenca, que després de quaranta-quatre dies va aconseguir establir la jornada laboral de vuit hores). “I



---

## Anem encaixant els diversos perfils de l’equip i el rigor i l’espontaneïtat

---

si plantegem una activitat a l'entorn de la idea central del poder? On trobem avui els mamuts a la ciutat?" Amb una mica d'imaginació, n'apareix un ramat a l'edifici de l'ETSAB,<sup>37</sup> alguns grups familiars al parc de Diagonal Mar... i ens van apareixent nous possibles continguts: el temps (geològic, biològic, social), el canvi (relleu, evolució, urbanisme), la ciutat. Apuntem una incipient estructura per al taller i alguns llenguatges per a la representació (arquitectura, escultura).

En superfície, l'*skyline* de Barcelona que canvia al llarg del temps. Al subsòl, la ciutat fòssil, enterrada i relict, que ha deixat de ser funcional.

Sense ser-ne del tot conscients, el treball fet es va constituint com un **espai de recerca** que va fonamentant la direcció del canvi en el model didàctic de l'MCNB. Familiaritzats a treballar a partir d'un fenomen, les nostres discussions passen ara per com incorporar el **diàleg de natura i cultura** a través de **relats**, fragments de la història de la humanitat per introduir-nos en el fenomen sense aïllar-lo del seu context sociocultural: la vida de Beethoven, la pintura de Christian Faur, les bruixes de Salem i el fong del pa de sègol...

Va prenent cos la consideració de la **idea d'alt nivell** per a cada activitat: *kronos-kairós*, imaginació, caos... idees de caràcter general a partir de les quals mirar el món per relacionar-nos i construir-lo. Són importants, al cap i a la fi, justifiquen perquè estem fent l'activitat i hi apostem.

Emergeix un primer esbós de currículum del Museu. Les idees s'ordenen en forma de quatre possibles activitats que segueixen els **eixos didàctics** del nou model. Una estructura comuna en la qual distingim una interfície simbòlica, constituïda pel relat i l'element estètic i comunicatiu, que connecta la idea general del taller amb els aspectes més pragmàtics: continguts, activitats, competències. Alguns es descarten de moment i d'altres ens criden a ser desenvolupats.

"El Museu Blau, la nova seu del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Una institució amb 132 anys d'història [...] L'exposició de referència *Planeta Vida* mostra la vida a la Terra integrant totes les disciplines de les ciències naturals."  
(Barcelona, 27/03/2011. Del parlament d'inauguració del Museu Blau)

## Estabilitat i canvi

"Dues idees que s'exclouen mútuament però que són indissociables en una mateixa realitat. És l'associació complexa d'instàncies conjuntament necessàries per a l'existència, el funcionament i el desenvolupament d'un fenomen organitzat."

Edgar Morin, *El Mètode II. La vida de la vida*

A partir d'ara podem fer una immersió real en l'exposició. S'incorporen al treball equips petits. Cada taller és desenvolupat per **dos educadors** en coordinació amb la resta de l'equip. **Busquem la vida? El món viu més enllà dels ulls humans i t'ho esperaves? La natura**

<sup>37</sup> Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.







**productora de novetat**, les dues activitats que preparem per al curs vinent. Sobre el terreny, amb l'exposició feta realitat, tenim més elements de judici sobre les **oportunitats i limitacions** de l'espai i el seu entorn. Atenem aspectes logístics pendents de resoldre.

Ara dirigim els esforços al disseny d'una **presentació general** comuna del Museu. Sembla interessant iniciar les activitats situant l'alumne al Museu i el Museu a la ciutat, al món i al context del coneixement científic: "Comprendre la natura, la crisi de la biodiversitat, el canvi global [...]" Entren en joc els espais, cal cuidar la transició entre diferents llocs i moments, les imatges que formen el logo de la institució, la llum i l'atmosfera ambiental.

Mitjan setembre i les classes acaben de començar. Convoquem **mestres i professors** per presentar el Programa d'activitats escolars del curs 2011-2012. Algunes cares conegudes. És un bon moment per donar alguns impactes i recollir les seves expectatives.

"Iniciem, doncs, una nova etapa d'un creixement que ha d'anar molt més enllà, amb l'oferta d'uns serveis pensats per ser una eina de suport per al sistema educatiu. Les activitats creixeran a mesura que ho faci el projecte del Museu, també a les seues històriques del parc de la Ciutadella. Esperem que aquest programa us sigui útil en la vostra tasca docent. I esperem els vostres suggeriments, que recollirem amb molt de gust."

Pere

És l'oportunitat de xerrar en petits grups. Què els motiva a venir al Museu? Com connectar amb el currículum que treballen a classe? Com establir relacions significatives entre diversos continguts desenvolupats a l'aula?

Estrena. Rebem al primer grup d'**alumnes**, aclaparats per la immensitat de l'espai i expectants per la novetat. L'Eli els rep: "Benvinguts i benvingudes al Museu Blau, què espereu trobar-hi?"

A partir d'aquest moment s'obre un nou escenari de treball en el qual haurem de prendre algunes decisions sobre la continuïtat del procés: avançar en l'autonomia de l'equip, avaluar els tallers posats en marxa, decidir en quina direcció continua el disseny d'activitats...

El treball dut a terme s'ha convertit en una intensa experiència. Un intens procés d'immersió: fluctuació, desequilibri, regulació, obertura, caos i ordre, desconcert i creativitat... Com en un holograma, el procés de treball reproduceix les dinàmiques que es pretenen generar a les activitats.

Un joc entre escales on cada element té significat en relació amb la resta. I el més important, en relació amb l'equip educatiu que es constitueix com a constructor i com a construït... Complexitat en viu i en directe

Continuem!



# Ucronia<sup>38</sup> del nostre terreny

## Un model de formació per a professionals de l'educació en museus i centres de ciència

Lluc Pejó Climent (llpejo@aqualogy.com)

Salvador Viciano Caballero (salvador.viciano@uab.cat)

Pere Viladot Barba (pviladot@bcn.cat)

### Escena I. Escenaris

La platea espera amb certa expectació l'inici de l'acte. La pantalla a la capçalera de l'auditori li confereix un aspecte com de cinema de barriada. Potser s'hi projectarà alguna cosa...

A la dreta de l'escenari, un joc de cadires senyorials envellutades, al voltant d'una taula de fusta noble conformen una estança anacrònica, enigmàtica, solemne. A l'esquerra, una taula de marbre i quatre cadires de forja reproduïxen l'ambient bohemi, d'un cafè francès en període d'entreguerres.

Atès el contingut i la naturalesa de l'esdeveniment, hom pensa que la sola presència d'un docte conferenciant seria suficient per aixecar el teló. De fet segurament seria el més apropiat. Però això no és el que passarà.

S'apaguen tots els llums i un terrabastall de timbres, alarmes i campanes omple la sala i un eixam oníric d'engranatges i esferes es projecta a la pantalla. Sona *Time*, de *Pink Floyd*.

## Primavera: idees al sol

Sovint les coses són qüestió d'atzar. Una trobada que s'hauria d'haver produït fa temps, o que es podia haver endarrerit indefinidament, va tenir lloc precisament aquell matí assolat de maig en una plaça de Girona, engalanada en temps de flors.

La **història** no hagués existit si no fos per aquella trobada. O potser sí. Potser hagués transcorregut d'una altra manera, o potser d'una manera molt semblant. Creure que el que passa, passa perquè ha de passar és legítim, però en el **nostre terreny** assumim que l'atzar existeix, com existeix el determinisme. Ambdós són necessaris per explicar el món, i interaccionen per configurar la realitat. Així que no necessitem suposar que aquella

---

**38** [del fr. *uchronie*, creat pel filòsof fr. Charles Renouvier (1815-1903) com a títol de la seva obra *Uchronie...* (1901), comp. a partir del gr. *oú* 'no' i *khronos* 'temps', per analogia amb utopia]

f. Desenvolupament imaginari d'un fet històric com si hagués tingut lloc realment. Diccionari de la Gran Enciclopèdia Catalana.



trobada no fos **casual**; No obstant, podem demostrar que el que va venir després va tenir molt de **causal**. **Casualitat i causalitat** van dialogar per construir la **història**.

Però, quina **història**? Quin és el **nostre terreny**? Què va passar exactament aquell matí assolellat a Girona?

Cap dels assistents no coneixia prèviament qui eren els seus interlocutors, però el cas és que érem allà, disposats a rastrejar l'univers de possibilitats d'innovació, a flairar les oportunitats de col·laboració, tractant d'identificar allò que fos comú entre el divers, el que fos factible entre el que seria desitjable. I sota el sol d'aquell matí de maig a Girona, una conversa d'aperitiu va ser suficient per il·luminar quin havia de ser el **nostre terreny**.

Va emergir vigorós i rotund com un camp de blat verd en plena primavera: la **formació dels equips d'educadors i educadores** era una necessitat comuna dels museus i centres de ciència. Un col·lectiu professional amb necessitats de desenvolupament manifestes, expressades tant pels educadors mateixos com per molts col·legues responsables de serveis educatius, àrees d'activitats i programes públics d'institucions afins.

Vist des d'un punt de vista un xic teatral, pot ser que aquell sol de maig, aquella terrassa d'una plaça de Girona, l'aperitiu exquisit en temps de flors, no fossin més que peces d'un escenari, elements d'un context disposat perquè ens comunicéssim, per tal que penséssim i identifiquéssim un terreny d'actuació comuna. Començaria així la **història**.

## Escena II. Erudits

Una dona i un home asseguts al joc de cadires entapissades de vellut. Sens dubte s'hi senten estranys: no sembla l'atrezzo habitual per a una trobada acadèmica. Pot ser que siguin una comunicadora científica i un pedagog, o una psiquiatra i un psicòleg, o una lingüista i un artesà dels materials educatius per a museus...

L'home i la dona es disposen a dir coses importants; els seus monòlegs articularan una mirada experta a la qüestió que indica el programa i el diàleg entre ells permetrà fer-hi aproximacions des d'òptiques diferents, complementàries.

Una persona jove s'asseu entre l'un i l'altre. No és important qui és, però sí el que farà atès que coneix bé el **nostre terreny**. Es treu el rellotge del canell i el deixa sobre la taula. Íntimament sospira perquè els erudits converteixin aquest temps limitat que ella ha de controlar disciplinadament en una fluctuació perdurable en la memòria dels participants. *Kronos i kairós*, pensa...

## Estiu: marges del nostre terreny

La idea que sorgia aquell matí a Girona, rotunda com un camp de blat verd en plena primavera, el desenvolupament d'un model formatiu per a educadors de museus i centres de ciència, havia d'esdevenir en un projecte coherent amb una manera de veure l'educació en aquestes institucions. Intuíem que la **història** no hauria de consistir a llistar uns coneixements conceptuals per adquirir, o a establir unes hores lectives per cursar, o encara

menys a formalitzar uns títols per obtenir. Ni tan sols a desenvolupar unes competències per acreditar.

La **història**, tal com nosaltres l'entendríem, hauria de tenir relació amb dissenyar escenaris per a l'aprenentatge, és a dir, oferir espais de trobada entre professionals en exercici que els permetessin resignificar les seves pràctiques i incorporar-hi nous punts de vista per repensar la seva activitat; generar fluctuacions en els models mentals de cadascú per reconfigurar-los; revisar les seves nocions de ciència, d'educació, de museu i d'educador. També hauria de tenir relació amb posar l'experiència professional de cadascun sobre la taula per utilitzar-la com a matèria primera per a la creació de nou coneixement compartit. I, en definitiva, amb convertir un temps determinat (i escàs) de formació en una vivència capaç de transformar l'actuació dels educadors a mitjà i a llarg termini.

Per tal de delimitar la qüestió, aprofitaríem el sol zenital de l'estiu per llançar llum als marges del **nostre terreny**, és a dir, analitzar les condicions de contorn que determinarien les possibilitats i els límits d'un model formatiu per a educadors de museus i centres de ciència, indagant cadascun dels factors que fiten el **nostre terreny**:

- Quina ciència? De quina ciència parlem als museus i centres de ciència?
- Quins museus i centres de ciència? Com són aquestes institucions pel que fa als serveis educatius?
- Quins educadors? Quins perfils tenen? Quines són les seves expectatives i necessitats? Quin concepte professional tenen d'ells mateixos?

### Escena III. Ciència

Una reconeguda neurobiòloga envaeix el centre de l'escenari amb l'energia i el carisma d'una estrella del rock. El seu retrat lúcid i inspirador ens transmet una visió de la ciència més enllà d'una disciplina intel·lectual que estimula i lloa la **raó**, i també la presenta com una pràctica sanguínia que ens captiva i que es desenvolupa des de l'**emoció**.

I sona més fort que mai *Pink Floyd* "...*You are young and life is long and there is time to kill today...*"

### Quina ciència?

La ciència es concep, per part de la ciutadania en general però també sovint per part de les persones amb formació científica, com una disciplina reveladora de veritats (més que constructora d'interpretacions), resultat de la inspiració i la genialitat individuals (més que com un esforç de cooperació i competència col·lectiva), producte cert de l'aplicació rigorosa d'un mètode de recerca (més que d'un cúmul complex de coneixements previs, concepcions adquirides, intuïcions i atzar) i independent d'altres connotacions culturals (més que fruit, precisament, del context social i filosòfic en què es desenvolupa).

Nosaltres adobariem el **nostre terreny** amb una visió complexa i contextual de la ciència. Entendríem la ciència com una construcció humana que neix de l'esforç de comprensió de la nostra intel·ligència i que es desenvolupa a partir de la capacitat de compartir el coneixement en societat. Entendríem també que la ciència no abasta una explicació total de la realitat i que per això ha d'estar en diàleg amb altres aproximacions complementàries. La ciència s'ha d'entendre, doncs, com una part ineludible de la cultura. Altrament, en el seu camp hauríem de reconèixer i ressaltar el valor com a disciplina qualificada per a la

construcció de models descriptius dels fenòmens materials del món.

A més de ser considerada des d'una perspectiva disciplinària, en el **nostre terreny** la ciència hauria de considerar-se també, i molt especialment des d'una perspectiva cívica, com un patrimoni que ens pertany a tots i que només amb la consideració i la complicitat social pot continuar desenvolupant-se. Al mateix temps, el pes específic de la tecnociència en l'acompliment dels reptes d'escala global als quals ens enfrontem en termes econòmics, socials i mediambientals fa imprescindible, en el context de societats democràtiques, que la ciutadania disposi de criteri per prendre, donar suport o oposar-se a decisions de caràcter públic i col·lectiu amb rerefons científic.

Així, una mirada profunda a la ciència ens retornaria com si es tractés d'un mirall trencat, una imatge composta de si mateixa, matisant-ne les intencions, desmitificant (probablement per bé) la seva pràctica i diversificant-ne els usos i les interpellacions als ciutadans. Així doncs, tant des d'una anàlisi intrínseca (de la disciplina científica) com extrínseca (dels factors contextuals en què es desenvolupa), la nostra visió de la ciència hauria d'incardinar-se sota un paradigma de complexitat.

## Quins museus i centres de ciència?

La segona mirada es dirigiria als museus i centres de ciència, un conjunt heterogeni d'institucions, no només en allò que és evident (la mida, el pressupost, les col·leccions, els eixos temàtics), sinó també pel que fa als models de gestió dels serveis educatius. Aquests aspectes de caràcter intern i gerencial resulten especialment rellevants per al **nostre terreny**, atès que suposen concepcions molt diferents de les tasques dels educadors i, consegüentment, estableixen un horitzó d'oportunitats molt dissemblants per al desenvolupament professional a què poden aspirar.

Malgrat aquesta heterogeneïtat, la tendència general a l'externalització dels serveis educatius ha generat un cert interrogant pel que fa a quins són els espais de formació dels educadors. Més enllà de l'acreditació d'unes competències bàsiques que se suposen en la seva contractació i d'un paquet de materials i procediments que se'ls poden facilitar per a la contextualització de la tasca a la institució concreta, hi ha un gran camp per córrer a l'hora d'integrar l'experiència laboral, en termes d'un aprenentatge professional consistent, un terreny fins ara pràcticament erm.

El repte de trobar un mecanisme que permetés aquest procés de resignificació de la pròpia pràctica professional, de formació continuada, d'orientació per a la millora, no més es podria concebre com un terreny compartit no només pel que fa als destinataris (educadors) sinó també als prescriptors (institucions i empreses de serveis educatius i culturals).



## Escena IV. Públics

L'esbós d'un pont es perfila sobre una cartolina de grans dimensions. Encara està incomplet, però el dibuix presenta formes que resultarien inquietants als ulls de qualsevol enginyer de camins. Afortunadament, es tracta d'un exercici simbòlic.

Un grup d'educadors discuteixen al voltant del tros de paper, sobre com continuar el disseny. El pont ha d'unir dues ribes: en una els visitants i en l'altra les col·leccions, les peces, els fenòmens i els continguts del museu.

Els educadors fa poc que es coneixen. Provenen de museus i centres de ciència diferents. Sabem ben poca cosa els uns dels altres, però a mesura que avança la discussió sobre quins han de ser els pilars o com ha de ser la forma de la construcció es van descobrint els bagatges de cadascun d'ells. I, efectivament, alguna cosa comença a construir-se més enllà del pont...

## Museus i centres de ciència, per a qui?

Un nou nivell de diversitat apareixeria si ens fixàvem en els destinataris de les activitats educatives: els museus i centres de ciència generen programes dirigits a públics d'edat, perfil sociocultural i expectatives diferents: correlació curricular en el cas de les visites escolars, lleure cultural pel que fa a les famílies, alfabetització científica per a públic adult en general...

L'actuació dels educadors es dirigeix a tots aquests públics, i per tant cal dominar un ventall de registres i recursos per a la mediació amb els públics certament ampli i una aflluència de referències teòriques de fonts i tradicions disciplinàries diferents i sovint poc articulades entre si: museologia, pedagogia, didàctiques específiques de les ciències experimentals i de les ciències socials, mediació cultural...

Així doncs, les institucions s'han de plantejar i gestionar uns serveis educatius que puguin donar respostes a aquests públics diversos, tant des del punt de vista de la programació com dels recursos per a l'execució.

## Escena V. Educadors

Una urna una mica rònega i escantonada ocupa ara el centre de la taula de marbre. La penombra oculta les cares de quatre cabareteres. Els seus llargs guants de seda extreuen, aleatòriament, retalls de paper manuscrits de dins la capsa:

"Misteri, coneixement, dinamisme, intercanvi, revolució..."

Les seves veus ressonen entre els participants. Al cap i a la fi són les seves paraules. Les indeterminades veus femenines esdevenen el mirall sonor de les expectatives que han escrit abans de començar la jornada.

"... sorpresa, repte, noves perspectives, recursos, futur..."

L'urna queda buida. Les veus callen. La llum tènue es fon a negre. Continua sonant la música.

## Quins educadors?

Si dirigíem finalment la mirada als protagonistes de la **història** trobaríem de nou un munt de casos diferents en el si del col·lectiu de professionals de l'educació en museus. I, un cop més, amb una cara evident (la seva experiència professional, el seu bagatge acadèmic i formatiu, les seves funcions a l'organigrama de la institució) i una cara oculta però al capdavall més determinant: l'autoconcepte professional. És la tasca d'educador/a de museu una feina, un ofici o una professió?

El bagatge formatiu dels educadors és gairebé sempre superior pel que fa a coneixement científic, però molt més desigual (i sovint precari) en el camp de la pedagogia i la didàctica en general, i de l'educació en museus i centres de ciència en particular.

Les condicions laborals i la consideració professional de l'educador a les institucions culturals afavoreixen una concepció de la tasca d'educador com un treball de poc valor, quasi estrictament aplicatiu (realització d'activitats) i, per tant, com una feina de caràcter eventual o inicial més que pròpiament com un ofici a aprendre o una professió a desenvolupar, amb llarg recorregut.

La confluència d'aquests aspectes (formació insuficient en el camp educatiu i baixa consideració professional de l'educador), delimitaria el **nostre terreny**, induiria a plantejar un model de formació àgil, orientat a les tasques i connectat amb la pràctica al museu. Al mateix temps, entendríem que el model formatiu hauria de contribuir a eixamplar la perspectiva professional i l'autoconcepte de l'educador, caracteritzat com un professional capaç (i responsable) de dissenyar, realitzar i avaluar l'activitat educativa al museu.

## Tardor: el desenvolupament de la història

La idea que va emergir com un camp de blat verd aquell matí de primavera, examinada sota la llum blanca, zenital i quasi enlluernadora de l'estiu, va permetre delimitar-ne amb certa precisió els marges i establir la visió del **nostre terreny**.

La qüestió estratègica ocuparia bona part de la tardor: com desenvolupar un model formatiu consistent, creat a, des de i per als museus i centres de ciència amb el rigor metodològic i conceptual requerit?





## Escena VI. Formadors

Situem-nos per un moment entre bambolines. Vespreja, ha conclòs el primer dia de formació i el comitè organitzador es reuneix per revisar com ha anat la jornada. Cares de cansament entre la tramoia. Tot està programat per demà, però no és moment d'anar-se'n cap a casa; cal replantejar més d'una i de dues coses per adaptar-les a la dinàmica del grup de participants, a les seves expectatives i els seus coneixements previs.

El procés metòdic de disseny i preparació de les jornades entra en diàleg amb la conveniència d'alterar el guió. S'han de barrejar el rigor i l'espontaneïtat, deixar-los fluir. Algú cita Chillida: "Sempre mai diferent, però mai sempre igual." Es pensa i es decideix de pressa: acció i reacció. No hi ha gaire temps; afora, ja fa estona que s'ha fet fosc.

## Direcció científica i comitè científic

La cooperació entre els museus promotors i la universitat seria un dels elements fonamentals de la **història**. El treball col·laboratiu entre institucions culturals i acadèmiques generaria enriquiment mutu, ja que facilitaria a la universitat un camp per a la recerca i la transferència de coneixement i, alhora, resultaria per als museus impulsors una garantia de rigor i de legitimitat de la proposta formativa.

La col·laboració entre museus i universitat es plantejaria de manera que inclouria en la gestació i el desenvolupament del contingut i la metodologia de les jornades un treball de construcció col·lectiu amb els professionals vinculats als serveis educatius de les institucions organitzadores. Així, es convertirien en creadors, realitzadors i avaluadors d'una activitat formativa, en plena coherència amb la visió de l'educador subjacent a les jornades i suposaria per a tots una metaformació a què la universitat donaria formalitat com a seminari propi. A la vegada, la condició d'iguals entre organitzadors i participants faria evident la concepció de les jornades com un espai per a la reflexió sobre la pràctica, l'intercanvi d'experiències i la construcció de coneixement compartit.

Així, la direcció científica de les jornades en mans del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), al capdavant d'un equip format per educadors vinculats als centres organitzadors, va permetre desenvolupar un model formatiu basat en la pràctica, fonamentat teòricament i ajustat a les condicions operatives dels museus i centres de ciència.

## Col·laboració sectorial i complicitat institucional

Aquesta dimensió col·laborativa es plantejaria també en la recerca de complicitats en els àmbits local i regional. Acollir les demandes, les propostes i les opinions del conjunt de museus i centres de ciència ens permetria dibuixar un mapa més precís del **nostre terreny**, tant pel que fa als perfils dels potencials participants com a les expectatives de les institucions a l'hora de formar els seus educadors i educadores. Aquest procés de desenvolupament obert generaria a més a més una sinèrgia entre els



diferents museus, centres de ciència i dinamitzadors institucionals (com el Consell de Coordinació Pedagògica de Barcelona)<sup>39</sup> i una proximitat entre els respectius responsables, clau per a l'èxit d'assistència.

Així doncs, el diàleg **vertical-horitzontal** es trobaria en la gènesi mateixa del projecte, tant en la dimensió interna del desenvolupament de la **història**, com en l'externa d'interlocució i relació amb el conjunt d'institucions de divulgació i cultura científica per entendre el **nostre terreny** com a terreny compartit.

## Escena VII. Coneixement compartit

Una altra vegada l'urna malmesa damunt la taula del cafè. El cambrer de l'antre és qui l'ha portada amb la mateixa elegància amb què serviria un got d'absenta o un plat d'olives. Amb la mateixa elegància destapa l'urna i aboca el seu contingut, que desencadena un esclat metàl·lic i musical.

Un munt de claus es dispersen sobre el marbre. De cada clau, en penja una etiqueta amb una cal·ligrafia i una pregunta diferent de les altres:

- S'ha creat un context estimulants per aprendre nous continguts?
- Els visitants del museu han estat els veritables protagonistes del procés d'aprenentatge?
- El material utilitzat al llarg de l'activitat és l'adient per al públic participant?

El *garçon* agafa les claus una a una i les penja en un clauer de paret atrotinat.

- S'han sabut adaptar els impactes cognitius a les necessitats del grup?
- És una activitat que permet als visitants plantejar-se noves qüestions?
- Es podria millorar l'activitat incorporant-hi algun llenguatge nou?

Ja hi són totes. El noi tanca el clauer, es treu el llapis que guarda sobre l'orella dreta i grava a la caixa: "Coneixement compartit: claus per a l'avaluació d'activitats". Es col·loca de nou el llapis sobre l'orella i passa un drap humit per sobre la taula de marbre, mentre xiula *Lili Marleen*.

## Hivern: model didàctic al descobert

El temps passava de pressa i el **nostre terreny** va mudar de l'espectacle cromàtic de la tardor al paisatge esquemàtic i revelador dels arbres nus a l'hivern. Haviem trobat diversitat en la concepció i organització dels serveis educatius a les institucions, diversitat en els destinataris de les accions educatives i diversitat en l'experiència i les expectatives de desenvolupament professional dels educadors. Tot plegat recordava una fageda en ple novembre, tan ufana i variada en ocres com encara atapeïda i indesxifrable. Com abordar una formació davant d'aquests tres nivells de diversitat?

---

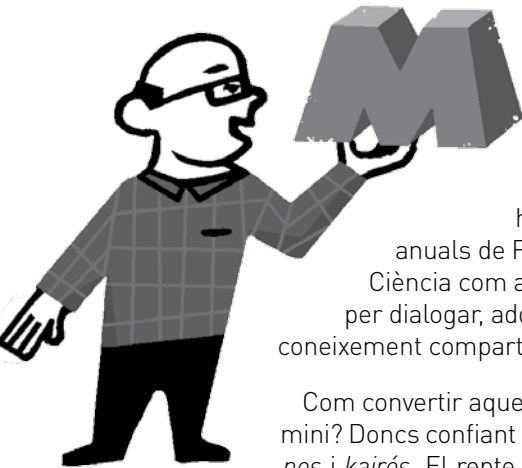
<sup>39</sup> Consell format per totes les institucions de l'Àrea Metropolitana de Barcelona que ofereixen activitats per a escoles. Vegeu [http://www.bcn.cat/imeb/ccp/cat/que\\_es.html](http://www.bcn.cat/imeb/ccp/cat/que_es.html)

## L'activitat educativa com a lloc comú

La clau de la **història**, plantejar una formació atractiva, rellevant i significativa per al col·lectiu d'educadors de museus i centres de ciència, passava per trobar un lloc comú sobre el qual fer un treball compartit, motivador i generador d'aprenentatge per a tots i cadascun d'ells. I per als museus o centres de ciència, i més concretament per als educadors, l'activitat educativa constitueix aquest element comú.

Entenem per activitat educativa tota acció de mediació entre el públic i el museu (superposada a la col·lecció i al dispositiu estrictament museogràfic), creada específicament per tal que un col·lectiu de visitants pugui acostar-se al patrimoni i els fenòmens i generi nous aprenentatges.

Efectivament, aquesta definició és àmplia i general, però conté el mínim comú denominador de tota l'acció feta pels professionals de l'educació als museus i, a la vegada, és un terreny suficientment delimitat. Així que, si l'educador era el subjecte de la **història**, ara havíem identificat també l'objecte: es tractaria de construir una formació a partir de l'anàlisi de l'activitat com a element central.



### La forma

La possibilitat d'agrupar un nombre significatiu d'educadors en un mateix esdeveniment (és a dir, en un mateix lloc durant un lapse de temps) podria ocórrer tan sols esporàdicament. Posem-hi un o dos dies cada any. Vet aquí unes Jornades anuals de Formació per a Educadors i Educadores de Museus de Ciència com a marc per a la trobada presencial dels professionals, per dialogar, adquirir nous punts de vista de la mà d'experts i generar coneixement compartit.

Com convertir aquest esdeveniment anual en quelcom rellevant a llarg termini? Doncs confiant en l'ambivalència consubstancial del temps: de nou *kronos* i *kairós*. El repte consistiria a generar una fluctuació puntual durant les jornades capaç de pertorbar l'acció educativa als museus al llarg del temps.

És a dir, a introduir noves maneres de pensar i repensar la pràctica educativa de manera que poguessin integrar-se en les activitats dels museus i centres de ciència mitjançant un treball posterior a les respectives institucions.

Així doncs, amb aquesta manera de concebre la formació no es tractaria tant de desenvolupar un cos de coneixement compacte i complet al llarg de les jornades, sinó més aviat de llançar espurnes contra l'activitat, *quàntums* didàctics, fragmentaris i parcials, però capaços de millorar-la significativament.

La forma de projectar aquests *quàntums* didàctics aniria acompanyada, a més a més, d'un embolcall simbòlic i narratiu que també s'utilitzaria com a portador de continguts. A l'hora de plantejar un model didàctic per a la formació, no es tractaria només d'establir el **què**, sinó també i sobretot un **com** coherent i exemplificador d'una concepció construccionista del coneixement en general i de la ciència en particular. En el **nostre terreny** voldríem fugir d'una formació merament transmissiva i per això la dimensió narrativa de la formació seria un repte especialment atractiu que s'obriria a tots els llenguatges, l'humor, la música, la poesia...

## L'estructura: seqüències

La trobada d'educadors també estaria basada en una interacció contínua entre **pensar, fer i comunicar** que estructuraria la formació en diferents blocs temàtics concebuts com una seqüència:

- Aportació d'experts per a la incorporació de nous coneixements.
- Espai per a l'intercanvi de punts de vista entre els educadors.
- Treball en grups dinamitzats per a la generació de nou coneixement.

Aquesta seqüència és una adaptació del model de cicle d'ensenyament-aprenentatge per a activitats educatives (vegeu el capítol I).

## L'estructura: escales

A **escala macro**, les jornades en conjunt es vertebrarien al voltant de dos eixos complementaris:

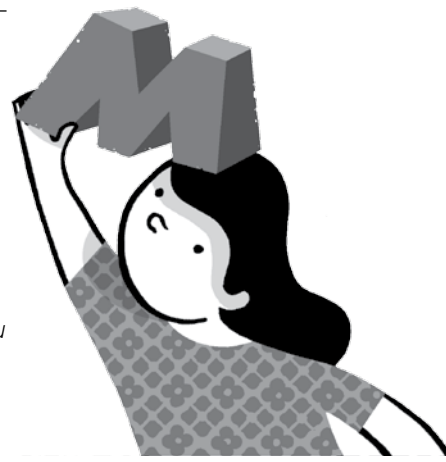
- L'eix conceptual establiria el contingut temàtic explícit a partir d'una aproximació monogràfica especialment rellevant en el camp dels museus i centres de ciència. Al llarg de la història, abordaríem la caracterització dels visitants, el diàleg raó-emoció en l'aprenentatge científic, la comunicació com a factor clau per a l'aprenentatge i les competències com a nou paradigma educatiu.
- L'eix simbòlic permetria posar el focus d'una manera divergent i creativa en un aspecte relacionat amb la visió de ciència i en el model d'educació científica que es construeix a partir del paradigma de complexitat. La seducció, l'atzar o el temps van ser eixos simbòlics que ens van permetre el diàleg entre objectivitat i subjectivitat, entre determinisme i caos, entre possibilitats i límits o entre estats i processos, per posar alguns exemples.

Així, si es vol, un nou diàleg seria constitutiu de les jornades en aquesta escala: entre **mite i logos**, entre el coneixement i el relat, entre el comprensible i l'aprehensible.

A **escala meso**, els blocs temàtics es dinamitzarien a partir de sis eixos:

- Idea d'alt nivell: expressa la dimensió més profunda del treball. Entronca amb els valors subjacents al desenvolupament de la tasca professional.
- Contingut conceptual: defineix l'aspecte o fragment disciplinari que es tracta.
- Proposta didàctica: estableix les finalitats concretes i els resultats que es volen obtenir durant la sessió.
- Relat: crea la proposta narrativa que vehicula l'activitat de formació.
- Comunicació: selecciona el registre comunicatiu i el llenguatge en què es basa el treball que han de fer els diferents grups.
- Eix artístic: orienta el resultat formal del treball, proposant una plasmació simbòlica representativa del treball portat a terme.

A **escala micro**, el treball per part dels equips d'educadors un cop tornats a les institucions se suggeriria a partir dels productes generats al llarg de les jornades: pautes de procediment, criteris d'anàlisi, mecanismes d'avaluació... Com és obvi, el fet que aquesta activitat no es desenvolupés *in situ*



durant les jornades convertiria aquest nivell formatiu en discrecional a criteri de cada institució per incorporar aquestes eines i proposicions com a agents de transformació del programa d'activitats i de les pràctiques educatives al museu o centre de ciència respectiu. Així, les jornades deixarien plantejada una connexió entre el dins (el que passarà durant les jornades) i fora (l'audàcia de cada institució per transferir la fluctuació a la seva pròpia realitat).

## I (una altra vegada) primavera

La **història** que va començar arran d'una trobada casual aquell matí de primavera a Girona donaria com a fruit quatre edicions de les Jornades de Formació per a Educadors de Museus i Centres de Ciència, celebrades entre el 2007 i el 2010 al Museu de Ciències Naturals de Barcelona i al Museu Agbar de les Aigües, en les quals van participar més de 250 professionals procedents de més de trenta institucions de tot Catalunya.

La col·laboració de l'Institut Municipal d'Educació de Barcelona<sup>40</sup> en les primeres edicions i del Parc Científic de Barcelona<sup>41</sup> l'any 2008, com també la complicitat de molts museus i centres de ciència de l'àmbit català, juntament amb la feina de més d'una dotzena d'educadors-formadors com a integrants dels successius comitès científics de les jornades les farien possibles, sistematitzant i sofisticant un model de formació que, a falta encara d'una avaluació rigorosa a llarg termini, estimem que ha donat fruits en termes de capacitació i autoestima professional.

La **història** s'explicaria en alguns cenacles rellevants, com les II Jornades Tècniques del Consell de Coordinació Pedagògica de Barcelona, al març del 2009, o en la conferència anual d'ECSITE<sup>42</sup> 2011 a Varsòvia davant de responsables de museus i centres de ciència de tot Europa, Amèrica i Àsia, on es va promoure un interessant debat sobre els models formatius en relació amb els perfils i el desenvolupament professional dels educadors de museus i centres de ciència.

La **història** generaria a més nous brots, com noves primaveres; la creació d'un grup estable de treball entorn a l'educació en museus i centres de ciència (GTEMC), l'impuls de recerques acadèmiques sobre els marcs teòrics de referència per a l'educació en museus i centres de ciència, o sobre les pràctiques educatives en aquestes institucions (la majoria exposades en aquesta mateixa publicació), i el disseny de noves propostes formatives basades en el model didàctic presentat. Totes aquestes iniciatives són avui el sembrat del **nostre terreny**.

---

<sup>40</sup> Vegeu <http://w110.bcn.cat/portal/site/Educacio>

<sup>41</sup> Vegeu <http://www.pcb.ub.edu>

<sup>42</sup> Vegeu <http://www.ecsite.eu/>

## Escena VIII. Llenguatges

*Bobina* i *Pestañita* irrompen a l'escenari davant el desconcert general. El nas vermell i la vestimenta estrofolaria desvetllen la seva identitat, oculta durant dos dies sota l'aparença d'educadores anònimes d'un museu inexistent. Han passat les jornades prenent notes de tot el que ha succeït, recollint tal com raja falques de conferenciants, girs histriònics de talleristes i comentaris en *off* dels participants. I ara el seu art còmic ho retorna tot en forma de paròdia hilarant, d'una seqüència de gags tant enginyosos com demolidors:

—*Pestañita* t'agradaria treballar en un Museu?

—Buaaah! M'agradaria molt *Bobina*. Com que sóc una mica límbica, bastant cortical i la resta és espontaneïtat, seria ideal per a mi! Però... et puc fer una pregunta motivadora?

—Per descomptat, *Pestañita*

—Mmmm... Aquí quant es cobra?

Riures i aplaudiments còmplices, quasi reivindicatius a la platea. *Bobina* mira el rellotge grotesc i enorme que porta al canell. *Pestañita* estira la cadena daurada que li penja de la cintura, fins que aconsegueix treure's el rellotge de butxaca d'algun racó del vestit. Quina hora és?

De fons retorna *Pink Floyd*. Es miren melancòliques, iròniques, orgulloses, resignades, satisfetes. Les seves mirades diuen el mateix que la cançó: "...*The time has gone, the song is over, thought I'd something more to say...*"

## ELS AUTORS

**Neus Banqué Martínez** és diplomada en Magisteri d'Educació Infantil, llicenciada en Psicopedagogia i Màster de Recerca en Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals. Actualment du a terme la tesi doctoral en l'àmbit dels contextos educatius de suport al sistema educatiu formal i el paper dels equips educatius d'aquestes institucions. És tècnica de suport a la recerca i professora del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB i forma part de l'equip educatiu de l'Escola del Consum de Catalunya. El seu treball de recerca focalitza l'atenció en el paper i la gestió de les emocions dins dels processos d'ètica en aquestes institucions. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Josep Bonil Gargallo** és professor del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB i investigador del Grup de Recerca Còmplex. Les principals línies de recerca en que treballa giren entorn de la complexitat, l'educació per a la sostenibilitat i l'educació del consum. Treballa principalment en l'àmbit de la formació inicial de mestres d'educació infantil i primària i en educació científica en contextos fora de l'aula com ara museus i centres de ciència o instal·lacions d'educació ambiental. Dins de la recerca les seves publicacions se centren en el resultat d'aplicar els principis de la complexitat a l'educació científica i la proposta d'orientacions de canvi. En l'àmbit docent, el nucli fonamental de les publicacions se centra en reflexions sobre l'experiència docent des del nivell d'educació infantil a l'educació superior, manuals orientadors del treball docent i material didàctic que pot ser d'ús del professorat. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i director científic de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Rosa Eva Campo** és llicenciada en Història de l'Art i postgrau d'Educació en Museus, ha realitzat cursos d'especialització en difusió del patrimoni. Ha coor-

dinat el Departament d'Educació del Museu d'Art de Girona i des del 2008 coordina el de la Fundació Antoni Tàpies de Barcelona. Ha realitzat el disseny de propostes educatives, material didàctic, guions expositius i projectes patrimonials per a diverses institucions com el Museu d'Història de Catalunya, el Museu Nacional d'Art de Catalunya, el Museu Agbar de les Aigües o la Fundació "La Caixa". Ha estat professora de cursos d'interpretació i didàctica del patrimoni i autora de publicacions vinculades a l'educació del patrimoni.

**Carles Crespo Mera** ha fet estudis de Geologia a la UAB i de Ciències Ambientals a la UNED. Ha treballat en el camp de la geotècnica i l'obra civil i ha fet la transició cap a l'educació a través d'entitats de participació ciutadana i dinamització de voluntariat ambiental. Membre del consell rector de Nusos. Activitats científiques i culturals, SCCL (Grup Cooperatiu ECOS), participa en el desenvolupament dels projectes d'educació científica i per a la sostenibilitat de la cooperativa. Forma part de l'equip educatiu del Museu de Ciències Naturals de Barcelona on actualment desenvolupa tasques de coordinació, docència, seguiment i avaluació del servei educatiu. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Ruth Gómez Gimeno** és diplomada en Educació Primària per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). És tècnica de suport a la recerca del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB i forma part del Projecte de Transferència del Coneixement signat amb l'Agència Catalana del Consum en un conveni de col·laboració i gestió de l'activitat didàctica de l'Escola del Consum de Catalunya. Ha participat en la elaboració d'un material didàctic per al Banc dels Aliments de Barcelona anomenat: *Pots escollir el camí? El laberint del rei Minos*, editat per l'Institut d'Educació de l'Ajuntament de Barcelona. Ha elaborat dos articles a la revista *XARXA d'educació al consumidor* per explicar quin és el perfil professional d'un educador del con-

sum. Actualment és membre del Grup de Recerca Complex. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Teresa López i Galbe** és llicenciada en Biologia i Màster en Agricultura Ecològica per la Universitat de Barcelona. També és Màster de Recerca en Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals per la Universitat Autònoma de Barcelona. Des de 2005 treballa a la cooperativa Nusos. Activitats científiques i culturals, SCCL (Grup Cooperatiu ECOS) de la qual és sòcia. Ha desenvolupat treballs de disseny, realització d'activitats i materials educatius per a centres de ciència, escoles, centres cívics i espais naturals. Ha fet treballs de coordinació i formació d'equips educatius en museus de ciència. Actualment forma part de l'equip educatiu del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Esther López Torres** és llicenciada en Geologia per la UB. Diferents experiències en entitats d'educació no formal, tant en rols d'educadora com de directora o formadora de formadors, la van fer decantar cap al món educatiu. Des de 2004, treballa en l'àrea educativa del Museu Agbar de les Aigües on actualment és responsable del programa d'activitats. A través del Màster de Recerca en Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals de la UAB i com a membre del Grup de Recerca Còmplex, s'ha introduït en la investigació sobre l'ambientalització de centres educatius. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades Anuals d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Montse Olmeda Jato** és llicenciada en Biologia per la Universitat de Barcelona. Ha treballat en el disseny i realització d'activitats educatives i materials didàctics per a tota mena de públics en institucions tan diverses com L'Aquàrium de Barcelona, el Musée Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Brussel·les), el Zoo de Barcelona i

el Museu Agbar de les Aigües. Des de 2004 treballa per a "lavola", a l'equip educatiu del Museu Agbar de les Aigües. Les seves motivacions són principalment posar en relleu la importància de l'educació en els museus i centres de ciència i treballar per millorar-la constantment. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Montserrat Pedreira Álvarez** és mestra i llicenciada en Psicologia. Durant 19 anys ha exercit com a mestra d'educació infantil i primària a l'escola pública a les comarques del Bages i del Vallès Occidental. El curs 2000-2001, arran d'una llicència per a estudis concedida pel Departament d'Ensenyament, focalitza l'interès en l'estudi de la descoberta de l'entorn en educació infantil i primària i passa a dedicar-se a la formació permanent i a la formació inicial de futures mestres d'educació infantil (UAB, FPCEE Blanquerna). Actualment, exerceix de directora dels estudis de Grau en Educació Infantil a la Fundació Universitària del Bages, a Manresa, col·labora habitualment en publicacions pedagògiques i és responsable de l'orientació pedagògica del Niu de Ciència, espai per a infants de fins a sis anys del Museu de Ciències Naturals de Barcelona.

**Lluc Pejó i Climent** és llicenciat en Física per la Universitat de Barcelona i postgrau en Museologia Científica per l'IdEC de la Universitat Pompeu Fabra. Ha estat responsable de l'Àrea Educativa del Museu Agbar de les Aigües entre 2004 i 2011 i actualment dirigeix els projectes d'Educació i Divulgació d'Aqualogy Coneixement. Ha estat director de l'Escola de Formació i impulsor del Laboratori d'Acció i Innovació Educativa de Minyons Escoltes i Guies de Catalunya. Ha participat en diverses publicacions educatives, com *Perspectiva escolar*, *Per a una pedagogia del servei* o *Proposta pedagògica per a joves escoltes i guies* i en el cicle *Zero en conducta: l'educació a debat* de la Filmoteca de Catalunya, entre d'altres. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i dels comitès científic i organitzatiu de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.



**Marta Soler Artiga** és llicenciada en Biologia i està especialitzada en Museografia Didàctica i Interactiva per la Universitat de Barcelona. Ha treballat com a educadora i coordinadora d'equips educatius en institucions com SIGEA, el Zoo de Barcelona, Cosmo-caixa i el Museu Agbar de les Aigües. Actualment és tècnica d'educació a "lavola", on intervé sobretot en programes educatius de museus i d'educació ambiental. Membre del grup de recerca Còmplex de la UAB, ha participat en diversos congressos, seminaris i jornades. Ha publicat part de les seves investigacions a les revistes *Mnemosine*, *Nueva Museología* i *Perspectiva Escolar*. Els processos d'innovació, la formació d'equips educatius i el disseny d'activitats educatives en museus són algunes de les seves motivacions. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Salvador Viciano Caballero** és diplomad en Educació Primària per la Universitat Autònoma de Madrid (UAM), llicenciat en Psicopedagogia per la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) i màster de Recerca en Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Actualment és membre del Grup de Recerca Còmplex. És tècnic de suport a la recerca del Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències

Experimentals de la UAB i forma part de l'equip educatiu de l'Escola del Consum de Catalunya. La seva feina de recerca està centrada en el paper de les preguntes en els processos d'ensenyament-aprenentatge. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i del comitè científic de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.

**Pere Viladot Barba** és llicenciat en Ciències Químiques per la Universitat de Barcelona i màster en Documentació *online*. Ha estat docent en escoles públiques i privades de Barcelona, cap de diversos serveis educatius de l'Ajuntament de Barcelona i actualment dirigeix el Programa d'Activitats del Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Està desenvolupant la tesi doctoral a la Universitat de Barcelona. Les seves investigacions se centren en l'àmbit de les motivacions, expectatives i objectius dels docents que visiten els museus de ciències. Ha escrit diversos articles sobre educació formal i no formal en revistes espanyoles i internacionals, com *Escola Catalana*, *Revista de Museologia* o *Educational Media International* i ha participat en diversos congressos nacionals i internacionals. És membre del Grup de Treball d'Educació en Museus i Centres de Ciència (GTEMC) i dels comitès científic i organitzatiu de les Jornades Anuals de Formació d'Educadors de Museus i Centres de Ciència.



# ÍNDICE

<b>Presentación</b> .....	177
<b>Prólogo</b> .....	179
<b>Introducción</b> .....	181
<b>1. Educar en los museos y centros de ciencia</b> .....	183
Los centros de ciencia como instituciones educativas .....	185
Un modelo didáctico para los centros de ciencia .....	187
El proyecto educativo de un museo o centro de ciencia transformador .....	190
¿Cómo creemos que se enseñan y aprenden las ciencias?.....	198
Una reflexión para dar paso a la experiencia .....	202
<b>2. Realizar buenas prácticas en los museos y centros de ciencia</b> .....	205
Entrar en el nido para salir volando .....	207
Ñam, ñam... ¿qué hay de merienda?.....	214
Una pluma de agua.....	221
¿Atrapamos el sonido? La función de relación en el mundo animal .....	229
La memoria del agua.....	236
¿Te lo esperabas? La naturaleza productora de novedad .....	243
Técnica humana.....	251
¿Mensajes o mensajeros...?.....	259
<b>3. Investigar sobre la práctica</b> .....	267
¿Sabemos para qué vienen? .....	269
Suite de emociones. La mirada de un equipo educativo .....	277
Análisis del proceso de innovación de las actividades educativas de un museo de ciencia transformador .....	284
Caracterización de la función de las preguntas en la propuesta didáctica de la Escuela del Consumo de Cataluña: el caso ¿Mensajes o mensajeros?.....	292
<b>4. Formar equipos educativos</b> .....	301
De mamut a modelo en cuatro ideas .....	303
Ucronía de nuestro terreno .....	310
<b>Los autores</b> .....	323
<b>Bibliografía</b> .....	327



# Presentación

La colaboración establecida entre el Museo Agbar de las Aguas y el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona desde el año 2006, a la que se añade poco después el Grupo de Investigación Còmplex del Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la Universidad Autónoma de Barcelona, ha generado diferentes actividades y un modelo de formación de educadores y educadoras de museos y centros de ciencia desarrollado a lo largo de cuatro años.

Técnicos de estas tres instituciones configuraron el Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC), que se ha consolidado realizando un trabajo de largo recorrido que ha permitido construir el modelo didáctico que se presenta en este libro.

Este volumen está dirigido a los museos y centros de ciencia y, en particular, a sus departamentos educativos. Sin embargo, su contenido rebasa este ámbito y tiene interés para el conjunto de museos y agentes educativos porque el museo educa y lo hace desde la complicidad con todos los agentes implicados en el aprendizaje a lo largo de la vida de los ciudadanos. Contiene ejemplos de actividades para todos los públicos, si bien el mundo escolar se lleva la mayor parte del protagonismo. El modelo didáctico presentado bebe de las fuentes de la didáctica de las ciencias y de otras tradiciones disciplinares que influyen en la educación en los museos para configurar propuestas adecuadas a distintos públicos.

Como responsables de las tres instituciones promotoras, nos satisface poder presentar este volumen que abre nuevas y diversas perspectivas. Las alianzas institucionales han permitido que el sector público y el privado, que el mundo académico y el profesional, compartan objetivos en la generación y difusión del conocimiento.

Ahora bien, detrás de las instituciones y los proyectos existen personas, por lo que reconocemos el alto grado de compromiso y responsabilidad de quienes han hecho posible la publicación. En un momento en el que necesitamos nuevas reglas para posicionarnos en el contexto social, este grupo nos muestra como la búsqueda de conocimiento, el aprendizaje y la cooperación orientada a la excelencia son valores absolutamente vigentes.

Con la colección *Manuals del Museu*, el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona quiere proseguir la labor iniciada en el siglo pasado por la Junta de Ciencias Naturales con el objetivo de poner su bagaje en museología y museografía a disposición de la sociedad. La Junta publicó a partir del año 1917 la colección *Musei Barcinonensis Scientiarum Naturalium Opera* (desde 1919 *Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona*, que aún se sigue publicando), configurada por una serie de manuales sobre temas ligados a la actividad del Museo. Iba dirigida a "aquellas personas que por su profesión residen en diferentes lugares de nuestra tierra o viajan por fuera en contacto directo con la naturaleza y quieren contribuir a nuestra obra científica y de cultura". Durante el primer año (1917) se publicaron nueve volúmenes de instrucciones concretas sobre preparación, recolección e investigación disponibles en la biblioteca del Museo.

Pero *Manuals del Museu* amplía el campo de la publicación de la que es heredera y, más allá de las colecciones y la investigación, llega hasta temáticas como por ejemplo la edu-

cación, las exposiciones o la sostenibilidad recogiendo así la fructífera colaboración entre las tres instituciones que tanto valoramos y tantos frutos está dando.

**Anna Omedes.** Directora del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona

**Sonia Hernández.** Directora del Museo Agbar de las Aguas

**Josep Bonil.** Responsable del Grupo de Investigación Còmplex del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la UAB

# Prólogo

Agradezco muy sinceramente a los autores que me hayan invitado a prologar su libro *Somos educación*. Yo he sido y soy una usuaria asidua de los museos y centros de ciencia desde que me inicié en la docencia de ciencias a finales de la década de los ochenta con alumnos de primaria y secundaria, con maestros en formación y profesores en actividades de formación permanente, con alumnos de extensión universitaria... También, como responsable de los Servicios Pedagógicos del Instituto Municipal de Educación de Barcelona, colaboré con ellos a fin de mejorar su función educativa. Posteriormente, tuve la oportunidad de participar como ponente en la Primera Jornada de Formación de Educadores de Museos y Centros de Ciencia, celebrada el 10 de octubre 2007, y de reflexionar sobre las actividades educativas en museos y centros de ciencia. Mi primer comentario en aquel momento fue manifestar y valorar la percepción del profundo cambio experimentado, a partir de mi continuada relación docente con ellos. Habían evolucionado desde unos "museos mudos", de los que los enseñantes hacíamos el uso que creíamos oportuno, de acuerdo con nuestra propia forma de entender su papel en el proceso de aprendizaje: visitas con trabajo libre del alumnado, conducidas otras veces por la explicación de los profesores, apoyadas por fichas, con preguntas para indagar, etc.

Desde unos museos y centros de ciencias que nos abrían las puertas con dificultades, habíamos avanzado hacia unas instituciones públicas o privadas que explicitaban su propuesta didáctica y, de acuerdo con ella, nos ofrecían el acompañamiento de educadores, guiones orientativos, exposiciones temporales, talleres... Se estaban generalizando ya los departamentos de educación y sus propuestas hacia el alumnado de los diferentes niveles adquirirían gran peso en los programas Ciudad-Escuela, elementos fundamentales, aunque no únicos, de los proyectos educativos de las Ciudades Educadoras.

Ya entonces se consolidaba un escenario nuevo, enmarcado en dos aspectos:

- La importancia otorgada a la formación de los educadores y monitores, enriquecida por su experiencia en diferentes museos y centros, basada en la reflexión compartida entre ellos. El interés e implicación de los destinatarios de aquella primera jornada fue un gran indicador de la oportunidad del paso iniciado.
- El convencimiento de que la labor educativa de los museos y centros de ciencia no termina, ni mucho menos, en su relación con los escolares, sino que alcanza a todo el abanico de la atención educativa dirigida al público en general y especialmente al ámbito familiar.

Creímos estar en condiciones de trabajar para mejorar la adecuación entre las aulas (maestros y profesores) y los museos y centros de ciencia, a la luz de los conocimientos que teníamos sobre como se aprende y más concretamente sobre la didáctica de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. De este modo queríamos contribuir y profundizar en los objetivos y el papel de la educación científica en la formación de los ciudadanos. El convencimiento de la trascendencia de dicho objetivo se ha evidenciado cada vez más y es una prioridad educativa urgente.

Mi vinculación al proceso seguido por los iniciadores e impulsores de las creativas experiencias posteriores me podía indicar como ha sido, como es y como espero que siga siendo la potente dinámica iniciada hace unas pocas décadas. No obstante, cuando llegó a mis manos el original del libro no pude hacer otra cosa que sorprenderme, interesarme profundamente en cada parte y en cada capítulo e incluso emocionarme.

Es un trabajo en equipo y considero que es un trabajo en equipo ejemplar: por la coherencia en la diversidad de aportaciones de sus autores, por la fundamentación teórica tan bien ejemplificada, por las buenas prácticas, por la feliz relación que se explica entre innovación, investigación y práctica educativa, a partir de contextos tan diversos y temáticas tan variadas...

En cuanto a su contenido, el lector encontrará innumerables aspectos del máximo interés, actualizados y bien fundamentados teóricamente. Me gusta destacar algunos:

- El modelo didáctico de un centro de ciencia que quiere ser transformador y los ejes dialógicos que estructuran la mirada sobre los contenidos de estudio, el equipo educativo y la diversidad de visitantes.
- La creatividad y fundamentación de las buenas prácticas. Me resulta imposible seleccionar alguna. No se las pierdan.

Y, por último, quiero recomendar sin reservas el apartado correspondiente a la investigación sobre la práctica, su relación con la innovación, el papel de las emociones y la construcción de equipos. Es de agradecer como el propio equipo se manifiesta y expone su dinámica. No se trata de un anecdotario. Es un análisis riguroso de la complejidad de los procesos humanos. Será un libro de cabecera para educadores de museos y centros de ciencia y será sin duda muy útil para los interesados en participar (desde cualquier puesto de gestión educativa o cultural, docencia o investigación) en la apasionante labor de contribuir a la formación científica de nuestros ciudadanos, de cualquier edad, de cualquier condición.

Su lectura ha sido un placer. Gracias por facilitármela.

¡FELICIDADES!

**Carme Tomàs.** Bióloga y maestra. Profesora Emérita del Departamento de Didáctica de la Matemática i las Ciencias Experimentales de la UAB.

La Canonja, 26 de septiembre de 2012



# Introducción

Aprender es un proceso de diálogo. Una situación en la que los individuos abren su mente al entorno con la finalidad de cambiar algo de sí mismos y a la vez transformar el propio entorno, que desde ese momento ya es diferente.

Escribir *Somos educación* ha representado un proceso de aprendizaje para todos nosotros y, desde esta perspectiva, la elaboración del libro ha sido el resultado del diálogo entre **apertura** y **clausura**. La apertura que nos ha hecho estar atentos y cambiantes y, por lo tanto, nos ha ayudado a huir de reduccionismos simplificadores. Y la clausura en nosotros mismos que nos da identidad y coherencia y, por lo tanto, nos permite ser un referente para los demás.

Este libro es a la vez resultado de un diálogo y un diálogo en sí mismo. Es el resultado del diálogo entre **proceso** y **producto**. El primero nos ha hecho comprender que la publicación tiene sentido si se ubica en la historia del Grupo de Trabajo sobre Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC), los significados compartidos, las divergencias asumidas y el itinerario recorrido. El producto es el propio libro, que proyecta la reflexión al público y, por lo tanto, adquiere el compromiso de quien pone por escrito lo que piensa con la finalidad de intervenir en el entorno.

Pero también es un diálogo en sí mismo. Toma como principio lo vivido ya que asume que una visita a un museo tiene sentido en el encuentro entre **singularidad** y **multiplicidad**. La singularidad hace que cada visita sea única para las personas que participan en ella, visitantes y educadores, por lo que puede ser una experiencia única. La multiplicidad emerge del bagaje de los individuos donde se encuentran diferentes experiencias vinculadas a la visita que se está realizando.

Por ello, explicar el trabajo didáctico que desarrolla el equipo educativo de un museo ha supuesto conectar la **razón** y la **emoción**. La primera nos aporta un marco teórico sólido que nos dota del rigor que presentan las propuestas fundamentadas. La emoción lo conecta con el día a día, con lo que hace vibrar a los visitantes y, por lo tanto, con el equipo educativo: el tono de voz, el gesto, el rol que se da al visitante... y sobre todo los implícitos.

Para poder definir nuestro territorio sobre el papel hemos tenido que explorar los espacios donde se encuentran las perspectivas **individual** y **colectiva**. La primera nos ofrece la aportación de cada persona, resultado de las horas frente al ordenador, del síndrome de la página en blanco, de las continuas reflexiones para buscar el enfoque adecuado. La perspectiva colectiva enriquece la propia visión cuando nos muestra nuevas salidas inimaginadas y nos permite manifestar y compartir dificultades. Un diálogo exigente, que genera cierta tensión, todo ello con el objetivo compartido de la mejora.

Como consecuencia de este proceso, las personas que hemos elaborado la publicación pensamos que reflejamos el diálogo entre **noveles** y **expertos**. Noveles porque la elaboración del libro nos ha activado la energía de quien quiere aprender, de quien es exigente consigo mismo y con los demás, de quien se mueve con la ilusión de proponer algo nuevo. Expertos porque cada texto tiene un sólido grado de fundamentación, manifiesta una profunda y serena reflexión y un esfuerzo importante para transferir la experiencia al lector.

¿Y qué encontrará el lector? Pues básicamente el resultado de poner sobre papel las reflexiones que el grupo GTEMC ha realizado durante los últimos cinco años. Todas aquellas ideas que han ido configurando un modelo didáctico propio que tiene sentido al compartirlo con los demás.

Por eso en la primera parte encontrará los fundamentos que han orientado el trabajo. Una exposición del modelo didáctico que es una necesaria simplificación de todo lo que hemos trabajado, pero que aun así es clave para interpretar el resto del texto.

En segundo lugar se exponen experiencias concretas que son mucho más que una ejemplificación del modelo didáctico. Son el resultado de la transferencia del conocimiento generado en la investigación, de implementar el modelo y de reflexionar. Escritas en primera persona, son una construcción del modelo desde el contexto y la cosmovisión de cada autor.

Seguidamente se muestra una aproximación a la investigación. Tenemos el convencimiento de que no existe buena práctica sin investigación pero, al mismo tiempo, de que el sentido de la investigación didáctica es transformar la práctica. También expuesta de forma personal, la investigación aparece como la aventura de construir lo que todavía no tenemos, de ir hacia territorios no vividos para, a menudo, transformar la docencia en lo que antes era inimaginable.

Y, por último, el lector encontrará la innovación en términos de experiencia formativa de los equipos educativos. Hacer pública la experiencia para darle valor. No es un trabajo de los autores para los autores. Es un trabajo de los autores para la comunidad, por lo que refleja el compromiso en la mejora de la oferta educativa que compromete a los museos con su contexto social.

De forma paralela, el texto está en diálogo permanente con las ilustraciones. No hay que buscar relaciones lineales entre ambos lenguajes. Más bien dos lecturas que dan visiones complementarias que toman sentido a la luz de la aproximación que realiza cada persona.

El libro es, por consiguiente, el resultado del diálogo entre lo **imaginable** y lo **inimaginable** ya que al iniciarlo ninguna de las personas que hemos participado en la elaboración del texto era consciente de la dimensión del trabajo, aunque nos orientaba nuestra experiencia. Una vez terminado, el sentimiento es doble: satisfacción por el resultado y motivación para asumir un nuevo proyecto, expertos pero noveles de nuevo.

El reto definitivo es para ti, lector. Te invitamos a la aventura de reinterpretar tu experiencia a la luz del texto, situándote entre la **estabilidad** y el **cambio** ya que tenemos la seguridad de que no quedarás indiferente. Sin embargo, no te marca un camino a seguir, al contrario, te invita a enlazar lo conocido con lo desconocido, la seguridad con la incertidumbre, en definitiva, a dialogar...

## Los autores

Castellano >>>

# 1 Educar en los museos y centros de ciencia

Josep Bonil Gargallo  
Marta Soler Artiga



*Manuals del Museu*



# Los centros de ciencia como instituciones educativas

En la mayoría de ciudades contemporáneas han emergido multitud de instituciones generadoras de ofertas culturales de gran impacto social: museos, centros de exposiciones, espacios de interpretación del medio, centros culturales con temáticas específicas...

Recogiendo las orientaciones de la UNESCO, la sociedad pide que estas instituciones sean núcleos que estimulen a la población a interpretar los problemas contemporáneos no solo en términos de desarrollo sostenible, sino también de pluralidad cultural, como la democratización y la ética humana. Podemos tomar como ejemplo las propuestas que formuló Edgar Morin a la UNESCO con referencia a los museos:

“Los museos no pueden ser extraños a las necesidades educativas de nuestro tiempo; deben participar activamente en el cambio y en la búsqueda de soluciones a los problemas contemporáneos. Por el contrario, hasta ahora, solo una pequeña parte del debate parece haber entrado en los museos. (...) Nuevas metas educativas para una nueva cultura de la sostenibilidad exigen importantes cambios que deberían poder aplicarse no solo a los contenidos sino también a los contextos, los lenguajes, los métodos de expresión, las actividades, las relaciones con los visitantes.”

Edgard Morin, 2007

Las instituciones culturales tienden a ser centros generadores de un amplio abanico de ofertas que se estructuran de forma interrelacionada. En ellos adquiere relevancia la función de investigación y estudio propia de cada especialidad, la necesidad de ser un centro de comunicación abierto a las demandas de la sociedad y al diseño y realización de actividades de marcado carácter didáctico-formativo.

En este escenario encontramos un grupo de instituciones específicas que tienen en común una fuerte presencia de contenidos técnico-científicos en su proyecto educativo. Son lo que llamamos centros de ciencia, de los que forman parte museos, acuarios, zoológicos, centros de investigación, centros sanitarios, planetarios y otras instituciones de temáticas diversas asociadas a la ciencia. Estos centros pueden definirse como:

“Centros representativos de la civilización industrial, que abarcan todas las técnicas y, dentro de las ciencias, dan preferencia a las matemáticas, la astronomía, la física y la biología.”

Comités especializados del ICOM, 2008

Sus funciones se concretan en la promoción de la investigación y la difusión de una cultura científica basada en habilidades innovadoras que facilitan la resolución de problemas. También se proponen educar a los visitantes para que se conviertan en agentes de innovación teniendo en cuenta las finalidades marcadas por la UNESCO en busca de un desarrollo sostenible. Por último, también se espera que comprometan a los ciudadanos en el debate sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Al proponerse estas funciones, los centros de ciencia se caracterizan como entidades educativas que facilitan la oportunidad de discutir, cuestionar, observar, analizar o discernir tanto individual como grupalmente. Permiten la creación de ambientes de aprendizaje donde toda la población puede reconstruir su conocimiento viviendo experiencias intensas.

Proporcionan un ambiente estimulante y un canal de información excelente para la interacción, proporcionando un espacio de aprendizaje comunicativo y proactivo para individuos y grupos. Por todo ello, hoy en día los centros de ciencia han conquistado de forma decidida un espacio como agentes educativos para todo tipo de público.

Necesitamos, por consiguiente, que estas instituciones reflexionen en torno a cada una de sus funciones y busquen los recursos que les permitan desarrollarlas para dar respuesta a las demandas que ya les hace la sociedad.

# Un modelo didáctico para los centros de ciencia

Los estudios realizados sobre la educación en los centros de ciencia muestran que los procesos educativos que se dan en estas instituciones tienen unas características específicas y particulares:

- **Impacto inicial.** Se provoca un impacto inicial mediante el contacto directo con un fenómeno o un objeto; se viven experiencias reales y concretas. En general, el público inicia una actividad expectante sabiendo que la institución le puede ofrecer una gran variedad de estímulos y que, posiblemente, le permitirá descubrir algo que le invitará a hacerse nuevas preguntas o a ampliar su conocimiento.
- **Contexto específico.** Los estímulos llenan el espacio buscando que los visitantes se mantengan en tensión. Diseñan un escenario donde el objeto y el espacio dialogan para crear un contexto comunicativo con un fuerte carácter identitario. En este tipo de instituciones todo comunica, todo se convierte en parte de un medio al que el visitante dota de significado.
- **Objetivos educativos.** Se ofrece la oportunidad de desarrollar actitudes científicas como la reflexión crítica, la curiosidad, la mente abierta, la creatividad, el respeto, la observación, la constatación de evidencias, la cooperación, la perseverancia, la tolerancia de la incertidumbre, el cuestionamiento del mundo, etc. Disfrutar del aprendizaje es uno de los principales objetivos educativos de estas instituciones.
- **Comportamiento de los participantes.** Los participantes pueden adoptar una variedad muy amplia de comportamientos: miran, observan, hablan unos con otros, a menudo tocan o manipulan objetos, ocasionalmente leen paneles, se sientan, cambian la perspectiva de observación, ocupan el lugar de trabajo de los profesionales, etc. Esto los hace protagonistas de la visita tanto con referencia a lo que aprenden como al itinerario que efectúan para aprender.
- **Interacciones sociales.** La visita permite establecer vínculos en un escenario específico, se establecen dinámicas que favorecen la emergencia de conversaciones y actividades con un considerable componente afectivo por el carácter emotivo propio de la actividad. Son espacios de interacción social entre público escolar, entre visitantes, entre familiares, etc.
- **Público al que se dirige.** Los visitantes de estas instituciones reflejan una amplia diversidad. Son individuos de diferentes edades y diferentes niveles de conocimiento. Conforman una audiencia heterogénea que refleja la sociedad misma y cuyas motivaciones para acercarse a la institución también responden a intereses muy dispares.

Cada centro responde a las características anteriores definiendo su propio modelo didáctico. Para elaborar dicho modelo el centro responde a cuatro preguntas:

- **¿Qué queremos enseñar?** De la que emerge la selección de contenidos de aprendizaje.
- **¿Cómo lo queremos enseñar?** De la que emergen el rol y las funciones del equipo educativo.
- **¿Dónde lo queremos enseñar?** De la que emerge el espacio que tienen dentro de la actividad el contexto y el objeto patrimonial.

- **¿A quién se lo queremos enseñar?** De la que emerge el rol que adopta el público en el desarrollo de la actividad.

La forma de la respuesta a cada una de las preguntas anteriores caracteriza el modelo didáctico de la institución. En la literatura referente a los modelos didácticos de museos y centros de ciencia se destacan cinco modelos: de descubrimiento, de investigación-acción, de diálogo, de caleidoscopio y constructivista (figura 1).

	<b>Descubrimiento</b>	<b>Investigación -acción</b>	<b>Diálogo</b>	<b>Calidoscopio</b>	<b>Constructivista</b>
<b>¿Qué? Contenido</b>	Procedimientos (habilidades)	Procedimental y actitudinal (método científico)	Conceptual (significativo)	Procedimental y conceptual (procesos)	Conceptual, procedimental y actitudinal (significativo)
<b>¿Cómo? Rol del equipo educativo</b>	Instruir	Cuestionar	Dialogar	Explicar	Guiar el aprendizaje. Provocar
<b>¿Dónde? Contexto Objeto</b>	Aprendizaje Para tocar	Crítica Para investigar	Diálogo Para conversar	Realidad Para conocer	Significatividad Para cuestionar
<b>¿A quién? Público</b>	Aprendiz (básicamente escolar)	Crítico (básicamente escolar)	Protagonista	Secundario	Protagonista

**Figura 1. Modelos didácticos de museos y centros de ciencia**

En el GTEM<sup>1</sup> consideramos que, dadas las nuevas demandas de la sociedad hacia los centros de ciencia actuales –y el espacio educativo que han conseguido–, estos se constituyen como agentes educativos a los que es posible proponer un nuevo modelo didáctico de carácter transformador del entorno. Un modelo centrado en capacitar para la acción y, por lo tanto, cercano al desarrollo sostenible y al cambio social.

En un centro de ciencia transformador, donde el contenido de aprendizaje son los fenómenos del mundo, este se convierte en un espacio con actividades que favorecen el cambio en las explicaciones que se efectúan los visitantes. Se busca la adquisición de nuevos conceptos, nuevas formas de hacer. El descubrimiento de valores mediante una práctica educativa innovadora estimula la autonomía de pensamiento, de acción y la capacidad de comunicación de los visitantes.

<sup>1</sup> Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia.



La institución se convierte en un espacio con actividades que adquieren sentido en un proceso de aprendizaje innovador y significativo para los visitantes. Y es el equipo educativo el encargado de orientar la mirada de los participantes, de facilitar la provocación, el diálogo, la estimulación y la observación. El equipo educativo es el responsable de priorizar la conversación, de mostrar las diferentes interpretaciones que se pueden realizar sobre un objeto y orientar la comunicación para que todos los visitantes encuentren significativa su participación en el museo.

El contexto es un espacio donde se ofrece la posibilidad de encontrar saberes abiertos a nuevas relaciones. Un lugar donde encontrar experiencias que ofrezcan la posibilidad de entrar en la aventura de la investigación. Se muestran objetos o fenómenos reales contextualizados. Con las actividades se enlazan el conocimiento científico y la actividad práctica. Los objetos tienen valor y sentido por sí mismos, aunque al mismo tiempo dialogan con otros objetos, con la propia institución y, sobre todo, interpelan al visitante. Los objetos están al servicio de este y tienen conexión con su entorno, formando un conjunto armónico.

En el centro de ciencia transformador el público es el elemento central. El público recibe provocaciones, provocaciones que le invitan a hablar para, seguidamente, escuchar y captar saberes. Se lanzan provocaciones para producir la incertidumbre que lleva a la curiosidad. Se quiere emocionar al público para invitarlo a disfrutar, generar dudas, descubrir, redescubrir, reordenar e incluso deconstruir. Esta emoción lleva al desorden con el objetivo de excitar la creatividad. La institución se convierte de este modo en un espacio que ofrece ideas, ideas que invitan a pensar para hacerse nuevas preguntas, para identificar variables, para ser capaz de formular hipótesis, para determinar regularidades, en definitiva, para generar aprendizaje (figura 2).

<p><b>¿Qué?</b>  <b>Contenido de aprendizaje</b></p>	<p>Modelizador: diálogo entre hacer, pensar, comunicar y sentir.</p>
<p><b>¿Cómo?</b>  <b>Rol del equipo educador</b></p>	<p>Orientador, provocador, innovador, dialogante, favorece la observación, la reflexión y la manipulación.</p>
<p><b>¿Dónde?</b>  <b>Contexto</b>  <b>Objeto</b></p>	<p>Estimulante, complejo, permeable, real, de investigación. Objetos reales, contextualizados, interpeladores, al servicio del público, relacionados con las personas.</p>
<p><b>¿A quién?</b>  <b>Público</b></p>	<p>Prioritario, todas las edades, todos los públicos, interacción social. Constructor de conocimiento.</p>

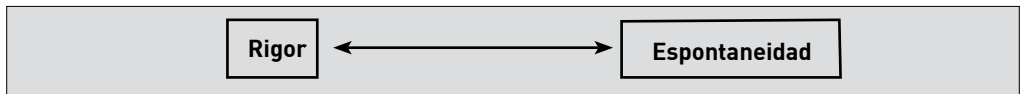
Figura 2. Modelo didáctico de un centro de ciencia transformador

# El proyecto educativo de un museo o centro de ciencia transformador

El proyecto educativo de un centro de ciencia es el resultado del **diálogo entre el contenido de aprendizaje, el equipo educativo, el contexto y los visitantes**, puesto que la forma en que se entiende cada uno de estos elementos caracteriza de forma significativa un modelo didáctico.

Es un diálogo fluido el que determina que el proyecto educativo sea una entidad dinámica, capaz de dar respuesta a las fluctuaciones que aparecen en la dinámica cotidiana. Por ello, nos parece oportuno caracterizar el proyecto educativo de un museo o centro de ciencia a partir de una estructura en la que elementos que *a priori* pueden parecer antagónicos se unen formando lo que llamamos un **eje dialógico**. Trabajar a partir de ejes dialógicos facilita la flexibilidad del proyecto gracias a la relación continua entre elementos antagónicos que orientan el desarrollo de la actividad.

Como ejemplo de eje dialógico nos podemos aproximar a las actividades desde el eje **rigor-espontaneidad**. El rigor que enmarca la actividad dentro de un proyecto educativo, que lo conecta con los intereses del público y que pone los medios para que la labor desarrollada sea una labor educativa. La espontaneidad que le permite establecer puentes entre la propuesta de actividades y las oportunidades que se abren de forma permanente en cada una de ellas. Posicionarse en este eje implica la competencia de gestionar cada actividad convirtiéndola en una experiencia única que no pierde los objetivos que le dan identidad.



En el diálogo entre rigor y espontaneidad aparece el riesgo asumible como una forma de orientar el trabajo de los equipos educativos. Un riesgo que permite romper las programaciones de actividades si los acontecimientos sociales hacen aparecer otros temas significativos; que permite que el desarrollo de una actividad tenga itinerarios de gran flexibilidad en función de los intereses de los visitantes e incluso las noticias que presenta la prensa del día.

Cada uno de los elementos que configuran el modelo didáctico de un museo transformador se puede establecer a partir de la diversidad de ejes dialógicos. Veamos algunos ejemplos.

## 1. ¿Qué queremos enseñar? Una mirada al contenido

En cualquier actividad propuesta por un centro de ciencia es fundamental la definición del contenido a aprender. Los ejes dialógicos identidades-patrones, linealidad-multicausalidad, razón-emoción, pensamiento-acción, determinismo-indeterminación y contenidos-competencias pueden ayudar a definir los contenidos que orientan el diseño del programa de actividades del centro (figura 3).

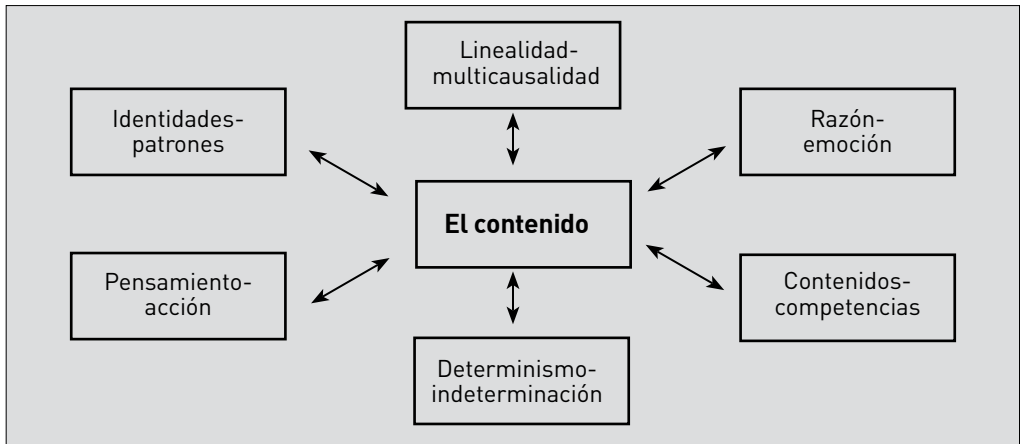


Figura 3. Ejes dialógicos que estructuran la mirada del contenido

Entender el contenido científico como la construcción de modelos explicativos de los fenómenos del mundo conlleva establecer el diálogo entre **identidades y patrones**. Las identidades permiten asignar palabras y, por lo tanto, dotar a los fenómenos de entidad lingüística y significación cultural. Los patrones permiten diferenciarlos del medio y descubrir las regularidades que los aproximan a los modelos explicativos de la ciencia.

Descubrir que el ciclo del agua se da de forma simultánea en diferentes lugares del mundo, identificar algunos elementos que aparecen en todos los casos: transformaciones, flujos de energía, almacenes del agua... permite la identificación de elementos que favorecen el paso de la experiencia de la lluvia a la construcción del ciclo del agua como un patrón dentro de la naturaleza.

En el proceso de reconstrucción de los modelos tiene una relevancia significativa el diálogo entre **razón y emoción**. La razón que permite descubrir reglas, utilizar lenguajes, esforzarse por construir conocimiento y comunicarlo a los demás. La emoción entra en juego en el momento de la acción, en la forma de acercarse a los fenómenos y construir conocimiento. Aprender se convierte en una actividad indisoluble de emocionarse, imaginar, saborear el reto de pensar nuevas ideas para avanzar en la comprensión del mundo.

Volviendo al ejemplo del ciclo del agua, cuando se presenta el fenómeno a los visitantes pueden evidenciarse las dudas que ha tenido la humanidad sobre la circulación del agua en la naturaleza y la diversidad de explicaciones que se han dado a lo largo de la historia. De esta manera se crea una puerta que conecta la emoción del visitante con la que sintieron las personas que a lo largo de la historia propusieron explicaciones al respecto.

Aprender también se convierte en un punto de encuentro entre **pensamiento y manipulación**. El pensamiento permite estimular competencias como el análisis, el razonamiento, la síntesis y la construcción de estructuras lógicas. La manipulación se entiende como intervención sobre el medio desde la responsabilidad que conlleva sentirse parte de la ciudadanía. Aprender se convierte en un proceso que se realiza a partir de lo que se piensa y se piensa a partir del resultado de la acción.

Trabajar el ciclo del agua puede ayudar a mejorar la comprensión de los fenómenos atmosféricos y elaborar propuestas para prever la falta de agua en un medio cercano, para emitir juicios sobre las sequías en todo el mundo y sus causas y consecuencias.

Todo ello incorporando el diálogo entre la **linealidad** y la **multicausalidad**. La linealidad que nos permite identificar relaciones causales entre dos elementos que son fundamentales para entender los fenómenos. La multicausalidad ubica dichas relaciones en redes más complejas, nos permite descubrir la diversidad de elementos que permiten explicar un fenómeno y las relaciones que se establecen entre ellos. Separar sin aislar para favorecer la comprensión de los fenómenos.

Desde esta perspectiva, la temperatura aparece como un elemento clave para entender el ciclo del agua e incluso las variaciones de temperatura nos permiten explicar parcialmente la distribución de la precipitación. Ahora bien, una comprensión amplia de la lluvia supone establecer relaciones múltiples entre distintos agentes: temperatura, humedad, presión atmosférica, relieve, movimiento de masas de aire... y establecer un diálogo continuo entre **determinismo** e **indeterminación**. El primero nos permite, conocidas las condiciones iniciales, anticipar lo que puede suceder con un amplio rango de posibilidades. La indeterminación nos hace descubrir que cuando las relaciones son múltiples existen variables que no podemos controlar e incluso no podemos conocer.

Cuando el cielo se nubla, truena y se ven relámpagos es posible que llueva pero no siempre ocurre. Y a menudo los factores que determinan que ocurra no son desconocidos para nosotros. E incluso puede ser que llueva en la comarca vecina cada vez que hay viento del norte, mientras que en nuestro pueblo el viento del norte tenga un efecto contrario.

En esta forma de entender la educación científica adquiere relevancia el encuentro entre **conceptual** y **competencial**. Lo conceptual permite definir lo que hay que aprender y favorece la construcción de un pensamiento cada vez más complejo. La perspectiva competencial vincula el contenido al medio, dando importancia a la acción desde una perspectiva ciudadana. Son formas de capacitar a los individuos para actuar de modo transformador, definiendo estrategias de intervención que conectan con los valores.

### Desde el GTEMIC nos preguntamos...

¿Qué modelos explicativos de la ciencia se abordarán en el programa de actividades? ¿Tenemos recursos para introducir la vertiente emocional en las actividades? ¿Invitamos a los visitantes a elaborar estrategias de acción?

## 2. ¿Cómo queremos enseñar? El equipo educativo

Apostamos porque las personas que forman parte del equipo educativo de un centro de ciencia sean quienes diseñen, implementen y evalúen las actividades. Algunos de los ejes sobre los que pueden situarse las características del equipo educativo de un centro de ciencia son los siguientes: *kronos-kairós*, individual-cooperativo, información-preguntas, acreditativo-regulador y horizontal-vertical (figura 4).

Un centro de ciencia transformador debería contar con un equipo educativo que, en su manera de gestionar el tiempo, se moviera entre el **kronos** y el **kairós**. Un posicionamiento centrado en el **kronos** prioriza la perspectiva cuantitativa del tiempo. Se preocupa por la duración total de la visita, la necesidad de cumplir los plazos temporales establecidos a priori y una gestión del tiempo que permita abordar los objetivos de la actividad. La perspectiva del **kairós** da más relevancia a la dimensión cualitativa del tiempo, a la posibilidad de que cada actividad tenga su propio ritmo en función de las características del visitante,

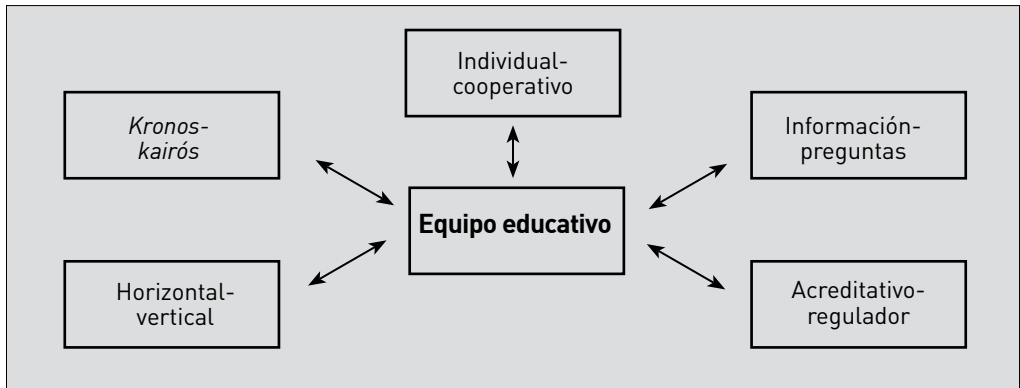


Figura 4. Ejes dialógicos que estructuran el equipo educativo

las oportunidades y los límites que detecta el equipo educativo y las contingencias que van apareciendo.

El equipo educativo se convierte en gestor de la actividad, con competencia para tomar decisiones continuas que garantizan el movimiento en el eje que se dibuja entre las dos perspectivas del tiempo. Mientras que el *kronos* determina que cada actividad tiene una duración específica y unos objetivos predeterminados, el *kairós* conlleva que la gestión del tiempo que se efectúa con cada grupo puede ser sensiblemente diferente y, por lo tanto, cada actividad puede tener un itinerario específico.

Cuando el equipo educativo dialoga en el eje **información-preguntas** determina la forma que toma la comunicación entre educador y visitante. En una visita la información es un elemento clave. Los visitantes a menudo esperan conocer datos que no pueden obtener en su contexto ni pueden contrastar con la experiencia cotidiana. Las preguntas conectan los fenómenos que se muestran con el conocimiento disciplinar, estimulando la curiosidad. Por ello es fundamental que los equipos educativos estimulen en los visitantes la formulación de preguntas, ofrezcan nuevas visiones y pongan de relieve la curiosidad como estímulo para construir conocimiento científico.

No parece adecuado fundamentar la actividad exclusivamente en el aporte de una información que a menudo está constituida por datos difíciles de recordar. Si bien esta información es importante, para que sea significativa habrá que estructurarla a partir de preguntas clave que vinculen el contenido con los fenómenos del mundo, midiendo de forma rigurosa cuánta información puede procesar una persona durante la visita.

En un equipo educativo el modo de entender el aprendizaje emerge en el eje **acreditativo-regulador**. Desde la perspectiva reguladora, el visitante es un agente activo en la construcción de conocimiento. Es una persona que tiene sus propias explicaciones sobre los fenómenos del mundo y las hace evolucionar en interacción social. Desde la perspectiva acreditativa existe una información que el visitante no conoce y a la que llega a partir de la interacción con el equipo educativo que toma un rol directivo dentro de la actividad. Aparece en este punto la pericia de las personas que forman el equipo educativo y que, por lo tanto, pueden aportar un conjunto de datos que hacen de la actividad una experiencia que no se puede desarrollar en otro contexto.

Por consiguiente, es necesario que durante el desarrollo de la actividad emerjan espacios para que el visitante pueda contrastar sus explicaciones del mundo con el resto de personas y con las experiencias que le proporciona el museo. Aún así, no se puede perder

de vista la necesidad de que en un momento determinado la persona del equipo educativo se convierta en el centro de la visita aportando datos específicos de la institución, revisando los conocimientos del público y reorientando la actividad para situarse en la zona de desarrollo próxima a los visitantes.

Esto implica incorporar el diálogo **individual-cooperativo**. La perspectiva individual entiende que es cada individuo el que aprende a partir de la reflexión sobre la actividad realizada. Al mismo tiempo, el aprendizaje tiene una importante dimensión cooperativa que se fundamenta en la comunicación para elaborar estrategias conjuntas que lo estimulen.

Por lo tanto, en una actividad hay que destinar un tiempo a las agrupaciones, a la comunicación entre los miembros de cada grupo y de los grupos entre sí. No solo a desarrollar las tareas, también a planificar como realizarlas y, por lo tanto, a organizar el grupo y distribuir responsabilidades. Todo ello en espacios y con materiales que están pensados para la cooperación y la reflexión individual que enriquece y se enriquece con la comunicación grupal.

Como gestor de la actividad, el equipo educativo se mueve entre la perspectiva **vertical** y la **horizontal**. La vertical asume que el equipo es el responsable del proceso de enseñanza-aprendizaje. La perspectiva horizontal dota a cada individuo de un rol determinado dentro de la actividad. Por ello se invita a los visitantes a explorar nuevas ideas y verificarlas, en vez de limitarse a emitir juicios. Se presentan problemas, en vez de dar únicamente respuestas. Se estimula la propuesta de acciones futuras, en vez de ofrecer formas de actuación cerradas.

Es fundamental que en las actividades se prevea tiempo para la comunicación. Para la conversación abierta entre el educador y los visitantes y entre los propios visitantes. Espacios que permitan hablar de forma relajada a fin de construir nuevas ideas. Que favorezcan el debate en torno al mismo fenómeno, la valoración positiva de diferentes puntos de vista y la adopción de posiciones que se pueden justificar utilizando el nuevo conocimiento.

### Desde el GTEM nos preguntamos...

¿Hasta qué grado puede ser flexible el programa educativo de un centro de ciencia sin perder su identidad? ¿Cuántos contenidos caben en una visita? ¿Qué características tiene una visita que favorece la comunicación?

## 3. ¿Dónde lo queremos enseñar? La visión del contexto

Un museo transformador está fuertemente vinculado a su contexto. El contexto se define a partir de cuatro ejes fundamentales: pasado-futuro, mundo-ciencia, museo-escuela, artístico-temático (figura 5).

Desde una perspectiva temporal, la acción que se desarrolla en un centro de ciencia siempre se mueve en el eje **pasado-futuro**. El carácter patrimonial de un museo hace que el pasado tenga un peso fundamental pues la institución se convierte en un testimonio de la historia de la comunidad. Al mismo tiempo, un Museo es un centro de formación de la ciudadanía con voluntad para hacerla competente en la intervención en el contexto y, por lo tanto, creadora de futuro.

Para plantear con los visitantes alternativas a las actuales formas de consumo es fundamental efectuar una revisión histórica del fenómeno. Ver como, a lo largo de la historia de la humanidad, se ha pasado de un consumo basado en las necesidades primarias a un

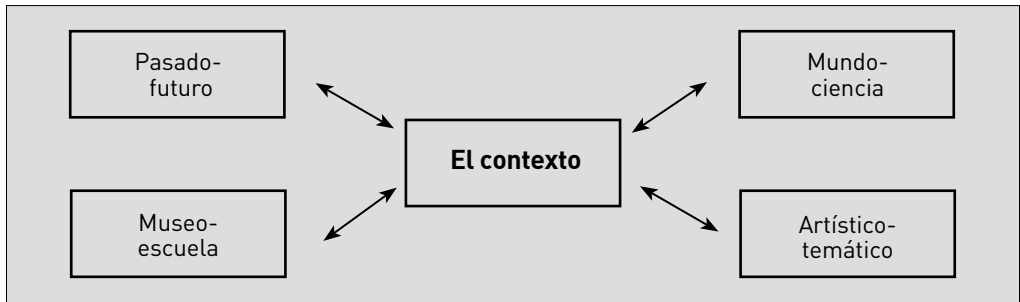


Figura 5. Ejes dialógicos que estructuran la visión del contexto

consumo de la sofisticación y la opulencia. Ser conscientes de que las personas siempre hemos consumido y que un acto de consumo refleja los estilos de vida de la comunidad, también con referencia al uso de la ciencia y la tecnología.

Aparece en este punto la necesaria relación entre **mundo** y **ciencia**. El mundo entendido como la globalidad de la cultura, de las manifestaciones humanas de las formas de intervenir en el medio natural. Al otro lado, la ciencia como una manifestación cultural concreta, con unas reglas propias y un bagaje de conocimiento de alta relevancia social.

Tratar el consumo desde esta perspectiva supone ubicarlo en el planeta y detectar diferentes formas de consumo, alternativas al consumo capitalista, desigualdades en el acceso a los recursos e incluso situaciones que presentan un alto grado de intolerancia. Al lado de esto, la ciencia nos aporta conocimiento que nos permite tomar decisiones ante los actos de consumo y, respecto a la adquisición y uso de las tecnologías, posicionarnos ante las valoraciones sobre la calidad de los alimentos, tener criterio ante los mensajes publicitarios...

Se abre la oportunidad a que la actividad que propone el museo dialogue entre un componente **temático** y un componente **artístico**. El temático centra los objetivos y contenidos de la actividad, nos muestra la pregunta que resolveremos al participar en la propuesta didáctica. El componente artístico le confiere una dimensión estética que nos permite ser conscientes de que las cosmovisiones de los individuos tienen un relevante componente de sensibilidad estética.

De este modo, al tratar, por ejemplo, el consumo de telefonía móvil, el eje temático nos ayuda a descubrir las características técnicas de los aparatos, el consumo de energía, las características de los materiales con los que están elaborados e incluso las responsabilidades y obligaciones que tenemos como consumidores. Pero con ello no basta. El eje artístico nos ayudará a conocer las motivaciones que nos llevan a preferir un aparato en lugar de otro. Aspectos como el diseño, el estatus que refleja el producto, los valores que lleva asociados, su posicionamiento en el mercado, son aspectos fundamentales para una comprensión completa del fenómeno.

Así se refuerza el diálogo entre **museo** y **escuela**. La visita al museo tiene carácter exclusivo, único. Hay cosas que solo podemos hacer en el museo, más allá del patrimonio. El equipo educativo, el contexto, la oferta de actividad son un valor propio e identitario de la institución. Pero no está aislado, conecta con los intereses de la escuela, con el currículum del centro educativo. Por ello en la visita se refleja el interés de la escuela, que va al museo a buscar un contenido determinado, y el del museo, que aprovecha esta situación para aportar nuevos contenidos, nuevas experiencias que incluso pueden sorprender al visitante y hacerle descubrir una nueva dimensión del museo.

En un museo, para abordar algunos de los contenidos sobre alimentación que apa-

recen en el currículum, se puede partir de la pregunta “¿Me siento bien?” La pregunta constituye una oportunidad para abordar la alimentación desde una perspectiva compleja donde confluyen la alimentación, los estilos de vida, la cosmovisión de cada individuo y las relaciones entre los amigos. La alimentación constituye la temática principal del trabajo y la conexión con el currículum. El abordaje complejo que presenta la institución constituye aquella parte de la actividad que puede sorprender al alumnado y al profesorado e incluso constituir un elemento innovador en la propia escuela.

### Desde el GTEM nos preguntamos...

¿Tiene sentido que el centro de ciencia prepare una actividad para trabajar el cambio climático? ¿Y una sobre la fauna de la ciudad? ¿Puede resultar favorable que el programa de actividades responda a las noticias que aparecen en la prensa? ¿Un centro de ciencia es un museo de historia del conocimiento científico? ¿Se puede invitar al visitante a formular hipótesis sobre el futuro?

## 4. ¿A quién se lo queremos enseñar? La diversidad de visitantes

En los últimos años, el papel de los visitantes de los centros de ciencia se ha visto modificado de forma sustancial. El visitante ha pasado de ser un individuo pasivo con cierto grado de erudición a convertirse en un agente activo que quiere participar en aquellas actividades que le propone la institución. Aparecen en este sentido cuatro ejes relevantes en la relación de la institución con el público: patrimonio-contenido, conocimientos previos-nuevos conocimientos, familia-museo y biocéntrico-antropocéntrico (figura 6).

El diálogo **patrimonio-contenido** aparece como un elemento relevante en la gestión de expectativas de los visitantes. Uno de los valores fundamentales de la institución es el patrimonio que puede ofrecer a la sociedad, que le da identidad y estructura el programa que se propone al público. Al mismo tiempo, resulta fundamental ir más allá del impacto patrimonial para enlazarlo con los contenidos de aprendizaje, por lo que es necesario un diálogo fluido entre los dos elementos. Garantizando que lo que suceda durante la visita sea único e irrepetible y al mismo tiempo ofrezca a los visitantes la posibilidad de cubrir sus expectativas aprendiendo contenidos que les sean útiles para la vida.

Por ejemplo, en un centro de ciencia con orientación tecnológica es importante que los visitantes encuentren actividades que les ayuden a comprender el papel de la actividad tecnológica en nuestra sociedad. Al mismo tiempo, el centro de ciencia se constituye como un espacio único que puede mostrar artefactos irrepetibles que son, en sí mismos, la historia de la relación entre tecnología y sociedad.

El eje **conocimientos previos-nuevos conocimientos** permite considerar que las personas que visitan los centros de ciencia aportan un bagaje a los contenidos propuestos, al tiempo que muestran interés por aprender. La propuesta educativa tiene la responsabilidad de considerar el bagaje de los visitantes y ser capaz de adaptarse a él para favorecer los procesos de aprendizaje. Deja de tener sentido una actividad cerrada para abrir la puerta a actividades semiestructuradas en las que los equipos educativos son capaces de detectar los conocimientos de los visitantes y, a partir de ellos, reconstruir la actividad.

Pensar que en el trabajo sobre un contenido tecnológico el visitante puede aportar conocimiento implica destinar un espacio a este proceso. Por ejemplo, favoreciendo que los



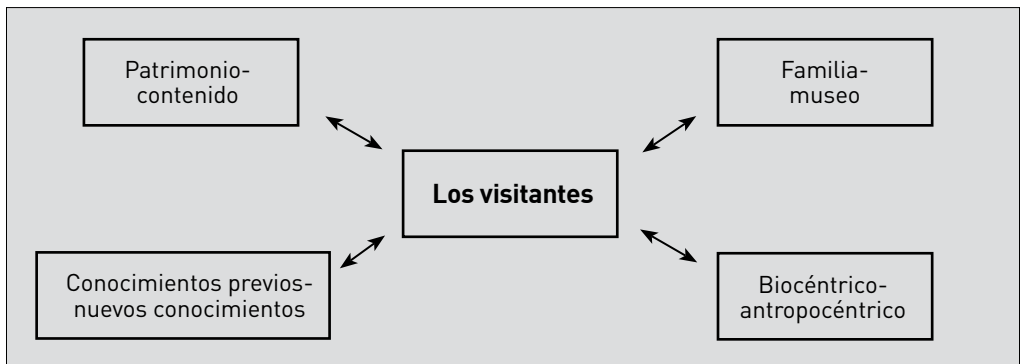


Figura 6. Ejes dialógicos que estructuran la diversidad de visitantes

visitantes, en pequeños grupos, puedan elaborar un pequeño mural que luego explicarán al resto de grupos. También puede optarse porque un grupo termine su visita proponiendo una pregunta que servirá de punto de partida a los próximos visitantes.

Entender al público desde esta perspectiva implica asumir su diversidad. Posiblemente un caso significativo de esta diversidad sea el diálogo entre **familia y museo**, puesto que cada vez hay más familias que entienden los museos como un equipamiento cultural que refuerza la educación. Al mismo tiempo, el museo entiende a la familia como un público significativo, con intereses propios y un alto grado de exigencia. De este modo las actividades familiares se convierten en un espacio de diálogo entre familia y museo en el que ambos se transforman.

Abordar una actividad sobre tecnología constituye una gran oportunidad para cruzar conocimiento intergeneracional y poner encima de la mesa la diversidad de formas de vivir la infancia e incluso de vivir el presente. Al mismo tiempo implica que el museo disponga de una amplia diversidad de recursos para cubrir la diversidad de bagajes que le aportan las familias.

Todo ello, cuando nos situamos en un museo transformador, ha de hacer que el diálogo entre **biocéntrico** y **antropocéntrico** resulte relevante. La dimensión biológica que nos hace conscientes de que somos seres vivos y parte de la naturaleza, y la dimensión antropológica que presenta la relevancia de la cultura que nos hace únicos.

De este modo, una actividad de carácter tecnológico pone en evidencia como la tecnología es quizás la herramienta más potente que posee la humanidad para transformar el medio. Más allá del debate sobre progreso e innovación, el tratamiento de la tecnología aporta una dimensión moral a la actividad en la que se puede llegar a reflexionar en profundidad sobre las formas de relación de los individuos con el medio.

### Desde el GTEMC nos preguntamos...

¿Cómo se refleja el público en la oferta de actividades? ¿Qué aportaciones hacen los visitantes a la oferta de actividades? ¿Se puede realizar la misma actividad en un espacio diferente?

# ¿Cómo creemos que se enseñan y aprenden las ciencias?

La didáctica de las ciencias ha propuesto diferentes explicaciones sobre la forma en que se enseñan y aprenden las ciencias. En un museo de ciencia transformador nos posicionamos en la concepción socioconstructivista como forma de explicar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el presente capítulo profundizamos en alguno de los elementos clave que explican los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias desde este enfoque. Aspectos como la modelización, la relevancia de las representaciones, el diseño de las actividades y la perspectiva competencial son elementos a considerar cuando nos planteamos una educación científica desde perspectivas socioconstructivistas.

## 1. Aprender ciencias como proceso de modelización

La actividad científica estudia los fenómenos del mundo con la finalidad de descubrir regularidades que llevan a la construcción de modelos explicativos que hacen emerger nuevos sentidos. Los modelos explicativos de la ciencia son tramas de ideas que nos permiten ordenar los fenómenos y darles entidad científica, son lo que llamamos modelos conceptuales.

Las personas también damos sentido al mundo mediante modelos. Estos modelos tienen un alcance muy contextual, son funcionales en contextos concretos y durante periodos determinados. Forman parte de lo que llamamos conocimiento cotidiano y se han denominado modelos mentales.

La didáctica de las ciencias explica los procesos de enseñanza-aprendizaje en términos de modelización, relacionando los modelos conceptuales elaborados por la comunidad científica con los modelos mentales que poseen los individuos. Desde esta perspectiva, el punto de partida de un proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es la detección de los modelos de los visitantes respecto al fenómeno que se presenta y su distancia respecto al modelo conceptual de la ciencia.

A continuación, los equipos educativos proponen actividades que estimulan la evolución del modelo de los visitantes en dirección al modelo de la ciencia. Se trata de un proceso de reconstrucción continua del pensamiento que favorece que el visitante incorpore de forma continua nuevas variables, nuevas cuestiones y nuevos enfoques que lo acercan al modelo conceptual de la ciencia. Un juego continuo entre el pensamiento del visitante y el pensamiento científico.

Detrás de los procesos de modelización se dibuja un equipo educativo capaz de determinar cuáles son los contenidos a aprender. Con competencia para entender el contexto como un espacio de interacción que favorece que el visitante haga evolucionar su modelo explicativo hacia el modelo de la ciencia.

Por ejemplo, para trabajar los seres vivos a partir de modelos se puede situar a los visitantes ante un conjunto de muestras con la pregunta: ¿cuáles son seres vivos? Para descubrir la respuesta es necesario que el visitante identifique en qué muestras aparecen las regularidades que caracterizan a los seres vivos. Para ello puede buscar información, pensar estrategias, intercambiar puntos de vista... A fin de encontrar aquellas evidencias que permiten afirmar de forma justificada si una muestra es o no un ser vivo.

## 2. Representar el conocimiento utilizando varios lenguajes

Para conocer los modelos explicativos que poseen los individuos es necesario que los representen, que los comuniquen utilizando el lenguaje. La representación aparece como la concreción del modelo mental a partir de un lenguaje determinado. La representación puede consistir en un dibujo, un texto, una conversación, una maqueta... y sirve de conexión entre el pensamiento del visitante y el del educador. Permite al educador aproximarse al conocimiento del visitante para, a continuación, decidir qué acción educativa puede estimular el aprendizaje.

Entender el aprendizaje desde esta perspectiva convierte al lenguaje en un elemento clave. El lenguaje aparece como reflejo del mundo ya que los fenómenos adquieren sentido cuando los expresamos, aprender se convierte en un proceso de construcción social del conocimiento. En un primer momento, el visitante empieza a hablar de los fenómenos con sus propias palabras, que van cambiando a medida que adquiere nuevos conocimientos. De esta manera aprender ciencias se convierte en un proceso que consiste en aprender a utilizar con sentido el lenguaje científico.

La visita a un centro de ciencia se convierte en una experiencia comunicativa en la que no hay individuos pasivos: educadores y visitantes son constructores de conocimiento y la interacción social y el planteamiento de nuevas preguntas son elementos clave en el proceso.

La comunicación se entiende desde una perspectiva amplia en la que toman relevancia multitud de modos comunicativos. En un centro de ciencia todo comunica: los objetos, su distribución, el escenario, el vestuario del equipo educativo,...

En un centro de ciencia se puede representar el conocimiento mediante el lenguaje oral y escrito, los lenguajes artísticos, el lenguaje visual, la expresión corporal, la construcción de artefactos tecnológicos, la fotografía... La actividad se convierte en un juego entre propuestas comunicativas. Para trabajar las plantas se pueden utilizar multitud de lenguajes. La poesía, la música o la narración literaria pueden servir para introducir el fenómeno. Se puede introducir la fotografía o el dibujo para acercar el visitante a la diversidad de plantas. También pueden construirse murales en tres dimensiones para exponer de forma cooperativa la forma como se imagina el medio interno de la planta. Todo ello en un contexto comunicativo en el que el lenguaje científico aparece a lo largo de la actividad para aportar nuevos conocimientos al visitante.

## 3. Organizar las actividades: el ciclo de enseñanza-aprendizaje

La tradición de los departamentos educativos de los centros de ciencia muestra una gran competencia para diseñar e implementar diferentes actividades. Así, en una misma institución se ofrecen actividades como talleres, itinerarios, visitas autónomas, visitas guiadas... Las actividades son un elemento fundamental en la construcción de la identidad de cada institución.

Cuando las actividades se diseñan siguiendo los principios del socioconstructivismo, se organizan con una secuencia que tiene lógica interna en la que se pueden determinar cuatro fases:

- **Fase de exploración**, donde las actividades tienen como función principal verbalizar los puntos de vista de los visitantes sobre el fenómeno que se trabaja y favorecen el conocimiento de los objetivos de la propuesta. Son actividades que ayudan a centrar la atención en el objeto de estudio. Generan una dinámica en la que se puede compartir y reconocer la diversidad de puntos de vista: en las explicaciones y en las interpretaciones, en los intereses, en las formas de formular un mismo problema o en las formas de organizar datos, etc.

- **Fase de introducción de contenidos**, donde las actividades favorecen el conocimiento y la confrontación del propio conocimiento con el de los demás con los datos que aportan nuevas observaciones, con la explicación de expertos, el conocimiento disciplinar, etc. Generan nueva información que puede enriquecer el modelo explicativo de los individuos.
- **Fase de estructuración**, donde las actividades estimulan el ajuste personal que cada individuo realiza entre sus explicaciones iniciales y el conocimiento introducido. Es un proceso de reestructuración del pensamiento que permite reconocer lo aprendido y posibilita comunicar a los demás.
- **Fase de aplicación**, donde las actividades dan oportunidades para que los visitantes actúen en nuevas situaciones aplicando el conocimiento construido. Son actividades que presentan nuevos contextos donde emergen nuevas cuestiones en las que se puede aplicar el conocimiento aprendido.

En el trabajo que se desarrolla en los centros de ciencia, la organización de las actividades en secuencias permite establecer una conexión muy estrecha entre el bagaje del visitante y los objetivos de la propuesta. Las actividades que se desarrollan en la fase de exploración permiten ir de los intereses de los visitantes a los contenidos a trabajar. Permiten explicitar lo que se abordará durante la actividad y los aspectos que no se tratarán.

En las fases de introducción de contenidos y de estructuración resulta fundamental favorecer la presencia de los contenidos clave de la actividad. Es crucial huir de una gran cantidad de contenidos para definir aspectos clave que se pueden desarrollar de forma clara a lo largo de la propuesta, especialmente en la fase de estructuración en la que se da al visitante un tiempo para que reflexione y haga suyo el conocimiento aportado durante la actividad.

En la fase de aplicación se vuelve al mundo del visitante para poner de manifiesto lo aprendido mediante actividades de carácter creativo que favorecen la autonomía del visitante en la toma de decisiones, huyendo de planteamientos dogmáticos.

## 4. Proponer actividades competenciales

En un centro de ciencia transformador enseñar y aprender ciencias se convierte en una actividad que capacita a los individuos para construir su forma de sentir, pensar, hablar y actuar sobre el mundo. La educación científica se configura de esta manera como una acción transformadora del mundo, abierta a un futuro indeterminado. En este planteamiento el concepto de competencia científica resulta orientador:

“Desarrollar la capacidad de los escolares para utilizar el conocimiento científico a fin de identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de pruebas, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce.”

PISA, 2000<sup>2</sup>

Entender la educación científica desde la perspectiva competencial supone asumir que el programa de actividades adopta como ejes el pensamiento, la acción, la comunicación y la emoción. Lo que se piensa está orientado por el resultado de la acción sobre el medio y por las emociones generadas en la interacción con el mundo.

---

<sup>2</sup> De las diferentes publicaciones del informe PISA 2000, hemos elegido como referencia: Pajares, R. (coord.) (2005).

Tomamos como punto de partida un proceso de aprendizaje donde el pensamiento permite construir explicaciones cada vez más complejas. Donde el hacer tiene una perspectiva procedimental que nos permite descubrir las técnicas específicas del trabajo científico y nos enseña a trabajar cooperativamente y comunicar de forma efectiva. Un aprendizaje que considera la relevancia de las emociones propias de la ciencia como la curiosidad, la constancia, la minuciosidad, la exigencia, la creatividad, la imaginación, la intuición, la irrepitibilidad, el desorden, la libertad, en definitiva el gusto por aprender.

El conocimiento científico se convierte en una herramienta para comprender el mundo, actuar sobre él y desarrollar nuevas competencias ante nuevas situaciones, fenómenos y exigencias.

Trabajar desde la perspectiva competencial conlleva estructurar cada actividad en torno a un fenómeno significativo, que invita al visitante a proponer una acción. Para trabajar un fenómeno como la alimentación podemos empezar con la pregunta ¿El chocolate es dulce para todo el mundo? Después investigar en diferentes áreas: biología, economía, geografía, antropología... para conectar la alimentación con el comercio justo. Seguidamente volver a la pregunta inicial para favorecer que las personas que participan en la actividad tengan más elementos para tomar decisiones en torno a su salud.

### **Desde el GTEMC nos preguntamos...**

¿Podemos conectar la nutrición de las plantas y la de los animales para hacer que emerja el modelo ser vivo? ¿Es viable estructurar una actividad en torno al ciclo del agua a partir de la lectura de textos existentes y la producción de textos propios? ¿Con qué criterio decidimos las acciones que constituirán una actividad? ¿Un centro de ciencia puede enriquecer el posicionamiento de los visitantes respecto a los retos de nuestra sociedad?

# Una reflexión para dar paso a la experiencia

En el itinerario desarrollado por el GTEMC aparecen de forma permanente multitud de reflexiones en torno al espacio que deben ocupar los centros de ciencia en la sociedad y a la necesidad de tomar determinadas opciones en su estructura interna. Cada sesión de trabajo se convierte en un foco de reflexión, a veces muy ordenada, otras veces con un gran componente de espontaneidad. Con ánimo de no dejar perder estas reflexiones y el convencimiento de la imposibilidad de recogerlas todas, señalamos aquellos ámbitos que de forma decidida tomaron fuerza a lo largo del proceso de elaboración de esta publicación.

Son cuatro elementos que se consideran clave a la hora de plantear un proceso de construcción y/o reconstrucción del proyecto educativo de un centro de ciencia: la relación con el entorno, los objetivos y los contenidos, los componentes del proyecto educativo y el equipo educativo.

Por lo que respecta a la **relación con el entorno**, necesitamos instituciones que tengan capacidad de respuesta ante las demandas que presentan el medio y los visitantes. Pensamos en instituciones que observan su entorno y lo conectan con su proyecto educativo. Que tienen estructuras flexibles que les permiten reorganizarse permanentemente en función de los objetivos que se definen. En definitiva, nos referimos a instituciones estratégicas que se mueven entre la estabilidad y el cambio. La estabilidad que les da identidad, y por lo tanto un nicho claro en la sociedad, y el cambio que favorece la continua adaptación en un contexto a menudo sorprendente.

Con referencia a los **objetivos y contenidos** resulta fundamental efectuar una profunda reflexión sobre la propia actividad científica. La ciencia es el rasgo de identidad de los centros de ciencia, ahora bien, ¿qué ciencia? Más que nunca, lo que entendemos por ciencia no es un concepto cerrado. Por esta razón es importante situarse de forma clara en una manera de entender la ciencia. Un concepto de ciencia que necesita considerar aspectos como la tecnociencia, los valores, el diálogo disciplinar, las formas de construir conocimiento que nos aporta el diálogo intercultural... Una manera de ver la ciencia que se reflejará en la propuesta didáctica.

El **proyecto educativo** debe reflejar la máxima coherencia entre las finalidades de la propuesta educativa, las competencias, los objetivos, los contenidos, la programación de las actividades y el propio desarrollo de las actividades con los visitantes. El proyecto educativo se mueve en un diálogo continuo entre **todo y partes**. El todo, que es el proyecto y tiene la función de orientar la acción educativa de la institución, y las partes, que deben reflejar todos los elementos del proyecto y que, por lo tanto, tienen identidad no solo por sí mismas sino en función del resto de elementos que forman el proyecto educativo.

Parecería pecar de cierta ingenuidad hacer una reflexión en torno a un modelo educativo sin realizar una pequeña incursión en algunas de las competencias que deberían tener los miembros de un **equipo educativo** para afrontar el reto de construir un modelo didáctico transformador. Es evidente que no existe un perfil competencial definido de la profesión de educador de museos y centros de ciencia.

Técnicamente es importante que los equipos educativos estén formados por personas con una sólida competencia en alguna área de conocimiento, combinada con una profunda reflexión didáctica. Desde este punto de vista, un centro de ciencia puede ser un espacio de encuentro entre personas con conocimientos científicos, sociales, humanísticos... El reto será encontrar espacios para favorecer un diálogo fluido entre profesionales de distintas áreas que tienen un objetivo común.

Metodológicamente, es fundamental avanzar hacia equipos con competencia para diseñar, realizar y evaluar actividades educativas. Parece importante huir de la diferenciación entre personas que diseñan actividades y personas que las realizan para buscar espacios en los que el equipo sea el protagonista del diseño, de la aplicación y de la evaluación del resultado para orientar la mejora. Ir hacia estructuras cooperativas que sin renunciar a las responsabilidades propias de cada individuo posibiliten la implementación del modelo didáctico en todo el equipo educativo.

En el ámbito personal, los equipos educativos necesitan individuos con un alto componente imaginativo. Personas con capacidad de proponer acciones divergentes sin perder el rigor, que entiendan que la acción educativa que se desarrolla en un centro de ciencia tiene como una de sus potencialidades la capacidad para impactar, para hacer reflexionar sobre el mundo desde posicionamientos abiertos.

Aparece la innovación como puente entre la competencia personal y la social. La innovación que va asociada a la imaginación y la creatividad, que conlleva asumir la responsabilidad de actuar en un mundo indeterminado, a menudo desorientador. La innovación no puede ser una acción individual aislada, necesita equipos que la asuman como parte de su estrategia. La innovación, entendida como lo que es nuevo y que perdura, puede ayudar a resolver problemas actuales o bien proponer situaciones nuevas que no se había pensado abordar. Innovación en el sentido etimológico de la palabra novedad que nos lleva a lo que desafía y que incluso nos incomoda porque rompe lo que habíamos hecho siempre.

Una innovación que cuando llega a la institución la invita a entender el proyecto educativo desde una triple perspectiva que incorpora: docencia, investigación y formación del equipo educativo. Un proyecto innovador es el resultado del diálogo entre las tres perspectivas.

Esto nos invita a terminar el capítulo con una reflexión en torno a la vinculación profesional de los equipos educativos. Cuando la vinculación profesional se acerca a la precariedad, el proyecto educativo se debilita. Por el contrario, la profesionalización es un camino para favorecer la presencia de la calidad en los equipos educativos. Se abre aquí un espacio de profundo debate y controversia. No es objetivo del presente documento profundizar en este debate, pero sería irresponsable y poco realista presentar un proyecto educativo sin considerar a los equipos que lo realizarán. Las diferentes instituciones tendrían que proceder a una reflexión profunda sobre como ubican su función educativa dentro del proyecto global, como incide esta reflexión en el equipo educativo y, por último, qué caminos hay que abordar para aumentar la calidad de la propuesta educativa.

### **Desde el GTEMC nos preguntamos...**

¿Sabemos cuál queremos que sea el modelo didáctico de nuestra institución? ¿Sabemos qué puede ser? ¿Sabemos qué hacer para conseguirlo? ¿Sabemos cuándo lo podemos hacer? ¿Sabemos cómo hacerlo? En definitiva, ¿qué sabemos?





# 2 Realizar buenas prácticas en los museos y centros de ciencia





# Entrar en el nido para salir volando

## El Nido de Ciencia, un espacio familiar para niños y niñas de hasta seis años

Pere Viladot Barba (pviladot@bcn.cat)

Montserrat Pedreira Álvarez (mpedreira@fub.edu)

Institución	<b>Museo de Ciencias Naturales de Barcelona</b>
Actividad	<b>Nido de Ciencia. Espacio de autodescubrimiento familiar</b>
Público	<b>familiar</b>
Edad	<b>de 0 a 6 años</b>
Ratio	<b>10 niños acompañados de un adulto cada uno</b>
Educadores	<b>un educador dinamizador</b>
Duración	<b>30 minutos</b>

El **Nido de Ciencia** es un espacio educativo específico para familias y escuelas donde se desarrollan actividades para niños y niñas de 0 a 6 años. En este artículo se explica la actividad familiar de autodescubrimiento cuyo objetivo es que los pequeños puedan pensar libremente; disfrutar de la ciencia a través del descubrimiento, la actividad espontánea y el juego. En ella, tocar no es un acto impulsivo sino condicionado por la necesidad intrínseca de buscar respuestas. Se parte de la convicción de que los niños más pequeños pueden desarrollar procesos de indagación autónoma sin estar condicionados o dirigidos por los adultos, con capacidad para generar preguntas e intentar responderlas por sí mismos. En el Nido se promueve un proceso de investigación autónoma por parte del niño acompañado por el adulto. Este ejerce una función auxiliar pero importante para orientarlo durante este proceso. El educador dinamiza el espacio dando unas mínimas instrucciones iniciales, promoviendo el adecuado papel de los adultos y resolviendo las dudas que se generan.

“Muy buen día pero muy lleno. Demasiado para trabajar bien (en algunos turnos). Cada vez repite más gente. Algunos ya nos conocen mucho. ¡Bruno ya lleva seis veces! Ha venido un grupo de estimulación precoz muy interesante. La cabeza del avefría (*Vanellus vanellus*) está floja. Ha habido un peque (dos años y medio) que ha clasificado las piedras por su peso, ¡supercurioso!”

Son las doce y media del viernes. Repaso las hojas de valoración que los educadores y educadoras nos dejáis cada fin de semana ya que el domingo iré a ver la actividad familiar del Nido y quiero tener información previa. Siempre encuentro en ellas comentarios muy interesantes, pero de esta, me llama la atención que un peque —como tú los llamas— haya clasificado las piedras por su peso. Denota lo que queremos: cada uno a su ritmo, cada cual a su manera.

“El vigilante nos ha traído un cráneo de gaviota (cree) y hay que confirmarlo, ¡está limpio y todo!”

Domingo a las once. Hace una hora que empezaste a preparar el Nido: encender las luces de las mesas retroiluminadas, colocar las lupas binoculares, sacar de los armarios aquel material que todavía no está encima de las mesas... Cuando yo llego, ya llevas un buen rato inmerso en la dinámica, atendiendo a familias. Entro justo en el momento en que te veo recogiendo las semillas que han caído al suelo. Recuerdo que cuando se las pedimos a Míriam Aixart, conservadora del Banco de semillas del Jardín Botánico, nos preguntó de qué especies las queríamos. No nos importaba la especie de la planta, nos importaba la variedad. Al principio le costó entendernos. Luego, al igual que los demás conservadores y técnicos del Museo, sin los que este proyecto no se hubiera podido realizar, se ha convertido en una fan del Nido y ahora es ella la que, sin pedírselo, nos proporciona más material y nos sugiere nuevas opciones.

Al entrar te saludo y nos ponemos a hablar de las semillas y a raíz de ellas de la historia que tiene el material que contiene el Nido. Una de las premisas del proyecto fue utilizar material natural para **poner en valor el patrimonio del Museo**. Al principio, al ser una actividad tan libre y manipulativa, pensábamos que habría mucho material que se degradaría rápidamente. No ha sido así. Recuerdo cuando Carles Orta, taxidermista del Museo, nos preparó las pieles y calculó que durarían unos tres o cuatro meses. Llevamos ya un año y todavía se mantienen en un estado más que aceptable.

“Hasta las 12:30 h solo han venido tres niños y, de pronto, ¡turno lleno!”  
Mientras hablamos veo la carita de Mar pegada al gran cristal que separa el Nido del vestíbulo, esperando con los demás niños y niñas para entrar en el turno siguiente. Cada media hora se produce el mismo ritual. Las familias esperando para entrar, para descubrir, con la emoción a flor de piel. Mar quiere conocer, quiere aprender. Nosotros dejaremos que trace su propio camino hacia el conocimiento jugando entre la **emoción** y la **reflexión**. En su carita se refleja una petición: “¡Déjame entrar ya!”

“Qué guays los nuevos libros de la biblioteca. No los he podido mirar todos pero estoy en ello. Los que he visto son una pasada y muchos padres lo han comentado. Ahora la biblioteca, con el doble de libros, ya es una parte principal del Nido.”  
Marc, del turno que finaliza, está tan absorto con el libro de los dinosaurios que no lo suelta, mientras su madre está intentando convencerle de que hay otros niños que quieren entrar. Algunos, en cuanto lo hacen, se dirigen directamente a la biblioteca. No importa, aquí no se obliga a ninguna dinámica concreta ni a una secuencia de actividades específica, **cada niño elige según sus intereses**. Si a los 10 minutos se cansa y quiere salir, sale. La biblioteca es un recurso importante para la **autorregulación** de los conocimientos de los niños, al igual que los comentarios del educador que tan solo ofrecen pistas para seguir el camino.

Mar, pegada al cristal, ya no puede más. Su padre se prepara para entrar y la coge de la mano en cuanto ve que te acercas a la puerta con Marc y su madre. Sales del Nido y los saludas.

—Buenos días. Me llamo Jose<sup>3</sup>. Bienvenidos al Nido de Ciencia ¿Os habéis leído las indicaciones que os han dado en el mostrador? —Al reservar el turno, se entrega a las familias un folleto que, entre otras cosas, explica en forma de decálogo, cuáles son las condiciones que consideramos básicas en el Museo para el aprendizaje en estas edades. Los padres a veces se sorprenden de que seamos tan explícitos considerando muy importante

---

<sup>3</sup> Jose Antonio Puchades, educador del Nido de Ciencia.

respetar el derecho de los niños a actuar según su propio juicio o a invertir el tiempo que quieran en sus acciones, es decir a ser respetados en su **autonomía**.

Quizá les resulte más cercano el derecho a tocarlo todo, en gran parte vienen motivados para ello, pero no a que explicitemos el derecho a ensuciarse o que, metafóricamente, hablemos de pensar con las manos, que la **manipulación** sirva para provocar la **reflexión**. Igualmente, el que tengan derecho a pasar el rato o a equivocarse rompe algunos de los esquemas preconcebidos por los padres. El decálogo termina con el derecho a hacer lo que no esperamos que hagan como vía hacia la autonomía personal y, respecto al papel que esperamos de los adultos acompañantes, a que se esfuercen por entenderlos sin interferir en su proceso de autodescubrimiento. Me comentas que muchos de ellos entienden perfectamente lo que pretendemos repasando la hoja una vez más al concluir la actividad. ¡Misión cumplida!

—Yo os hago un pequeño resumen —señalas— y después, si tenéis un ratito, le dais un repaso.

Les explicas que este es un espacio de autodescubrimiento en el que todo el material expuesto es para realizar investigaciones según los intereses personales de los pequeños. Que le llamamos actividad autónoma porque debemos dejar que la hagan ellos con la menor interferencia posible por nuestra parte. Pero esto no significa que los adultos no puedan estar con ellos investigando, al contrario, es muy importante que lo hagan, pero **intento evitar dar respuestas** sobre todo si no nos han hecho la pregunta. O, por ejemplo, tampoco se debe forzar a que vayan a otros rincones del Nido que todavía no hayan visto; esperamos a que sean ellos quienes lo descubran por sí mismos. Luego te diriges directamente a los pequeños que llevan su nombre escrito en letras mayúsculas en la etiqueta:

— ¡Hola! ¿A ver, cómo os llamáis? Tú eres Mar —Mar, que tiene cinco años, baja la cabeza con timidez.

—¡Hola Nil! ¿Cuántos años tienes David? ¿Y tú, Salvador? ¡Uy! ¡Qué vergonzosa eres Laia!

Y así, los vas conociendo uno por uno. A partir de ahora te dirigirás a ellos por su nombre de pila, hay que establecer la **complicidad** desde el principio, lo que permite que te tengan como referente.

“Un padre y su hijo Oriol llevan casi una hora sin prisas [...] y, de pronto, Oriol se me acerca y me dice: ‘¿Sabes qué he descubierto?’ Yo: ‘¿Qué?’ Oriol: ‘¡Que el esqueleto de la entrada es de ballena!’ Y me enseña un cuento donde aparece el esqueleto y sale fuera a corroborarlo en la escalera de la entrada donde está colgado. ¡Flipa!”<sup>4</sup>

Una vez has terminado esta breve presentación, entran todas las familias. Pere, de unos dos años, se dirige con su padre al rincón de los más pequeños. Saca cañas de bambú del cesto y las golpea. Con una de ellas se dirige al arenero que simula una playa y la usa como pala. El padre le enseña como suena la caña si sopla por un extremo y el niño lo imita. Ve los sonajeros, botes de plástico rellenos de arena o de semillas diferentes. Coge un par, los sacude para que suenen, los vuelve a dejar... Ahora ve los botes con plantas aromáticas, coge uno y juega con él. El padre coge otro, lo huele y le enseña al niño que si pone la nariz,

---

<sup>4</sup> Colgado encima de la escalera de entrada al Museo se encuentra el esqueleto de un rorcual común (*Balaenoptera physalus*) hallado en 1862 en Llançà (Girona).

notará el olor. Pere juega a colocar los botes de manera diferente, una forma más de experimentar. En este rincón se encuentran dispuestos los elementos para los más pequeños que intentan fomentar los **estímulos más sensoriales** como el olor, el sonido o las formas.

“En los turnos en los que hay poca gente, es bonito ver como los niños interactúan conjuntamente sin conocerse.”

Mar y Salvador están observando la piel de jabalí. Se han hecho amigos y se dirigen juntos a explorar los botes de los olores. Cogen algunos, los huelen y los dejan en su sitio para coger otros. Mar se dirige a los sonajeros mientras Salvador coge uno de los botes de olores.

—¡Mira, es para oler! —le dice a su madre al descubrirlo y quiere compartirlo con ella.

Xavi, al ver a Salvador, se dirige hacia él cogiendo un bote y le da la vuelta para olerlo por debajo. Salvador le enseña por donde debe hacerlo. Se establece una complicidad entre ellos de forma espontánea puesto que los momentos de **búsqueda individual** se mezclan continuamente con los de **cooperación**. Es la comunicación entre ellos. La importancia de descubrir el camino juntos, de investigar, de hacerse preguntas, de buscar respuestas y, ¿por qué no?, de equivocarse juntos. Pero no solo entre los niños, también entre los adultos y los niños se establece una complicidad sugerente.

Xevi, que debe de tener unos tres años, juega con los aparatos de observación de la mesa de curiosidades (una mariposa gigante, abejas de metacrilato, una piel de serpiente, algunas hormigas, etc.). Primero coge las lupas grandes, después las pequeñas, su madre le enseña como debe manejarlas para observar una de las abejas. Su padre también coge una de ellas. Prueba, ve que se enciende una bombilla, que tiene referencia métrica. Coge la abeja y la observa con la lupa. Xevi lo repite y se lo explica a su madre.

“Cuanto mayores son más premisas necesitan, no saben qué hacer, cómo, etc. No paran de preguntar: ‘¿Qué es esto?’ En cambio los más pequeños son más libres, más autónomos.”

Este comentario, que encontré en una de las valoraciones, refuerza uno de los objetivos del Nido, fomentar que el adulto no coarte al niño en su búsqueda, sino que le ayude en el camino.

Pasa el tiempo y el turno está a punto de finalizar. Les das la consigna de que los buenos científicos dejan las cosas ordenadas en cuanto han terminado su investigación. Empieza así una movilización general para volver a dejar las cosas en su sitio, padres e hijos al unísono. En el exterior espera el siguiente turno con la misma inquietud que mostraba Mar antes de entrar, que ahora sujeta en su mano uno de los cráneos. No puedes desaprovechar la oportunidad para promover el **vínculo con la exposición**. El Nido se extiende así por el resto del Museo y este también se convierte en lugar para la investigación.

—¿Quieres saber de qué es? Deberías buscar un animal que tenga estos colmillos y cuya piel sea como esta. —Te levantas para coger la piel que Mar y Salvador tenían entre las manos hace un rato.

—Mar, ¿recuerdas que me has dicho que creías que era de erizo? —Mar la toca con suavidad. A menudo **aprovechas sus comentarios** para ayudarles a generar un proceso de reflexión. Le sugieres que, cuando vaya a la exposición, busque un animal que tenga esta piel y estos colmillos y que cuando lo haya encontrado vuelva para contártelo.

“He cambiado algunas cajitas de semillas porque estaban bastante rotas.”

El grupo de Mar ha terminado y sale del Nido. Vuelves a iniciar el ritual de recibir al nuevo turno. Entran David, Nil y su hermano. Los tres se dirigen directamente a las cajas con las

semillas, otro de los atractivos más potentes del Nido, que permite descubrir un mundo desconocido a través de las lupas.

—Vamos a coger las semillas con las pinzas y las pondremos en la placa de observación —les dices. **Refuerzas tu papel como dinamizador** dando algunas instrucciones sobre como proceder para observar o manipular y que puedan así regular ellos mismos su aprendizaje.

Los tres cogen las pinzas y ponen semillas en las placas mientras la madre de David los mira.

—¿Cuántas pongo? —le pregunta David.

—Las que tú quieras —responde ella que ha comprendido bien su papel de ayuda sin interferencias.

Al cabo de un rato observas que Mar vuelve de la exposición con su madre. Sales del Nido y te agachas frente a ella.

—¿Era de erizo? —le preguntas—, y Mar niega con la cabeza.

—Bueno, muy bien, ¿no? —dices, reforzando que la investigación a veces supone encontrar lo contrario de lo que esperábamos.

—Pero hemos encontrado el animal fijándonos en el cráneo y los colmillos que tenía... ¿Qué hemos visto Mar? —dice la madre.

—El jabalí —responde Mar con timidez.

—¡Aaaaah! ¡Muy bien! —manifiestas con agrado. Pero ellas aún no están muy seguras, **necesitan que el experto lo ratifique**, que para eso están en una institución científica.

—¿Es el jabalí o qué? —pregunta la madre con tanta curiosidad como Mar.

—Sí lo es —respondes. De inmediato, a Mar y a su madre se les abren los ojos como platos.

—¿Sí? ¡Qué bien! —expresa la madre.

Chocas la mano con la de Mar y se van las dos satisfechas. Estás seguro de que Mar y su madre piensan que aunque solo sea por eso, ha valido la pena venir al Nido. En otra de las valoraciones, hace tiempo, pusiste este comentario que resume bien nuestros objetivos:

“La ciencia es el objetivo del proyecto pero hay otro objetivo implícito en todo esto: ofrecer un nuevo modelo educativo a los padres. Muchos de ellos nos dan las gracias por descubrir este modelo y sienten que no solo han experimentado sus hijos sino que además ellos tienen una alternativa diferente. Tal y como están las cosas, a mí, como ciudadano, me motiva saber que ciertos ciudadanos están creciendo con esta alternativa en la que creo al 200%. Es nuestro granito de arena.”

## Ejes dialógicos

### Razón-emoción

“Nosotros dejaremos que trace su propio camino hacia el conocimiento jugando entre la **emoción** y la **reflexión**.”

La posición que toma cada individuo ante las propuestas que le efectúa la actividad está determinada por el diálogo entre razón y emoción. La razón que emerge de la formulación de preguntas, del orden formal de las actividades, del rol de experto que tiene el equipo educativo. La emoción emerge a flor de piel, cuando ven las pieles, cuando acercan el dedo a la mandíbula del esqueleto, cuando observan como otro niño mueve las semillas sin un

objetivo claro. Razón y emoción se retroalimentan en el Nido de Ciencia. Los participantes se emocionan porque descubren la experiencia de pensar sobre los estímulos que les ofrece la actividad. Y reflexionan desde el placer que provoca dar un nuevo sentido al nombre de un animal, a la textura de una piel, a la conversación con el equipo educativo y la familia. Una conexión que desafía a la cultura mayoritaria, que busca el impacto en el espacio para entender que la emoción que vive cada niño tiene sentido si lo lleva a revisar y cambiar su forma de ver el mundo.

### **Acreditativo-regulador**

“—Pero hemos encontrado el animal fijándonos en el cráneo y los colmillos que tenía... ¿Qué hemos visto Mar? —dice la madre.

—El jabalí —responde Mar con timidez.”

El protagonismo del visitante es un elemento identitario del Nido de Ciencia. Un protagonismo que lejos de invitar a la neutralidad del equipo educativo le exige que conozca el punto de partida de cada niño para estimularlo a cambiar puntos de vista. El equipo educativo detecta e incluso explicita el modelo explicativo que tienen los visitantes respecto a las semillas, los cráneos, las historias que explican los libros... para favorecer que cada visitante sea capaz de definir su propia estrategia de aprendizaje. Cada pregunta, cada invitación a realizar una actividad es una forma de estimular al niño a que aprenda. Al mismo tiempo, es una oportunidad para que cada niño defina un camino diferente para aprender. El sueño del Nido es un grupo de niños ante las semillas, todos se formulan la misma pregunta y cada uno plantea una estrategia diferente... y al final todos aprenden.

### **Individual-cooperativo**

“La comunicación entre ellos. La importancia de descubrir el camino juntos, de investigar, de hacerse preguntas, de buscar respuestas y, ¿por qué no?, de equivocarse juntos.”

Cada individuo aprende a partir de la cooperación con las personas de su entorno, por lo que resulta fundamental que la actividad se constituya como una experiencia comunicativa. Cada individuo desde su reflexión personal y su cosmovisión se relaciona con su entorno. Al mismo tiempo, el resultado de esta relación modifica al individuo, le ayuda a aprender. Por eso el Nido de Ciencia está concebido como un espacio de comunicación donde los lenguajes son fundamentales. Comunicarse ante la caja de semillas, ante la necesidad de conocer el origen de una piel de animal, la inquietud que produce ver un esqueleto... para pensar individualmente y expresar dudas e ideas para establecer la cooperación. Un juego entre cada niño y la familia, el grupo o el equipo educativo que tiende a favorecer el aprendizaje.

### **Patrimonio-contenidos**

“Una de las premisas del proyecto fue utilizar material natural para **poner en valor el patrimonio del Museo.**”

El patrimonio que muestra el Museo produce aprendizaje cuando conecta con los contenidos que orientan la actividad. Por consiguiente, es fundamental seleccionar los elementos del fondo patrimonial de la institución que favorecen la presencia de un contenido determinado. Al mismo tiempo es necesario diseñar las experiencias que conectan cada contenido con el patrimonio que está presente en la actividad. Ninguno de los elementos que ofrece el Nido de Ciencia (radiografías, semillas, libros...) está situado al azar. Se orientan por el conjunto de contenidos que son claves en la actividad. No sirve tocar, oler, hablar si no nos



lleva a aprender. No sirve conocer nuevas palabras si no se conectan con las oportunidades que ofrece el fondo patrimonial del Museo.

### **Museo-familia**

“Muchos de ellos nos dan las gracias por descubrir este modelo y sienten que no solo han experimentado sus hijos sino que además ellos tienen una alternativa diferente.”

El Nido de Ciencia es básicamente un espacio de interacción, de contacto entre visiones del mundo. La visita transforma la manera que la familia tiene de ver el mundo y la propia actividad. Cada visita es única puesto que responde a lo que emerge en la interacción. Hoy empezamos por las semillas, la semana siguiente por las pieles, dos semanas después lo hacemos por el centro de la sala configurando una visión global y pensando por dónde empezar. La comunicación entre el equipo educativo y la familia ayuda a configurar la oferta del Nido de Ciencia, tanto por lo que respecta al contenido como a los ajustes organizativos. Al mismo tiempo cada visita se convierte en una oportunidad de reformular el modo como cada familia se aproxima al medio natural, lo describe y piensa en él.

La relación de ejes dialógicos expuesta define una actividad totalmente nueva en el ámbito de los museos y cuyo objetivo principal es la autonomía de pensamiento y de acción del niño o niña, con el acompañamiento de los adultos, para que se produzca un proceso de crecimiento y aprendizaje conjunto, a partir de:

- Fomentar el contacto emotivo con materiales naturales que están cuidadosamente repartidos por el espacio para que ofrezcan ámbitos de descubrimiento específicos en función de la edad, intereses personales, habilidades manipulativas, etc., promoviendo el uso del espacio de forma totalmente libre.
- Dinamizar los momentos de investigación sobre la base del papel del educador/a que formula preguntas generadoras de reflexión y la administración selectiva de píldoras de información que ayuden a adultos y niños a buscar nuevos caminos.
- Estimular el proceso de investigación por encima del resultado. A estas edades lo importante no es hallar la respuesta a la pregunta, sino formular unas buenas preguntas de investigación. El camino no se detiene en los 30 minutos que pueden dedicar al Nido, sino que continúa en el resto del Museo y fuera del mismo.
- Aprovechar los encuentros horizontales entre familias, entre niños o entre adultos como forma de promover la cooperación entre ellos para buscar respuestas a las preguntas.

La actividad se convierte de esta manera en una fuente de inquietudes por saber, individuales y colectivas, en un recorrido continuo entre la emoción y la razón, en una búsqueda de maneras de educar que respeten los diferentes tempos infantiles y proporcionen a las familias nuevas herramientas intelectuales.

# Ñam, ñam... ¿qué hay de merienda?

## La merienda, la alimentación y el consumo

Neus Banqué Martínez (nbanque@gencat.cat)

Ruth Gómez Gimeno (rgomezg@gencat.cat)

Institución	<b>Escuela del Consumo de Cataluña (ECC)<sup>5</sup></b>
Actividad	<b>Ñam, ñam... ¿qué hay de merienda?</b>
Público	<b>escolar. Ciclo inicial de educación primaria (6-8 años)</b>
Ratio	<b>grupo aula</b>
Educadores	<b>dos</b>
Duración	<b>1 h 30 min</b>

La actividad gira alrededor de la reflexión sobre un acto cotidiano: la merienda. Se toman como referencia la identidad y las características personales para decidir qué tipo de alimentos se consumen, a la vez que se exploran los diferentes elementos que intervienen en un acto de consumo.

A partir de herramientas didácticas como las dinámicas individuales y colectivas, la expresión corporal, la dramatización o el diálogo entre puntos de vista, se desarrolla una experiencia educativa que permite al alumnado profundizar en el fenómeno de la merienda, al tiempo que le permite sumergirse en un escenario de dramatización donde un personaje imaginario explicará una historia vinculada al consumo.

Es lunes. Son las 8:45 de la mañana y Antoni y yo estamos frente a la puerta de una escuela de educación primaria. Nos esperan para realizar la actividad **Ñam, ñam... ¿qué hay de merienda?** Entramos. Dentro se respira mucha paz, no hay ruidos. Adentrarse en una escuela y realizar las actividades en el aula nos facilita la conexión con alumnos y profesores. Estamos en su terreno. M<sup>a</sup> Carmen, la tutora de segundo, nos da la bienvenida. “¿Sois los educadores de la Escuela del Consumo, verdad?” Concretamos horario y organización. Todo va según lo previsto.

Faltan 10 minutos para que lleguen los alumnos. Ubicamos espacios en el aula. Mesas y sillas distribuidas en seis grupos. En un abrir y cerrar de ojos transformaremos el aula en el escenario de la acción. En un rincón del aula nos espera el material de la mañana: “¡Maleta y carpetas!” Antoni abre la maleta, saca el material: fichas Din A3 para el trabajo cooperativo, dossier con imágenes, materiales plastificados y el vestuario del personaje de la mañana: Menjamí Bon Profit.<sup>6</sup> El material es un elemento imprescindible para la mañana de hoy. Cuando el aula se convierte en escenario, el material pasa a ser *atrezzo*.

<sup>5</sup> Escuela del Consumo de Cataluña. Para más información consultar: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)

<sup>6</sup> Menjamí Bon Profit es el nombre del personaje que en catalán se convierte en un juego de palabras relacionadas con la merienda. Menjamí (significa comer) Bon Profit (significa buen provecho).



### **Tercer movimiento. Dedo índice señalando a un alumno, a otro, a otro... a todos. Manos que indican comer. Y hombros encogidos con cara de duda**

Los movimientos de Menjamí me darán pie para introducir las preguntas que orientan la actividad. Lo miro a él y miro al grupo de alumnos. Parece que ya hemos establecido tal complicidad que han captado lo que Menjamí les pregunta: "¿Y vosotros qué merendáis?" Respuesta masiva y desordenada de ideas que intento recoger en la pizarra: "Bollería, bocadillo, pastel, yogur, leche con cereales, fruta, chocolate, golosinas, zumo..." La intención de la pregunta ha dado resultado. Hemos detectado los **conocimientos previos** del alumnado con relación a la merienda y la concepción que tiene sobre ella. Este punto de partida nos servirá para situar la introducción de los nuevos contenidos. ¡Vamos allá!

Paso a la acción y decido con ellos como organizar todas sus respuestas, mientras Menjamí intenta comunicarse para no perder el protagonismo. Coincidimos en que la merienda es un acto de nutrición que hacemos a diario, pero concluimos que esta debe ser variada y diversa, ya que los alimentos diferentes nos aportan diferentes propiedades nutricionales. De acuerdo con esta idea organizamos las respuestas en dos columnas: las meriendas habituales y las meriendas especiales. Y para las meriendas que no sabemos situar, decidimos hacer otra columna: los complementos de la merienda. Parece que el grupo sigue y está motivado. Tiene muchas **ganans de participar y de compartir** sus opiniones, ¡Me encanta! Aun así **intento mantener las rutinas del grupo** para que la fantasía y la imaginación del escenario didáctico no nos lleven al desorden. Antoni y yo somos los gestores de la actividad y tener en cuenta estos aspectos es un factor clave para su buen desarrollo.

### **Cuarto movimiento. Dedo índice señalándonos a todos. Manos que indican comer, a la vez que señalan los días de la semana del calendario del aula**

Unos segundos de silencio. Parece que nadie se atreve a romper el hielo. "¿Nos lo ha puesto difícil, verdad?" Es mi momento. Entre Antoni y yo simulamos una conversación gesticulada. Intercambio de preguntas y respuestas. Gritos y emoción de los alumnos. Risas de M<sup>a</sup> Carmen que nos observa desde el fondo de la clase. Guiño entre Antoni y yo. Explico que Menjamí nos plantea si "¿Todos merendamos los mismo?" Y los alumnos con cara de asombro responden que no.

Para calmar este momento de emoción, propongo una actividad de trabajo en pequeños grupos en la que deben relacionar diferentes personajes, diferentes contextos y asignarles una merienda a partir de sus propiedades. Antes de empezar planteo algunas preguntas para orientar la actividad: "¿Qué nos aporta un vaso de leche?" "¿Para qué nos va bien tomar fruta?" "¿Y un bocadillo?" Respuestas atrevidas: "¡La fruta nos aporta vitaminas!", responde Miguel, "¡La leche nos va bien para los huesos!", explica Marta, "¡Y tiene calcio!", complementa Carla. Entre todos llegamos al acuerdo de que los alimentos son necesarios para la función de nutrición.

Ahora sí. Repartimos el material entre los seis grupos y empieza el trabajo. Menjamí, con sus movimientos, y yo, con mis palabras, asesoramos a los grupos: hacemos preguntas y orientamos el debate. Cuando los grupos han terminado, pido silencio. Escuchamos la justificación que efectúa cada grupo. Me interesa detectar qué elementos de la identidad de la merienda aparecen en sus ideas. Hemos detectado que la alimentación de una persona puede cambiar en función de su crecimiento. También que la merienda tiene unas características y propiedades que la identifican, pero hay elementos que la hacen cambiar como, por ejemplo, el contexto en el que se toma.

### **Quinto movimiento. Hombros encogidos y cara de duda. Vueltas sobre sí mismo. Manos que indican comer**

La experiencia me indica que este movimiento no es tan obvio. Y las caras de los alumnos confirman mi sospecha. Pedimos a Menjamí que escriba en la pizarra la pregunta. “¿Qué necesitamos para merendar?” Y de nuevo repite el quinto movimiento. ¡No para! Para resolver esta pregunta reparto entre los grupos una lámina Din A4 plastificada con diferentes elementos que se pueden considerar en la preparación de la merienda. Cada alumno debe negociar y justificar su punto de vista para elegir y marcar conjuntamente los tres elementos que considera prioritarios. Esta actividad nos permite introducir los elementos que intervienen en la preparación de la merienda centrándonos en aspectos propios de consumo (producto, establecimiento, persona consumidora y formas de pago). Esta dinámica nos ayuda a poner en juego las ideas de cada alumno para hacer emerger una opinión conjunta, fruto del trabajo cooperativo.

### **Sexto movimiento. Movimientos rápidos, carreras por el aula, saltos y vueltas. Un movimiento de labios que transmite en silencio la palabra “idea”, a la vez que se pone la mano encima de la cabeza y abre la palma de la mano**

“¡Menjamí ha tenido una idea!” Todos los alumnos están nerviosos. Pido silencio. Los ojos de los alumnos se abren como platos. Movimientos controlados que son entendidos a la perfección. Manos, brazos, cabeza, pies... todo el cuerpo en acción para hacernos una propuesta muy sugerente. “¡Síiiiiii, vamos!” “¡Nos está invitando a ir a su tienda!”, gritan los alumnos. Alboroto controlado. Menjamí sigue con su escena y consigue que los alumnos hagan caso a sus consignas: cierran los ojos, doblan los brazos y... silencio. Empiezo el relato del viaje imaginario hacia la tienda “Mitja Tarda”: “Son las cinco de la tarde, acabáis de salir del colegio. A la salida os espera un autocar, el conductor os invita a entrar y, después de un recorrido desconocido, llegáis frente a la tienda Media Tarde. Ilusionados entráis y... Nam, ñam... ¿qué hay de merienda?” Me callo y los alumnos poco a poco abren los ojos. ¡Sorpresa! Descubren que sus mesas se han transformado en las de la tienda.

### **Séptimo (y primer) movimiento. Un salto y brazos y piernas abiertas**

¡Ahora sí! La clase se levanta y saluda a Menjamí. Han entendido la consigna: “En la tienda de Menjamí no se pueden utilizar palabras, solo movimientos del cuerpo, así que... Shhh-hhhh y cuerpo en acción.” Estamos en la recta final de la actividad. Me corresponde gestionar los movimientos y la ilusión desbordante que transmiten los alumnos. Les explico qué haremos en la tienda: “Simularemos la compra de merienda.” Es momento de poner en juego los **contenidos trabajados**. No podemos perder de vista que detrás del escenario que hemos generado está la finalidad de proporcionar a los alumnos herramientas útiles para **saber actuar** en sus actos de consumo cotidianos.

### **Octavo movimiento. Pasos pequeños, cuerpo erguido, mirada al frente y palma de la mano hacia arriba a la altura del pecho**

Explico como compraremos. El primer elemento clave: “¡la bandeja!” (para realizar el pedido). El segundo: “¡la carta!” (para elegir la merienda). Y para finalizar, unos elementos que determina el azar: contexto, persona y presupuesto. A partir de estas consignas, cada mesa planifica su pedido.

Menjamí reparte el material. “¡Uaaaala, qué original!”, grita Joel”. “¡Shhht!”, gestiono el silencio. Carta de imágenes con velcro, bandeja plastificada con velcro para pegar, monedas que simulan las de verdad... Ilusión *in crescendo*. Miro a los alumnos y están tan

sumergidos en la acción que no se acuerdan ni de hablar. Y eso que debatir en grupo, con movimientos del cuerpo, ¡no es nada fácil!

Cartas cerradas. Pedidos a punto. Menjamí en acción. Su cuerpo explica los movimientos necesarios para realizar los pedidos. A la vez repasa los pasos del proceso de compra: saludo, tanda, hacer el pedido, pagar, cambio, ticket y producto.

### **Noveno movimiento. Dedo que señala a una mesa, a otra... a las seis. Cara de acción. Puño cerrado y brazo levantado. Dedo pulgar levantado (uno), dedo índice levantado (dos) y dedo corazón levantado (¡y tres!).**

Todos se levantan. ¡Tatatachán! Movimientos de saludo. Grandes saltos para las meriendas enérgicas, caras de sorpresa para las meriendas especiales, balanceo para los complementos de merienda... ¡Increíble! ¡Genial! M<sup>a</sup> Carmen parece no creerse lo que acaba de ver.

### **Décimo movimiento. Brazos levantados, manos abiertas y vueltas**

Menjamí los aplaude. Y ellos, desbordados de emoción, también aplauden. Menjamí simula haberlo entendido todo, va mesa por mesa a devolver el cambio, repartir los tickets y cuestionar algún pedido que no ve claro. Mezcla de alegría, sorpresa, nervios, ilusión... Cóctel de **emociones** en estado puro. Poco a poco intento sazonar la situación con una pizca de **razón**.

Pido silencio. Una pausa. Doy las gracias a los alumnos y ellos también nos las dan. Desmontamos el escenario, recogemos el material y, antes de bajar el telón, Menjamí pronuncia un “¡Adiós y muchas gracias!” y sale corriendo del aula. A lo lejos oímos: “¡Ha hablado! ¡Era él!” Como en toda buena obra, un final inesperado.

Después de una hora y media, estamos un poco agotados pero encantados con el grupo que acabamos de tener. Antoni y yo recuperamos nuestro papel. Ha sido una actividad intensa pero muy gratificante. M<sup>a</sup> Carmen sale del aula en nuestra búsqueda y nos entrega la hoja de valoración de la actividad. “¡Felicidades chicos, buen trabajo!” Y comentamos con ella el desarrollo de la mañana.

Salimos del centro. Montamos en el coche. De vuelta a la Escuela del Consumo, repasamos los momentos clave de la mañana. Y discutimos si los indicadores conceptuales, metodológicos e institucionales que dan rigor a la actividad se han desarrollado con coherencia. Motor en marcha. Inicio de la reflexión.

## **Ejes dialógicos**

### **Contenidos-competencias**

“Es momento de poner en juego los **contenidos** trabajados. No podemos perder de vista que detrás del escenario que hemos generado está la finalidad de proporcionar a los alumnos herramientas útiles para **saber actuar** en sus actos de consumo cotidianos.”

Capacitar al alumnado para la acción conlleva ayudarlo a elaborar su propia estrategia de acción poniendo en contacto los objetivos conceptuales que orientan el taller y la perspectiva competencial que lo proyecta en el contexto. Lo conceptual y lo competencial constituyen un bucle en el que el concepto orienta la acción sobre el medio y la competencia toma sentido más allá del activismo para fundamentarse en la reflexión conceptual.

La merienda constituye una oportunidad didáctica para abordar la relación conceptual-competencial. Identificar los elementos que entran en juego en el momento de decidir los

alimentos que configuran la merienda, discutir sobre las diferentes tipologías de merienda, vincular el tipo de merienda a los estilos de vida e incluso poder romper la norma, permite dotar a los alumnos de herramientas para que tomen decisiones personales que se pueden justificar incorporando el rigor conceptual.

### Razón-emoción

“Mezcla de alegría, sorpresa, nervios, ilusión... Cóctel de **emociones** en estado puro. Poco a poco intento sazonar la situación con una pizca de **razón**.”

Un acto de consumo se explica mayoritariamente por el diálogo entre razón y emoción. La toma de decisiones no deja de ser el resultado de poner en contacto las características del producto y los mitos que nos evoca. Más que entrar en juego, ambos aspectos entran a menudo en una lucha en la que el consumidor se constituye como campo de batalla. Abordar la merienda como fenómeno de trabajo permite conectar los gustos personales, los colores preferidos, las texturas que nos gustan y las que nos provocan rechazo... con los límites económicos, los aspectos legales que regulan la actividad de los establecimientos, las necesidades nutricionales de los individuos... La merienda se convierte en un reflejo del consumo donde tan importante es la emoción de los consumidores como el derecho a la regulación del mercado y la responsabilidad de actuar sobre dicha regulación.

### Vertical-horizontal

“Tiene muchas **ganas de participar** y de compartir sus opiniones. ¡Me encanta! Aun así intento **mantener las rutinas del grupo** para que la fantasía y la imaginación del escenario didáctico no nos lleven al desorden. Antoni y yo somos los gestores de la actividad y tener en cuenta estos aspectos es un factor clave para su desarrollo.”

El rol que toma el educador en el desarrollo de una actividad refleja la relación entre las perspectivas vertical y horizontal. La verticalidad soportada en el papel de experto del educador adquiere sentido cuando se encuentra con la horizontalidad del que sabe escuchar, dar el protagonismo al público y aprender de las aportaciones de los demás. Vertical y horizontal se retroalimentan en un continuo cambio de rol del que es experto durante la actividad. Intercambiar opiniones respecto a la propia merienda, defender el propio punto de vista, llegar a consensos colectivos o reconocer la diferencia son aspectos que facilitan el buen funcionamiento de la actividad. Al fin y al cabo, todos los participantes en la actividad hemos vivido la experiencia de la merienda, por lo que todos somos expertos en ella. Se trata de enriquecer nuestra experiencia en la interacción con los otros sin perder de vista el reconocimiento de la verticalidad que representa el equipo educativo.

### Artístico-temático

“A lo largo de la mañana, la creación de un **escenario didáctico** y la dramatización nos facilitarán trabajar un **fenómeno** de consumo como la merienda y los criterios que entran en juego en el acto de comprar.”

La dimensión estética del taller es un elemento clave en su desarrollo. La estética va más allá de diseñar un potente eje artístico próximo a un centro de interés para establecer conexiones claras del eje artístico con el tema clave que se está trabajando. El arte, como ámbito del conocimiento, adquiere protagonismo como elemento regulador del tema de trabajo, mientras que la temática no entiende el eje artístico como un recurso más sino como elemento clave para dar dimensión estética a la actividad. Introducir un personaje como Menjamí, transformar el aula en un establecimiento de meriendas, utilizar la expresión corporal como lenguaje de comunicación... es más que un centro de interés. Nos

permite profundizar en el fenómeno desde la diversidad de dimensiones que lo explican. Favorece la conexión de los participantes en la actividad con el fenómeno de estudio. Algunos conectarán desde una única perspectiva, otros desde varias. Sea como sea, la conexión será más rica y, por lo tanto, hará más posible el aprendizaje.

### Conocimientos previos-nuevos conocimientos

“Hemos detectado los **conocimientos previos** del alumnado con relación a la merienda y la concepción que tiene sobre ella. Este punto de partida nos servirá para situar la **introducción de los nuevos contenidos.**”

El taller se constituye como una plataforma que pone en contacto la experiencia respecto a la merienda que aportan los participantes con la nueva forma de ver el fenómeno que presenta la actividad. El bagaje que aportan los participantes es fundamental como punto de partida de la actividad, pero adquiere sentido si se enriquece con nuevos contenidos que aporta la experiencia del taller. Conocer qué piensa el alumnado sobre la merienda, qué experiencias tiene al respecto, qué hábitos han cambiado a lo largo de su vida es una información privilegiada para poder introducir nuevas variables que ayuden a interpretar el fenómeno de la merienda. El educador se convierte en un ingeniero que construye de forma rápida puentes que permiten a los alumnos transitar entre la merienda como actividad cotidiana y los nuevos significados que aporta la actividad.

Diseñar la actividad a partir de los indicadores conceptuales, metodológicos e institucionales es una apuesta para desarrollar una práctica educativa innovadora que capacite al alumnado para pensar, comunicar y actuar. A partir de:

- Facilitar la **expresión de las opiniones y emociones** del alumnado. Diseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje desde esta perspectiva facilita ponerse en el lugar del otro y entender que la merienda se puede contemplar desde distintos puntos de vista.
- Considerar al alumnado como **constructor de su propio aprendizaje**. Tomar como punto de partida sus concepciones y conocimientos permite construir un nuevo conocimiento con ellos sobre los hábitos alimentarios y la merienda. Y favorece que tenga un papel protagonista en la regulación del propio aprendizaje.
- Formular **preguntas significativas** para situarse ante un fenómeno como el acto de la merienda. Utilizar las preguntas como herramienta didáctica es una oportunidad de diálogo entre los diferentes modelos explicativos y de poder definir la propia forma de situarse y cuestionarse el mundo.
- Apostar por una educación que incorpore **diversidad de lenguajes**. Trabajar desde este planteamiento ofrece la oportunidad de crear espacios de diálogo entre el saber técnico (función de nutrición) y el saber artístico (expresión corporal), a la vez que permite desarrollar competencias para buscar nuevas formas de comprender y comunicar los fenómenos del mundo.

La confluencia de estos elementos convierte la actividad en un espacio que plantea una aproximación abierta y compleja al fenómeno de la merienda. La relación entre la salud y los estilos de vida o entre la compra y la regulación de los actos de consumo se convierte en una oportunidad para favorecer la presencia de la educación del consumo en el currículo educativo.



# Una pluma de agua

Rosa Eva Campo (rosaeva@ftapies.com)

Esther López Torres (esther.lopez@agbar.es)

Institución	<b>Museo Agbar de las Aguas</b>
Actividad	<b>Una pluma de agua</b>
Público	<b>personas de la tercera edad</b>
Ratio	<b>grupos organizados de 20 personas</b>
Educadores	<b>uno</b>
Duración	<b>2 h con pausa</b>

**Una pluma de agua** es una actividad dirigida a personas de la tercera edad con el objetivo de dar a conocer el valor del patrimonio industrial del Museo. La actividad se inicia con una tertulia motivada por un conjunto de objetos antiguos que evocan en los participantes recuerdos personales vinculados a la experiencia del consumo de agua en el ámbito doméstico. Tras este intercambio de experiencias, la conversación continúa durante un paseo tranquilo por el recinto de la Central Cornellà<sup>9</sup> que finaliza con la visita a la exposición. Las piezas de la colección y las inmensas máquinas expuestas adquieren ahora para el grupo de participantes un significado en la historia colectiva gracias a las vivencias compartidas previamente.

El proyector funciona correctamente. La maqueta está en su sitio. Cuatro por cuatro, dieciséis y cuatro más... Perfecto, tenemos también las 20 sillas alrededor de la mesa. ¿Estarán cómodos? El café descafeinado, las sacarinas, los zumos... estupendo, me lo han dejado todo a punto. Y, por último, un repaso al baúl, compruebo que estén todos los objetos y las imágenes. Como siempre, en este punto de la preparación de El Taller,<sup>10</sup> me detengo y, a modo de calentamiento, repaso el planteamiento de la actividad.

Se me aparecen en la mente los participantes. Las personas de edad son entusiastas cuando están motivadas, pero siempre hay que tener en cuenta algunas peculiaridades de este tipo de público. Es imprescindible que, desde un principio, se genere un clima relajado y agradable. Nada de prisas. Se trata de un público que se cansa, que puede tener algunas dificultades físicas o sensoriales. Y no hay que olvidar que para ellos se trata de una actividad social. Por eso son tan importantes los contenidos que queremos transmitir como conseguir que la visita sea una experiencia agradable, rica y satisfactoria para todos. **La actividad funcionará si conseguimos implicar al público y animarlo a conversar** pero, eso sí, debemos ser conscientes continuamente del hilo argumental para no dispersarnos demasiado y evitar así que el interés conseguido se diluya.

---

<sup>9</sup> El Museo Agbar de las Aguas forma parte del complejo industrial Central Cornellà, una planta de extracción e impulsión de las aguas del Llobregat inaugurada en 1909 que sigue en funcionamiento actualmente. La maquinaria original de la planta, la instalación hidráulica a vapor, constituye hoy el patrimonio del Museo.

<sup>10</sup> Aula donde se realiza la primera parte de la actividad.

Me llaman de la recepción, el grupo ya ha llegado al Museo. Esta vez se trata de un grupo de un centro de personas mayores de Cornellà. ¡Es probable que alguno conozca la Central desde hace tiempo! Me pregunto qué relación tendrán nuestros nuevos visitantes con esta planta de extracción y distribución del agua del Llobregat y, sobre todo, qué deben saber de la evolución tecnológica de los sistemas de abastecimiento a lo largo de estos últimos 100 años.

A medida que me voy acercando al grupo, lo observo y, sin casi darme cuenta, extraigo toda la información que me puede ser útil para empezar: se conocen, están animados. Parece que aquel señor lleva la voz cantante. Habla en catalán. Escucho también a dos mujeres de habla castellana, ¿De dónde procederán? Hay más mujeres que hombres... y apostaría a que están todos entre los 75 y 80 años... **Con mi mejor sonrisa, después de presentarme, les explico un poco lo que haremos a lo largo de las dos horas siguientes.**

—[...] la actividad que vienen a hacer tiene dos partes —les digo—. Empezaremos con una pequeña tertulia acompañada de un café.

—¡Qué bien, tomaremos el café aquí! —expresa exultante María, una de las participantes.

—Sí. Y en la segunda parte de la actividad daremos un paseo tranquilo por las instalaciones del Museo y visitaremos su exposición permanente. Espero que disfruten mucho de este rato que estaremos juntos. Les invito sobre todo a participar, charlar... ¡piensen que esta actividad no tendrá ningún sentido sin sus valiosas aportaciones! —todos se echan a reír.

¡Qué bien que estén tan animados! Llegamos a la sala; entran y se sientan alrededor de la gran mesa. Empiezo contextualizando la actividad. Me ayudo de la maqueta para explicarles que el Museo forma parte de un complejo industrial, la Central Cornellà, que integra distintos equipamientos. Me escuchan muy atentos, lo que a la vez que me halaga me incomoda un poco puesto que quiero evitar la sensación de clase magistral. Me propongo mostrarme más cercana haciendo alguna broma e invitándoles a participar en la explicación con preguntas que confirmen los hechos.

Para situarlos en el momento histórico del origen de la Central, proyecto varias fotografías antiguas del equipamiento en diferentes fases de su construcción y también les muestro varias postales de Cornellà en esa época. Las imágenes les resultan familiares y activan los comentarios de los participantes procedentes de Cornellà. Para el resto del grupo son un material igualmente muy útil ya que les ayuda a situarse en el momento histórico en el que nació el proyecto de la Central.

—La industria se instaló en Cornellà porque había agua. Aquí tenemos algunas imágenes, ¿Reconocen alguna?

—¡Mira Can Roses! La fábrica de tejidos ya estaba porque mi abuelo era el encargado de los talleres. Toda la familia era de Manresa y él se vino aquí para trabajar de contraamaestre...

Mínimamente situados y con un clima más distendido, les introduzco un nuevo elemento motivador: un viejo baúl lleno de objetos evocativos que espero también anime la conversación. El primer elemento que extraigo del baúl es una antigua tabla de lavar ropa. Inmediatamente, se disparan los recuerdos de las mujeres en torno al lavadero público.

—¿Reconocen este objeto? ¿Ustedes lo han utilizado?

—¡Pues claro que sí! ¡Sirve para lavar la ropa! —exclaman varias mujeres a la vez.

En la tertulia que se inicia con los objetos del baúl, mi papel como educadora consiste en plantear preguntas que estimulen la memoria de los participantes. **Parto siempre de un objeto que les ayuda a evocar una situación, vivencia, relato.** Intento que el hilo argumental no se pierda pero, a la vez, dejo que los comentarios fluyan.

—¿Dónde se lavaba la ropa?

—En los pozos, en los ríos, en los arroyos o en los lavaderos públicos. Recuerdo que en Granada, después de lavar la ropa, la tendíamos en el prado o encima de los arbustos. A veces la dejábamos toda la noche para que el rocío terminase de limpiarla. Durante el día, si hacía mucho sol, la regábamos, así no se quemaba y quedaba más blanca —nos explica María.

—Yo de niña vivía en Manresa y recuerdo que mientras se secaba la ropa nos escondíamos y esperábamos para volver a ponérsola enseguida porque no teníamos nada más, ¡qué tiempos! —comenta Carme.

Yo sigo preguntándoles:

—¿Cómo se organizaba la colada, quién lavaba?

—Lavaban las mujeres de todas las edades y las niñas. Llevándola desde casa hasta el río o el lavadero. La ropa mojada pesa muchísimo —nos cuenta Lourdes—. Recuerdo un día en el que estaba ayudando a mi madre aquí, en Cornellà, y se me cayó el cesto con la ropa limpia al suelo. La bronca fue descomunal.

La conversación sobre la colada ha animado a hablar sobre todo a las mujeres. Joana ha cogido la pala y les muestra a todos como la utilizaba. Las veo entusiasmadas explicando sus anécdotas y sus trucos para lavar mejor la ropa.

**Para ir articulando el discurso refuerzo aquellos aspectos, sobre todo hábitos del día a día, que actualmente han cambiado completamente.** De nuevo me dirijo al baúl y muestro en este caso la fotografía de un aguador.

Tan difícil como lavar la ropa era conseguir agua. Un participante explica:

—Nosotros no podíamos comprarle el agua al aguador. Iba yo mismo a buscar el agua a la fuente. Llevaba el cántaro al lado. Cuando necesitaba más agua iba con el burro. En las casas no había agua. No era tan fácil como ahora.

Me alegro de que con este tema los hombres se hayan decidido a hablar. Pienso que siempre ayuda partir de una temática, como el uso doméstico del agua, en la que cualquier persona puede aportar algo. Y sigo conectando la dificultad de obtener agua con el hábito de bañarse.

—Así, supongo que lavarse también era un problema. Observen esta fotografía de unos baños populares de Barcelona. ¿Recuerdan haberse bañado en alguno de ellos?

**Cada objeto nos permite explorar una pluralidad de significados y con ello obtener mucha información sobre los usos domésticos y los sistemas de abastecimiento de agua.** Estoy muy atenta, intento que se saque el máximo jugo de cada objeto, pero también quiero evitar que la conversación se centre en un único tema. Así que, a través de lo que veo que evocan los objetos, les voy dando más o menos juego e intento equilibrar los contenidos de la tertulia. Ahora decido que es el momento de sacar del baúl un repartidor de plomo que distribuía el agua a los diferentes depósitos de una misma escalera de vecinos; lo acompaño de la fotografía de un depósito de agua situado en la azotea de una casa. Les invito a pasárselo y manipularlo.

En este momento todos quieren comentar la problemática de compartir depósito. Intento que hablen de uno en uno. Con mucho tacto le pido a Jordi que esta vez deje hablar antes a Ramón, que todavía no ha dicho nada. Yo anoto las principales impresiones y seguidamente muestro una pieza de la colección del Museo: un molde de imprimir con el relieve de la Torre del Tibidado, depósito construido en 1904 por el mismo arquitecto de la Central Cornellà. Comentamos la necesidad de construir un depósito en un lugar tan elevado: ¡Conseguir que el agua corriente llegase a las casas con más presión!

Por último muestro un contador que me permite explicar el título de la actividad, el consumo de agua medido en plumas,<sup>11</sup> y varios carteles, uno de los cuales alertaba del peligro de contaminación del agua de los pozos. Mientras comentamos los últimos objetos, observo la expresión tan animada de todos los participantes y me siento reconfortada. Creo que sienten que son los protagonistas de la actividad, que tienen realmente aportaciones interesantes que compartir, creo que sienten que son ¡escuchados! Tal como argumenta Eilean Hooper-Greenhill,<sup>12</sup> compruebo que los objetos del baúl han conseguido captar la atención y han implicado al público en una conversación evocativa. ¡Objetivo alcanzado! **Los objetos han adquirido un valor simbólico que estrecha los lazos afectivos de los participantes**, que han podido comprobar que sus experiencias personales, pese a proceder de localidades diferentes, se suman en una identidad cultural común emotiva donde nuestra memoria personal se une a la memoria colectiva.

—¿Dónde guardaremos el fruto de la tertulia, dejaremos desvanecerse el recuerdo, no traspasaremos ninguna herencia a las generaciones futuras?

Encima de la mesa de la tertulia distribuyo postales en donde aparece la fotografía de cada uno de los objetos que han motivado la conversación y un espacio en blanco. Es el momento de transmitir nuestro legado. Así que invito a los participantes a escribir un recuerdo, un mensaje o una reflexión en relación con el uso doméstico del agua que tendrá como destinatarios a nuestros niños y niñas, una generación que ha nacido con el agua corriente implantada en las casas y que ignora la existencia de las dificultades para conseguir agua.

Les explico que las postales, este archivo de recuerdos, formará parte, en un futuro, de una exposición en el Museo a la que se invitará a participar también a las generaciones más jóvenes, convirtiéndose así en un espacio de intercambio de experiencias, una oportunidad de encuentro y diálogo.

Es un momento delicado. A algunos les cuesta escribir y otros creen no poder contar nada. Escoger una postal está bien, es fácil. Pero escribir algo en un espacio en blanco impresiona a muchos de ellos.

—¿Les apetece un café?

Provocar un momento de distensión ayuda a romper este momento de tensión. Algunos se levantan. Yo aprovecho para acercarme a los que intentan poner algo para ofrecerles mi ayuda. Quiero llegar a todos y necesito gestionar mi apoyo hacia ellos. Convento al señor Josep de que su anécdota tiene un gran valor. Propongo a Carme y Teresa que escriban la postal juntas. Quito importancia a la preocupación por las faltas de ortografía. Me ofrezco para escribir yo el mensaje que me dicten. Y felicito a los que lo van haciendo por su cuenta.

Poco a poco se van escribiendo todas las postales. Mientras las voy recogiendo no puedo evitar leer alguna:

---

<sup>11</sup> Hasta mediados del siglo XX, en cada hogar se contrataba un determinado caudal de agua para que su depósito particular se llenara de manera ininterrumpida. La intensidad del caudal se medía entonces en plumas, unidad de medida que sirve para aforar las aguas y cuya equivalencia varía mucho según el lugar.

<sup>12</sup> Hooper-Greenhill, E., 1998. *Los museos y sus visitantes*. Ed. Trea, Gijón, 1998. (Página 202).

Niños soy una abuelita de 67 y en mi pueblo tenía que ir a por agua a un pozo y llevaba el cántaro en la cabeza con 20 litros más o menos de agua y otro cántaro en la cadera y un cubo en la mano derecha. ¡Pensad los litros que llevaba!... Y era una niña de 11 años. Hasta que me fui a la capital.

Os pido que cuidéis el agua porque es un tesoro para vuestra vejez. (Cuidaros para el futuro).

Besos.

Llegados a este punto, es el momento de ir a dar un paseo por las instalaciones de la Central Cornellà y la exposición. Lo propongo. Parecen animados aunque en un primer momento les ha dado pereza levantarse. Paseamos tranquilamente por delante de los pozos. A diferencia de los niños, ellos saben reconocerlos. Nos detenemos delante de la fachada del edificio y a medida que vamos destacando los distintos elementos les cuento brevemente sus características arquitectónicas: una mezcla de estética y funcionalidad. Ya dentro de la exposición, descubrimos parte de la maquinaria original, pero es gracias a fotografías relacionadas con estas máquinas como podemos imaginar como debería de ser la vida cotidiana de sus trabajadores: maquinistas y fogoneros. Cuando llegamos a la última sala donde se encuentran las bombas de impulsión, Lourdes exclama:

—¡Madre mía! Todas estas máquinas valen todos nuestros viajes a la fuente, al lavadero, al río... Aquí donde me ves, de niña iba a buscar agua cada día, y llevaba un cántaro en la cabeza, otro en la cadera y un cubo en la mano derecha. ¿Te lo imaginas?

—No —respondo. Y he de decir que una parte de este trabajo que me fascina es aprender cada día algo nuevo. Gracias por compartirlo. Ahora estas máquinas nos ahorran esos viajes a la fuente. Y en las fotos también podemos ver como la tecnología de estas máquinas ha evolucionado.

—Claro, ¡ya no se utiliza el carbón! —reflexiona en voz alta Jordi.

—¡Exacto! como pueden ver, hoy en esta sala se continúa trabajando. ¿Pero ven a los trabajadores? La energía eléctrica y el control remoto han mejorado sus condiciones.

—Parece mentira... ¡Como han cambiado las cosas! Seguro que antes el trabajador no salía de esta sala.

¡Funciona! Priorizar el uso cotidiano y la historia humana de la Central Cornellà, hace que este patrimonio cobre otro sentido y, sobre todo, que el público se sienta cómodo y cómplice del desarrollo de la actividad. **Visitar las máquinas originales de la Central Cornellà supone una aproximación a la historia personal de cada visitante.** Siempre me gusta dar valor a sus vivencias y conocimientos, ya que ellos han vivido hechos que yo solo he leído. Incorporar el valor del patrimonio del Museo, la historia que les cuenta, conlleva también que los participantes adquieran nuevos conocimientos relacionándolos directamente con los que ya tienen y de los que ahora son también más conscientes. **El diálogo favorece el aprendizaje.**

La despedida del grupo es emotiva. Creo que todos hemos vivido una experiencia gratificante y enriquecedora. Estos grupos siempre me suben la autoestima a la vez que me contagian pasión por la historia, menos lineal de lo que aparenta ser. ¿Qué contarán cuando lleguen a sus casas? ¿Volveremos a vernos cuando se expongan sus postales? ¡Lo espero!

## Ejes dialógicos

### Entidades-relaciones

“¡Madre mía! Todas estas máquinas valen todos nuestros viajes a la fuente, al lavadero, al río... Aquí donde me ves, yo de niña había ido a buscar agua cada día, y llevaba un cántaro en la cabeza, otro cántaro en la cadera y un cubo en la mano derecha.”

Los fenómenos del mundo se explican por el vínculo entre las entidades que los forman y las relaciones que se establecen entre ellas. Las entidades condicionan los procesos que se dan en los fenómenos y los procesos modifican a las entidades. Un fenómeno tan cotidiano como el abastecimiento de agua constituye un ejemplo claro de la vinculación entre entidades y relaciones ya que es difícil hablar de ello sin relacionar distintas entidades. A lo largo de toda la actividad se relacionan aspectos tan diversos como: recursos naturales, medio ambiente, tecnología, estilos de vida, tradiciones, cambios sociales y económicos, necesidades domésticas... para configurar el fenómeno de estudio y comprender como los cambios que se han desarrollado en cada elemento han generado cambios en el resto. Un juego permanente en el que los fenómenos dejan de ser imágenes estáticas para convertirse en procesos que nos ayudan a explicar los cambios en las formas de vida de los individuos.

### Pasado-futuro

“¿Dónde guardaremos el fruto de la tertulia, dejaremos desvanecerse el recuerdo, no traspasaremos ninguna herencia a las generaciones futuras?”

Un taller siempre se ubica en un eje temporal. En la relación entre la historia, que nos presenta el pasado, y la especulación sobre como nuestra acción configurará el futuro. Es un ejercicio de responsabilidad en el que la reflexión sobre el pasado nos ayuda a conectar nuestras acciones con el futuro y al mismo tiempo la anticipación del futuro nos permite dar un nuevo sentido al pasado. Abordar el estudio de los sistemas de abastecimiento de agua desde principios del siglo XX hasta la actualidad supone comparar el día a día del pasado en relación con el presente ¿Cómo lavábamos la ropa antes, cuando el agua no llegaba a los hogares? ¿Cómo lo hacemos actualmente? Y establecer una relación con la vivencia actual que nos permite anticipar como nos planteamos el futuro. En definitiva, un ejercicio de responsabilidad que nos hace conscientes de que nuestras acciones, como las de otros en el pasado, son un elemento fundamental para la configuración del futuro.

### Vertical-horizontal

“Intento que el hilo argumental no se pierda pero, a la vez, dejo que los comentarios fluyan.”

El rol que toma el educador en el desarrollo de una actividad refleja la relación entre la perspectiva vertical y la horizontal. La verticalidad soportada en el papel de experto del educador toma sentido cuando se encuentra con la horizontalidad del que sabe escuchar, da el protagonismo al público y aprende de las aportaciones de los otros. Vertical y horizontal se retroalimentan en un continuo cambio de rol del que es experto durante la actividad. Cuando los participantes conectan el patrimonio del Museo con sus experiencias personales y las convierten en conocimiento, se convierten en expertos y el rol de experto refleja horizontalidad. Cuando el educador genera las situaciones que ayudan a contextualizar la actividad e incluso a dotarla de marco conceptual, la verticalidad toma sentido en función de la generación de espacios horizontales. El taller es un juego en el que el carácter de expertos de los participantes se va moviendo en función de las dinámicas que van emergiendo.

### **Kronos-kairós**

“Así que, a través de lo que veo que evocan los objetos, les voy dando más o menos juego e intento equilibrar los contenidos de la tertulia.”

Un taller es una experiencia única, irreplicable, que se configura en la relación entre el tiempo establecido, **kronos**, y lo que ocurre en cada momento, **kairós**. Ambas perspectivas temporales se condicionan pues todo lo que ocurre se organiza en un eje temporal cuantitativo pero, a la vez, una medida de cinco minutos puede ser muy diferente dentro de un mismo taller. En una actividad tan fundamentada en la aportación de los participantes es fundamental que el educador sea capaz de encontrar las oportunidades que hacen crecer el **kairós**. Sin olvidar el reloj, encontrar aquellos momentos en que la experiencia de los participantes permite conectar patrimonio y vivencia personal, contenido y diversidad de puntos de vista. En definitiva, abastecimiento de agua y momentos vitales de los individuos. El educador se convierte en un explorador que además de gestionar la actividad observa al grupo y busca la posibilidad de generar momentos de espontaneidad no como desorden que crea simpatía o motivación, sino como parte fundamental del aprendizaje.

### **Patrimonio/contenidos**

“Priorizar el uso cotidiano y la historia humana de la Central hace que este patrimonio cobre sentido y que el público se sienta cómodo y cómplice de los contenidos de la actividad.”

El patrimonio que muestra el Museo produce aprendizaje cuando conecta con los contenidos que orientan la actividad, por lo que es fundamental seleccionar los elementos del fondo patrimonial de la institución que favorecen la presencia de un contenido determinado. Al mismo tiempo es necesario diseñar las experiencias que conectan cada contenido con el patrimonio que está presente en la actividad. Así, el taller muestra la maqueta del Museo, fotografías antiguas, objetos de la colección, la maquinaria de la Central Cornellà... Un conjunto de materiales que contribuyen a facilitar una mejor interpretación del patrimonio como manera de favorecer el aprendizaje. Al final de la actividad no basta que los participantes consigan ver las inmensas máquinas de la Central Cornellà como algo cercano a sus vivencias personales, es fundamental que esa proximidad les ayude a explicarse la historia del abastecimiento de agua en clave social, tecnológica, personal... incorporando los contenidos que orientan la actividad.

### **Conocimientos previos-nuevos conocimientos**

“Y, de este modo, los **nuevos contenidos** se incorporan a los **conocimientos previos** de los participantes favoreciendo el aprendizaje.”

El taller se constituye como una plataforma que pone en contacto la experiencia en el abastecimiento de agua que aportan los participantes con la nueva forma de ver el fenómeno que presenta la actividad. El bagaje que aportan los visitantes es fundamental como punto de partida de la actividad pero adquiere su sentido si se enriquece con nuevos contenidos que aporta la experiencia del taller. Nos encontramos ante un público privilegiado que es a la vez tributario y protagonista de la historia del fenómeno que se aborda. En el momento de la tertulia con los objetos, los conocimientos de cada participante se utilizan para contribuir a narrar la historia colectiva de la vida cotidiana en relación con el agua. Luego, en la visita al Museo, los participantes relacionan su vida cotidiana con los nuevos conocimientos que adquieren sobre la historia y el funcionamiento de la Central Cornellà. La relación entre lo conocido y lo aprendido favorece la construcción de nuevas visiones del presente y de la historia y la reflexión compartida respecto al futuro.

La finalidad principal de **Una pluma de agua** es que los participantes se identifiquen con la historia de la Central Cornellà, de manera que la consideren parte de su vivencia personal.

La metodología planteada en la actividad, con las dialógicas descritas, nos permite entender la historia en general como un proceso no lineal, resultado de la suma de muchas historias personales. Una historia global que podemos conocer a través de distintas miradas: la cotidiana, la social, la política, la industrial o la tecnológica. Y una historia, también, fruto de una realidad compuesta de distintas escalas que interactúan continuamente; así un nivel cercano y concreto como el uso doméstico del agua está en interacción constante con un nivel más general y amplio como la evolución tecnológica de los sistemas de abastecimiento de agua.

La actividad se sustenta en la tertulia dinamizada a partir de lo que evocan los objetos del baúl. Cada objeto nos permite explorar una pluralidad de significados. El conjunto de objetos seleccionados nos facilita la información para relacionar distintas entidades a través de las que podremos llegar a construir el vínculo de cada participante con el patrimonio del Museo. Para que esto ocurra hemos de ser capaces de ceder la voz a los participantes, saber dar el juego oportuno a cada objeto y también articular el discurso que se desprende de la tertulia. Y estar atentos para no perder el hilo y poder conectar los contenidos que surgen del diálogo con el patrimonio del Museo.

Al finalizar la actividad, los participantes se sienten reconfortados al darse cuenta del gran valor de su experiencia y de su capacidad para ampliar sus conocimientos. Pero también, y sobre todo, se sienten protagonistas de la historia. El vínculo que han construido con el patrimonio del Museo y los demás participantes hace que sean capaces de comprender la conexión de su día a día con una serie de acontecimientos de índole más amplia. Adquieren así una nueva perspectiva de su experiencia que se dota de mayor valor y les permite un mejor juicio de los hechos, de manera que comprenden mejor el presente, a la vez que pueden ser más críticos con el futuro.



# ¿Atrapamos el sonido? La función de relación en el mundo animal

Carles Crespo Mera (carles.crespo@nusos.net)

Teresa López Galbe (teresa.lopez@nusos.net)

Institución	<b>Museo de Ciencias Naturales de Barcelona</b>
Actividad	<b>¿Atrapamos el sonido?</b>
Público	<b>escolar. Ciclos medio y superior de primaria (8-12 años)</b>
Ratio	<b>30 alumnos por grupo</b>
Educadores	<b>dos por grupo</b>
Duración	<b>3 h con pausa</b>

**¿Atrapamos el sonido?** es una actividad donde la música, transmisora de identidades, nos sirve de puente para reflexionar sobre los elementos, funciones y características de la comunicación oral en la naturaleza y en la sociedad. La función de relación de los seres vivos se concreta en este taller en el caso de la comunicación sonora. Algunos de los especímenes de la colección y los espacios del Museo, así como los recursos materiales complementarios, están presentes en esta propuesta educativa que se desarrolla en la sala de exposición y en las aulas del Museu Blau.

Dos educadores vehiculan la acción propiciando la participación del alumnado y proponiendo actividades de reflexión y manipulación en pequeño y gran grupo.

## 9.15 h La previa

Frente al peculiar edificio triangular del Museu Blau<sup>13</sup> recuerdo que el reto de hoy será **¿Atrapamos el sonido?** Así pues, subo las escaleras, cruzo el área interna del Museo y me dirijo a la zona pública. Impera una tremenda oscuridad y no se oye ningún sonido. Son los últimos momentos de silencio antes de que se abran las puertas al público.

Me dirijo al aula 3, Mireia ya está aquí: "¡Buenos días!" Hoy vamos a formar pareja y poder dirigir un taller simultáneamente es una experiencia muy enriquecedora como educador. El grupo que recibiremos está formado por treinta niños de cuarto de primaria. Así que empezamos a preparar los materiales. Ordenador y *powerpoints*, ¡listos!, soportes de madera, ¡en su sitio! Y las fichas individuales de la audición, ¡a punto! Nos queda colocar una pizarra en la sala de exposición y un bloc de *post-it* y lápices en el Espacio Sonora.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Museo Azul en castellano, uno de los cuatro equipamientos que forman el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.

<sup>14</sup> Un espacio, en el centro de la exposición permanente, donde los visitantes pueden escuchar, en solo dos minutos, los sonidos de animales que se pueden oír durante el transcurso de un día de primavera en los bosques del Montseny.

## 9.50 h Preparados, listos... ¡ya!

Mireia y yo nos aproximamos hasta la entrada. Y allí, ante la gran escalinata, los vemos; un grupo de niños y niñas están boquiabiertos mirando el esqueleto del rorcual común que cuelga encima de sus cabezas.

Nos acercamos a los profesores. Les explicamos los aspectos más importantes de la actividad en cuanto a contenidos y metodología y les pedimos que nos expliquen las características de los alumnos y sus expectativas a fin de poder efectuar algunos ajustes.

## 10.00 h Pistoletazo de salida

¡“Shhhhhhhh... Silencio!”, piden los profesores. Treinta pares de ojos se clavan en nosotros. Como siempre, noto que el corazón me palpita más rápido de lo habitual, los nervios de este momento son inevitables. “¡Buenos días! Bienvenidos al Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.” Después de presentarnos, los invitamos a acomodarse en el aula donde, con el apoyo de una proyección, situó geográficamente el Museo.

## 10.15 h La cultura social como puerta de entrada a la cultura científica

Después de la presentación, nuestro primer objetivo es plasmar un episodio de la historia de la humanidad que nos servirá de vehículo hacia los contenidos científicos que queremos tratar en el taller. Para ello, Mireia empieza un relato sobre la vida de Beethoven.

En la pantalla se proyecta la imagen de un joven Ludwig van Beethoven. Mientras suena su *Sonata nº 8*, Mireia narra la vida del músico. A medida que van pasando las diapositivas y la narración, vamos descubriendo el gran talento que presentó este artista y como, a pesar de su sordera, sus composiciones musicales fueron aumentando de calidad. En cierto momento el *Himno de Europa*<sup>15</sup> nos conduce a explorar las músicas que dan identidad:

—¿Hay alguna música que os recuerde algo en concreto? ¿Un anuncio quizás? —pregunta Mireia.

—Sí, sí... ese de las natillas —responde Anna.

—Pues a mí la música que me recuerda algo es el Himno del Barça —interviene Arnau.

Mireia introduce la dinámica:

—¿Y cuál debe ser la música del Museo? ¿Cómo os suena el Museo? ¡Vamos a descubrirlo!

La identidad es uno de los mensajes que podemos comunicar con los sonidos. Trabajar desde el arte y la ciencia simultáneamente permite a los alumnos enfocar un mismo fenómeno desde **diferentes perspectivas**.

Durante la narración permanezco en la parte trasera del aula pasando las imágenes de la proyección. Pero, sobre todo, observando a Mireia y tomando nota mental de técnicas que puedo incorporar cuando yo narre y, a la vez, detectando posibles mejoras del discurso.

La actividad prosigue, pero ahora con dos grupos separados formados por azar. “Pero yo quiero ir con Mario”, reclama un niño. Y aquí la intervención de los profesores resulta indispensable. Nosotros lideramos el taller pero el profesor es clave en la gestión del aula.

Mireia se va con su grupo a la sala y nosotros nos quedamos en el aula. Trabajaremos de forma independiente pero alrededor de las dos mismas secuencias de enseñanza-aprendizaje.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> *La Novena Sinfonía* de Beethoven.

<sup>16</sup> Espinet, M. i Sanmartí, N. *L'ensenyament de les ciències*. Universitat Oberta de Catalunya.

## 10.45 h ¿Cómo se atrapa el sonido? Buscando el encaje

Pienso en cómo seguir el hilo tendido con el relato, repaso mentalmente los contenidos de esta primera secuencia y, además, no debo olvidar la presencia del uso de la justificación y las evidencias.

—Chicos, ¿alguna vez habéis pensado cómo es que podemos oírnos? ¡Vamos a descubrirlo! Por parejas os propongo que decidáis si un par de animales encajan, es decir si pueden oírse.

Cogiendo las imágenes de los animales de dos bolsas opacas van pegándolas en el soporte imantado.

—¡Nos ha tocado una ardilla! —dice Mario. Anna, que no sabe cuál es el animal que le ha tocado pregunta:

—¿Y este bicho qué es? —Mario, ante las dos imágenes, asegura:

—Estos no encajan seguro.

Cada pareja discute y escribe “Yo creo... ya que...” en las láminas velleda que va pegando en la madera debajo de las imágenes. Todas las afirmaciones han de ser argumentadas a partir de lo que observan y en función de sus ideas. De nuevo, el apoyo de la profesora es crucial mientras ambas pasamos por los grupos resolviendo dudas y asegurándonos de que ha quedado claro qué significa justificar:

—¿Cómo podríamos comprobar si vuestras respuestas son ciertas? —les pregunto, a lo que Anna de nuevo responde:

—Pues mirando en internet o... en un diccionario.

—Se trata de buscar aquellas evidencias que corroboren o rebatan nuestras respuestas. Podríamos comprobarlo mirando los ejemplares reales de animales y la información que hay en la sala de exposición! ¿Vamos?

## 11.05 h Rastreado las evidencias

Pasean por la sala boquiabiertos. “¿Has visto el elefante?” Comentarios entre ellos, fascinados ante la multitud de objetos que observan mientras buscan los animales que están investigando.

Al cabo de unos diez minutos nos reagrupamos. Es el momento de ver qué han aprendido de nuevo y reestructurarlo con lo que ya sabían. Así que allí, en la sala y con el apoyo de la pizarra, cada grupo de trabajo explica qué había pensado y qué piensa ahora que han visto los animales en la sala en cuanto al encaje de su pareja.

Núria rompe el hielo:

—Hemos pensado que el león puede oír al jabalí ya que tiene orejas.

—Entonces necesitan una estructura para captar el sonido, en este caso las orejas —respondo—. ¿Pero me podríais decir dónde vive esta pareja de animales?

—El jabalí en Collserola<sup>17</sup> y el león en la sabana —afirma Arnau.

—Entonces... ¿podrán oírse? —pregunto.

Van surgiendo los elementos que son indispensables para que dos animales se oigan. La pizarra me ayuda a estructurar los nuevos conceptos que aprenden los alumnos. Así vamos colocando las nuevas palabras, estos patrones de la comunicación: hábitat, costumbres y estructuras. Vamos pasando de la identidad sonora de cada animal a los patrones que permiten la comunicación.

Los animales de la exposición, el **patrimonio** del Museo actúan aquí como mediadores con el aprendizaje de los **contenidos** curriculares del aula. Hemos realizado un buen trabajo, de modo que el descanso está bien merecido.

### 11.30 h Descanso

Mientras los alumnos aprovechan para desayunar, Mireia y yo nos explicamos como ha ido cada secuencia, qué cuestiones han salido y como están participando los alumnos para poder, en la segunda parte, ajustar contenidos y afinar la gestión del tiempo que dedicamos a cada actividad.

### 11.50 h ¿Qué dices?

Ya están en la entrada... bastante alborotados. Junto con los profesores los reagrupamos, pedimos silencio e intentamos calmarlos. Cuando de nuevo están atentos recuperamos el hilo: "Ahora vamos a pensar qué cosas pueden decirse con los sonidos y cómo pueden diferenciarse unos de otros. Para ello vamos a ir al Espacio Sonora."

Cruzamos la exposición. Siguen un poco alborotados y se entretienen mirando las piezas expuestas. Los profesores van reclamándoles atención.

Antes de entrar en el Espacio Sonora, utilizando un tono relajado y suave, preparo al grupo explicándole qué vamos a encontrar: "Es un espacio diseñado para escuchar, un gran espacio vacío y a la vez lleno ¡lleno de sonido! ¡Que no se os escape ningún sonido! Dejad volar vuestra imaginación y a ver qué diríais qué está sucediendo." Entran y se tumban en el gran sofá redondo que ocupa el centro. Sonrientes pero tranquilos, en silencio, alguno con los ojos cerrados, con cara de sorpresa, todos los alumnos escuchan los sonidos de la naturaleza. Después de disfrutar de las primeras sensaciones van anotando sus ideas en un post-it. No me olvido de que el objetivo es recoger sus ideas previas y situar el tema, así que en la puesta en común intento plantear buenas preguntas que les lleven a pensar sobre la diversidad de los sonidos. Preguntas productivas, ¡que hagan pensar!

Abdou es el primero en decir:

—¡Yo he oído un grillo! Creo que era un bosque de noche —pero Núria responde:

—¡Qué va, si se ha oído al ruiseñor! —replica Núria—. Y yo les pregunto:

—¿Y cómo habéis podido diferenciar un sonido de otro?

Nervios, ilusión, sorpresa... mezcla de emociones descontroladas que van entrando en razón a medida que vamos analizando cada uno de los sonidos.

Solo han sido veinte minutos ¡no es mucho tiempo! Pero ha sido un momento para el *kairós*, un espacio de tiempo en el que, para terminar, han disfrutado sin presión. "Volvamos al aula a ver si conseguimos saber cómo diferenciar sonidos y qué cosas se pueden decir con ellos."

### 12.10 h Caracterizando el sonido

De camino al aula recuerdo que ahora el objetivo es descubrir la actividad científica que se desarrolla en el Museo.

"¿Sabéis? Hay unos científicos que se dedican a diferenciar los sonidos de los animales. ¡Son los expertos en bioacústica! Ellos han imaginado y creado el Espacio Sonora. Han pasado muchas horas en los bosques del Montseny grabando los sonidos de los animales y después, en el Museo, han seleccionado los más representativos para que todos los visitantes, como vosotros, podáis escucharlos. Y, además, nos han proporcionado unos sonidos para trabajar como lo hacen ellos."

Con ayuda de una pauta vamos a caracterizarlos según tres parámetros: tiempo, altura y dinámica. ¡Que empiece la audición!

—¡Piiii, piii, piii, piiiip!  
—¿Cómo lo caracterizamos? —pregunto.  
—Quizás... mmm... ¿agudo? —responde Anna.  
Terminamos de caracterizar todos los sonidos.  
—No ha sido una tarea fácil, ¿verdad? Aquí entran en juego la pericia de los científicos y los aparatos de los que disponen para caracterizar estos sonidos.  
Ciencia y mundo se unen al descubrir como la primera intenta aproximarse al segundo.

### 12.30 h ¿Cómo te suena el Museo?

Mireia llega al aula con su grupo, ¡es momento de reagruparnos! Recuperamos la pregunta inicial: “¿Cómo os suena el Museo? ¿Podrías explicárnoslo con música?”

En equipo disponen de varios instrumentos y deben tener en cuenta los elementos que han trabajado y que son indispensables para que se dé la comunicación, así como las características de los sonidos que se atribuyen al mensaje que se quiere comunicar. Así manejan los nuevos conceptos aportados en la actividad, pero en una situación diferente a la aprendida. ¡El aula entra en ebullición! Mireia y yo vamos pasando por los equipos dando indicaciones, resolviendo dudas y catalizando la creatividad.

Y, después de unos minutos, el gran momento ha llegado, ¡están nerviosos! Van saliendo grupo por grupo y ofrecen su actuación. Es espectacular, un grupo ha hecho un rap poniendo de base sonidos con la boca (*beatbox*), otro ha cogido de base un himno futbolístico... Todo el mundo escucha atentamente y después de cada audición los demás compañeros interpretan lo que creen que han querido transmitir los compositores.

Hacen sonar sus instrumentos de forma **individual**, pero cada equipo trabaja **cooperando**. A partir de las pautas acordadas provocan la emergencia de la melodía. Aplauden con entusiasmo y contentos, parece que el Museo les ha gustado.

### 13.00 h Cierre

Aprovechamos los últimos momentos para recoger la valoración de los niños sobre el taller ya que es un buen indicador para ir mejorando la actividad. También intercambiamos impresiones con los profesores y recogemos la encuesta de valoración deseando que vuelvan pronto.

### 13.15 h Evaluar para mejorar

Ahora tan solo nos queda recoger el material y reflexionar sobre la sesión de hoy tomando nota de aquellas cuestiones que funcionan y de las que deben ser retocadas para la sesión siguiente.

## Ejes dialógicos

### *Kronos-kairós*

“Solo han sido veinte minutos ¡no es mucho tiempo! Pero sé que ha sido un momento para el **kairós**, un espacio de tiempo en el que, para terminar, han disfrutado sin presión.”

Un taller es una experiencia única, irreplicable, que se configura en la relación entre el tiempo establecido, el **kronos**, y lo que ocurre en cada momento, el **kairós**. Ambas perspectivas temporales se condicionan pues todo lo que ocurre se organiza en un eje temporal cuantitativo, pero, al mismo tiempo, una medida de cinco minutos puede ser muy diferente dentro de un mismo taller. El reloj en la muñeca del educador aparece como el reflejo de un tiempo sólido medido que lo convierte en el recurso disponible y la necesidad de coor-

dinar los espacios comunes en el gran grupo y los espacios específicos con un solo educador. Sin embargo, el Espacio Sonora donde se escucha el mundo o la interpretación de las melodías finales se convierten en momentos de experiencia intensa donde poco cuenta la duración, pero sí la intensidad con que se ha vivido. La duración del taller no es el único indicador de tiempo, resulta fundamental considerar lo que ha pasado y en este segundo parámetro el educador es un elemento clave.

### **Mundo-ciencia**

“**Ciencia y mundo** se unen al descubrir como la primera intenta aproximarse al segundo.”

Un taller es un espacio de intercambio de sabiduría, de conocimiento que es útil para el mundo. Desde este punto de vista, aprender ciencia tiene sentido en su conexión con el mundo y al mismo tiempo la reflexión sobre el mundo conlleva plantearse la manera de entender la ciencia. El taller aproxima los participantes a la forma en que la ciencia elabora el conocimiento, a la manera de construir modelos explicativos de los fenómenos e incluso a como estos cambian. La investigación sobre el sonido que emiten los seres vivos y los significados que les atribuimos constituye una oportunidad para aproximar el alumnado a la actividad científica, conocer las herramientas que utiliza y valorar en qué medida nos ayuda a comprender el mundo. El sonido aparece al mismo tiempo como tema de estudio y como oportunidad para reflexionar sobre la propia ciencia. Fenómenos y temáticas se unen en la conexión de mundo y ciencia que favorece la comprensión del mundo.

### **Artístico-temático**

“Trabajar desde el **arte** y la **ciencia** simultáneamente permite a los alumnos enfocar un mismo fenómeno desde diferentes perspectivas.”

La dimensión estética del taller es un elemento clave en su desarrollo. La estética va más allá de diseñar un potente eje artístico próximo a un centro de interés para establecer conexiones claras del eje artístico con el tema clave que se está trabajando. El arte, como ámbito del conocimiento, toma protagonismo como elemento regulador del tema de trabajo, al tiempo que la temática no entiende el eje artístico como un recurso más sino como elemento clave para dar dimensión estética a la actividad. La música se constituye en el eje artístico de la actividad. Beethoven aparece en la primera aproximación. La pregunta generadora de la actividad nos aproxima a la música y, por último, la representación final tiene un profundo carácter musical. La música se constituye como un lenguaje de representación que se justifica a partir de las temáticas trabajadas. No nos sirve cualquier interpretación final, solo aquella que el alumnado es capaz de justificar a partir del grado en que ha profundizado en la temática de estudio.

### **Individual-cooperativo**

“Hacen sonar sus instrumentos de forma **individual**, pero cada equipo trabaja **cooperando**. A partir de las pautas acordadas provocan la emergencia de la melodía.” Cada individuo aprende a partir de la cooperación con las personas de su entorno, por lo que resulta fundamental que la actividad se constituya como una experiencia comunicativa. Cada individuo, desde la reflexión personal y su cosmovisión, se relaciona con su entorno. Al mismo tiempo, el resultado de esta relación modifica al individuo, le ayuda a aprender. A lo largo de la actividad se proponen diferentes tipos de agrupaciones. El trabajo por parejas para buscar el encaje de los animales ha permitido que cada alumno reflexione sobre sus ideas, las comparta con su compañero y, finalmente, lleguen a un acuerdo según

las evidencias que han detectado durante su trabajo. Alternando el trabajo individual con el colectivo, cada alumno tiene oportunidad de construir sus pensamientos y su opinión a partir de las nuevas ideas que le aporta cada grupo de trabajo en el que participa. El taller se convierte en una experiencia dinámica que, más allá del contenido, también se proyecta en la forma en que se organiza el grupo.

## Museo-escuela

“Los animales de la exposición, el **patrimonio** del Museo, actúan aquí como mediadores para el aprendizaje de los **contenidos** curriculares del aula.”

La visita es el espacio de encuentro entre la escuela y el Museo. La comunidad escolar busca una experiencia exclusiva, que solo se puede realizar en el Museo. Una experiencia que adquiere sentido cuando conecta con lo que está ocurriendo en la escuela. Es un juego de transformación mutua que conlleva que la escuela prepare al alumnado para la visita al Museo y el Museo sea capaz de transformarse en el contacto con la escuela. El taller toma como contenido estructurante la función de relación en los animales, uno de los contenidos curriculares para la escuela primaria. Para tratarlo toma como referencia algunos ejemplares de la exposición y el fondo sonoro del Espacio Sonora que forman parte del patrimonio del Museo. El taller se constituye de este modo en espacio de relación entre los dos elementos, un puente entre aula y Museo para que los alumnos conecten el aprendizaje escolar con el que les ofrece el Museo. El reto del equipo educativo y el profesorado es hacer esta conexión posible y funcional.

Diseñar y desarrollar una actividad desde los tres pilares: conceptual, metodológico e institucional y a partir de los ejes dialógicos presentados promueve un aprendizaje en el que el alumno se convierte en el centro del mismo pero adquiriendo relevancia el papel de la colectividad en tanto que posibilita:

- Establecer el diálogo entre diferentes disciplinas. Esta visión permite enfocar el estudio de un mismo fenómeno desde distintas disciplinas con las que la sociedad ha intentado acercarse a él evitando así mostrar un mundo fraccionado e irreal.
- Provocar la evolución de los modelos del alumnado a partir de sus ideas previas. Los educadores, con su experiencia en el ámbito y los recursos materiales y las dinámicas que proponen, pero también con las ideas de los alumnos, ayudan a que el nuevo conocimiento emerja y evolucione hacia los modelos de la ciencia escolar. Así el Museo ayuda a que los alumnos los modelen.
- Propiciar el uso del arte como vía para comprender los elementos que participan en la comunicación y también para transmitir emociones.
- Plantear preguntas clave que hagan tambalear las ideas de los alumnos para acercarse a las que se proponen desde la ciencia. Preguntas que provoquen la reflexión en torno a nuestro contexto, algunas de ellas con respuesta y otras que generan nuevas cuestiones sobre otros elementos del mundo. Y, cómo no, las preguntas que plantean los alumnos dando pistas a los educadores sobre sus razonamientos y, a menudo, abriendo nuevas vías.
- Considerar el papel de la sociedad hacia la humanidad como fuente indispensable de aprendizaje. Alternando dinámicas de reflexión individual con espacios de cooperación se pone de relieve que vivir en sociedad es aprender en sociedad.

# La memoria del agua

## Agua y medio, una relación llena de matices

Montse Olmeda Jato (molmeda@agbar.es)

Esther López Torres (esther.lopez@agbar.es)

Institución	<b>Museo Agbar de las Aguas</b>
Actividad	<b>La memoria del agua</b>
Público	<b>escolar. Ciclo medio de educación primaria (9-10 años)</b>
Ratio	<b>25 alumnos por grupo</b>
Educadores	<b>dos por grupo</b>
Duración	<b>1 h 30 minutos</b>

El agua guarda una estrecha relación con los lugares por donde pasa. En cierta manera, podemos decir que conserva memoria de ellos, a la vez que también deja su huella en los mismos. A través del juego de sensaciones y de la manipulación experimental, el alumnado descubre, en **La memoria del agua**, los matices de esta estrecha relación. Se constata así la gran variabilidad de las propiedades del agua en el medio natural. Pero también como estas distintas aguas modelan el paisaje a lo largo de su recorrido.

El Taller del Museo Agbar de las Aguas se transforma en el Laboratorio de Análisis de Aguas, donde es posible catar aguas para descubrir su procedencia, escuchar sus sonidos para imaginar la fuerza con la que circulan en cada caso y manipular maquetas para comprender la interacción con el terreno.

“¡Agggg, está salada!” “¡Esta sabe como... un poco como a sangre!” “¡Anda, prueba esta... yo creo que es normal...”

Disimulo una sonrisa escuchando los comentarios de los alumnos. No hace mucho que hemos empezado la actividad y me divierte ver como se entusiasman y qué poco nos necesitan a veces, a las educadoras y a las maestras, cuando les damos un poco de autonomía. Una buena dosis de motivación es suficiente, aunque solo tengan 9 y 10 años. Estamos en el aula El Taller<sup>18</sup> del Museo Agbar de las Aguas. Aunque para este grupo de cuarto curso de primaria hoy se trata del Laboratorio de Análisis de Aguas. Las dos educadoras somos hoy científicas del laboratorio y en el mismo comparamos diferentes muestras de agua para descubrir su procedencia. Hemos dedicado un buen rato, antes de la llegada del grupo, a repasar cuidadosamente el material: las muestras de agua, el CD con los sonidos, el mapa, las muestras de arena y grava.

---

<sup>18</sup> Aula donde se desarrolla parte de la actividad.



“¿Deben de ser científicas de verdad?” “Claro, ¿no ves que llevan bata?”

Unos minutos antes, cuando hemos ido a buscar al grupo al jardín para iniciar la actividad, nuestras batas blancas les han intrigado un poco. Nos hemos presentado y los hemos invitado a participar en nuestra investigación. Sus ganas de entrar en el juego han podido más que sus dudas y se han lanzado de cabeza a colaborar... pura emoción. Se sienten mayores e importantes. Y aunque se han mostrado impacientes al entrar en el laboratorio, estaban ya mucho más calmados que cinco minutos antes cuando correteaban por el jardín esperándonos. Nos han visto pasar y dirigirnos primero a sus maestros para presentarnos y obtener valiosa información sobre el grupo y sus intereses. “Son un poco movidos”, nos han dicho como excusándose. Han elegido este taller porque esta semana se ofrece gratuitamente con motivo del Día Mundial del Agua. “Es que si no, no podemos salir mucho...” Valiosísima información también la que hemos obtenido observando a los alumnos mientras sus maestros se dirigían a ellos, como se relacionaban entre ellos, a qué jugaban, los grupos que se formaban, los alumnos a los que tendríamos que dedicar una atención especial... Cada nuevo grupo que viene al Museo es un nuevo reto. **Un taller nunca resulta igual a otro, lo que hace este trabajo apasionante.**

“¡Agggg, está salada!” “¡Esta sabe como... un poco como a sangre!” “¡Anda, prueba esta... yo creo que es normal...” “¿Memoria? ¿Cómo que el agua tiene memoria?”

Ahora, ya en plena actividad, acaban de catar muestras de aguas diferentes. Sí, catar. ¡Es lo último que esperaban, probar aguas! Me gusta que sean ellos quienes se organicen, decidan el orden, comenten sus sensaciones sin nuestra intervención. Me gusta que seamos dos educadoras durante el taller, en todas partes hay comentarios que no nos podemos perder... **Utilizamos los sentidos de una forma a la que no están acostumbrados en una actividad experimental.** Primero los sentidos del gusto y el olfato. Están centrados en ellos, se ríen con las muecas de los compañeros, del que prueba el agua salada, o la del gusto a hierro. Discuten como si yo no estuviera y yo no les doy respuestas, me centro en animarlos a buscarlas ellos mismos. Es todo un reto crear el clima de confianza y colaboración que les invite a participar, implicarse, pensar, justificar sus comentarios.

“Pero bueno, ¿no nos han enseñado siempre que el agua no tiene ni sabor, ni olor, ni color?” “Martí, ¿has oído lo que ha dicho Montse?” “Si... a lo mejor estas aguas tienen... no sé, cosas diferentes.”

Durante la puesta en común capto que les faltan palabras pero, a pesar de las limitaciones para explicarse, no quieren dejar pasar la ocasión de intentarlo y relacionan los gustos con objetos y sustancias que conocen.

Les sugerimos dar un paso más y les facilitamos diferentes muestras de rocas y minerales. Comprenden así que la composición del terreno por donde pasa el agua puede ser muy variada. Las educadoras nos convertimos un poco en prestidigitadoras, **sacando de la chistera elementos nuevos en los momentos clave.** A menudo ya nos observan expectantes por el rabillo del ojo. Les retamos ahora a investigar la procedencia de las aguas que han probado. Para ello disponen también de unos dibujos de distintas localidades.

“Pero, ¿de dónde vienen estas aguas tan diferentes?” “La salada debe de ser del mar, pero... es un poco raro porque no está tan salada.” “¡Agggg! ¡Qué rara es esta! ¿Qué debe de tener?”

Se lanzan con entusiasmo a adivinar la procedencia de las muestras de agua analizadas, mientras se pasan los dibujos y los observan atentamente: las minas de sal de Cardona, la

Vall Ferrera, Sant Miquel del Fai. Se fijan en los nombres y los relacionan con los minerales que también circulan por la mesa. Después de reflexionar hallan una explicación: debe ser que el agua disuelve y transporta sustancias que encuentra a lo largo de su recorrido. Miran de reojo el enorme y artístico mapa de Cataluña colocado entre los cuatro grupos, intentando identificar los lugares destacados en él. “¡Que mapa tan chulo!, es diferente del de la clase.” **Un material diseñado especialmente para la actividad siempre supone un punto a favor.**

Después de imaginar lo que podría ser la memoria del agua, me gusta provocarlos explicando muy convencida que el **agua también habla**. A estas alturas, los alumnos ya sonríen esperando con qué les saldremos esta vez. Así que seguimos explorando a través de los sentidos y lo hacemos ahora con el oído. Los animamos a escuchar diferentes sonidos de agua e identificar las sensaciones que les transmiten.

“¡Nil, cállate, que no puedo escuchar bien!” “Parece un remolino.” “Aquí hay pájaros, pero el agua casi no se oye.” “Esta suena muy fuerte, debe de haber mucha agua... o poca pero muy rápida.” “¡Estas gotas parece que caen en una cueva!”

Les parece sugerente escuchar el agua. En este punto de la actividad no deja de sorprenderme nunca el nivel de concentración, el silencio, y la atención puesta en los oídos. Los sonidos les llevan a hablar de la velocidad del agua que fluye, del caudal, la pendiente, la erosión, imaginan el recorrido, la fuerza, el paisaje... No existe una relación única de imagen y sonido, así que cualquiera de ellas es válida siempre y cuando puedan justificar sus respuestas. Imagino que eso les hace sentirse más libres y relajados para intervenir durante el taller. No se trata de medir sus conocimientos sino de explorar sensaciones y ver qué les sugieren, así que todos están preparados para ello. Me parece importante no juzgarlos, dejar que relacionen y den respuestas incorrectas, puesto que tarde o temprano, poco a poco, van estableciendo relaciones con lo que han estudiado en clase.

Maria comenta: “¡Eh, yo he estado en Sant Miquel del Fai! Fuimos el año pasado con la otra profe...” Se dan cuenta de que las imágenes corresponden a lugares reales y no muy lejanos. Les invitamos a descubrir esos mismos sonidos o paisajes que han imaginado cuando vayan de excursión a cualquier lugar. Creo que se dejan contagiar por este espíritu de científicos que están descubriendo hoy.

“De acuerdo, el agua tiene memoria de los lugares que ha recorrido pero... ¿esos lugares también guardan memoria del agua que ha pasado?”

Les proponemos recrear diferentes paisajes para comprobarlo. Con maquetas, por supuesto. Sorprendemos al grupo sacando a la mitad de los alumnos a trabajar al jardín con una de las educadoras mientras la otra mitad se queda en El Taller. Trabajaremos de forma paralela; aunque en orden diferente, los dos grupos harán lo mismo. Me divierte ver sus caras de duda cuando los invito a salir, su indecisión preguntándose si bromeo y su alegría por levantarse de la silla cuando comprueban que va en serio. En este punto, siempre tengo la impresión de que **trabajar con maquetas es arriesgado, pero también motivador**. Por un lado no se pueden representar nunca todas las condiciones de un fenómeno, así que hay que hacer el esfuerzo de representar la realidad conscientes de las limitaciones. Pero, por otro lado, los alumnos disfrutan manipulando: arena por aquí, grava por allí, ahora ponemos el agua, observación atenta... y disfrutan cuando finalmente pueden ver lo que han tenido que estudiar de forma abstracta y que lo comprenden.

“Paula, ¡no eches tanta agua que desmontarás la montaña!” “Pero si no pasa nada... ¡Ah, sí, mira, por allí sale agua marrón!” “¿Laia, te has fijado? ¡A los que han hecho la montaña de arena se les ha desmontado toda!”

La maqueta del río ha creado muchas expectativas. Con arena fina o grava gruesa los alumnos construyen el terreno por donde harán llover. Cuando lo hacen, no quedan dudas sobre los efectos que el agua puede provocar en el paisaje, erosionando, transportando materiales, depositándolos más tarde. Por cierto, les ha quedado un delta fantástico. “Mira, se ve la forma del río”, están entusiasmados.

Mientras los alumnos están manos a la obra, las profesoras ven la necesidad de comentarnos la importancia de salir del aula y realizar actividades que refuercen y amplíen los contenidos trabajados en la escuela. Aunque a veces trabajamos los mismos contenidos, **el Museo ofrece una manera diferente y complementaria de aprender**. Además estamos motivando a los alumnos de manera que hasta los más callados están implicados en el taller. “Ya se sabe que a través de la vivencia, los sentidos, la emoción, el aprendizaje es mucho más profundo, pero en la escuela a veces nos resulta difícil montar un taller como este.” Incluso se incomodan un poco por la suciedad que se está generando en el taller, pero las educadoras las tranquilizamos, lo tenemos muy asumido. Trabajando con estos materiales no puede ser de otra manera... y bien merece la pena.

Todavía queda pendiente lo que ha estado haciendo la otra mitad del grupo: representar las aguas subterráneas con la maqueta del acuífero. Cierto que el experimento no resulta tan espectacular, pero es igualmente revelador. Les intriga ver lo que pasa bajo tierra, cuando normalmente solo pueden imaginarlo. Cuando riegan la superficie simulando la lluvia, el agua desaparece a través de la grava. Según ellos, no pasa nada. Es fantástico tenerlos a todos allí observando atentamente por todas partes intentando encontrar una señal de que sí que sucede algo.

“¡Se están llenando los tubos! quiero decir los pozos.” “¿El agua de los pozos viene de la lluvia? Pero los pozos... ¿no son para guardar agua?”

No es la primera vez que me plantean una pregunta como esta. Me hace pensar que en algunas ocasiones **damos por supuestos algunos conceptos que nos parecen evidentes simplemente porque los han estudiado en clase**, sin tener en cuenta si realmente ellos han apreciado lo que significaban. Ahora, con la experimentación, muchas piezas del rompecabezas empiezan a encajar... y eso les entusiasma. Lo que más me gusta es actuar de simple espectadora de sus conversaciones, ya que a menudo los mismos alumnos se responden entre ellos.

“Nooo... los pozos se usan para sacar agua, en mi pueblo hay uno y no lo llena nadie...” “Pero entonces, si el agua de la lluvia pasa por la tierra... ¡Esa agua también tiene memoria!”

La última sorpresa es acompañarlos a ver, aunque sea a distancia, los pozos de la Central Cornellà, que desde 1909 extraen agua del acuífero del Llobregat para suministrar a la población de Barcelona y alrededores. Les cuesta identificarlos, pero es que no se parecen en nada a lo que esperan ver.

Después de tantas experiencias y tan diferentes, la actividad toca a su fin al reunirnos en El Taller de nuevo. A algunos les ha resultado corta. Las educadoras nos despedimos del grupo convencidas de que hoy han descubierto el placer de experimentar con todos los sentidos. Salen contentos y, justo en la puerta del jardín, escucho una última conversación:

“Oye Nora, ¿tú crees que era el laboratorio de verdad?” “No sé...pero da igual, ¿no?” “Oye, ¿y crees que se puede venir con los padres a visitarlo?”

## **Ejes dialógicos**

### **Entidades-relaciones**

“Los sonidos los llevan a hablar de la velocidad del agua que fluye, del caudal, la pendiente, la erosión, imaginan el recorrido, la fuerza, el paisaje.”

Los fenómenos del mundo se explican por el vínculo entre las entidades que los forman y las relaciones que se establecen entre ellas. Las entidades condicionan los procesos que se dan en los fenómenos y los procesos modifican las entidades. Solo es posible comprender la memoria del agua cuando se utilizan las múltiples entidades que la configuran para construir una sólida red de relaciones. Empezar imaginando la velocidad del flujo, la cantidad de agua, la pendiente, la fuerza, la erosión, el paisaje, la forma del canal, el recorrido, la presencia de piedras, burbujas, aves, olas... tiene sentido como punto de partida para establecer relaciones entre los diferentes elementos y de este modo elaborar la historia del agua y de los espacios en que ha dejado huella. Ello posibilita capacitar a los participantes para justificar sus explicaciones sobre la presencia del agua en el mundo más allá de una visión puntual para fundamentarlas no solo en las relaciones entre entidades sino en las propiedades y procesos que emergen como consecuencia de dichas relaciones.

### **Linealidad-multicausalidad**

“No quedan dudas sobre los efectos que el agua puede provocar en el paisaje, erosionando, transportando materiales, depositándolos.”

Abordar la presencia del agua en el mundo como un proceso implica contemplar de forma simultánea la causalidad lineal y la múltiple. La primera nos permite focalizar nuestra atención en una parte concreta del proceso que toma relevancia en un momento concreto. Al mismo tiempo cada proceso se explica en una red de causalidad múltiple que ayuda a dar sentido a la visión lineal. Ambas visiones adquieren relevancia de forma simultánea en un ejercicio que conecta todo y partes. Tratar sobre como el agua disuelve unos materiales determinados y ello le confiere un determinado sabor es un ejemplo de causalidad lineal. Al mismo tiempo, ver el agua como un agente que configura el relieve o ser consciente de que no siempre presenta el mismo sabor, temperatura o color se convierte en la oportunidad de construir una visión múltiple. El estudio de un proceso se convierte de este modo en una oportunidad que permite al alumno crear redes de relaciones donde es tan importante la globalidad de la red como los hilos que configuran cada nudo.

### **Información-preguntas**

“Pero bueno, ¿no nos han enseñado siempre que el agua, ¿no tiene ni sabor, ni olor, ni color?”

El taller se convierte en un espacio de conversación en el que los participantes se ofrecen información y preguntas de forma recíproca. Ambos elementos, información y preguntas, toman sentido en su relación. ¿Para qué preguntamos? ¿Qué nos sugieren las respuestas? Al mismo tiempo se hace importante la reflexión: ¿quién pregunta y quién responde? Por ello el taller se convierte en un espacio de diálogo en el que todos los participantes preguntan y responden, cuestionan y aportan información. La experimentación que ofrece el taller

se convierte en una oportunidad para estimular el diálogo entre información y preguntas. Cada acción permite acceder a nueva información que, a su vez, conlleva una nueva pregunta. Emerge en este momento el planteamiento de una nueva acción que llevará a nueva información en un bucle continuo. El taller se convierte en un espacio privilegiado en el que el equipo educativo se convierte en gestor del proceso. No se trata de entrar en bucles continuos que a menudo no permiten llegar a conclusiones claras. Es fundamental estimular tanto el inicio del bucle como su finalización para entonces reflexionar colectivamente. Posibilitar la obtención de conclusiones compartidas y reconocer tanto lo aprendido como las preguntas que quedan pendientes.

### **Pensamiento-acción**

“Disfrutan manipulando: tierra por aquí, grava por allí, ahora ponemos el agua, observación por arriba, por abajo... y se sienten satisfechos cuando finalmente pueden ver y comprenden.”

El aprendizaje constituye una actividad estratégica que emerge en la conexión entre lo que hacemos y lo que pensamos. La reflexión toma sentido cuando se conecta con la acción de los individuos. La acción no es activismo cuando permite al alumnado dar sentido a la proyección de sus pensamientos con el medio. Situarse ante la maqueta del río posibilita que el alumnado experimente con las pendientes, los distintos tipos de materiales, la cantidad de agua, de manera que puede deducir qué condiciones son más favorables para que se forme un delta o para que una montaña se erosione. Con este planteamiento el alumno piensa en la medida que manipula y viceversa. Se trata de manipular con sentido y de pensar a partir de lo ocurrido. La estrategia permite, por lo tanto, conectar las reflexiones y las acciones que se están realizando en el taller para dar un nuevo sentido al fenómeno de estudio.

### **Museo-escuela**

“Ya se sabe que a través de la vivencia, los sentidos, la emoción, el aprendizaje es mucho más profundo, pero en la escuela a veces nos resulta difícil montar un taller como este.”

La visita es el espacio de encuentro entre la escuela y el museo. La comunidad escolar busca en el museo una experiencia exclusiva, que solo se puede realizar en el museo. Una experiencia que toma sentido cuando conecta con lo que está ocurriendo en la escuela. Es un juego de transformación mutua que supone que la escuela prepare al alumnado para la visita al museo y el museo sea capaz de transformarse en contacto con la escuela. La elaboración de los materiales diseñados especialmente para la actividad, la metodología difícil de realizar en el ámbito escolar, el espacio versátil que ofrece más posibilidades o la motivación del alumnado al cambiar de entorno son factores que favorecen el proceso de aprendizaje en el contexto museo. Sin perder de vista que la visita toma como punto de referencia el currículo escolar e incluso lo amplía. La visita es el espacio donde la propuesta educativa del museo y el trabajo realizado en el aula se complementan y, por lo tanto, se enriquecen mutuamente.

La práctica educativa descrita, a partir de los ejes dialógicos planteados anteriormente, favorece el aprendizaje de sus participantes en dos grandes vertientes, la conceptual y la metodológica.

Por un lado, los contenidos trabajados nos muestran el agua y sus interacciones con el medio como fenómenos complejos y cambiantes. Los fenómenos no se presentan de una manera determinista o única. Acercarnos a la realidad de esta manera nos permite capacitar a los alumnos para interpretar lo que sucede en cada situación y poder descubrir por sí solos las peculiaridades de cada caso.

Por otro lado, en la vertiente metodológica, la actividad promueve el aprendizaje significativo de los participantes al ser ellos los protagonistas de la construcción de su propio conocimiento. El equilibrio entre el pensamiento y la manipulación, entre la información que las educadoras suministramos y las preguntas que les planteamos y nos plantean, implica que el alumnado pueda integrar los contenidos nuevos siendo capaz de pensar, hacer y comunicar. De esta manera todos aquellos contenidos, experiencias, reflexiones, comentarios, que van apareciendo a lo largo de la actividad van ocupando su lugar en el gran rompecabezas del conocimiento de cada uno de los alumnos a partir de su propia participación.

# ¿Te lo esperabas?

## La naturaleza productora de novedad

### Educar para la incertidumbre

Carles Crespo Mera (carles.crespo@nusos.net)

Teresa López Galbe (teresa.lopez@nusos.net)

Institución	<b>Museo de Ciencias Naturales de Barcelona</b>
Actividad	<b>¿Te lo esperabas? La naturaleza productora de novedad</b>
Público	<b>escolar. Segundo ciclo de ESO (14-16 años)</b>
Ratio	<b>30 alumnos por grupo</b>
Educadores	<b>dos por grupo</b>
Duración	<b>3 h con pausa</b>

El taller propone reflexionar sobre como distintos seres vivos se autoorganizan para mantener su identidad en un entorno incierto. En la actividad se categorizan y representan algunos de sus factores ambientales, que con sus variaciones pueden provocar perturbaciones que afecten a los seres vivos. También se presta atención a los recursos y estrategias de estos para adecuarse al medio donde se desarrollan.

Tomamos como referente teórico el modelo conceptual complejo de ser vivo, ya que se plantea en términos de modelización. Los principales componentes didácticos usados son: el relato para ilustrar la finalidad del taller, la escultura como medio de reflexión y representación, la descripción para situar la manera de observar el fenómeno y las preguntas para guiar la necesidad de conocer. La actividad se estructura en dos secuencias de actividades de enseñanza-aprendizaje.

“El conocimiento no termina nunca: después de un descubrimiento surge una nueva incógnita a la que cada nueva generación intentará dar respuesta, como lo hicieron nuestros antepasados y como lo hemos hecho y seguiremos haciendo todos aquellos a quienes todavía nos mueve la profunda curiosidad de saber cómo funciona el mundo que nos rodea.”

Exposición *Planeta Vida*, audiovisual de introducción<sup>19</sup>

Antes de ir al trabajo me toca comprar *El Periódico*. Estoy de suerte, el artículo de Josep Maria Espinàs me vendrá como anillo al dedo para empezar el relato del taller. Sostiene que cuando juzgamos lo que nos rodea utilizamos más a menudo una doctrina que una teoría: “Las teorías pueden ser desautorizadas ante la aparición de visiones más afinadas

<sup>19</sup> Exposición de referencia del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona ubicada en el edificio del Museu Blau.

o comprensivas.” Por eso pienso que encaja bien tanto con el relato como con su objetivo general: ver la **ciencia** como una actividad humana transformadora y conectar a los alumnos con el mundo.

Aprovecho el trayecto para repasar los **contenidos centrales** del guión, la hoja de ruta del educador: “La naturaleza es compleja, dinámica y cambiante. Los seres vivos se autoorganizan permanentemente. Propician su evolución sobre la base de desórdenes provocadores de nuevos órdenes.” Estamos en un proceso de construcción continua y poco a poco vamos afinando su estructura.

Al llegar al Museo veo que Carme ya está en el aula. Me muestra como han quedado las nuevas cartelas con las palabras de enlace. Las utilizaremos en una de las actividades donde hay que confeccionar, entre el alumnado y el educador, un mapa conceptual para estructurar las nuevas formas de **ver** el tema de la adaptación. Hoy probaremos esta opción para ver si facilita la participación de los alumnos.

Voy distribuyendo el material: láminas para presentar el contexto de una escultura, la maqueta de una hormiga para mostrar los ocelos. Parece que una pata baila. Es un buen momento para anotar incidencias en la libreta de seguimiento de material.

Aún falta una hora para recibir a los chicos y chicas. Discutimos con Carme cómo aprovechar la oscuridad del Museo para crear una **atmósfera adecuada**. “¿Qué espacio ocupa la oscuridad en la naturaleza?” Y nos enzarzamos en una lluvia de ideas: la zona afótica del mar, la sucesión día y noche, el ambiente hipogeo de las cuevas. “Sería interesante poder integrar la metáfora de la ciencia de día y la ciencia de noche”,<sup>20</sup> sugiere.

Repasamos conjuntamente el cronograma de toda la actividad poniendo especial atención en las transiciones entre las distintas actividades. En la sesión anterior alguna me resultó un poco forzada. Claro que cada taller es diferente y se trata de gestionar la diferencia.

Carme comprueba que se oye bien la grabación de un supuesto mensaje de megafonía que nos advierte que estamos aislados en el interior del edificio del Museo.

“Queridos visitantes, se ha producido una caída del sistema que afecta al software del edificio. Parece que nos hemos podido quedar aislados y hemos perdido el control. Atención, las condiciones ambientales pueden variar bruscamente y de manera imprevisible [...] Nadie sabe que estamos aquí, no podemos comunicarnos con el exterior. No sabemos si podremos salir y tenemos que sobrevivir.”

Genera un clima motivador y provoca la discusión entre aclimatación y adaptación que plantea una parte del taller: “¡Pasaremos frío!, ¿Cada uno va por su cuenta?” Suelen ser los primeros comentarios de los alumnos. Echo un último vistazo a una de las pantallas móviles de la exposición y a las cuatro notas de la sesión anterior. Unas cosas salieron bien, también hubo otras francamente mejorables. Busco un patrón.

Recibimos una llamada del Servicio de Información y Reservas. Ya están aquí y los recibimos en el vestíbulo de entrada, justo debajo de un magnífico esqueleto de rorcual. Hoy son vecinos, un grupo de alumnos y alumnas de tercero de ESO de un IES de Sant Adrià

---

<sup>20</sup> Jacob, F. (1998). *El ratón, la mosca y el hombre*. Barcelona: Crítica. Efectúa una distinción entre lo que llama la **ciencia de día** y la **ciencia de noche**. La primera es la que aparece en los informes, donde priman la lógica, la objetividad y la razón. Mientras que la segunda es la que queda oculta en las penumbras, es la etapa creativa donde se permiten la ensoñación y la imaginación y es, quizás, la etapa que tiene más características en común con el arte.



de Besòs. La apertura del Museu Blau<sup>21</sup> genera muchas expectativas, sobre todo en su entorno más próximo.

Se ubican: la animación de presentación, el cangrejo autómatas, la inmensidad del espacio... **todos los espacios son Museo**, y todos comunican algo a los estudiantes. Me acerco a los profesores les doy la bienvenida en nombre de la institución. Sondeo sus expectativas sobre la actividad mientras les reclamo su colaboración y complicidad.

Ahora me dirijo a los alumnos. Tras la bienvenida y las presentaciones, los sitúo en el Museo y en el plan de trabajo. Estamos todos juntos en el aula. Todo está a oscuras y la imagen del Planeta Azul ocupa toda la pared y... ¡allá vamos!

—¿Qué esperáis encontrar en el Museo? —inicio la conversación.

—¡Animales disecados! —responde rápidamente Roger.

Se hace el silencio. Reparto distintas imágenes que el Museo utiliza como logos: una amatista, una gámbula de ciprés, una brújula... La mitad de ellas, por detrás tienen un pequeño adhesivo. Todavía no lo saben pero lo utilizamos para organizar los grupos de las secuencias que denominamos **medio** e **individuo**. “¿Qué os sugieren estas imágenes?”

Voy pegando en la pizarra sus aportaciones: colecciones, evolución, taxidermista, conservación, Mediterráneo, diversidad... y les digo: “¿Qué tipo de preguntas se plantea el Museo?” Sitúo el Museo en la **ciudad** y, en el **contexto del conocimiento científico**, lejos de mostrarnos total claridad el Museo nos invita a comprender el mundo. Oscuridad y luz en diálogo permanente entre **certeza** e **incertidumbre**.

Están un poco desconcertados pero he captado su atención. El profesor asiente. **Comprender el mundo y transformarlo**. Cojo el periódico y lo abrimos por una página cualquiera para leer el titular que más les llame la atención. Aterrizo en el artículo de Espinàs, uno de los pocos escritores que todavía hoy continúa escribiendo con una vieja máquina de escribir, una *Olivetti Studio 46*. Tiro de un mantel y descubro una antigua *Underwood*. “¿Os habéis fijado como están distribuidas las teclas? ¿Cómo explicarías que *qwerty* se conserve en el teclado de tu portátil?” La historia nos lleva de Ilión, Nueva York, donde *Remington and Sons* fabricaron el primer modelo industrial, a la cintura pelviana del rorcual. Vemos como la morfología de los seres vivos lleva escrita la huella de un proceso histórico y no la podemos entender fuera de este contexto. Carme y yo intercalamos intervenciones y nos asistimos.

Cojo una lámina donde está dibujada una selección de elementos que forman, en conjunto, un contexto donde aparece una escultura. Reparto las imágenes de esculturas de figuras de mujer en distintas épocas de la ciudad: “¿Encaja esta escultura en este contexto? ¿Qué condiciones se dieron para que fueran posibles? ¿Esculturas y contextos, son intercambiables? Y la novedad que representó la escultura, ¿cómo debió influir en su entorno, palacio o plaza pública?”

Trabajan en grupo. Unos tienen preferencia por la imagen y otros se explican mejor por escrito. Me acerco a los profesores y les anticipo a donde queremos llegar con todo esto.

Poco a poco los alumnos van explicitando **sus puntos de vista** en la puesta en común. Los enlace con los **contenidos fundamentales del taller** y se va creando el contexto adecuado. Ahora es el momento de girar la carta. El azar divide la clase en dos grupos y de este modo se inhibe cualquier conato de protesta. Carme sale primero con sus acompañantes y se adentra en la exposición para trabajar la secuencia **individuo**.

---

<sup>21</sup> Uno de los cuatro equipamientos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, inaugurado en 2011.

“¿Cómo atiende y responde un ser vivo a un medio cambiante?” Les doy unos metros de distancia y con la otra mitad de la clase también nos adentramos en *Planeta Vida* para iniciar la secuencia **medio**. Ya no volvemos a coincidir todos de nuevo en el aula hasta el final, cuando **comparamos los nuevos puntos de vista con los iniciales** y procedemos al cierre.

Los alumnos se encargan de trasladar el material por el interior de la exposición que, a partir de ahora, transformamos en un aula móvil. El flujo de información se intensifica y se diversifican las fuentes: pantallas táctiles, especímenes, sonidos... los propios alumnos y yo mismo.

Situados alrededor de la maqueta de las hormigas, voy incorporando elementos (cartulinas, flechas, muñecos). Recibo una primera impresión de sus **conocimientos previos** y de su cultura general, que me orienta sobre lo que encuentran interesante. Elaboramos el concepto de medio (espacio, relaciones, factores ambientales) donde se desenvuelve el hipotético hormiguero. Les invito a extraer una serie de objetos con sus etiquetas explicativas de dos cajas de mimbre. Representan distintos factores ambientales y de qué modo varían (fluctuaciones ambientales): un collar de bisutería y su etiqueta que dice “una hembra alada procedente de otro hormiguero cercano es aceptada por la colonia” o la etiqueta “precipitaciones intensas y se inunda una parte de la cámara de cría...” que cuelga de una pequeña regadera. En su conjunto los distintos elementos van configurando el medio. Las combinaciones son múltiples, diferencias en los elementos iniciales propician cambios y el resultado final es poco previsible.

En este momento hay muchos elementos en el juego que procuro ordenar. Algunos alumnos razonan de forma secuencial y lineal por lo que respecta a la **causalidad**. Intento que reconozcan las interacciones y el valor organizador de las relaciones. Recorro a la ficha que hemos diseñado para orientar paso a paso la **descripción** de lo que sucede en el hormiguero. La descripción sitúa la manera de observar el fenómeno, hablar de él e identificar lo relevante del mismo. “¿Qué pasa? ¿Cuáles son los hechos? ¿Cómo pasa?” Leemos, hablamos, escribimos y de este modo vamos estructurando el conocimiento.

Es difícil no ceder a las tentaciones de la exposición y no abrir nuevas cajas aún cerradas. Muchas cosas quedan para seguir trabajándolas en el instituto. No puedo perder de vista que estamos modelizando. Nos reunimos en una pequeña aula aneja a la exposición. Mesas y pizarras retiradas, las sillas en círculo y una gran red colgada de pared a pared a la altura de nuestros ojos.

—¿Qué se conserva en el hormiguero? —pregunto.

—Bueno... las microobreras mueven las larvas... el hormiguero sigue, ¿no? —responde Marta.

—¿Podemos agrupar en categorías distintas los factores ambientales que hemos reconocido? —Núria necesita más concreción:

—¿Quieres decir por tipos? —Fernando, el profesor, aclara:

—¿Os acordáis cuando vimos qué era una biocenosis?

Les planteo la pregunta siguiente:

—¿Pensáis que un mismo factor se puede clasificar en categorías distintas? —Marc, a su vez, también requiere que le concrete más:

—¿Nos pones un ejemplo?

Contrasto sus aportaciones y propongo ejemplos. Categorizamos los factores ambientales y vamos reconociendo su variación. Poco a poco, con colores y flechas, vamos construyendo un entramado de interrelaciones entre conceptos y con los hechos a los que hacen referencia para interpretar el medio.

Fernando comenta que es importante que los chicos entiendan los conceptos correctamente. Estoy de acuerdo y también veo el valor de dar espacio para la **duda** y la **divergencia** como aspectos esenciales de toda actividad científica. Le invito a intervenir cuando crea necesario

Construido el esquema general que describe el medio, propongo traducir toda esta información en forma de una escultura con la intención de que, con un nuevo lenguaje, los chicos y chicas **sinteticen y reestructuren sus ideas**. De la red plana, el espacio físico, empezamos a colgar hilos de color azul para los factores de tipo climático. De estos penden bolsas translúcidas que hemos acordado que simbolizan factores que tienen su origen en el exterior del hormiguero. En su interior, tres pesos indican que el cambio que provocan en el medio es moderado. Progresivamente completamos el escenario. La red se va deformando a medida que incorporamos fluctuaciones ambientales, la incertidumbre del medio aumenta. Surgen nuevos aspectos y formas de representación que no he previsto. Pido a los chicos y chicas que las justifiquen y las incorpore a nuestra representación. Pregunto: “¿Cómo interpretamos la escultura? Si mantenemos que la naturaleza es cambio, ¿cómo pensáis que sería un lugar que no propicie el cambio?”

Creo que el conjunto cobra sentido y tiene un aspecto estéticamente bello. Fernando toma discretamente alguna foto desde el fondo de la sala. Le pido si me podría enviar alguna por correo electrónico para tenerla en nuestro archivo y utilizarla para el blog.

Consulto el reloj. Vamos con un poco de retraso y es importante que nos tomemos un respiro. Hacemos una pausa y cito a los alumnos al cabo de quince minutos en la entrada de la exposición. Tengo el tiempo justo para reorganizar el material, una manzana, un café de máquina y encontrarme con Carme para intercambiar impresiones y efectuar los reajustes que convenga. En mi camino de regreso al aula, cruzo la exposición. Veo algunos iconos pegados en las vitrinas; el trabajo del otro grupo: **individuo**. Unos han pegado una bombilla en la maqueta de las raíces de una planta. No entiendo la letra del post-it. Durante la pausa, Carme me aclara que los alumnos reconocen en esta estructura una manera de aumentar la capacidad de anticipación de la planta. Almacena energía, de ahí la bombilla, en los tubérculos subterráneos o en los hidratos de carbono de las semillas para que al año que viene o la generación siguiente aproveche la energía acumulada.

Un icono con el símbolo de flechas de ida y vuelta está pegado en la vitrina junto a una piel naturalizada de golondrina. “Si el entorno se vuelve poco propicio, el pájaro cambia de entorno”, un tipo de solución activa. Carme me comenta: “Vuelve a aparecer la confusión entre adaptación fisiológica y adaptación evolutiva. Dan a la adaptación connotaciones finalistas e intencionales” y le recuerdo: “Identifican propósito con causas. ¿Recuerdas las advertencias de Francesc?”<sup>22</sup>

Pactamos que esta vez nos intercambiamos los grupos, así ven caras y estilos diferentes y cada uno seguimos con la misma secuencia de actividades ya que necesitamos consolidarla.

La inmersión en la exposición me da muchas oportunidades para que observen los objetos naturales: un huevo, un fruto, un renacuajo, una blástula. Troncos que dan idea de

---

<sup>22</sup> Francesc Uribe, investigador y conservador del MCNB. Sus observaciones nos fueron especialmente valiosas en todo el proceso de diseño de la actividad. Nos insistió en la necesidad de utilizar un lenguaje preciso y cuidar las metáforas. Nos advirtió, entre otras cosas, de la dificultad de comprender la adaptación si no tenemos en cuenta el papel de control que ejerce la selección natural y la precaución de rechazar planteamientos lamarckianos.

crecimiento, conchas de formas duras pero huecas, esqueletos que transmiten equilibrio... Son fuente de inspiración para la actividad de aplicación y reflexión final: las formas y funciones de los seres vivos que queremos comprender emergen y se consolidan según las limitaciones y reglas que rigen su evolución.

Ya estamos todos juntos en el aula donde empezó todo. De nuevo me sirvo de la escultura. Esta vez se trata de darse cuenta del significado emocional de las formas además de considerar su valor como representación. La escultura resulta un arte laborioso, un medio de expresión lento y les animo a empezar con el dibujo como una forma de poner en orden algunas ideas y desarrollarlas después en la escultura. Pactamos con los profesores que continuarán el trabajo en el instituto y nos enviarán fotografías de sus producciones y de momentos vividos en el Museo a lo largo de la mañana. Tenemos el propósito de hacer accesibles las esculturas a todos los visitantes en un espacio común de la entrada que, a su vez, sea también una forma de conectar unos grupos con otros.

Terminamos la actividad. Les pido un comentario sobre el Museo y la actividad que se encontrará el grupo siguiente. Ya sin el grupo, Carme y yo leemos la encuesta del profesor y procedemos a nuestra propia valoración. En confianza, le pido su opinión sobre como he gestionado el grupo. Tomo nota de sus observaciones. Coincidimos en que para que la actividad valga la pena debe despertar ideas y emociones. Estamos en camino de conseguirlo.

## Ejes dialógicos

### Linealidad-multicausalidad

“Algunos alumnos razonan de forma secuencial y lineal por lo que respecta a la **causalidad**. Intento que reconozcan las interacciones y el valor organizador de las relaciones.”

Abordar la emergencia de la novedad en el mundo natural supone considerar de forma simultánea la causalidad lineal y la múltiple. La primera nos permite focalizar nuestra atención en una parte concreta del proceso que toma relevancia en un momento concreto. Al mismo tiempo, cada proceso se explica en una red de causalidad múltiple que ayuda a dar sentido a la visión lineal. Así, el taller favorece que el alumnado estudie una fluctuación determinada dentro del mundo natural, por ejemplo la temperatura y su efecto en un determinado ecosistema. Pero este tratamiento combina una visión holística ya que la variación de temperatura se da al mismo tiempo que cambios en la humedad, la presencia de un depredador... e incluso cambios en algunos parámetros y mantenimiento del resto. El taller se convierte en una red absolutamente dinámica en la que las variaciones del ecosistema se entienden desde la causalidad lineal enmarcada en relaciones multicausales. Un ejercicio mental que conecta todo y partes en la búsqueda y la comprensión de los procesos que generan novedad.

### Determinismo-indeterminación

“Las combinaciones son múltiples, diferencias en los elementos iniciales propician cambios y el resultado final es poco previsible.”

El azar es un factor determinante en el itinerario que toman los sistemas naturales. Lejos de la idea del todo vale, el azar aparece como la combinación entre elementos que se pueden determinar *a priori* y otros que no podemos controlar. La conexión entre ambos permite prever algunas de las posibles direcciones que puede tomar la dinámica de un ecosistema y asumir que existen situaciones que no podemos controlar. La utilización de

varios parámetros que aparecen al azar fuerza al alumnado a buscar explicaciones pertinentes sobre como puede generarse la novedad dentro de un ecosistema. El conocimiento que se trabaja en el taller se convierte en una forma de justificar lo que puede ocurrir en el medio desde una posición de claro rigor científico. El alumnado rompe la visión, a menudo antropocéntrica, de que la humanidad puede controlar los procesos naturales para buscar una visión intermedia que le permite anticipar algunas posibilidades y asumir la imposibilidad de controlar el resto. El azar deja de ser un sinónimo de suerte para convertirse en un posicionamiento ante los fenómenos naturales.

### **Artístico-temático**

“Me sirvo de la escultura. Esta vez se trata de darse cuenta del significado emocional de las formas además de considerar su valor como representación.”

La dimensión estética del taller es un elemento clave en su desarrollo. La estética va más allá de diseñar un potente eje artístico próximo a un centro de interés para establecer conexiones claras del eje artístico con el tema clave que se está trabajando. El arte, como ámbito del conocimiento, toma protagonismo como elemento regulador del trabajo posibilitando un lenguaje de representación de ideas que nos permite complementar la palabra. El taller aborda la escultura como eje artístico desde una perspectiva conceptual. La elaboración de una instalación de arte contemporáneo que toma forma de escultura se constituye como la oportunidad de representar las ideas trabajadas en el taller desde un nuevo lenguaje. La elaboración de la red constituye la posibilidad de pensar sobre lo que el alumnado ha aprendido, de comunicar ideas sobre referentes concretos y de transformar cada red a partir de los procesos comunicativos que emergen en el trabajo conjunto. La comunicación ahora es palabra, gesto e instalación en tres dimensiones. Es proceso vivido que tiene una fuerte dimensión estética.

### **Museo-escuela**

“La exposición que, a partir de ahora, transformamos en un aula móvil. El flujo de información se intensifica y se diversifican las fuentes.”

La visita es el espacio de encuentro entre la escuela y el Museo. La comunidad escolar busca una experiencia exclusiva que solo se puede realizar en el Museo. Una experiencia que cobra sentido cuando conecta con lo que está ocurriendo en la escuela. Es un juego de transformación mutua que conlleva que la escuela prepare al alumnado para la visita al Museo y el Museo sea capaz de transformarse a través del contacto con la escuela. La visita se convierte en una aventura que se desarrolla entre una gran riqueza patrimonial. Empieza por el edificio del Museo y se va construyendo en cada una de las paradas que se realizan: unas raíces, las hormigas, la piel naturalizada de golondrina, un huevo, un fruto... Todo ello toma sentido en la relación con la temática que se está trabajando en clase, en los comentarios del alumnado respecto a lo que ya sabe, en la participación del profesor que hace algunas fotografías y las envía al Museo y, por último, en la posibilidad de que la red elaborada forme parte del patrimonio del Museo y la puedan utilizar otros grupos. La aventura de la visita se convierte en una oportunidad para conectar el Museo con la escuela y para utilizar a este último como espacio de conexión entre escuelas.

### **Conocimientos previos-nuevos conocimientos**

“Recibo una primera impresión de sus **conocimientos previos** y cultura general que me orienta sobre lo que encuentran interesante. Elaboramos el concepto de medio.”

El taller se constituye como una plataforma que pone en contacto los conocimientos que

aportan los participantes con la nueva forma de ver el medio natural que presenta la actividad. El bagaje que aporta el alumnado es fundamental como punto de partida de la actividad pero toma su sentido si se enriquece con nuevos contenidos que aporta la experiencia del taller. El taller se convierte en un escenario donde de forma constante se ofrecen oportunidades para que el alumnado exprese sus ideas. Cartulinas con imágenes, cestas con objetos que representan fenómenos, paradas ante los módulos donde se desarrollan conversaciones. El taller se convierte en un contexto comunicativo donde siempre hay un punto de encuentro entre las explicaciones del alumnado y los nuevos conocimientos que aporta el educador. El material, la gestión del tiempo, el itinerario por los espacios está pensado para que podemos conversar. Pero no de cualquier cosa, de como ponemos en contacto lo que ellos saben con lo que nosotros les podemos ofrecer, en este punto emerge el aprendizaje.

En el momento presente, percibimos y vivimos un desmantelamiento de las seguridades y orientaciones que hasta ahora parecían sustentarnos. En esta situación, una actividad como **¿Te lo esperabas?** pretende una modesta contribución a:

- Poner en juego la incertidumbre, incluyendo situaciones cambiantes e inesperadas; nociones como no linealidad, emergencia y utilizar la experiencia como parte del proceso de aprendizaje.
- Reconocer interacciones y el valor organizador de las relaciones.
- Ofrecer espacios menos determinados para que los saberes y las experiencias del alumnado puedan entrar en contacto con sus conocimientos y sus preguntas.
- Proponer distintas formas de representación de los contenidos abstractos a través de lenguajes diferentes, ya sean de tipo verbal y escrito o gráfico y plástico (narrativo, artístico), para ampliar la percepción de la realidad del alumno.

# Técnica humana

## Una imagen vale más que mil palabras

Montse Olmeda Jato (montse.olmeda@gmail.com)

Marta Soler Artiga (martasoler@lavola.com)

Institución	<b>Museo Agbar de las Aguas</b>
Actividad	<b>Técnica humana</b>
Público	<b>escolar. Bachillerato (16-18 años)</b>
Ratio	<b>15 alumnos por grupo</b>
Educadores	<b>uno por grupo</b>
Duración	<b>1 h 15 minutos</b>

La necesidad de obtener agua ha hecho de su abastecimiento y distribución un motivo de avance tecnológico a lo largo de toda la historia de la humanidad. Un ejemplo paradigmático de esta industrialización, que ha transformado la economía y la sociedad catalanas a lo largo de los dos últimos siglos, lo encontramos en la Central Cornellà, donde conviven dos momentos tecnológicos cruciales: la instalación de vapor de principios del siglo XX y las bombas eléctricas actuales. Esta mirada a la evolución de la tecnología relacionada con la sociedad se promueve en el itinerario **Técnica humana** a través del agua y nos transporta a escenarios futuros donde deberemos tomar decisiones y asumir responsabilidades.

En primer lugar una maqueta sitúa el Museo y su función como industria. Después, mediante objetos tan atractivos como cotidianos y curiosos, se relaciona este lugar con actividades diarias del alumnado. Se desvela que la Central Cornellà existe desde 1909 y se invita a pensar cuál ha sido su evolución, ¿Cómo habría sido una visita a este lugar en 1909? ¿Quién trabajaba en él? Mediante fotografías y una selección de módulos del Museo caracterizamos el contexto científico, histórico, social y artístico de aquel momento. Por último, a través del diálogo y de una sencilla y metafórica construcción, nos situamos en el presente de la Central e imaginamos qué será relevante en su futuro.

“¡Qué guay!” “Como mola, ¿no?” “Va, que ya has mirado suficiente, me toca a mí”,  
“Montse, ¿dónde puedo conseguir uno como este?”

Cornellà de Llobregat. Museo Agbar de las Aguas. Observo como un grupo de 15 alumnos de bachillerato de un instituto de Barcelona queda fascinado con un objeto elaborado por ellos mismos después de visitar calderas y máquinas de vapor centenarias. Por mucho que realice esta actividad, no deja de divertirme la reacción de los alumnos en este punto. ¡Como mínimo seguro que los he desconcertado! Hace poco más de una hora que nos hemos conocido, pero al dirigirme a ellos por sus nombres la comunicación suele ser fluida y el clima suficientemente distendido como para que se expresen de este modo. Escucho sus comentarios y tengo la impresión que están gratamente sorprendidos no solo por la

imagen que ahora observan, sino por todo el recorrido realizado por el Museo. Estamos ya al final de la actividad, de nuevo junto a la puerta de entrada, a punto de despedirnos después de un itinerario que les habrá parecido algo caótico. ¡Y sorprendente, espero!

“Aquí tenéis: un click de Playmobil, un pequeño cántaro, un reloj de arena y una carretilla. ¿Qué pueden significar estos objetos hoy para nosotros?”

Espero que se den cuenta, a lo largo del itinerario, de que estos objetos, tan distintos entre sí, cobran un nuevo significado al relacionarse. Empiezo la actividad situando en la maqueta de bronce de la Central Cornellà que hay en el jardín las infraestructuras que la forman. Pozos, depósitos de agua, el imponente edificio principal que alberga la maquinaria centenaria y la chimenea dibujan una central de extracción y distribución de agua en funcionamiento desde 1909. Se trata de un ejemplo paradigmático de la industrialización que ha transformado la economía y la sociedad catalanas a lo largo de los dos últimos siglos, donde conviven dos momentos tecnológicos cruciales: máquinas de vapor de principios del siglo XX y bombas eléctricas actuales.

Seguidamente, llega la primera sorpresa: les doy un tubo de ensayo, objeto conocido por ellos pero que hoy tomará un significado especial. Tubo y actividad están relacionados con la maqueta, pero también con los cuatro pequeños juguetes que les muestro en ese instante. Hablo poco, los invito a imaginar. Percibo caras de sorpresa, risitas, se preguntan si les tomo el pelo, se miran, reconocen los elementos pero fuera de este contexto. Sin miedo a su silencio, les doy tiempo para imaginar, explorar los objetos, comentar cuando los han usado y qué les sugieren. Es a partir de estas intervenciones como puedo explorar sus conocimientos previos y saber qué esperan de esta visita.

“¡Tecnología! ¡Agua! ¡Tiempo!” Permanezco en silencio mientras ellos deducen el eje temático de la visita y no les explico que hemos diseñado el itinerario para trabajar las complejas relaciones entre tecnología, ciencia, sociedad, arte... Con esta presentación, **empiezo sorprendiendo e intrigando al alumnado, tratando de crearle inquietud, invitándolo a descubrir el misterio** del tubo de ensayo y a seguirme en un itinerario por las instalaciones del Museo. Los alumnos de bachillerato no suelen estar acostumbrados a esto: en general realizan pocas salidas y en la mayoría son tratados como adultos a quienes solo se les recita un discurso.

“¡Hazme una foto y súbela al Facebook!” “Déjame pasar la siguiente pantalla de Angry Birds” “¿Escuchamos la última de Estopa?”

Mientras entramos en la exposición permanente del Museo, una imagen ocupa mi mente: el momento en que me dirigía a la recepción a recibir al alumnado. Me veo antes de iniciar la actividad. Observo a los alumnos: grupitos, algunas parejas, otros que comparten información de sus i-pods... En esos momentos dudo que la información que yo quiero compartir con ellos les interese. Parecen cansados, sentados por los bancos del jardín, casi de siesta... ya se sabe que por la tarde siempre cuesta un poco más. Ellos también me observan, ¿Qué pensarán? Transmiten que esperan escuchar un monólogo, al que atenderán con más o menos respeto y paciencia, y quizás incluso planteando alguna pregunta, ¡solo alguna! Antes de dirigirme a ellos converso unos minutos con los profesores. Me confirman que es una salida de tecnología, aunque también hay alumnos de ciencias del mundo contemporáneo: todos son buenos chicos pero les cuesta participar. ¡De acuerdo, es la descripción más frecuente de los grupos de bachillerato! Pero aun así, mi experiencia me dice que cuando entran en el juego, son fantásticos. Solo es necesario establecer con ellos una comunicación fluida y ofrecerles una excusa que les motive a participar.



El recuerdo se desvanece y mientras vuelvo a la realidad me planteo algunas preguntas: ¿Sabré darles esa motivación? ¿La actividad les causará algún impacto? ¿Provocaré en ellos algún cambio? ¿Los elementos que les propongo pondrán en juego tanto su emoción como su capacidad para razonar? Aunque no lo verbalizo, siempre empiezo dudando sobre como funcionará la actividad.

Respiro y pongo toda mi atención en el grupo. Ahora llevan consigo el pequeño tubo de ensayo y nos dirigimos a la parte de la exposición dedicada a la historia del abastecimiento del agua. Las sociedades humanas siempre la han necesitado, así que han tenido que inventar ingenios muy variados para conseguirla. Presento la sala y dejo a los alumnos manipular los módulos interactivos para conocerlos y situar en la historia las máquinas representadas o imaginar similitudes con otras actuales. ¡Atención! Advierto que será información fundamental para desvelar el significado del tubo de ensayo. Mientras deambulan arriba y abajo, manipulando la polea, la bomba de Ctesibio o las bombas hidráulicas, les planteo alguna pregunta para estimular la reflexión, pero sobre todo escucho sus comentarios. Se han concentrado en los objetos. Se muestran sus hallazgos unos a otros, se retan a elevar los 10 litros de agua con polea o a pulso, prueban el cigüeñal egipcio de diferentes maneras para descubrir cuál requiere menos esfuerzo, establecen paralelismos entre la maqueta de la máquina de vapor y la que han estudiado en clase. **¡Objetivo conseguido, manipulan con una finalidad!**

Todos quieren participar y cuando los vuelvo a reunir, todos tienen algo que decir sobre las máquinas que han manipulado: la época en que fueron inventadas, como se concebía la ciencia en ese momento histórico, su relación con máquinas actuales... **Revelo que el misterioso tubo de ensayo representa el tiempo:** la parte inferior simboliza el pasado, mientras que el presente se delimita con dos gomas elásticas. Cada una de las máquinas de las culturas anteriores que los alumnos comentan y muchas más son la base del conocimiento y la tecnología actuales. Lo representamos introduciendo en el tubo agua y pequeñas bolitas de colores y purpurina. Aunque pueda parecer infantil, se prestan a hacerlo de buena gana. Captan el simbolismo: todos estos objetos en el fondo del tubo, en el pasado, dan una idea del conocimiento acumulado, del viaje en el tiempo por la historia de la ciencia.

¡Precisamente, gracias a este conocimiento acumulado, en algún momento pasado se dejó de usar la fuerza animal para utilizar la fuerza del vapor al hacer un trabajo! ¡Precisamente gracias a este conocimiento acumulado se edificó en 1909 la Central Cornell! Aquí el vapor movía las máquinas con dos finalidades muy diferentes: generar electricidad para extraer agua de los pozos, y bombear el agua hacia los hogares.

“Todos son hombres.” “¡Y todos llevan bigote!” “Pues debían de estar fuertes.”  
“Seguro que el de en medio era el jefe.” “¿De verdad eran estos los trabajadores que ponían el carbón en estas mismas calderas?”

Iniciamos aquí un viaje para conocer la maquinaria que empezó a funcionar en 1909. Se trata de un viaje guiado por los nueve maquinistas y fogoneros de la Central Cornell de la fotografía. Con ellos conoceremos la tecnología de la Central, pero sobre todo el momento histórico en el que entra en funcionamiento y sus implicaciones sociales. Los alumnos observan la foto detenidamente. “¿Es real?”, preguntan, y se fijan en aspectos concretos como la ropa, los bigotes, la ausencia de mujeres, el lugar donde fue tomada... Imaginan y comentan sus condiciones de trabajo, qué debían pensar y sobre qué conversarían aquellos nueve hombres. ¿Cómo debían vivir? ¿Qué les podía afectar en aquel momento? Esta fotografía cuestiona más aspectos de los que imaginamos al diseñar la actividad. **¡Poner cara a las personas que usaban las máquinas que tienen delante los ilusiona!**

Impresionados por las enormes calderas y su magnífico estado de conservación, son los alumnos quienes explican su funcionamiento pues ya lo han estudiado muchas veces. Pero ahora les pido algo más: revivir también la situación de los trabajadores y de la sociedad de aquel momento a través de fotografías de sucesos históricos que he seleccionado. ¿Qué sucedía en 1909 que pudiese afectar a los trabajadores de la Central Cornellà? La foto de los trabajadores nos acompaña y da sentido a tantas preguntas.

“Guau, ¿esto es como el *Titanic*, no?” “Y los ferrocarriles también eran así pero echaban humo.” “Pues yo creo que aquí tenía que hacer mucho ruido y más calor.” “Pero estas máquinas están muy brillantes para ser tan antiguas, ¿no?”

En la sala de la electricidad, ante las imponentes máquinas de vapor generadoras de electricidad, imaginamos otros usos del vapor de la época. Algunas fotografías los ayudan. ¿Debieron de influir aquéllos avances tecnológicos en la vida de las personas? Imaginan que cambió su movilidad, la forma de transportar las mercancías, quizás trabajar en las fábricas afectaba a su salud. Son detalles del contexto tecnológico que vivieron los protagonistas de la foto. Este contexto tecnológico se representa en el tubo del tiempo introduciendo pequeñas lentejuelas brillantes de colores que caen en el fondo, en el pasado. **El material les seduce, sonríen, no faltan voluntarios para manipularlo, ¡se sienten artistas!**

Mientras, vemos las enormes y pesadas herramientas de hierro, otros elementos del patrimonio del Museo que ayudan a imaginar el trabajo que se realizaba en aquella sala. “¿Trabajaban con herramientas de 15 kg?” “¡No necesitaban ir al gimnasio!”, bromean y suelen hacer hipótesis de por qué en la foto solo hay hombres. El contexto social de la época está marcado por conflictos laborales, el descontento de la población debido a las malas condiciones de trabajo y de vida que desembocan en la Semana Trágica en Barcelona. Las fotos de las barricadas en la ciudad y los incendios de iglesias los impresionan, siempre preguntan por dichos sucesos. “¡Cuántas cosas podemos imaginar viendo simplemente estas herramientas!” Se sorprenden de que los objetos nos puedan dar tanta información. En realidad, esto sucede porque **los contenidos a trabajar dialogan con el patrimonio**: son las máquinas y los objetos de la exposición los que nos hablan y nos cuentan una historia. Su historia y la que paralelamente tenía lugar fuera de estos muros. Ambas están estrechamente relacionadas y marcan la vida de las personas tanto dentro como fuera de la Central Cornellà. Yo me limito a desvelar con interés esta historia. Introducen en el tubo las lentejuelas que representan el contexto social en el que vivieron los trabajadores de la Central.

“¡Esto me suena! Yo he estado ahí.” “Pero, ¿qué tiene que ver la Sagrada Familia con el Museo?” “Eh, las lentejuelas brillantes son cada vez de formas diferentes... Claro, es que representan contextos diferentes.”

Las fotografías del Park Güell y la Sagrada Familia que encontramos les resultan familiares. Observan los detalles artísticos de la sala, las preciosas baldosas de la pared, el techo, el amplio espacio necesario para albergar las máquinas... Dando un pequeño rodeo los llevo de nuevo a la entrada del edificio, ahora, para admirar su arquitectura modernista. Cuando se construyó la Central Cornellà, Gaudí ya trabajaba en la Sagrada Familia. Con los incendios de la Semana Trágica sufrió enormemente por ella. “Ahora todo cuadra...” **Lo que vemos hoy dentro del Museo Agbar de las Aguas está vinculado al mundo exterior.** También el contexto artístico pasa a formar parte del tubo, al incorporar las lentejuelas correspondientes. Un alumno observa que los objetos que han puesto en los distintos puntos tienen formas diferentes. “Claro, es que representan contextos diferentes.” ¡Así es!

“¿Me habré equivocado al traerlos aquí? ¿Estaremos perdiendo el tiempo?”  
“¿Cómo relacionaré la visita con la próxima clase?” “Lástima que no hayan venido también los alumnos de bachillerato humanístico, el año que viene se lo recomiendo.”

El profesor acompañante es el de tecnología y, por muy serio que parezca, a veces se comporta como los alumnos. Como docente se muestra nervioso si no responden, o cuando hablamos más de historia que de tecnología. A veces duda de ellos o los justifica, interviene para recordar algo trabajado en clase o completa alguna explicación, siempre con referencias concretas. Pero, igual que los alumnos, está intrigado con el recorrido y los materiales usados, participa más a medida que avanza la actividad, ¡Incluso acaba planteándome preguntas! De hecho, es frecuente que al acabar el itinerario se muestre gratamente sorprendido con que los alumnos hayan relacionado e integrado la tecnología con otros campos de conocimiento como el científico, histórico, económico, artístico o social.

“Quizás alguno de los trabajadores de la fotografía murió de una enfermedad que poco después pudo ser tratada gracias a los avances científicos.” “Quizás este anuncio cambió vidas en el pasado que han condicionado también nuestro futuro.” Ahora vemos piezas más pequeñas pero igual de importantes para las personas y la distribución de agua en Barcelona. Se trata de instrumental de laboratorio y fotografías de científicos ilustres como Alexander Fleming, descubridor de la penicilina. Nos estimulan para pensar en los avances científicos decisivos para disminuir la mortalidad de la población. Quizás eso conllevó un aumento de demanda de agua y hubo que desarrollar nueva tecnología para satisfacerla. “Quizás todo está relacionado”, apuntan después de reclamarme las lentejuelas del contexto científico para introducir las en el tubo. La visita a la sala contigua, la sala de bombas, evidencia que nuestro viaje al pasado llega a su fin: una bomba de vapor convive con modernas bombas eléctricas que hoy impulsan el agua a la población. Aquí el pasado convive con el presente, la realidad de los alumnos de hoy, el consumo eléctrico, la automatización, el control de los procesos y la complejidad de la gestión del agua potable.

Es al final de la visita, de nuevo junto a la puerta de entrada, cuando desvelo el misterio del tubo de ensayo que hemos ido transformando a lo largo de la visita. ¡Me siento como un mago! El tubo forma parte de un calidoscopio. Cuando se hace girar, **cada persona ve una imagen de extraordinaria belleza, resultado de la combinación aleatoria de todos los elementos puestos en su interior.** Esa imagen, única para cada mirada, equivale al momento presente, resultado de la combinación de diferentes aspectos científicos, artísticos, sociales, tecnológicos de las épocas pasadas. Todos quieren mirar, ¡incluso el profesor! Salta a la vista su impaciencia y es difícil que esperen su turno: el objeto y el relato les han cautivado.

“¡Qué guay!” “Como mola, ¿no?” “Va, que ya has mirado suficiente, me toca a mí.”  
“Montse, ¿dónde puedo conseguir uno como este?”

La imagen del mundo en un momento determinado es como la de este calidoscopio: combinación de ciencia, tecnología, sociedad, arte, economía... contextos que se relacionan de formas diversas y que además están sujetos al espectador.

¿Participaréis del mundo con esta mirada al salir del Museu? Les invito a hacerlo mientras sus comentarios y actitud oscilan entre la fascinación por la imagen del calidoscopio y la incredulidad de lo que están haciendo.

En la despedida recuerdo para mí los contenidos clave de la actividad y me pregunto, ¿cuáles hemos trabajado hoy? ¿Han repasado o han adquirido conocimientos nuevos? Al final, de una cosa no tengo ninguna duda: ¡una imagen vale más que mil palabras!

## Ejes dialógicos

### Biocéntrico-antropocéntrico

“Las sociedades humanas siempre la han necesitado, así que han tenido que inventar ingenios muy variados para conseguirla.”

La posición que los individuos ocupamos en el mundo se explica en gran parte por la relación entre biocéntrico y antropocéntrico. No podemos perder de vista que somos seres vivos, interdependientes con el medio natural y, por lo tanto, con los otros seres vivos. Al mismo tiempo hemos desarrollado la cultura que nos dota de un gran potencial de transformación del mundo. Naturales y sociales de forma simultánea, conflicto en estado puro. La gestión del agua es una oportunidad privilegiada para reflexionar sobre dicho conflicto. El agua es vista, por la mayoría de estudiantes, como un recurso que la naturaleza pone a nuestra disposición. La potabilización del agua procedente en un primer momento solo de acuíferos, después también de ríos y, finalmente, incluso del mar, provoca que el alumnado relacione la necesidad que el ser humano tiene de ella con los avances científicos, tecnológicos, sociales. Mediante preguntas, máquinas, herramientas e imágenes del Museo relacionados con esos avances, la educadora cuestiona cuál es la lógica de situar a la humanidad por encima de la naturaleza y no como parte de esta. Hoy en día, todos sabemos que el agua es un bien valioso, pero una idea tan rotunda y obvia se convierte en rebuscada, inabarcable y contradictoria en la gestión cotidiana. Y esta contradicción es un argumento aportado por la educadora para que, como mínimo, los estudiantes se planteen cuál es su posición como seres humanos.

### Mundo-ciencia

“Quizás alguno de los trabajadores de la fotografía murió de una enfermedad que poco después pudo ser tratada gracias a los avances científicos.”

Un taller es una experiencia de intercambio de sabiduría, de conocimiento que es útil para el mundo. Desde este punto de vista, aprender ciencia tiene sentido en su conexión con el mundo y al mismo tiempo la reflexión sobre el mundo supone plantearse la manera de entender la ciencia. En este itinerario es posible entender y cuestionar la ciencia en un marco de interrelación de diferentes campos de conocimiento (técnico, científico, histórico, económico, artístico y social) cuya finalidad es la satisfacción de necesidades de la humanidad, viendo la historia, el diseño y la arquitectura de la Central Cornellà como un ejemplo de dicha interrelación. Aunque estamos en un museo científico hablamos de las condiciones de trabajo, la importancia de la dimensión artística, noticias... puesto que queremos aportar conocimiento científico para poder participar del mundo.

### Pasado-futuro

“Revelo que el misterioso tubo de ensayo con agua representa el tiempo.”

Un taller siempre se ubica en un eje temporal, en la relación entre la historia, que nos presenta el pasado, y la especulación sobre como nuestra acción configurará el futuro. Es un ejercicio de responsabilidad en el que la reflexión sobre el pasado nos ayuda a conectar nuestras acciones con el futuro y al mismo tiempo la anticipación del futuro nos permite

dar un nuevo sentido al pasado. A través del patrimonio histórico de la Central Cornellà se sigue el proceso histórico que ha permitido que hoy nos encontremos visitando este espacio como un museo. Sin embargo, con esta actividad se da a entender que, como nosotros, este lugar continuará evolucionando y nuestras acciones actuales tendrán consecuencias en el futuro. Algunas relacionadas con el funcionamiento actual de la Central y otras que ahora ni siquiera sospechamos. La imagen del calidoscopio sirve como representación del momento presente, consecuencia de nuestra interpretación del pasado, e invitación a interesarnos por el futuro.

### **Patrimonio-contenido**

“En realidad, esto sucede porque los contenidos a trabajar dialogan con el patrimonio: son las máquinas y los objetos de la exposición los que nos hablan y nos cuentan una historia.”

El patrimonio que muestra el Museo produce aprendizaje cuando conecta con los contenidos que orientan la actividad. Por consiguiente, es fundamental seleccionar los elementos del fondo patrimonial de la institución que favorecen la presencia de un contenido determinado. Al mismo tiempo, es necesario diseñar las experiencias que conectan cada contenido con el patrimonio que está presente en la actividad. El contenido que orienta el itinerario se basa en los objetos presentes en el Museo y en el discurso de la propia exposición del mismo. El material que se añade simplemente sirve para atraer y ayudar al alumnado a comprender lo que se quiere dar a conocer. Si bien se contemplan los objetos de la exposición, entre ellos se establece un relato concreto. La mirada a la historia de la tecnología a través del agua se fundamenta en los objetos de la exposición que nos transportan a tiempos anteriores a la revolución industrial. Son los objetos reales, contextualizados, interrogadores, los que justifican la visita al Museo. El objeto toma sentido como representación del pasado y conexión con el contenido de la actividad.

### **Artístico-temático**

“Cada persona ve a través del calidoscopio una imagen de extraordinaria belleza, resultado de la combinación aleatoria de todos los elementos puestos en su interior.”

La dimensión estética del taller es un elemento clave en su desarrollo. La estética va más allá de diseñar un potente eje artístico próximo a un centro de interés para establecer conexiones claras entre dicho eje artístico y el tema clave que se está trabajando. El arte, como ámbito del conocimiento, adquiere protagonismo como elemento regulador del tema de trabajo y, al mismo tiempo, la temática no entiende el eje artístico como un recurso más sino como elemento clave para dar dimensión estética a la actividad y considerar el Museo Agbar de las Aguas como parte de la Central Cornellà. Aparecen objetos en los que el alumnado se puede reconocer: clics o cántaros, objetos que conoce pero que se transforman gracias a su acción. El tubo-calidoscopio permite caracterizar la evolución en los sistemas de abastecimiento y distribución de agua a lo largo de la historia de un modo más ameno, curioso y atractivo para los adolescentes. Al final se añade purpurina para representar otros aspectos que también podían haber sido importantes y no se han comentado. Integrar el eje artístico con el temático facilita que ambos se retroalimenten, así como que los alumnos reflexionen más en torno a la temática tratada.

El diseño y la práctica de la actividad a partir de los ejes dialógicos expuestos favorecen la implicación de los alumnos, ya que son ellos quienes crean un relato envolvente que evoluciona según sus deducciones. Además, les permite darse cuenta de que aquella es su actividad. Su actividad será distinta del itinerario **Técnica humana** que realice cualquier otro grupo, lo que lo lleva a responsabilizarse de su participación y a comprender que tanto puede hacerlo en una actividad del Museo como en otros ámbitos de su entorno.

Por otro lado, si tal como sostiene Zigmunt Bauman vivimos en una sociedad líquida, nada mejor que el agua para aprender a fluir en ella de modo responsable. Aprovechar la ubicación y las instalaciones del Museo para promover el debate y la reflexión en torno a la relación entre las personas y el agua es casi una obligación para un museo transformador. Trabajar con ejes dialógicos facilita cuestionar puntos de vista alternativos al propio.

De hecho, convertir el agua en un rico pretexto de aprendizaje pasa, en primer lugar, por mirarla de forma dialógica, más allá de la sustancia, y considerar conjuntamente sus dimensiones científica, tecnológica y ambiental, así como social, simbólica, cultural, cotidiana, lúdica... Se aporta un nuevo modo de mirar, interpretar y actuar en el entorno: más complejo, más abierto, más dialogante.

# ¿Mensajes o mensajeros?

## La publicidad en el día a día

Salvador Viciano Caballero (saviciano@gencat.cat)

Neus Banqué Martínez (nbanque@gencat.cat)

Institución	<b>Escuela del Consumo de Cataluña (ECC)</b>
Actividad	<b>¿Mensajes o mensajeros?</b>
Público	<b>alumnado con necesidades educativas especiales (NEE)</b>
Ratio	<b>10 alumnos</b>
Educadores	<b>uno</b>
Duración	<b>1 h 30 minutos sin pausa</b>

Una experiencia didáctica en la que durante hora y media el alumnado reflexiona sobre la presencia de la publicidad en la vida cotidiana y su relación con los actos de consumo centrandó la atención, fundamentalmente, en los recursos y estrategias que utiliza para conectar con el alumnado y en la importancia de reconocerla e interpretarla desde un punto de vista crítico. La visualización de anuncios, el uso de materiales adaptados y la combinación de dinámicas individuales y grupales llevan al alumnado a ser el protagonista de la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

### 8 h de la mañana

Un nuevo día en la Escuela del Consumo de Cataluña<sup>23</sup> (ECC). Saludos, comentarios, risas y sobre todo... café. Una dinámica que marca el inicio de la jornada. Y, aunque todavía quedan dos horas para que lleguen los alumnos, me centro en preparar todo lo necesario para realizar la sesión diaria de taller. Hoy requiere **una preparación más concienzuda: esperamos la visita de una clase de un centro de educación especial**. La escuela ha reservado el taller ¿Mensajes o mensajeros? destinado a un alumnado caracterizado por la diversidad de necesidades educativas especiales. Unas características que me sugieren una visión donde cada uno de los alumnos necesita una adaptación individual de la actividad.

Ante todo, necesito conocerlos. Leo atentamente el cuestionario previo que se envía al centro por correo electrónico. Una herramienta útil y necesaria para formarme una primera idea del alumnado. Empiezo a leer y procesar información: necesidades educativas, intereses, grado de independencia, cómo se trabaja la educación del consumo (EdC) en el centro educativo y otras informaciones pasan a ser piezas esenciales en la construcción del puzzle que supone organizar la actividad.

<sup>23</sup> Pertenece a la Agencia Catalana de Consumo, organismo autónomo de la Generalitat de Catalunya adscrito al Departamento de Empresa y Ocupación. Para más información: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)

Para intentar definir la estrategia me reúno con Maia, la responsable del ámbito de educación especial de la ECC. Acordamos qué momentos y dinámicas requieren un trabajo individual y cuáles un trabajo cooperativo. Decidimos la distribución del aula más adecuada para este tipo de alumnado. En definitiva, consensuamos decisiones en torno a los tres grandes bloques que como equipo educativo nos ayudan a dar **rigor** a la actividad: el conceptual, el metodológico y el institucional. Tres aspectos clave para definir el itinerario que priorizaré hoy. Sin obviar que un poco de **espontaneidad** ¡siempre va bien!

A partir de lo acordado, preparo el material de la actividad. Enciendo el proyector, el ordenador y abro una presentación con enlaces a anuncios de revistas y televisión. A continuación abro la caja donde guardamos el material de la actividad. Hay una gran cantidad. ¿Cuál utilizaré hoy? Repaso todas las opciones: imágenes en Din A4 y en Din A3; láminas Din A3 forradas de velcro que permiten pegar o despegar posibles respuestas; láminas Din A3 forradas de velcro adhesiva que permiten escribir en grupo; hojas Din A4 para escribir de forma individual, y catálogos con varias opciones. Son diferentes adaptaciones de un mismo material pensadas con el único propósito de permitir trabajar los contenidos. Diseñadas para trabajar a partir de la **manipulación** y facilitar que los alumnos con NEE más severas puedan **pensar**, reflexionar y comunicar sus ideas. Según la información del cuestionario, es posible que las láminas forradas de velcro nos sean útiles para la actividad de hoy. No obstante, organizo encima de la mesa el resto de material de forma estratégica. Me permitirá tenerlo localizado por si necesito utilizarlo en algún momento. Aunque hemos elaborado una estrategia con Maia, siempre aparecen factores que requieren ajustes. ¡Cosas del directo!

## 10 h de la mañana

Llegan los alumnos. Tras el saludo, los invito a entrar en la sala. Mientras tanto, me dirijo a los cuatro profesores que han venido. Comentamos algunos aspectos sobre el grupo: un acto de protocolo, a la vez que útil y necesario. La información y consejos que aportan sobre los alumnos y sus dinámicas de funcionamiento me ayudan a dar forma a nuestra estrategia inicial.

Inicio el taller. Me presento e invito, tanto al alumnado como al profesorado, a hacer lo mismo. Un primer contacto muy importante que me permite empezar a crear un clima de confianza con el grupo y detectar cuáles son los elementos que me permitirán conectar con él. Intento no olvidar algo importante: “¡Para ellos el extraño soy yo!” Planteo la pregunta que da nombre a la actividad: ¿Mensajes o mensajeros? Y tras las impresiones iniciales de los alumnos, presento la temática a trabajar: la publicidad y su presencia en el día a día. Preciso que trabajaremos a partir de anuncios a la vez que identificaremos las estrategias que utilizan estos. Objetivos planteados.

—¿Habéis visto publicidad hoy? —les planteo.

—Yo sí —afirma Joel, a lo que Maria añade:

—¡No, yo no he visto la tele esta mañana! —ante estas respuestas, les pregunto:

—**¿Dónde vemos publicidad?**

Me dirijo a la mesa. Cojo una carpeta con imágenes que representan situaciones cotidianas: comprar en el supermercado, hacer deporte y utilizar el transporte público entre otras. Las reparto y, de forma individual, pido a los alumnos que indiquen en cuáles ven publicidad. A medida que van indicando donde encuentran publicidad, proyecto cada imagen. De esta forma todo el **grupo** de alumnos visualiza las imágenes, a la vez que **individualmente** pueden manifestar si están de acuerdo o no. Me doy cuenta de que la mayoría reconoce la publicidad en sus formas y espacios más tradicionales: revistas, periódicos,



carteles, anuncios en la televisión y la radio... Tan solo algunos alumnos reconocen que las personas también llevan publicidad en la ropa. Propósito conseguido. He detectado las **ideas previas** del alumnado con relación a la publicidad, las diferentes formas que identifican, y he establecido un punto de partida a partir del cual empezar a introducir los **nuevos contenidos** que plantea la actividad. Me centro en un ejemplo:

—¿Hay publicidad en esta portada de periódico?

—Sí, en la parte de abajo —responde Xavi.

—Mmmm —Laia, està pensativa mientras que María y Luis no responden. Tengo que introducir la pregunta adecuada:

—**¿Cómo sé que lo que veo es publicidad?**

He conseguido generar dudas y captar su atención. Así que proyecto la imagen de la chica que sale en el periódico e indico que es simplemente una foto. Es el momento. Los alumnos me miran esperando una explicación. Pregunto “¿Si fuera un anuncio vendería algo?” Propongo convertir la imagen en un anuncio respondiendo a las preguntas “¿Qué podría anunciar?, ¿Qué información daría sobre el producto? y ¿Dónde podríamos encontrar el anuncio?” El grupo está formado por diez alumnos y decido dividirlo en dos. Me acerco a la mesa para coger el material mientras recuerdo la información del cuestionario y los comentarios de los profesores “...es un grupo acostumbrado a trabajar con materiales que permitan la manipulación... mejor trabajar con imágenes...” Tomo una decisión. Cojo dos láminas DIN A3 con la imagen de la chica. Cada una va acompañada de un sobre que contiene imágenes de productos (zapatillas, bebidas...), posibles eslóganes, marcas y precios. Dejo una imagen y un sobre en cada una de las mesas. Caos y ruido. Debaten, discuten, proponen y sobre todo... pegan y despegan. Finalmente, con la colaboración del profesorado, concretan dos propuestas. Las explican: un anuncio de refrescos y otro de un dentífrico. En ambos existe un producto, una información y un soporte donde publicitarlo. Iguales pero diferentes. Respiro aliviado. Hemos conseguido un buen trabajo a partir de materiales fáciles de trabajar y adaptados a las características del alumnado. Todo va, más o menos, sobre el plan previsto: **materiales idénticos** han generado **efectos distintos** en el alumnado. Está claro: diferentes pero iguales, iguales pero diferentes.

—¿Cuál es el anuncio que más os gusta? —les pregunto.

—A mí uno donde sale mi futbolista preferido —esta vez Laia sí responde—. María a su vez replica:

—¡A mí uno de hamburguesas! —Y Carlos añade:

—Ese que tiene aquella canción tan moderna... ¿sabéis cuál os digo?

—**¿Qué utiliza la publicidad para llamar nuestra atención?** —introduzco—. **¿Qué esconden los anuncios?**

Propongo al alumnado visualizar diferentes formatos de anuncios para descubrir qué elementos utiliza la publicidad para llamar nuestra atención. Proyecto un anuncio en blanco y negro y el mismo en color. Seguidamente pregunto ¿los colores son importantes? Ahora proyecto uno donde los protagonistas son futbolistas famosos. Acción-reacción. Este anuncio eleva el nivel de nervios. Intento preguntar... ¿por qué la publicidad utiliza personas famosas? Avalancha desordenada de respuestas y cóctel de emociones. Diálogo imposible entre **razón** y **emoción**. Una bomba. “¿Os ha hecho sentir algo...?” Cada pregunta que planteo es respondida de forma impulsiva. No queda más remedio. Apago el proyector y pido orden. Intento calmarlos un poco. Un profesor interviene oportunamente. Se dirige a los alumnos y les recuerda las normas que usan en su centro escolar. Los

alumnos se mantienen en silencio y prestan atención. Detecto que hay momentos en los que **debo marcar** al grupo, ya **tendrán opción de participar** después. Intento continuar.

Proyecto un anuncio con música y el mismo sin ella: “¿Qué aporta la música al anuncio?” Silencio... ¡Han pasado de un extremo al otro! Supongo que es normal y con la mayor naturalidad vuelvo a preguntar “¿Qué aporta la música al anuncio?” Tímidamente comienzan a responder de nuevo. ¡Menos mal! Proyecto un último anuncio de perfume en el que predominan los tonos rosas; “¿Por qué han elegido esos colores y no otros? ¿En qué colectivo se han centrado en el momento de diseñar el anuncio?”. Descubrir qué estrategias utiliza la publicidad para llamar la atención ha sido una verdadera aventura. Por lo menos, creo que el planteamiento de **preguntas** ha permitido evidenciar **informaciones** relevantes sobre la relación que se establece entre el anuncio y ellos. Detectar los colores, el mensaje, la música y a quién va dirigido se convierte en una plataforma que favorece que los alumnos puedan cuestionar el sentido de la publicidad.

Llegados a este momento, mi cabeza bulle. Repaso mentalmente las diferentes dinámicas para continuar y poner en práctica los contenidos trabajados... ¡Ya lo tengo! Propongo analizar varios anuncios de revistas y de televisión respondiendo, de la forma más autónoma posible, a las preguntas: “¿Qué producto anuncia?” “¿Qué colores predominan?” “¿Cómo es la música?” “¿A quién se dirige?” y por último “¿Qué emoción transmite?” Esta dinámica permite al alumnado organizar los contenidos trabajados. A la vez, me facilita comprobar qué objetivos hemos conseguido y sobre cuáles tendremos que incidir más durante el resto de la actividad. La finalidad es proporcionar un aprendizaje funcional y significativo de los **contenidos** para que el alumnado pueda ser **competente** y actuar en su contexto.

—¿Y qué os parecería convertirlos en publicistas? —les sugiero—. Lourdes no se lo acaba de creer:

—¿Pero, de verdad?

—Pues claro... **¿Diseñamos una camiseta publicitaria?**

Detecto en el ambiente una mezcla de emoción y escepticismo. Una extraña sensación me invade. Pienso en cuántos contenidos puedo facilitar. Después de unos segundos, decido que lo mejor es que planteen el diseño de la camiseta respondiendo a las preguntas: “¿Qué producto anunciará?”, “¿Qué colectivo queremos que lo compre?”, “¿Cómo llamará la atención?”, “¿Qué colores utilizaremos?”, “¿Qué emoción queremos comunicar?”

Así pues, cojo de la mesa unas imágenes de productos. Me acerco al primer grupo e invito a una alumna a escoger una imagen al azar. María escoge y... “¡Nos ha tocado una hamburguesa!” Gritos de emoción. De nuevo pido un poco de orden. Nervios y más nervios. Turno del siguiente grupo... elige Joel y... “¡Bieen, bieen... un teléfono móvil!” Gritos y nervios otra vez. Les doy una lámina Din A3 con velcro. Enganchan la ficha del producto sobre ella y propongo que respondan el resto de preguntas de la lámina. Para ello dejo en cada mesa varios catálogos: uno con los colores y su significado, otro con diferentes colectivos y otro con emociones. Responden a las preguntas. Así que sigo adelante e invito a cada grupo a elegir el color y el diseño de su camiseta: con mangas, de tirantes, blanca, amarilla, azul, rosa... Finalmente presento el material que pueden utilizar: rotuladores para tela, pinturas para ropa y esponjas para aplicarla. Varias plantillas: con letras, con dibujos de productos, con emoticonos que representan emociones. Empiezan a trabajar.

Cedo el protagonismo a los profesores y me retiro a un segundo plano. Conocen bien a los alumnos y ayudan a gestionar el trabajo en grupo. Orden, turno de palabra y reparto de tareas. Apoyo y ánimo para los alumnos más tímidos y con más dificultades. Ponen su granito de arena en el momento adecuado... y tanto los alumnos como yo lo agradecemos.

Mientras ambos grupos trabajan paseo entre las mesas intentando escuchar las conversaciones. Intento captar toda la información que me sea de utilidad para entender el diseño de cada camiseta. Mi propósito es detectar qué elementos del diseño están estrechamente relacionados con los contenidos trabajados en el taller. Una dinámica que estimula el uso simultáneo de **diferentes disciplinas** y **diversidad de lenguajes** para representar las vivencias del alumnado en relación con la publicidad y el consumo.

Veinte minutos más tarde, acabado el trabajo, cada grupo presenta su camiseta. Emoción, timidez, protagonismo y nervios se entremezclan con colores, productos, marcas y explicaciones. Una mezcla única que refleja el esfuerzo de haber construido algo. La sensación es positiva y todos los alumnos muestran su satisfacción. Felicitaciones por el trabajo realizado. La actividad termina. Seguidamente, y tras despedirnos, el grupo sale de la sala y se dirige a la puerta. Yo, cansado, me voy al despacho...

### **11:45 h de la mañana**

Vuelvo a reunirme con Maia. Objetivo: reflexionar sobre la actuación docente realizada recordando los momentos clave de la mañana desde la óptica de los tres grandes bloques que nos han ayudado a desarrollar la actividad.

## **Ejes dialógicos**

### **Contenidos-competencias**

“La finalidad es proporcionar un aprendizaje funcional y significativo de los **contenidos** para que el alumnado pueda ser **competente** y actuar en su contexto.”

Capacitar al alumnado para la acción supone ayudarlo a elaborar su propia estrategia de acción poniendo en contacto los objetivos conceptuales que orientan el taller y la perspectiva competencial que lo proyecta en el contexto. Conceptual y competencial constituyen un bucle en el que el concepto orienta la acción sobre el medio y la competencia toma sentido más allá del activismo para fundamentarse en la reflexión conceptual. Así, identificar la publicidad y los mensajes publicitarios, realizar una lectura crítica de la publicidad o bien conocer los espacios en los que la publicidad tiene presencia social significativa toma sentido cuando dota al alumnado de herramientas para realizar una lectura crítica de la publicidad que le permita tomar sus propias decisiones más allá del taller.

### **Razón-emoción**

“Avalancha desordenada de respuestas y cóctel de emociones. Diálogo imposible entre **razón** y **emoción**. Una bomba.”

Un acto de consumo se explica mayoritariamente por el diálogo entre razón y emoción. La toma de decisiones no deja de ser el resultado de poner en contacto las características del producto y los mitos que nos evoca. Más que entrar en juego, a menudo ambos aspectos entran en una lucha en la que el consumidor se constituye en campo de batalla. La publicidad quizás es el ejemplo paradigmático de este fenómeno. Analizar mensajes publicitarios constituye un espacio en el que las pulsiones de los individuos acompañan a la información objetivable. El análisis se convierte en un espacio de conflicto permanente entre los sentimientos que nos generan los anuncios y la reflexión que conlleva analizar la información de la que disponemos. El taller se convierte más que nunca en un contexto favorecedor de la reflexión del alumnado pues cada participante resuelve el conflicto razón-emoción de forma totalmente personal.

## Información-preguntas

“El planteamiento de **preguntas** ha permitido evidenciar **informaciones** relevantes sobre la relación que se establece entre el anuncio y ellos.”

El taller se convierte en un espacio de conversación, casi de tertulia, en el que los participantes se ofrecen información y preguntas de forma recíproca. Ambos elementos, información y preguntas, toman sentido en su relación. ¿Para qué preguntamos? ¿Qué nos sugieren las respuestas? Al mismo tiempo adquiere importancia la reflexión ¿Quién pregunta y quién responde? Por ello el taller se convierte en un espacio de diálogo en el que todos los participantes preguntan y responden, cuestionan y aportan información. Un acto de consumo es una oportunidad privilegiada para realizar este juego pues todas las personas que participan en el taller son consumidoras. “¿Y cómo sé que lo que veo es publicidad?, ¿Qué utiliza la publicidad para llamar nuestra atención?, ¿Qué esconden los anuncios?” Todos podemos preguntar y responder sin perder de vista el rol de cada participante pues al final es importante destacar la importancia de identificar aquellos elementos que confieren identidad a la publicidad. Al mismo tiempo que permiten al alumnado cuestionar y reflexionar sobre la estrategia que utiliza la publicidad para conectar con ellos.

## Pensamiento-acción

“Diseñadas para trabajar a partir de la **manipulación** y facilitar que los alumnos con NEE más severas puedan **pensar**, reflexionar y comunicar sus ideas.”

Si tenemos claro que se aprende poniendo en contacto lo que hacemos y lo que pensamos, cuando el alumnado presenta necesidades educativas especiales este principio adquiere una relevancia mucho mayor. La reflexión toma sentido cuando se conecta con los actos de la vida cotidiana que permiten contextualizar nuestras propuestas. La acción no es activismo pues permite al alumnado concretar las reflexiones que se están realizando en el taller para darles un nuevo sentido. Para ello es fundamental utilizar material como fichas forradas de velcro para pegar y despegar; láminas de velleda para escribir y borrar respuestas, o catálogos con fotografías que representan opciones que permiten mirar y remirar. Son opciones que permiten conectar lo que pensamos con la acción y utilizar los actos de consumo como una forma de favorecer la comunicación entre los participantes en la actividad.

## Conocimientos previos-nuevos conocimientos

“He detectado las **ideas previas** del alumnado con relación a la publicidad... y establecer un punto de partida a partir del cual empezar a introducir los **nuevos contenidos** que plantea la actividad.”

El taller se constituye como una plataforma que pone en contacto la experiencia como consumidores que aportan los participantes y la nueva forma de ver el consumo que presenta la actividad. El bagaje que aporta el alumnado es fundamental como punto de partida de la actividad, pero toma su sentido si se enriquece con nuevos contenidos que aporta la experiencia del taller. ¿Cómo define cada participante la publicidad? ¿Qué experiencias han tenido en torno a la publicidad? ¿Les gusta la publicidad? ¿Cuál es mayoritariamente el anuncio preferido del grupo? ¿Alguna vez les ha engañado la publicidad? Estas preguntas y muchas más no son un protocolo de inicio de la actividad, sino la construcción de la plataforma que conecta al alumnado con el taller. Por ello cada taller es diferente pues los conocimientos previos de cada grupo son diferentes y, por lo tanto, también lo serán los nuevos conocimientos.

Estructurar la actividad a partir de estos tres grandes bloques, y los ejes dialógicos presentados, posibilita desarrollar una práctica educativa innovadora que promueve la autonomía de pensamiento y acción, así como la capacidad de comunicación a partir de:

- Estimular la regulación entre el modelo mental inicial del alumnado y las nuevas aportaciones introducidas durante el desarrollo de la actividad situando al alumnado como centro de la actividad, convirtiéndolo en el verdadero protagonista de su proceso de aprendizaje y confiriéndole la responsabilidad de ser el constructor de su propio conocimiento.
- Fomentar el diálogo entre el punto de vista del que aprende y del que enseña a partir de dinámicas individuales y colectivas que crean espacios que permiten debatir sobre el fenómeno de la publicidad. El educador se convierte en gestor de la actividad con competencia para tomar decisiones continuas que ayudan al alumnado a contrastar su conocimiento con el del resto de compañeros y/o el que aportan las nuevas observaciones.
- Promover la construcción de nuevas visiones sobre el fenómeno de la publicidad a partir de preguntas significativas que facilitan la organización de la información y la vinculan con el entorno. Se fomenta así el desarrollo de las competencias desde la pretensión de ir más allá de la simple transmisión de información para incidir en el pensamiento crítico y la toma de decisiones.
- Considerar la dimensión artística, apostando por las expresiones artísticas y estéticas como vía para comprender y expresar las emociones que nos transmite la publicidad. Estas se transforman así en puntos de partida para investigar la perspectiva emocional de la publicidad.

La actividad se convierte de este modo en un espacio que ofrece una visión del fenómeno de la publicidad desde perspectivas individuales y colectivas, que considera la presencia de las emociones en los actos de consumo y que se orienta a formar un alumnado capaz de actuar en su entorno social a partir de iniciativas propias.



# 3 Investigar sobre la práctica







# ¿Sabemos para qué vienen?

## Análisis de las expectativas y objetivos de los docentes en las visitas de grupos escolares al Museo de Ciencias Naturales de Barcelona<sup>24</sup>

Pere Viladot Barba (pviladot@bcn.cat)

El **problema** que se desea abordar con esta investigación es el del desconocimiento que existe en los museos de ciencias —y por extensión en todos los museos—, acerca de cuáles son los intereses de los docentes cuando visitan el Museo con sus alumnos. La **finalidad** de la investigación es averiguar cuáles son las expectativas y los objetivos de aprendizaje para poder adecuar la oferta. Los **objetivos** son: 1) establecer el grado de vínculo de las visitas con el currículum y 2) conocer en qué fase del proceso de enseñanza-aprendizaje se realizan. El **marco teórico** se refirió a las investigaciones sobre visitantes de los museos y las expectativas de los docentes, por un lado, y a la categorización de las salidas escolares, por otro, en función: 1) del vínculo que mantienen con el currículum y 2) de la fase del proceso de enseñanza-aprendizaje en la que se produce o si se realiza con el objetivo de ser el eje conductor de un tema. Para desarrollar la investigación se utilizó una **metodología** basada en el concepto de investigación evaluativa a la vez que formativa. Combinó técnicas cualitativas (entrevista semiestructurada) y cuantitativas (cuestionario de respuestas cerradas). Los **resultados** nos indican que la mayoría de docentes realizan visitas con un vínculo medio-alto con el currículum, aunque un 25% de ellas mantienen un vínculo bajo al ser salidas de tipo lúdico. Existe una gran diversidad respecto al momento del proceso de e-a en que se realiza la visita, aunque casi la mitad lo hace en la fase de aplicación de contenidos. Las **conclusiones** más importantes se refieren a que la mayoría de los docentes espera que la actividad del Museo les ayude en el desarrollo de un tema así como que una motivación para visitarlo puede ser plantear metodologías diferentes a las del aula. Se constata igualmente la dificultad de diseñar actividades que puedan adaptarse a esta gran diversidad de situaciones.

### Marzo de 2012. ¿Una anécdota? El problema

Carles<sup>25</sup> me comenta que el profesor del grupo que ha tenido hoy le ha dicho que no esperaba que hicieran tanto trabajo conceptual, había planteado la salida de forma lúdica como final de trimestre y no se esperaba una actividad así. Hace un par de semanas, otros docentes, al finalizar la misma actividad, se quejaron de lo contrario: no quedaban suficientemente explícitos los contenidos curriculares en la actividad.

<sup>24</sup> Investigación realizada en el marco del Programa de Doctorado del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Barcelona. Dirigida por los doctores Paloma García Wehrle i Manel Puigcerver Olivan.

<sup>25</sup> Carles Crespo, educador del Museo y coautor en esta publicación.

Ante estos comentarios surgen varias preguntas: ¿Cuál es el papel del docente que acompaña a sus alumnos en las visitas al Museo? ¿Qué quiere en realidad: una actividad ligada al aprendizaje o tan solo pasar el rato? ¿El docente no prepara la salida y, por lo tanto, espera del educador que lo supla?

Sabemos que muchos de los docentes plantean las salidas con una voluntad claramente educativa, con expectativas de aprendizaje para sus alumnos, pero se sospecha que una proporción muy elevada lo hace más con objetivos de tipo lúdico que didáctico sin que nosotros lo sepamos *a priori* y la actividad se plantea igual para todos. Pero, si esto es cierto, ¿cuántos quieren **salir** y cuántos **aprovechar la salida**? Y, más allá de eso, ¿en qué momento del desarrollo de un tema o unidad didáctica se produce? ¿Para qué objetivos? En realidad no lo sabemos, todo son conjeturas.

### **Satisfacción vs. adecuación**

Estamos intentando averiguarlo. Me encuentro desarrollando la tesis doctoral sobre el tema. Empecé hace ya unos años y después de un parón, he vuelto a reemprender el trabajo. ¿Para qué ponerme a investigar algo que nadie me pide? El número de participantes de las actividades es suficientemente elevado y en cuanto a la satisfacción de los docentes, más bien recibimos pocas quejas que nos hagan pensar que no ofrecemos el producto deseado. Las encuestas que rellenan al finalizar la actividad nos muestran que los docentes, en general, están muy satisfechos con las actividades que se les ofrecen.

Sin embargo, estamos convencidos de que los escolares tienen que realizar aprendizajes significativos en el Museo y no solo pasar el rato y ello implica que **debemos desplazar el foco** desde la satisfacción de los docentes sin más, a la adecuación a sus necesidades explícitas o implícitas, o más bien **a las necesidades de aprendizaje de los alumnos**. Que estén satisfechos no es el único indicador a tener en cuenta.

### **Marzo de 2006. Seis años atrás...**

Visito la web del ICE de la UB<sup>26</sup> para comprobar si ya está colgado el programa del curso que coorganizamos sobre la exposición *Los otros arquitectos*. En la página inicial aparece un *banner*... Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática. Me pica la curiosidad y clico con el ratón. Leo el programa y veo que el Departamento lo dirige Paloma Garcia Wehrle. ¡Hace muchos años que no nos vemos! ¿Y si la llamo?, me pregunto... Y la llamo.

¡Será posible! ¡Estoy dando pasos para hacer el doctorado! ¡A mi edad! Y encima familia, compañeros y amigos me animan. ¡Que sea lo que Dios quiera! Me matriculo, un año de clases y otro para los trabajos de investigación para obtener el DEA.<sup>27</sup> Después vendrá la tesis ¡Vamos a ello!

### **Julio de 2007. El planteamiento de la investigación**

Después del año de docencia, el próximo curso debo empezar los trabajos de investigación. Me entrevisto con mis tutores para explicarles la finalidad de los trabajos: las expectativas y los objetivos de los docentes cuando visitan el Museo con sus alumnos, su vínculo con el currículum y con las fases del ciclo de aprendizaje. Como debo hacer dos trabajos de inves-

---

<sup>26</sup> Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona.

<sup>27</sup> Diploma de Estudios Avanzados. Permite iniciar la tesis doctoral.

tigación para la obtención del DEA, me gustaría combinar uno cualitativo con otro cuantitativo. Después de algunas advertencias sobre lo que significa un planteamiento como el que hago y de marcar bien las fases de la investigación, decidimos ponernos manos a la obra.

Los objetivos de la investigación se formulan de la siguiente manera:

- 1) Conocer las motivaciones y las expectativas que impulsan a los profesores a realizar salidas didácticas al Museo de Ciencias Naturales de Barcelona y los objetivos de enseñanza-aprendizaje que pretenden alcanzar para sus alumnos, a través de un instrumento de análisis que permita obtener datos estadísticamente fiables y válidos
- 2) Conocer la opinión de los expertos respecto a estas motivaciones, expectativas y objetivos para poder contrastarla con los resultados obtenidos a raíz del objetivo anterior.

Estos objetivos se pueden traducir de forma sintética en las preguntas de investigación siguientes:

- a) ¿Qué vínculo tienen las visitas al Museo con el currículum?
- b) ¿En qué fase del proceso de enseñanza-aprendizaje se realizan estas?

### **Septiembre de 2007. ¿Hay algo investigado sobre ello? El marco teórico**

Es sábado; un fin de semana más, subo a la biblioteca de la Facultad. Mi flamante carnet de estudiante universitario me permite consultar en bases de datos de revistas que es donde probablemente encontraré algo si lo hay. En las monografías no he encontrado prácticamente nada que se aproxime, salvo estudios sobre visitas a los museos (Ribas, 1995; Pérez Santos, 2000).

Después de varios fines de semana, encuentro muy pocos estudios sobre las motivaciones, expectativas u objetivos de los docentes y todos en entornos extranjeros. Plantean investigaciones en esta línea pero desde perspectivas muy alejadas de lo que estoy buscando (Matias & Lemerise, 2002; Meehan, 2007). ¿Es posible que no encuentre nada sobre el vínculo con el currículum o los objetivos de aprendizaje? No, realmente no encuentro nada, llevo muchas semanas buscando. Pero... ¡atención! Encuentro un título interesante en *Science Education*: "Understanding elementary teacher motivations for science field-trips" de James Kisiel (2005). Voy a leerlo.

¡Bingo! Lo que buscaba, lo que más se acerca a lo que estoy investigando. Kisiel ha investigado las motivaciones que llevan a los docentes a realizar visitas al *Natural History Museum* de Los Ángeles y uno de los resultados indica que el 90% de los docentes explicita la conexión con el currículum (una oportunidad para reforzar o expandir el currículum del aula) como la motivación principal para organizar la salida. A mucha distancia, un 39% expresa como otra motivación la de exponer al alumnado a nuevas experiencias y así hasta ocho categorías diferentes ¿Será cierto que el 90% organiza las salidas para conectar con la programación del aula? ¿Hasta qué punto podría salir un resultado diferente? ¿Se puede explicitar abiertamente que la salida es lúdica con el coste organizativo y económico que representa? Él mismo se lo pregunta.

### **Septiembre de 2007. ¿Cómo lo haré? Vamos a por la metodología**

Otro fin de semana más. Anna, que está estudiando en Inglaterra, me envía por correo electrónico su proyecto de fin de máster para que le dé mi opinión. (Tener a las dos hijas estudiando a la vez que tú es una experiencia que aconsejo a cualquier padre que lo pueda resistir.) Veo que cita a un tal Piergiorgio Corbetta (2003) cuando explica la metodología que ha utilizado. Por lo que describe parece interesante, hasta ahora me he centrado en los

aspectos que determinan el tipo de investigación. Evaluativa ya que obtendré información que oriente la acción (Mateo & Vidal, 1997; Bonil, 2005). Formativa ya que puede ayudar a resolver problemas prácticos y conceptuales (Pérez Santos, 2000). Y, finalmente, será una investigación *ex-post-facto* o no experimental porque describe una situación ya dada (Arnal et al., 1994).

Extenuado después de un día agotador, enciendo el ordenador, me conecto a la web del CRAI,<sup>28</sup> entro en el catálogo y busco “Corbetta” por autor... ¡Bien! Hay dos ejemplares en la biblioteca. El viernes por la tarde me acercaré.

¡Sensacional! Para un aprendiz de investigador como yo representa haber descubierto una mina. Claridad de ideas sobre las técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa. Parece que no voy desencaminado. Decidido: recogeré las opiniones de todos los docentes que vienen al Museo a partir de un cuestionario y, a la vez, realizaré unas pocas entrevistas en profundidad para tener una opinión más elaborada. Solo que en este caso no las haré a docentes, sino a agentes externos a la escuela: formadores de universidad y gestores de otros museos que, como yo, tienen inquietudes similares. Y, ¿por qué no?, a los educadores del Museo. Se lo planteo a mis tutores y lo avalan. Me dan algunos consejos sobre como organizar los instrumentos de análisis y me pongo a ello.

### **Navidad de 2007. ¿Cómo establecer las categorías para el análisis?**

Tengo que ponerme a diseñar el cuestionario de inmediato porque el curso ya está avanzado. Debo definir primero las categorías de las salidas en función de su vínculo con el currículum y con las fases del proceso de aprendizaje. Esto será clave para formular las preguntas del cuestionario.

Para las primeras me baso en trabajos de Luís del Carmen y Emilio Pedrinaci (1997), Rosa M. Pujol (2003, 2007) y Carme Tomàs (2007). A partir de ellos elaboro las categorías adaptadas al contexto del Museo en grados de menor a mayor vinculación con el currículum (tabla 1).

Para las segundas, cómo saber la fase del proceso de aprendizaje en la que vienen, me fundamento en el ciclo de aprendizaje planteado por Jorba & Caselles (1996), adaptándolo al contexto del Museo ya que son actividades de corta duración y sin continuidad. Así, de acuerdo con mis tutores, reformulo las fases del ciclo ya que por la experiencia sabemos que muchas visitas se realizan en lo que podemos denominar interfases como, por ejemplo, querer favorecer la motivación inicial (exploración) a la vez que introducir nuevas informaciones (introducción). Añado la posibilidad de que la visita se realice con el objetivo de ser el hilo conductor de un tema que se desarrolla en el aula. De esta manera, elaboro las categorías de la tabla 2. Es posible que con ello deje fuera algún caso, pero creo que será anecdótico.

En el diseño de las preguntas del cuestionario, además de las categorías, hay otro aspecto que me preocupa: cómo minimizar las respuestas políticamente correctas y no es fácil. Busco en la bibliografía —Dautriat (1990), Martínez Olmo (2002), Ribas (*op. cit.*) y Corbetta (*op. cit.*)— y después de darle varias vueltas, el cuestionario acaba con 13 preguntas más una parte inicial para obtener datos de tipo demográfico. He hecho muchas pruebas y rellenarlo no lleva más de 10 minutos, clave para garantizar el máximo de respuestas.

---

<sup>28</sup> Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, UB.

<b>Vínculo currículum-visitas</b>	<b>Perspectiva del docente</b>	<b>Respuestas a la pregunta: ¿Cuál es el objetivo de la visita (respuesta múltiple)</b>
<p><b>-</b></p> <p><b>Desconectadas</b> Actividades no integradas en la propuesta de enseñanza-aprendizaje.</p>	<p><b>Pasar un rato divertido y ver alguna cosa</b> El Museo ofrece actividades que consiguen que los alumnos escuchen.</p>	<p>1. Complementar una salida con el grupo.</p> <p>2. Pasar un rato divertido y aprender algo sobre ciencias naturales.</p>
<p><b>Ilustrativas o de ejemplo</b> Mostrar unos conocimientos en la práctica</p>	<p><b>Aprender algo de forma amena y divertida</b> Los educadores se encargan de todo.</p>	<p>3. Que los alumnos aprendan algo sobre ciencias naturales que puedan aprovechar en el aula.</p> <p>4. Ampliar contenidos de mi programación de forma más amena.</p>
<p><b>Eje sobre el que están articulados los contenidos</b> Núcleo central del aprendizaje.</p> <p><b>+</b></p>	<p><b>El Museo está relacionado con lo que se está desarrollando en el aula</b> Actividades que son un buen complemento.</p>	<p>5. Incluir la visita como una parte esencial de lo que estamos desarrollando en el aula</p> <p>6. Desarrollar una unidad didáctica alrededor de la visita que es su eje central.</p>

Tabla 1. Vínculo de las visitas con el currículum

En paralelo, elijo diez expertos a entrevistar para la investigación de tipo cualitativo. Expertos porque quiero que sean observadores privilegiados y no implicados en el problema (Corbetta, *op. cit.*). Será interesante ver las semejanzas y diferencias con las respuestas de la otra fase. Además, la opinión de los educadores será un buen complemento. Decido realizar una entrevista semiestructurada con guión previo, pero que permite reconducirla en función de como se desarrolle (Holstein & Gubrium, 1995; Arnal et al., *op. cit.*; Corbetta, *op. cit.*; y Ribas, *op. cit.*). Ya puedo empezar.

### Enero-marzo de 2008. Trabajo de campo

A partir del día 15 de enero salen por correo los primeros sobres de un total de 311, con los cuestionarios para los docentes. Veremos qué pasa. A la vez, empiezo las llamadas y correos electrónicos para las entrevistas. Entre el 30 de enero y el 20 de febrero realizo siete de las entrevistas a tres colegas gestores de departamentos educativos de museos, dos profesores de formación del profesorado y dos expertas en formación permanente; no he podido concretar más y no tengo suficiente tiempo para llegar a las diez que pretendía. Finalizo con el grupo de discusión con los educadores. Ninguna de ellas dura más de una hora y las grabo enteras. Una semana antes de la fecha, les he enviado a cada uno el guión que pretendo desarrollar.

Llego a Semana Santa con todos los datos en mi poder. Después de un recordatorio conseguí un total de 79 respuestas a los cuestionarios que representan un porcentaje del

<b>Fase</b>	<b>Objetivo del docente</b>	<b>Respuestas a la pregunta: ¿Cuál de estas expresiones se acerca más a lo que pretende con la visita?</b>
<b>Exploración-introducción</b>	Favorecer la motivación inicial de los alumnos, plantear interrogantes.	Forma parte de la introducción de un tema para favorecer la motivación de los alumnos, plantear interrogantes y adquirir conciencia de los objetivos de aprendizaje.
	Introducir nuevas informaciones.	Se introducen nuevas informaciones en un tema que estamos trabajando en el aula para desarrollar algunos contenidos nuevos.
<b>Introducción-estructuración</b>	Establecer conexiones con conocimientos previos.	Forma parte de la introducción de un tema para establecer conexiones significativas con sus conocimientos y experiencias.
	Favorecer un cambio conceptual que facilite la comprensión de un tema.	Sirve para favorecer un cambio conceptual que facilite la comprensión de un tema que desarrollamos en el aula.
<b>Estructuración-aplicación</b>	Establecer relaciones significativas entre diversos contenidos desarrollados antes.	Sirve para establecer relaciones significativas entre diversos conceptos, procedimientos y actitudes desarrollados antes en el aula.
	Aplicar los conocimientos en un contexto diferente de donde se generaron.	Sirve para aplicar los conocimientos en un contexto diferente de donde se produjeron y capacitar a los alumnos para la participación y la intervención social.
<b>Hilo conductor</b>	Constituir el hilo conductor o centro de interés de la unidad didáctica.	Constituye el centro de interés de un tema o una unidad didáctica donde los contenidos están organizados según el objeto de estudio de la visita.

**Tabla 2. Fase del proceso de aprendizaje en el que se produce la visita**

25,4%. No está nada mal teniendo en cuenta que la respuesta en estos casos no suele pasar del 20%. Se me presentan unos días de trabajo completos. Por suerte puedo aislarme toda la semana para introducir los datos de los cuestionarios a un archivo Excel y para transcribir las entrevistas. Me marco un calendario estricto que me permite hacer las dos cosas. Es importante el trabajo previo de codificación de las respuestas que hice porque me ha ahorrado tiempo y ambigüedades. Ahora viene lo más complejo, analizar los resultados.

### **Abril de 2008. El análisis**

Una vez recogidos y volcados los datos, me dedico los fines de semana a realizar el análisis. Empiezo con los cuestionarios. Utilizo SPSS V13.0 y empiezo: frecuencias absolutas y relativas, medias aritméticas o medianas, desviaciones típicas o cuartiles y análisis de comparaciones y correlaciones de variables. Veo que salen cosas interesantes.

Lo mismo pasa con las entrevistas. Al haberlas transcrito de forma fiel, respetando la expresión oral de los entrevistados, a veces un silencio expresa más que muchas palabras. Me dedico a marcar y separar —cortar y pegar— los párrafos que considero relevantes para la investigación, agrupándolos en categorías ligadas a los objetivos. Tengo mucho material para el análisis, pero ahora debo centrarme en lo principal.

### **Mayo de 2008. Los resultados**

En cuanto al vínculo que las visitas tienen con el currículum, constato que los expertos opinan que la mayoría de docentes realiza salidas ilustrativas o de ejemplo (ver tabla 1) y que las que representan el eje sobre el que están desarrollados los contenidos tan solo se darán en educación infantil y quizá en algunos grupos de primaria. Estas opiniones coinciden con los resultados de los cuestionarios, en los que un 74% de los docentes afirma que realiza las visitas para ampliar contenidos de la programación y tan solo un 14% la incluye como parte esencial de esta. Destaca el 25% que realiza la visita para complementar una salida que seguramente debe de estar planificada de antemano con independencia de la programación.

Un elemento que no se vislumbra en los cuestionarios pero que expresan los expertos y habrá que tener en cuenta es que estos creen que muchas de las visitas pretenden ver otra manera de hacer las cosas, trabajar con otras personas y otras metodologías. También expresan que la propia oferta del Museo puede ser un fuerte condicionante en las expectativas de los docentes.

Respecto a las fases del proceso de e-a, los expertos creen que las visitas se repartirán más o menos de forma equilibrada en las fases de introducción de nuevos contenidos, estructuración de los conocimientos o aplicación de estos. Piensan que la visita planificada como hilo conductor de un tema solo se dará en educación infantil. Es interesante tener en cuenta la opinión de que la dificultad de ajustar la fecha obligará a los docentes a cambiar los objetivos.

Por otro lado, veo que los resultados de los cuestionarios nos indican que prácticamente la mitad realiza la visita en la fase de estructuración/aplicación (46%), quedando la otra mitad repartida entre las fases de exploración/introducción y de introducción/estructuración. Son poco significativas las que se plantean como centro de interés de un tema y por los datos no podemos afirmar que coincidan con ningún nivel educativo determinado. A partir del análisis de las correlaciones, veo que los que más veces han visitado el Museo a lo largo de los años son los que más lo utilizan para aplicar conocimientos, mientras que los que han venido pocas veces lo usan para introducir o estructurar... ¡Muy interesante!

### **Junio de 2008. Las conclusiones**

Le doy un par de vueltas más y después de consultarlo con mis tutores, creo que puedo afirmar que:

- La mayoría de los docentes espera que la actividad del Museo les ayude en el desarrollo de un tema de su programación, aunque un 25% tan solo pretende complementar una salida.

- La expectativa de amenidad de las actividades puede ser considerada como una forma de plantear metodologías diferentes a las del aula.
- Las expectativas seguramente vienen condicionadas por la oferta del Museo.
- Existe una gran diversidad respecto al momento del proceso de e-a en que se realiza la salida.
- La disponibilidad de fechas puede condicionar los objetivos.

Todo ello plantea un gran reto al equipo educativo del Museo: cómo diseñar las actividades con la flexibilidad necesaria que permita sacarle el máximo provecho para los docentes, teniendo en cuenta que, por lo general, no conocemos previamente sus expectativas. ¡No es un tema baladí! Puede verse como una dificultad ya que, a diferencia del maestro o maestra en la clase, no sabemos sus objetivos, no conocemos a los alumnos y, lo más importante, no podemos rectificar. Pero si convertimos la dificultad en reto, generaremos una nueva vía hacia un modelo educativo innovador. En ello estamos. Los cambios producidos en el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona desde entonces, con la incorporación del Jardín Botánico primero y la inauguración del Museu Blau en 2011, nos empujan a continuar la investigación.

Continuará...



# Suite de emociones. La mirada de un equipo educativo<sup>29</sup>

Neus Banqué Martínez (neus.banque@uab.cat)

Educación para un consumo responsable requiere planteamientos educativos críticos y transformadores que asuman la complejidad de las decisiones que intervienen en los actos de consumo. Desde este punto de vista, la educación del consumo asume que en los actos de compra confluyen elementos emocionales y racionales. Este **problema** da origen a la investigación que se presenta con la **finalidad** de avanzar en la formación de equipos educativos con competencia para integrar los elementos emocionales en las prácticas educativas. El **objetivo** concreto es caracterizar un equipo educativo en tipologías docentes, en función del papel que cada educador/a asigna a las emociones en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los **pilares teóricos** que sustentan la presente investigación son el marco socio-constructivista de la enseñanza-aprendizaje (Coll, 1999), la caracterización de la emoción (Bisquerra, 2006; Damasio, 2007), la perspectiva hologramática del pensamiento complejo (Morin et al., 2003; Bonil et al., 2004) y la perspectiva histórica de la educación del consumo (Pujol, 2002).

La **metodología** de investigación cualitativa usada es la investigación descriptiva. Los principales **resultados** de la investigación describen la diversidad de formas de entender la emoción dentro de los procesos educativos. Y estos plantean como **conclusiones** la relevancia que dan los educadores a las emociones, pero a la vez la falta de formato y coherencia a la hora de integrarlas en las prácticas educativas. Estas conclusiones se convierten en un escenario estimulador para diseñar espacios formativos que permitan a los equipos educativos tener una visión más compleja del papel de las emociones en procesos de enseñanza-aprendizaje.

## 15.30 h. Calle Gran de Gràcia, Barcelona

Mientras vuelvo a casa recorro una gran calle comercial. Las tiendas parece que me inviten a entrar, sus escaparates captan mi atención. Colores, imágenes, anuncios y música se desdibujan en medio de la ruidosa ciudad de Barcelona. Y no puedo evitar aislarme de tanto barullo y conectar las sensaciones placenteras que me ofrecen las tiendas con la reunión que hemos tenido esta mañana. Un equipo educativo, 10 personas: maestros, biólogos, ambientólogos y psicopedagogos. Una sesión que he preparado para presentarles el trabajo que he realizado durante el último año. Mi pregunta de investigación a debate: ¿qué papel tienen las emociones en las actividades que realizamos a diario en nuestra institución educativa?

---

<sup>29</sup> Esta investigación se desarrolla en el marco del Máster de investigación en Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB y dentro del Grupo de Investigación Còmplex (2009SGR 00331). La investigación ha sido dirigida por el Dr. Josep Bonil Gargallo.

### 7.30 h. Estación de Fontana, L3, Barcelona

Un paso tras otro, apresurada, llego a la estación de metro. Aprovecho la llegada del convoy para rescatar de la bolsa la libreta de notas y poner en marcha mi reproductor de música. Suena la *Suite n.º 1* de Johann Sebastian Bach y me sumerjo en una escena de película<sup>30</sup> de la que seré protagonista durante todo el trayecto. A medida que voy releendo mis notas me viene a la cabeza como surgió todo. Me irá bien tener fresca la información. ¡En 30 minutos empezamos la reunión!

### 7.32 h. Estación de Diagonal, L3, Barcelona

A menudo, entre los educadores discutimos como integramos las emociones en las actividades que realizamos a diario. Pero siempre resulta una discusión vacía de justificación. No tenemos claro cuál debe ser su respuesta, ni si tiene respuesta. Y es en esta discusión cuando lo veo claro: este será mi **problema de investigación**. Estoy convencida de que profundizar en ello nos permitirá alcanzar la **finalidad** que me planteo: desarrollar unas orientaciones formativas que sirvan para que los equipos educativos sean más competentes en la integración de las emociones en las actividades educativas.

¿Pueden existir, dentro de un mismo equipo educativo, tipologías de docentes en función del papel que cada educador/a asigna a las emociones en los procesos de enseñanza-aprendizaje? Qué duda tan interesante... a partir de ahora trabajaré para resolverla, será **mi objetivo de investigación**.

### 7.34 h. Estación de Passeig de Gràcia, L3, Barcelona

La gente entra y sale del vagón. Una estación con mucha afluencia. Me gusta mirar el movimiento de personas en las estaciones. El tren cierra las puertas y reanuda su marcha. Y yo reanudo mi lectura acompañada de Bach mientras pienso en lo interesante que ha sido realizar esta investigación en un **contexto** como la Escuela del Consumo de Cataluña (ECC).<sup>31</sup>

Un contexto muy familiar para mí ya que es mi lugar de trabajo. Por ello la motivación de esta investigación es doble, académica y profesional. La ECC es un servicio público de la Agencia Catalana del Consumo de la Generalitat de Catalunya. Y pone a disposición de la ciudadanía este centro de estudios donde se realiza simultáneamente docencia, investigación e innovación. Su equipo educativo está formado por un grupo de educadores con alta competencia didáctica, ya que todos ellos son miembros del Grupo de Investigación Còmplex (GRC),<sup>32</sup> de la UAB. En ellos recae el **foco de mi investigación**, en los educadores, porque son una pieza clave en la gestión didáctica de la ECC.

### 7.36 h. Estación de Plaça de Catalunya, L3-L1, Barcelona

Los pasillos subterráneos que conectan la L3 con la L1 me hacen pensar en las preguntas que surgieron al inicio de la investigación: ¿Qué aportará esta investigación a la institución? ¿Y al equipo educativo? ¿Sabremos aprovechar los resultados para orientar la integración de las emociones en las actividades? ¿Qué relación hay entre emoción y razón? Ahora, una

---

<sup>30</sup> *El silencio antes de Bach* (2007), dirección Pere Portabella (link a la escena: <http://www.youtube.com/watch?v=pOlmW3Ltvj0>)

<sup>31</sup> Para más información: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)

<sup>32</sup> Grupo de Investigación Còmplex, reconocido como Grupo de Investigación Emergente, 2009-2013 por la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR): 2009SGR 00331.

vez terminada la investigación, son preguntas que parecen evidentes. Pero que han necesitado un gran **marco teórico** para darles sentido. Vivimos en una sociedad donde el consumo vertebró la mayoría de los actos que hacemos a diario (ahora mismo yo estoy consumiendo transporte). Pero es evidente que la llamada sociedad de consumo ha experimentado cambios importantes a lo largo del tiempo. A principios del siglo XX, el objetivo de los productores era motivar a los consumidores a tener la necesidad de consumir los productos fabricados (Pujol, 1996). Actualmente esta realidad toma otra dimensión. En palabras de Bauman (2006), “en la llamada sociedad de la modernidad líquida, los ciudadanos somos simultáneamente compradores, artículos de consumo y agentes comerciales, habitamos un espacio social que es el mercado”. Está claro, hemos pasado de un consumo basado en la autosuficiencia, a un consumo como acto social. “Consumimos por necesidad, indudablemente, pero consumimos también para relacionarnos, para estar dentro de un grupo y para sentir que formamos parte del sistema: para sentir que existimos” (Pigem, 2009). Y este escenario evidencia que los actos de consumo no se explican únicamente por una dimensión racional sustentada en decisiones lógicas y coherentes. A estas alturas creo que es incuestionable que también nos dejamos seducir por las “ilusiones decisorias” que se presentan en nuestra mente (Ariely, 2008). Por consiguiente, las emociones deberían tener un papel clave en los contextos de educación del consumo (EdC). Y lo tienen en la ECC, pero no está claro bajo qué planteamiento. Por ello no me parece extraño que el escenario social que plantean las emociones ligadas al fenómeno del consumo se convierta en un tema de debate dentro del equipo educativo de la ECC. Y, a la vez, se convierta en un reto educativo capaz de aportar nuevas miradas a los procesos de enseñanza-aprendizaje (e-a).

Por fin llega el metro. ¡Qué largos se me hacen los transbordos! En cuatro estaciones ya estaré en la plaza de Les Glòries. De nuevo en marcha. Y Bach continúa deleitándome con una y otra versión de la misma melodía. Creo que sí, la investigación nos ayuda a dar respuestas a las preguntas que nos inquietaban al inicio del proceso. Nos exige, como equipo educativo, no pasar por alto aquello a lo que le asignamos valor como consumidores, en lo que centramos la atención, que es lo que nos emociona, ya que las emociones y los sentimientos establecen las prioridades en nuestro pensamiento (Morgado, 2007).

La reunión de hoy nos servirá para adquirir conciencia, como equipo educativo, de que debemos tener la competencia de capacitar al alumnado para tomar la riendas de su futuro. Puesto que en EdC es fundamental que los equipos educativos corran riesgos, ante el consumo no se puede ser conservador (Bonil, 2008).

#### **7.40 h. Estación de Urquinaona, L1, Barcelona**

Por megafonía suena: “Próxima parada... Urquinaona”. La misma voz que se repite una y otra vez de forma clara, constante, efectiva. Con estas palabras definiría también el **diseño metodológico de la investigación**. Largas reuniones con mi director, hasta que lo decidimos: “Se enmarcará en una de las principales tendencias de la investigación educativa cualitativa: el paradigma interpretativo. Y desarrollaremos una investigación descriptiva (Carr & Kemmis, 1988), para describir un caso concreto: los educadores de la ECC.”

Recuerdo estas **largas reuniones en las que repasamos una y otra vez lo que ya hemos acordado en un encuentro anterior. Cada pequeño detalle del proceso de investigación es importante y no podemos obviarlo**. Tampoco puedo obviar que durante la recogida de datos desempeñaré el rol de investigadora a la vez que el de educadora. Esto me obliga a tener que guardar silencio en determinados momentos para no condicionar las respuestas de los educadores, son los **datos de la investigación**. Necesito la opinión individual de cada educador, pero a la vez me interesa conocer si dicha opinión cambia cuando cada

educador interacciona con otros miembros del equipo educativo. Esta premisa y la propia organización del equipo educativo determinan que haya que concretar tres momentos de **recogida de datos** a lo largo de cuatro meses.

- Primer momento. ¿Eliges las palabra clave? Cuestionario de respuesta individual en el que cada educador elige y justifica tres palabras que según él definen el papel de las emociones en las actividades de e-a que realiza en la ECC.
- Segundo momento. ¿Eliges el elemento clave? Cuestionario de respuesta individual en el que cada educador elige y justifica una imagen del elemento didáctico que según él define el papel de las emociones en las actividades de e-a que realiza en la ECC.
- Tercer momento. ¿Nos apalabramos juntos? Dinámica de respuesta colectiva en la que en tres grupos de trabajo (de tres o cuatro educadores por grupo) construyen y justifican un texto que según ellos define el papel de las emociones en las actividades de e-a que realizan en la ECC.

La recogida de datos y el posterior **análisis** es uno de los momentos que más me gusta de toda investigación. Empiezas a intuir resultados, conclusiones y una trama de ideas se va construyendo en tu mente. Y no es para menos. Las respuestas de los educadores me abruma. No puedo parar de pensar qué significado tomarán todas estas respuestas. Bach sigue sonando mientras busco en la carpeta los cuestionarios de los educadores. ¡Me apetece releer toda aquella información! (ver figura 1).

**COMPLEMENTO**  
He elegido esta palabra porque trabajar en la educación sin que salgan las emociones en ningún momento es imposible, es el mejor complemento que podemos tener en nuestras actividades.

**ESFUERZO**  
He elegido esta palabra porque muchas veces queremos que salgan y cuesta mucho. Nos basamos en la teoría y no dejamos que salgan estos elementos emocionales. Depende mucho del taller que realicemos y del grupo que tengamos. En general, con alumnado de primaria salen más fácilmente que con el de secundaria... Pero siempre están.

**Cuestionario 1  
¿Eliges la palabra clave?**  
Elige y escribe tres palabras que para ti representen el espacio que tienen los elementos emocionales cuando tu estás realizando un taller educativo en la ECC, y justifica tú por qué.

**RETO**  
He elegido esta palabra para poner sobre la mesa que no todos reaccionamos igual ante un impacto. Cada uno tiene sus emociones cuando ve un anuncio, una obra... Hay que conseguir abrir esta emoción personal y poder ver la de los otros. ¿Serán mejores o peores que la mía? Aquí está el reto: ni mejor ni peor... ¡DIFERENTE!

...

Figura 1. Ejemplos de respuestas de los educadores

Releo las tres palabras de cada educador: “complemento, esfuerzo, reto, motivadores, potenciadores, deseo, satisfacción, sorpresa, vínculo, variable...” y constato de nuevo que son 30 palabras y sus 30 justificaciones llenas de sentido. Y vuelvo a mirar el segundo cuestionario: ¡increíble! Imágenes seleccionadas por los educadores que representan, en su opinión, la presencia de las emociones en las actividades: “alumnos, representaciones artísticas, educadores, salas donde se realizan las actividades...” 10 imágenes y sus 10 justificaciones, que complementan a la perfección las 30 palabras que acabo de leer.

Y para completar los datos, los tres textos realizados en grupo y sus tres justificaciones. Qué interesante ver como se enriquecen las respuestas individuales cuando los educadores deben justificar en grupo sus ideas.

Decidimos que para el análisis de datos utilizaremos todas las justificaciones aportadas por los educadores. Es donde encontraremos la información que buscamos. Así que... hago recuento de datos: 30 justificaciones de las palabras, 10 de las imágenes y tres de las producciones en grupo... Un total de 43 justificaciones. Diversidad de opiniones que dan sentido a una pregunta de investigación.

#### **7.42 h. Estación de Arc de Triomf, L1, Barcelona**

Observo dentro del vagón el oscuro túnel por el que viajamos. Me imagino como debe ser esta ciudad subterránea mientras dibujo en mi mente una gran red de conexiones, de túneles y de recorridos inimaginables. Y se me confunde esta red con la red de conexiones y relaciones que hemos establecido para dar sentido a todas las justificaciones de los educadores: “¿Qué quiere decir con esta respuesta?” “Cuando habla de esta emoción, ¿habla de la interacción educador-alumno?”

La cantidad de datos recogidos aporta cantidad de ideas. Detecto que hablan de las emociones de forma diferente a como lo hacen los neurocientíficos o psicólogos. Y necesito un marco metodológico que sustente los datos y me permita descifrarlos y representarlos. Libros y libros de metodología de investigación y de análisis de las prácticas educativas y una afirmación que no para de darme vueltas: “Para entender lo que pasa en el ámbito de un aula hay que identificar los ámbitos o esferas que configuran estas prácticas educativas” (Coll, 1999).

¡Qué fácil y coherente me resulta pensarlo ahora, y como nos costó llegar hasta aquí! Horas de trabajo y discusión intensa con mi director. Mirábamos los datos e intentábamos encontrar la coherencia que presentaban. Finalmente, la apuesta metodológica ha sido un acierto. El marco socioconstructivista de e-a nos ayuda a elegir aquellos segmentos de significatividad que incluyen las 43 justificaciones de los educadores. Para ello decidimos definir dos ámbitos y ocho categorías de análisis basados en una adaptación de la propuesta del triángulo interactivo definido por Coll (1999).<sup>33</sup> ¡Vamos por buen camino! Por último, la perspectiva hologramática del pensamiento complejo (Morin et al., 2003), me permite entender que un sistema está formado por un conjunto de partes y a la vez dentro de cada parte está todo el sistema (Bonil et al., 2004). Y en este sentido me facilita analizar y representar los datos, y entender que las prácticas educativas y los elementos emocionales que intervienen en ellas se sitúan en diferentes escalas de análisis y en sus conexiones.

---

**33** Según Coll (1999) existen cuatro ámbitos para entender las prácticas educativas (de más general a más concreto): ámbito de la organización social, política, económica y cultural; ámbito del sistema educativo; ámbito de los centros/instituciones educativas, y ámbito del aula/grupo-clase.

#### 7.44 h. Estación de Marina, L1, Barcelona

“Pip, pip, pip.” Se cierran las puertas y el metro continúa su trayecto. Última parada. La música de Bach sigue sonando entre los ruidos ambientales de un vagón de metro.

Llego a las últimas notas de mi libreta y detecto por la densidad de mi letra que estoy en los **resultados**: resultados individuales y resultados grupales. He elaborado aproximadamente unas veinte tablas de análisis antes de llegar hasta aquí. Tablas con los segmentos de análisis transcritos, la asignación al ámbito y categoría correspondientes, y la justificación de esta asignación. Un proceso largo y riguroso, pero a la vez intenso e interesante. Gracias a él ahora puedo caracterizar el equipo educativo de la ECC en tipologías docentes, en función de como han justificado la presencia de las emociones en los procesos de e-a dentro de la institución. Así podré dar respuesta al objetivo de mi investigación. ¿Qué hubiera pasado si no hubiera detectado perfiles? ¿Qué resultados habría obtenido? Son preguntas que me planteo una vez terminada la investigación, quizás durante el proceso preferí no hacérmelas por si acaso... Consigo caracterizar el equipo en tres tipologías docentes:

- **Perfil institucional.** Los educadores agrupados en este perfil consideran las emociones como elementos que caracterizan y definen el planteamiento educativo de la institución. En este sentido, el perfil institucional sitúa que una EdC que contempla las emociones es aquella que lo hace desde la institución educativa. Y, por lo tanto, debe considerarlas en diálogo entre el currículum y el planteamiento de la institución, como una característica propia de la población escolar y como un elemento que el equipo educativo debe incorporar en sus prácticas.
- **Perfil activista.** Los educadores agrupados en este perfil consideran que las emociones son algo que emerge o se genera únicamente *in situ* en la práctica educativa. En este sentido, el perfil activista plantea que una EdC que contempla las emociones es aquella que las hace aparecer en los procesos de e-a: el propio contenido que genera emoción, el alumno/a que participa en la actividad y el educador que toma la emoción como una herramienta para motivar al alumnado.
- **Perfil completo.** Y, finalmente, los educadores agrupados en este perfil consideran que las emociones están en constante relación entre lo que define el planteamiento educativo de la institución y lo que pasa en la propia práctica educativa. El perfil completo plantea una EdC que entiende los elementos emocionales como algo inherente a todos los ámbitos de una institución educativa, desde su definición a su práctica. Y, por lo tanto, es una EdC que va más allá de la suma del perfil activista y del perfil institucional, ya que emerge un planteamiento completo que la ve desde el todo y desde las partes.

#### 7.46 h. Estación de Glòries, L1, Barcelona

El metro llega a la estación de Glòries. Se abren las puertas, bajo del vagón, sigo a la masa de personas que cual autómatas se dirigen a sus diferentes puestos de trabajo. Vislumbro la Torre Agbar, construcción de Jean Nouvel, al mismo tiempo que Bach se difumina entre el sonido exterior. Recorro las calles del 22<sup>o</sup>.<sup>34</sup> Solo me queda repasar las **conclusiones**.

El trabajo elaborado durante el transcurso de estos últimos meses ha sido intenso. Los resultados obtenidos determinan la existencia de varias formas de entender el papel de

---

<sup>34</sup> Barrio de Barcelona donde se ha promocionado la ubicación de empresas del sector tecnológico de la información y las comunicaciones.

las emociones en la ECC. Llego al final de mi recorrido diario y creo que hay una idea, una conclusión, que hoy tendrá que quedar clara:

Las emociones tienen un papel muy relevante en las prácticas educativas que realizamos a diario. Como educadores les hemos dado mucho valor, pero a la vez los datos revelan que no coincidimos en la presencia que deben tener estas en los procesos de e-a. Perfil activista, perfil institucional, perfil completo. Las partes y el todo. Apostar por un planteamiento coherente significa apostar por un perfil de educador completo.

Creo que esta mañana todos nosotros tenemos un gran reto si queremos dar un paso adelante como equipo educativo. Debemos definir qué estrategia seguir y como avanzar en la presencia de las emociones en los procesos de e-a. Habrá que diseñar un buen plan de formación.

### **8.00 h. ECC, Barcelona**

Abro la puerta. Salva, que siempre llega el primero, ya está en su sitio. ¡Nervios! Después de muchos meses hablando de ellos, hoy me toca situarme frente a ellos y explicarles los resultados de la investigación de la que han sido muestra de análisis. La reunión está a punto de empezar.

Yes, Marta y Salva discuten en un rincón de la sala animados por el tema de la sesión. Ruth y Genina, en silencio, quedan a la expectativa. Y el resto del equipo me ayuda a montar el material de trabajo necesario. Esta situación describe el clima general del equipo: entusiasmo, cohesión, confianza, dinamismo y ganas de aprender.

### **8.15 h. Sala de reuniones, ECC, Barcelona**

Todo a punto. Igual que un grupo de alumnos antes de empezar, están algo alborotados. Así que intercambiamos unas cuantas risas para romper el hielo: perfil activista para empezar, y... "Buenos días, ¿empezamos?"

# Análisis del proceso de innovación de las actividades educativas de un museo de ciencia transformador<sup>35</sup>

Marta Soler Artiga (martasoler@lavola.com)

Las actividades que se realizan en el Museo son esencialmente las mismas que se promovían tres años atrás ¿Cómo innovar? Este **problema** dio origen a la investigación que se presenta. Su **finalidad** es desarrollar un proceso de innovación orientado a la ambientalización del modelo didáctico de museos y centros de ciencia (MyCC). El **objetivo** concreto es el diseño, la implementación y la evaluación de dicho proceso, identificando qué elementos del modelo didáctico se incorporan con más facilidad a la propuesta de actividades y cuáles presentan más dificultad. El **marco teórico** se define a partir de caracterizar los MyCC (ICOM, 2008) y su relación con la educación ambiental (Dillon, 2011), de apostar por la innovación como herramienta que orienta y estimula el cambio (Flores, 2010) y de definir el modelo didáctico para un MyCC transformador (Marandino, 2008; Bonil, 2010; Izquierdo, 2010). La **metodología** usada es la investigación-acción, que ha combinado técnicas cuantitativas y cualitativas y ha requerido la triangulación de datos. Los principales **resultados** describen la complementariedad entre los ámbitos y las categorías de un modelo didáctico propio para un MyCC transformador. Estos permiten aportar como **conclusiones** el diseño de un proceso de innovación que requiere la participación del equipo educativo y distintos instrumentos de recogida de datos, así como la identificación de los elementos del modelo didáctico que se incorporan más fácilmente a la propuesta de actividades del museo y los más costosos.

## (Museo Agbar de las Aguas, 40° 25' N, 03° 42' E)

1 de marzo de 2010. "¡Extra, extra, extra!" Con este ánimo recibimos a los participantes en las IV Jornadas Formativas para Educadores de MyCC y les preguntamos por sus expectativas. Mientras tanto me planteo las mías: **reencontrar a compañeros de profesión y saber crear un espacio de aprendizaje que movilice sus conocimientos y nos abra a todas nuevas perspectivas.**

Tan nerviosa como ilusionada, presento a Neus Sanmartí como la primera ponente de las jornadas y, antes de que termine su exposición, mi corazón se acelera: muestra uno de los instrumentos de mi investigación sobre la evaluación-innovación de las actividades educativas del Museo Agbar de las Aguas (MAA).

Un proceso largo y laborioso en el que se ha implicado todo el equipo educativo, pero también el profesorado y los responsables del Museo. Y que, desde mi punto de vista, ha

---

<sup>35</sup> Esta investigación se ha desarrollado en el marco del Doctorado Interuniversitario en Educación Ambiental y dentro del Grupo de Investigación Còmplex de la UAB (2009SGR 00.331). La investigación ha sido dirigida por la Dra. Neus Sanmartí Puig y el Dr. Josep Bonil Gargallo.



permitido demostrar y caracterizar como cambiaron los talleres escolares realizados en el Museo. Pero... ¿seguiría de nuevo la misma secuencia? Quiero poder dar respuestas fundamentadas a todos aquellos que, ya en el pasillo y café descafeinado en mano, me preguntan por este proceso de innovación.

### **Finalidad y objetivos (Brisbane, 27° 23' S, 153° 07' E)**

Meses más tarde viajo a Brisbane para asistir al Congreso Internacional de Educación Ambiental. Expongo como avanza mi investigación, lo que sé y las dudas que aún tengo. La ciudad me sorprende, el *jet-lag* me afecta, los *mails* y los *skypes* con quienes se han visto implicados en esta investigación me dan la confianza y serenidad que ahora necesito.

Somos 12 investigadores discutiendo sobre un mismo escenario de investigación, un mismo concepto de ambientalización curricular y un objetivo compartido: profesionalizar la educación en los museos e innovar a partir de la investigación-acción, construyendo un marco teórico con referentes compartidos. Investigo con la finalidad de desarrollar un proceso de innovación orientado a la ambientalización del modelo didáctico de un MyCC y deducir criterios característicos para que sea replicable. El comité demuestra que está interesado en ello.

### **Contexto (Universidad Autónoma de Barcelona, 41° 30' N, 02° 06' E)**

En primer lugar, muestro el contexto de investigación: el Museo Agbar de las Aguas,<sup>36</sup> un museo contemporáneo dedicado al agua que quiere promover su conocimiento y sus valores desde una experiencia vital, de aprendizaje y lúdica. Su equipo educativo pertenece a una empresa externa que atiende aproximadamente a 20.000 escolares anualmente. Aunque tengo muy interiorizada esta estructura, siempre sorprende cuando la explico en contextos extranjeros. De la mano de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), emprendo este camino que me permite actuar como investigadora sin dejar de ser educadora. En un primer momento, una primera confrontación de ideas: ¿qué es educación ambiental? ¿Y educación científica? ¿Qué es innovación? ¿Por qué es diferente en el contexto de un museo? ¿Cuándo llegarán los resultados?

### **Marco teórico (Parque Agrario del Baix Llobregat, 41° 20' N, 02° 4' E)**

Los primeros son meses de debates, de intercambio de correos electrónicos, de artículos compartidos en el tablón de anuncios, de preguntas y confesiones mientras limpiamos el material usado en la actividad. En definitiva, días de agitación cognitiva y búsqueda de nuevos referentes: Sauvé (2003), Izquierdo (2004), Padró (2004), Sanmartí (2004), Marandino (2005), Santacana (2006),... Días de trabajo fundamentado y lecturas significativas gracias al rigor y a la sistem tica aportada por la metodología de la investigación.

Una vez finalizada la jornada laboral en el Museo tengo la suerte de poder pasear por sus alrededores, correr junto al río Llobregat, ver los pozos que escapan del recinto y contemplarlo desde otro punto de vista. Este ejercicio me ayuda cuando elaboro el marco teórico que ha de orientar la investigación. Me permite alejarme y tomar cierta distancia con el proceso que vivo como investigadora tanto como educadora. La misma distancia que favorece a mi director de tesis para percatarse de la cantidad de ocasiones en que cito "innovación" al explicar el proceso que quiero analizar.

Es cierto, la innovación ha emergido como un concepto de referencia constante. **Optar por un modelo didáctico transformador va asociado al cambio** (Calafell, 2010) y a la necesidad de avanzar hacia equipos educativos que la tomen como eje estructurador. La estrategia utilizada para elaborar el modelo didáctico transformador es la ambientalización curricular (Junyent, 2010). Por este motivo integramos la complejidad (Bonil, 2010), junto con la ciencia escolar (Izquierdo, 2007) y la transposición museográfica (Marandino, 2005): “Hacen, piensan y comunican” de una determinada manera que sirve de guía orientativa para la innovación de las actividades educativas.

Varios autores defienden que, desde su fundación, la educación ambiental ha demostrado ser flexible y capaz de generar propuestas adecuadas en un mundo en rápida evolución. Entienden que esta ha ido evolucionando y diversificándose en diferentes corrientes que evidencian diferentes maneras de concebir y practicar la acción educativa en este campo: la corriente naturalista, la científica, la etnográfica, la ecoeducación, la sostenibilidad... por citar solo algunas (Sauvé, 2003; Hungerford, 2010). Aunque existen distintas corrientes, lo significativo es construir un marco educativo comprensivo que permita integrar las diferentes dimensiones de la educación contemporánea que intentan contribuir a la resolución de los problemas sociales y ambientales, siempre que se mantenga un rigor conceptual y metodológico.

La variedad de posicionamientos personales por parte del equipo educativo del Museo facilitó asumir el punto de vista expuesto y usar el término educación ambiental desde una visión amplia, sin querer entrar en los debates y posicionamientos por una corriente determinada. Asumimos que la educación en los museos debe cumplir un papel protagonista en la formación de la ciudadanía a fin de capacitarla para afrontar los retos de la humanidad en este momento histórico (Geli et al., 2003).

Para gestionar el proceso de innovación (Flores, 2010) y evidenciar sus resultados ha sido necesario crear instrumentos que aporten información y rigor, y que permitan tanto diagnosticar el punto de partida como la toma de decisiones y la innovación realizada (Sanmartí, 2007).

“Los museos de ciencia se caracterizan porque en ellos está prohibido no tocar”, dice un educador veterano. Sin embargo, después de debatirlo, llegamos a la conclusión de que aunque sea un lema que se ha utilizado muchas veces por parte de los MyCC (Wagensberg, 2006; Núñez, 2008), será más importante prohibir no pensar y encontrar el equilibrio entre la manipulación y el razonamiento que se da en las actividades educativas.

### **Los instrumentos (Barceloneta, 41° 20' N, 02° 9' E)**

¿Nos bañamos entre delfines? Se me ocurren pocas fórmulas más sugerentes para pedir a cada educador que observe un par de actividades educativas y complete una pauta que denominamos *DOFÍ*.<sup>37</sup> La idea no es mía. Es lo bueno de trabajar en equipo, unos podemos acomodarnos con las gafas amarillas puestas, que diría De Bono, mientras otros usan las verdes, blancas, azules o negras. Sin embargo, en aquellos momentos en que el debate no fluía, jugar a cambiar de gafas supuso un buen ejercicio y estímulo para fomentar la creatividad y la discusión en grupo (De Bono, 2008).

El primer objetivo es establecer la línea de innovación de los talleres (actividad de aula) del Museo. Para ello es necesario caracterizarlos, ser coherentes con el marco teórico asumido y atrevernos a imaginar. Con este fin se utilizaron tres instrumentos distintos por parte del equipo educativo:

---

**37** Juego de palabras con el término catalán *dofí*, delfín en castellano.

- **DOFÍ** (tabla de observación): es una adaptación del método de evaluación *DAFO* que permite detectar, a partir de la observación de la ejecución de una actividad, sus debilidades, oportunidades, fortalezas y posibilidades de innovación. Cada educador observó un par de actividades y fue observado en otras dos. ¡Y qué vergüenza pasamos en los primeros cinco minutos! Pero luego nos olvidamos: sabemos que el foco está en la actividad.
- **TIRPE** (Tabla de innovación resultado del proceso de evaluación): Se crea una tabla de papel Din A3 con cuatro filas y cuatro columnas en las que se escriben los aspectos de mejora consensuados. En este caso: contenidos, metodología, comunicación, patrimonio, material, seducción, espontaneidad, pluralidad. Cada educador propone, individualmente, acciones de innovación concretas para cada taller, puesto que se ha creado una tabla por taller. *TIRPE* permite aportar ideas coherentes con el marco teórico para innovar en la actividad focalizando en los aspectos seleccionados. Durante dos semanas estas tablas decoran el despacho y, de vez en cuando, algún educador desaparece largo rato con una de ellas.
- **Grupo de discusión:** para tomar decisiones de los cambios concretos a aplicar en las actividades implicamos a todos los educadores en un debate organizado que parte de un primer análisis de los datos recogidos con *DOFÍ* y *TIRPE*. El objetivo es decidir las ideas innovadoras que se aplicarán en cada actividad. La investigadora actúa como moderadora, recordando los aspectos a mejorar y permitiendo la fluidez del debate.

En una primera fase (de mayo a octubre) cada educador observó dos actividades (*DOFÍ*), después rellenó de modo individual una tabla específica para cada actividad educativa (*TIRPE*) y por último se discutieron los datos obtenidos en grupo, hasta tomar decisiones sobre cuáles serían las innovaciones concretas a realizar en cada actividad (grupo de discusión). En una segunda fase (de octubre a mayo), se aplican las innovaciones pactadas y se comprueban usando de nuevo el instrumento *DOFÍ* (dos veces cada educador, dos veces por actividad).

Fase	Agente implicado	Actividad foco	Instrumento utilizado			
			DOFÍ	TIRPE	Grupo discusión	Encuesta profesorado
I (mayo-octubre)	El propio equipo educativo	Talleres	(2 por actividad)	(1 por actividad)	(1 por actividad)	(1 por actividad)
II (octubre-mayo)	El propio equipo educativo	Talleres	(2 por actividad)	—	—	(1 por actividad)
III (mayo-octubre)	El propio equipo educativo	Itinerarios	(2 por actividad)	(1 por actividad)	(1 por actividad)	(1 por actividad)
IV (octubre-mayo)	El propio equipo educativo	Itinerarios	(2 por actividad)	—	—	(1 por actividad)

Tabla 1. Resumen de las fases del proyecto

Después, repetimos el mismo ciclo con una tercera y cuarta fases, dentro de un ciclo de investigación-acción, pero teniendo como objetivo innovar en los itinerarios (visitas guiadas y dinamizadas en el Museo), una tipología de actividad distinta y que supone un mayor reto para el equipo educativo.

Los datos aportados por estos instrumentos son los que se han analizado detalladamente, de forma cuantitativa y, sobre todo, cualitativa, y se han comparado con los datos aportados por el profesorado mediante encuestas (tabla 1).

### **Análisis de datos (Sant Ramon, 41° 20' N, 02° 0' O)**

Es lunes, día que el Museo está cerrado para su mantenimiento, día de reuniones, de ajuste, de planificación, de diseño... Una jornada con un ritmo y unas pulsaciones distintas a las del resto de la semana. En la reunión de coordinación, la última educadora incorporada al equipo cuestiona el juego de rol del taller **Planeta Agua**. Me alegra comprobar como los educadores implicados en el proceso de innovación recuerdan las justificaciones de los distintos cambios y saben traspasarlos. Aunque es fácil identificar que las actividades han cambiado en este proceso, por ejemplo revisando el dossier formativo del educador de antes y de después del proceso, no es igual de obvio identificar qué ha aportado cada instrumento y por qué esta secuencia de trabajo puede ser adecuada.

Por ello, llega el momento de analizar los datos recogidos con preguntas más concretas, creando un instrumento de análisis de datos que se basa en la interacción del equipo educativo con:

- **Los contenidos de aprendizaje.** Es el equipo educativo quien conceptualiza la actividad y decide como introducir los contenidos, o puede que los contenidos a ofrecer en una actividad sean un requisito previo al diseño de esta (ámbito conceptual).
- **El alumnado.** Es el equipo educativo quien decide como relacionarse con el alumnado usando las metodologías más apropiadas, a la vez que el alumnado influye en las decisiones tomadas por el equipo (ámbito metodológico).
- **El profesorado.** Es el equipo educativo quien puede enriquecerse con el conocimiento del profesorado sobre el alumnado, a la vez que es conveniente que los docentes se enriquezcan con el equipo, que conoce la concreción de la actividad (ámbito institucional).

Como puede deducirse, consideramos que el equipo educativo es la pieza clave de las actividades del Museo. Es en las interrelaciones de los tres elementos donde hallamos las claves para realizar aprendizajes significativos en actividades museísticas. El análisis conceptual nos hace pensar en como se muestra el mundo en la actividad, mientras que el análisis metodológico nos lleva a valorar como se enseña y como se aprende en la misma, y el análisis institucional nos permite detectar la relación de la escuela con el Museo. Las categorías que analizamos son consecuencia del marco teórico que ha orientado esta investigación (mostrado en este artículo y en el capítulo 1 de este libro) (figura 1).

¿Cuáles son las tendencias de los equipos educativos? ¿Realmente pueden clasificarse sus aportaciones en las categorías definidas? Las dudas se mantienen hasta que introduzco todos los datos recogidos en el programa informático de categorización *atlas.Ti* e identifico nada menos que ¡1.444 fragmentos significativos! Es el camino a seguir.

Seguidamente se determina la aparición de categorías (ejemplo: Patrimonio y contenido) según el instrumento usado (*DOFÍ*, *TIRPE*, grupo o encuestas al profesorado) y la fase del proceso (I, II, III, IV). En un segundo paso se determina el posicionamiento del equipo educativo y del profesorado dentro de cada categoría.

Mis directores de tesis, Josep Bonil y Neus Sanmartí, realizan el mismo ejercicio de clasificación, determinando la categoría a la que pertenece cada fragmento y el posi-



Figura 1. Ámbitos y categorías de análisis

cionamiento que demuestra el educador o profesor que lo realiza. ¡Coincidimos! ¡Pues seguimos!

### Resultados y conclusiones (Manlleu, 42° 00' N, 02° 16' E)

En el tren coincido con educadores que no han participado de este proceso. Los habituales retrasos de RENFE me brindan la oportunidad de explicarles los detalles y también los primeros resultados (tabla 2). El profesorado pone su atención en el ámbito institucional. La mayoría de sus aportaciones son referencias a la relación entre la actividad del Museo y la que se puede realizar en el aula; exigen un trabajo previo o posterior en la escuela, o bien comentan qué incorporar para que los alumnos relacionen lo que hacen en el Museo con sus conocimientos previos. El ámbito al que hacen menos referencia en las actividades tipo taller es el conceptual, mientras que el ámbito al que hacen menos referencia en las actividades tipo itinerario es el metodológico, lo que muestra como perciben estas actividades y por qué las eligen.

Por su parte, **el equipo educativo pone la atención en el ámbito metodológico cuando trabaja individualmente y en el ámbito que *a priori* presenta más carencias para el planteamiento de la actividad cuando trabaja en grupo** (ámbito conceptual en el caso de los talleres, ámbito metodológico en el caso de los itinerarios). Cuando se fija en el ámbito conceptual es capaz de posicionarse con un gradiente de complejidad mayor. En cambio, cuando se centra en el ámbito metodológico, su posición es más moderada.

La mayoría de las aportaciones realizadas con *DOFÍ* son valoraciones. En cambio, con *TIRPE* y los grupos de discusión son más proposiciones. Con el trabajo individual se obtiene una variedad de posicionamientos mayor y, por lo tanto, una amplia diversidad de indicadores, propuestas y puntos de vista. Sin embargo, con los grupos de discusión la mayoría de propuestas siguen un posicionamiento complejo, de modo que se fomenta la discusión pero se reduce la diversidad de puntos de vista ya que se citan menos indicadores. La reflexión individual y la reflexión social son, por consiguiente, igualmente necesarias, así como el uso de varios instrumentos que dialoguen entre sí.

	<b>DOFÍ</b>	<b>TIRPE</b>	<b>Grupo</b>	<b>Profesorado</b>
<b>Aportaciones conceptual</b>	Alto	Bajo	Muy alto (taller) Bajo (itinerario)	Bajo
<b>Aportaciones metodológico</b>	Alto	Muy alto	Bajo (taller) Muy alto (itinerario)	Alto
<b>Aportaciones institucional</b>	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto
<b>% propuestas</b>	Bajo	Muy alto	Muy alto	Alto
<b>% valoraciones</b>	Muy alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
<b>% extremo</b>	Alto	Alto	Muy bajo	Alto
<b>% moderado</b>	Muy alto	Muy bajo	Alto	Muy bajo
<b>% complejo</b>	Alto	Bajo	Muy alto	Bajo
<b>Categorías siempre referenciadas</b>	Vertical-horizontal, razón-emoción, mundo-ciencia, manipulación-pensamiento			Aula-museo, conocimientos previos-aprendidos, manipulación-pensamiento, emoción-razón
<b>Categorías casi nunca referenciadas</b>	Pasado-futuro, aula-museo, conocimientos previos-aprendidos, acreditativa-reguladora, causalidad lineal-multicausalidad			Entidades-relación, causalidad lineal-múltiple determinismo-indeterminismo

**Tabla 2. Resum cuantitativo-cualitativo de los datos recogidos**

Por otro lado, a medida que avanzan las fases aumenta el nivel de complejidad y el equipo educativo construye la identidad didáctica de su modelo a partir del proceso, de modo que hay un aprendizaje compartido y negociado.

Por lo tanto, en un próximo proceso de innovación:

- Propondríamos usar distintos instrumentos ya que cada uno da una información específica que solo se puede obtener si se utilizan otros instrumentos, pues la innovación es un conjunto de acciones y se obtiene desde el análisis de los datos en conjunto, que requieren tanto valoraciones como propuestas, momentos individuales y otros sociales.
- Partiríamos de la complejidad como marco teórico y analizaríamos las aportaciones del equipo educativo identificando tanto categorías como posicionamientos, ya que se ha comprobado que son estos los que varían en el tiempo.

- Daría estabilidad al equipo educativo y continuidad al proceso ya que es con el tiempo como se logra aumentar la complejidad y elaborar un modelo didáctico con identidad propia.

Al revisar la investigación realizada constatamos que la didáctica de las ciencias a través del patrimonio permite invocar un conocimiento transversal holístico y complejo. Pero para que el patrimonio se convierta realmente en un recurso didáctico eficaz este debe ser potenciado conjuntamente desde los museos, los centros escolares y los propios educadores y educadoras, enriqueciéndose ambos colectivos.

Tal y como *Radio KROK* (*¿kronos o kairós?*) terminó las IV Jornadas, concluyo este artículo: considero que la investigación es como una excursión, un viaje entre puertos y montañas, del que en este artículo se recogen instantáneas, como si fuesen el resultado del uso de la cámara fotográfica, capaz de captar imágenes con su objetivo artificial, cuyos resultados no solo recuerdan lo visto al caminar, sino que seguramente sugerirán apreciaciones no contempladas en un primer instante.

# Caracterización de la función de las preguntas en la propuesta didáctica de la Escuela del Consumo de Cataluña: el caso ¿Mensajes o mensajeros?<sup>38</sup>

Salvador Viciano Caballero (salvador.viciano@uab.cat)

No es ninguna novedad señalar que existe interés de las instituciones y de los equipos educativos por reflexionar sobre su práctica profesional. El problema es ¿cómo hacerlo? y, aún más importante, ¿reflexionar sobre qué? Una problemática y un interés que han dado lugar a la investigación que se presenta. Centrada en el análisis de una actividad de la Escuela del Consumo de Cataluña (ECC) titulada ¿Mensajes o mensajeros?,<sup>39</sup> su **finalidad** es detectar si las preguntas que plantea el equipo educativo de la ECC ayudan a orientar al alumnado en relación con los contenidos que se trabajarán, favoreciendo a la vez la realización de los objetivos, y si permiten terminar la actividad con una propuesta vinculada a la acción. Los **objetivos** son categorizar y analizar las preguntas que plantea la educadora y las respuestas que da el alumnado en relación con los contenidos de la actividad. Los **referentes teóricos** que guían la investigación son la ciencia escolar, la educación del consumo y el papel de las preguntas. La **metodología** es descriptiva, de tipo *ex-post-facto* que combina técnicas cualitativas y cuantitativas. Los **resultados** muestran la diversidad de usos de las preguntas y su importancia como herramienta didáctica. Como principales **conclusiones**, se puede afirmar que las preguntas de la educadora son un elemento estructurador de la actividad y que las respuestas del alumnado manifiestan una nueva manera de mirar el fenómeno de la publicidad y el consumo.

"[...] El verdadero problema del estado actual de nuestra civilización es que hemos dejado de hacernos preguntas [...] plantearse las preguntas adecuadas es lo que marca la diferencia entre ponerse en manos de los dioses y perseguir un destino, o entre ir a la deriva y viajar."

Zigmunt Bauman, 1999. *La globalización, consecuencias humanas*

## 13 de septiembre de 2011, 13:00 horas (día D, hora H)

La espera se hace eterna. Calor, nervios contenidos y un silencio tenso. Repaso mentalmente la estrategia. Quince minutos para desarrollarla. Parámetros definidos y cuidado-

---

<sup>38</sup> Esta investigación se desarrolla en el marco del Máster de investigación en Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB y dentro del Grupo de Investigación Còmplex (2009SGR 00331). La investigación ha sido dirigida por el Dr. Josep Bonil Gargallo y la Dra. Monserrat Roca.

<sup>39</sup> ¿Mensajes o mensajeros? Ver capítulo 2.8.



samente calculados: orden, coherencia, ideas concretas y claras. Una voz me devuelve a la realidad... "El momento ha llegado". Me levanto, camino hasta el otro lado del aula. Me sitúo delante de la pantalla. De nuevo la voz: "Ya puede empezar."

### **15 de junio de 2010, 12:00 horas (455 días para el día D)**

Todo lo que empieza tiene un final y viceversa. Hace ya un mes terminé Psicopedagogía. Debería estar contento y aliviado... ¿no? Todo lo contrario. Desde que acabé convivo con una sensación agri dulce y contradictoria. Satisfacción y alivio se entremezclan con una clara sensación de vacío. Me digo a mí mismo... "¿Y ahora qué...? ¿Año sabático? ¿Un máster? ¿Un curso?" Después de hablar con algunas compañeras de trabajo y pensarlo bien tomo una decisión: Máster de Investigación en Didáctica de las Ciencias.

### **21 de julio de 2010, 12:00 horas (419 días para el día D)**

Día de decisiones. Me reúno con Josep, coordinador didáctico de la ECC.<sup>40</sup> Quiero comunicarle mi decisión de realizar el máster. Sin dudarle, me propone vincularlo con mi trabajo en la ECC. Me parece una idea interesante y con posibilidades. Voy un poco más lejos... "¿Cómo lo podríamos enfocar?" La conversación se centra en responder dos preguntas "¿Qué analizar?" y "¿Cómo hacerlo?" Valoramos diferentes posibilidades centradas en considerar los referentes didácticos que guían la actividad docente de la ECC: emociones, preguntas, diálogo disciplinar... Demasiadas opciones y demasiadas actividades. Finalmente nos ponemos de acuerdo. Sería interesante analizar "las preguntas que realiza el equipo educativo" en alguna de las actividades.

### **9 de octubre de 2010, 18:30 horas (339 días para el día D)**

Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Primera reunión con mis tutores. La pretensión es concretar la finalidad, los objetivos y las preguntas de la investigación. Entro en el despacho, saludo y me siento. Estoy algo confuso. Solo tengo claro que el **objetivo principal** de la investigación es analizar las preguntas que el equipo educativo plantea durante la actividad ¿Mensajes o mensajeros? y categorizarlas de alguna forma. ¿Pero... con qué finalidad? Por otra parte, también soy consciente de que toda pregunta tiene que ser respondida... ¿Así que únicamente deberemos analizar las preguntas o también necesitaremos analizar y categorizar las respuestas? Dudas y más dudas.

Empieza la reunión. Debatimos largo y tendido. Redactamos diferentes propuestas y nos formulamos varias preguntas. Soy consciente de una realidad: resulta complicado decidirse y concretar una finalidad, unos objetivos y unas preguntas que se ajusten a las necesidades de la investigación y a nuestras expectativas. Acaba la reunión.

Cansado pero satisfecho leo en mi cuaderno: "Caracterizar y analizar las preguntas que se producen entre educador y alumnado en un contexto de enseñanza-aprendizaje en relación con el contenido de la actividad para detectar si orientan al alumnado con relación a los contenidos que se trabajarán." ¡Hemos conseguido definir la **finalidad** de la investigación! Aunque al leerla parece de fácil elaboración, hemos necesitado casi dos horas para redactarla y planificar como hacerla realidad. Un proceso guiado por dos objetivos y tres preguntas de investigación:

---

<sup>40</sup> Para más información: [http://consum.cat/escola\\_de\\_consum/index.html](http://consum.cat/escola_de_consum/index.html)

- **Objetivo 1.** Categorizar y analizar las preguntas que plantea la educadora.
  - Pregunta 1.1.** ¿Qué tipo de preguntas plantea la educadora durante el desarrollo de la actividad?
  - Pregunta 1.2.** ¿Qué tipo de preguntas plantea la educadora en relación con los contenidos de la actividad?
- **Objetivo 2.** Categorizar y analizar las respuestas que da el alumnado en relación con los contenidos de la actividad
  - Pregunta 2.1.** ¿Qué respuestas del alumnado están vinculadas al contenido de la actividad?

Todavía queda mucho por hacer...

## 19 de diciembre de 2010 (268 días para el día D)

Ciencia escolar, educación del consumo, complejidad y el papel de las preguntas, todas ellas temáticas relacionadas con el objeto de mi investigación, el marco teórico. Aun así necesito encontrar una forma de conectarlas... Me sumerjo en un proceso de revisión bibliográfica tal y como me sugieren mis tutores. Leo, sigo leyendo y después... leo otra vez. Llevo días subrayando, marcando páginas y tomando notas. Reviso textos en busca de ideas y reviso nuevos textos para poder entenderlas.

Encuentro un texto donde Rosa M. Pujol (2001) indica que vivimos en una civilización construida sobre un modelo económico basado en la producción y el consumo masivos, donde la ciencia y la tecnología desempeñan un papel fundamental. Un escenario donde la educación del consumo se presenta como alternativa para favorecer la formación de la ciudadanía para responder a las necesidades de la sociedad de consumo desde un posicionamiento crítico, activo y responsable con competencia para tomar decisiones (Bonil & Querol, 2007).

Una idea interesante que conecta con el planteamiento de una educación del consumo basada en preguntas como estrategia para favorecer la construcción de posicionamientos ante nuevas situaciones de consumo (Guilera, 2006). ¡Este es el camino a seguir! Continúo revisando aportaciones y artículos de Pujol (2003), Bonil et al. (2004), Calafell (2005) y Roca (2008), entre otros. Como si de un juego de construcción se tratara, utilizo sus aportaciones a modo de piezas que, espero, permitan dar forma a una estructura teórica coherente que guíe y sustente mi investigación.

Llegado a este punto me encuentro con una idea fundamental: "La educación del consumo se presenta como una plataforma adecuada para descubrir nuevas formas de consumo o de educación del consumo" que consideren la importancia de las preguntas en cada acto de consumo que realizamos cotidianamente (Banqué, 2009). ¡Eso es! Un escenario que exige la reflexión del profesorado sobre el tipo de preguntas que formula. Donde se cuestiona si son clave desde la perspectiva de análisis del fenómeno, si favorecen que el alumnado exprese sus opiniones y si permiten la formulación de nuevas preguntas de forma que conlleven la búsqueda de datos significativos para el tratamiento y estudio del fenómeno (Pujol, 2003).

## 23 de enero de 2011 (233 días para el día D)

Metodología. ¡Interesante concepto a la par que gran dilema! Un pensamiento que martillea mi cabeza mientras leo *Evolución, concepto y fundamentos de la investigación educativa* (Vidal & Arbós, 1997). Existen tantas posibilidades que resulta difícil decidir una única metodología para mi investigación. Y, aunque creo que no existe una que sea perfecta, debo tomar una decisión.

Me centro en el objeto de estudio. Me ha de permitir analizar las preguntas de los educadores respetando al máximo posible la situación en la que son planteadas. Después de valorar múltiples posibilidades opto por utilizar una metodología descriptiva enmarcada en el paradigma interpretativo de tipo *ex-post-facto*. Principalmente por ser una opción metodológica interesada en comprender e interpretar un fenómeno determinado en un contexto concreto [Koeting, adaptación de Vidal & Arbós, 1997], que introduce el factor temporal en el estudio del fenómeno y proporciona técnicas de descripción de la realidad, análisis de las relaciones, categorización, discriminación, simplificación y organización de la multiplicidad de variables que configuran los contextos educativos (Mateo, 1997). Un tipo de estudio propio de la primera etapa del desarrollo de una investigación ya que proporciona hechos, datos y prepara el camino para la configuración de nuevas teorías o nuevas investigaciones (Fox, 1981). Estoy convencido. Creo que es la opción adecuada.

### **23 de febrero de 2011 (202 días para el día D)**

Es hora de empezar a trabajar. Nervioso, entro en la ECC. Una entidad creada en el año 2003 que pertenece a la Agencia Catalana del Consumo (ACC). Un servicio público gratuito con una oferta educativa dirigida al alumnado de educación primaria, secundaria, bachillerato, ciclos formativos y educación especial. Además de ofrecer, también, servicios educativos destinados a los colectivos de padres y madres (AMPA) o seminarios para profesionales del mundo educativo. A partir de estas actividades pretende favorecer el acceso de la población escolar de Cataluña a la educación del consumo, así como facilitar su inclusión en los currículos de las diferentes etapas del sistema educativo. Para lograr estos objetivos, la ECC se constituye como un centro de estudios de la educación del consumo donde se realizan de forma simultánea actividad docente, innovación e investigación.

Un escenario con muchos actores. Aunque hoy solo me interesa uno de ellos. Una actividad centrada en el fenómeno de la publicidad, dirigida al alumnado de educación secundaria obligatoria, titulada ¿Mensajes o mensajeros?

### **10 de marzo de 2011 (187 días para el día D)**

¡Ya tengo los datos! Seis sesiones completas de la actividad ¿Mensajes o mensajeros? He podido grabarla íntegramente gracias a la colaboración del equipo educativo de la ECC y la participación de los alumnos de tercero de ESO que durante la última semana de febrero y la primera del mes de marzo han visitado la ECC. He optado por utilizar una grabadora de voz con la finalidad de registrar las interacciones verbales mantenidas entre el educador y el alumnado durante el desarrollo de la actividad objeto de análisis de mi investigación. Decido transcribirlas para poder empezar el tratamiento de los datos. Durante este proceso me percaté de la gran cantidad de datos de que dispongo. Me asaltan algunas preguntas: ¿qué datos analizo? ¿Cuáles descarto? ¿Cómo lo hago? Por un momento me invade una sensación de pánico. Cojo aire y pienso... lo mejor será pedir consejo.

Me pongo en contacto con mis tutores. Me reúno con ellos, les explico la situación y nos ponemos a trabajar. Establecemos dos criterios de selección: la calidad de la grabación y el tiempo de experiencia docente en la ECC de la persona que realiza la actividad. Con esta información tomamos una decisión. Analizar únicamente la sesión de actividad realizada por la educadora número cuatro. Una grabación de unos 36 minutos en la que participan 10 alumnos de tercero de ESO y una educadora de la ECC. ¡Ya tengo la muestra!

### **30 de marzo de 2011 (167 días para el día D)**

Una única obsesión: organizar. Numero las intervenciones de la sesión hasta un total de

649. También decido dividir las en 23 segmentos de interacción establecidos a partir de la secuencia de enseñanza-aprendizaje de la actividad (adaptación de Jorba & Sanmartí, 1996; Pujol, 2003).

Ahora solo necesito establecer las categorías para poder analizar tanto las preguntas de la educadora como las respuestas del alumnado. Para conseguir responder la pregunta 1.1 decido seguir la clasificación elaborada por Montserrat Roca (2008). Analizo y categorizo las preguntas de la educadora descartando las que se repiten o no son de interés para la investigación (por ej.: “¿estarías de acuerdo?” “¿qué pensáis?”...). Mi objetivo es centrar el análisis en las características de las preguntas que ayudan a aprender teniendo en cuenta que la actividad sigue la secuencia del ciclo de enseñanza-aprendizaje. Obtengo un instrumento de análisis que me permitirá clasificar las preguntas a partir de tres ámbitos no excluyentes que incluyen un total de 12 categorías

Seguidamente, elaboro una segunda categorización a partir de los contenidos de la actividad para que me permita responder a las preguntas 1.2 y 2.1. Una vez elaborada, pretendo analizar las 23 secuencias de interacción educadora-alumnado. Mi intención es hacer perceptible la vinculación, tanto de las preguntas de la educadora como de las respuestas del alumnado, con los ámbitos y categorías definidos. El resultado es una herramienta de análisis formada por cuatro ámbitos y 14 categorías (ver figura 1).

### 11 de mayo de 2011 (125 días para el día D)

UAB. Facultad de Ciencias de la Educación. Tengo un presentimiento... hoy será un día intenso. Todavía tengo tiempo, así que antes de acudir a la reunión con mis tutores decido ir a tomar un café. Mientras tomo mi café no puedo dejar de pensar en los instrumentos de análisis y en los resultados obtenidos. Por un lado la pauta donde he establecido las categorías de las preguntas de la educadora. Al ser excluyentes solo lo he hecho con 65 de ellas, pero desde tres ópticas distintas: con relación a la secuencia didáctica, a la demanda de las preguntas y al alumnado. Y, por otro, la tabla donde he analizado la interacción pregunta-respuesta entre educadora y alumnado. Esta me ha permitido analizar 65 preguntas y 202 respuestas obteniendo 237 y 437 referencias, respectivamente. ¡Demasiada información! Necesito recurrir a la experiencia de mis tutores. Sorbo el final de mi café y me dirijo a la sala de reuniones de la segunda planta.

Comienza la reunión. Mis dos tutores revisan los resultados, las tablas y las gráficas. Espero impaciente durante diez minutos que se me hacen eternos. Finalmente una frase: “Sorprende la cantidad de preguntas productivas...”

Pistoletazo de salida. Debaticimos aproximadamente durante una hora y media. Nos centramos en los resultados obtenidos con relación al tipo de preguntas que planteó la educadora (objetivo 1, pregunta 1.1). Concretamos y coincidimos bastante: las preguntas se utilizan fundamentalmente para **introducir** (24,62%) y **estructurar contenidos** (38,46%) en cuanto al ámbito de la secuencia didáctica. Respecto al ámbito de la demanda, un 21,54% se utilizan para **comprobar**, mientras que un 23,08% para **predecir**. Destaca la gran cantidad de preguntas productivas, un 93,85%. Por hoy ya está bien. Decidimos finalizar la sesión de trabajo y continuar al día siguiente. Este tipo de trabajo supone un gran esfuerzo y es mejor estar despejado.

### 12 de mayo de 2011 (124 días para el día D)

La misma rutina que el día anterior. Café y reunión. El debate es más intenso y complejo. No obstante, los resultados obtenidos con relación a los contenidos de la actividad se refieren tanto a las preguntas planteadas por la educadora (objetivo 1 pregunta 1.2) como a

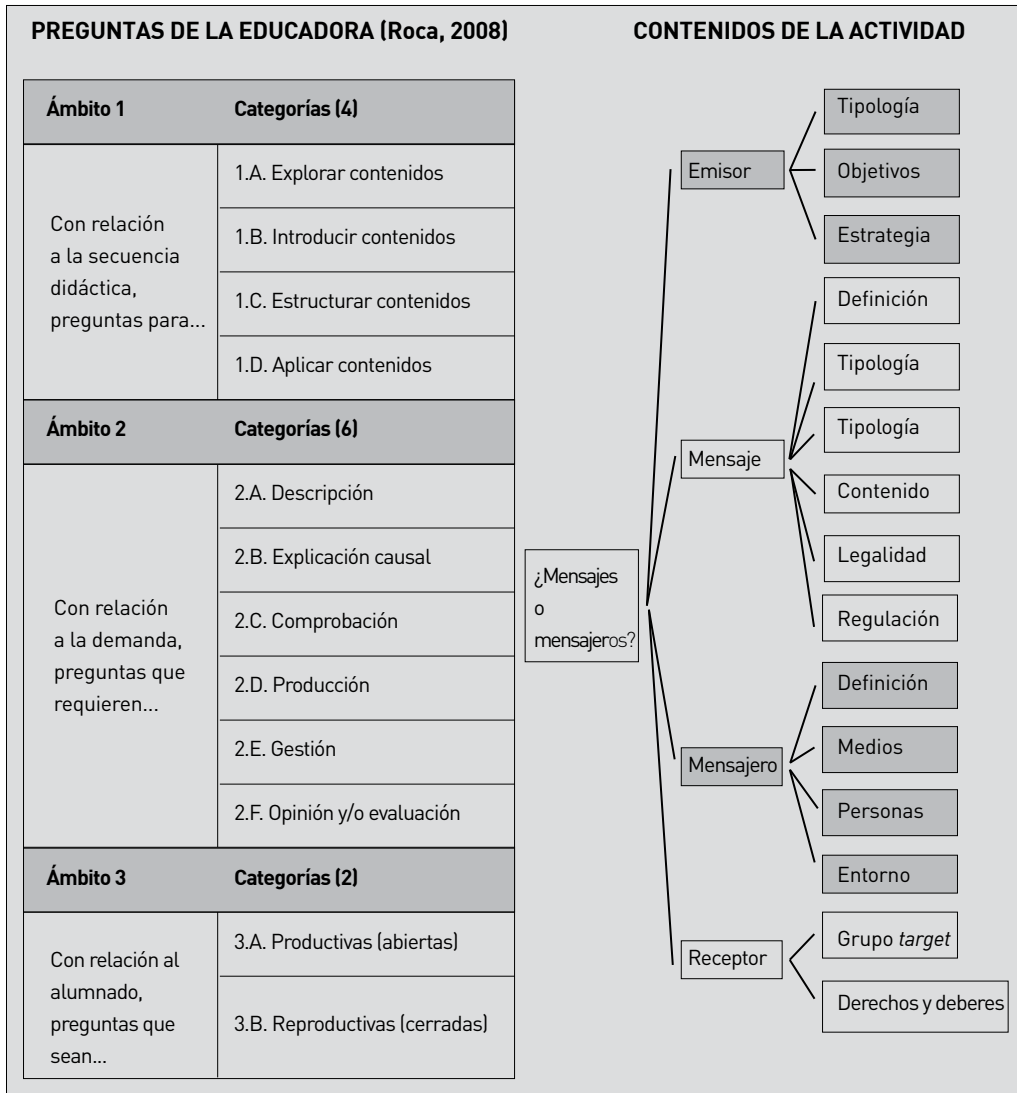


Figura 1. Categorías de las preguntas y los contenidos de la actividad

las respuestas dadas por el alumnado (objetivo 2 pregunta 2.1). Nos centramos, en primer lugar, en las preguntas. Observamos que son mayoritarias las vinculadas al ámbito del mensaje. Respecto a las categorías, observamos que las preguntas se utilizan fundamentalmente para plantear cuestiones relacionadas con:

- **Las estrategias** (34 de 69 referencias que suponen un 49,28 %) del ámbito del emisor.
- **El contenido** (35 de 85 referencias que suponen un 41,18%) del ámbito del mensaje.
- **La categoría personas** (19 de 57 referencias que suponen un 33,33%) del ámbito del mensajero.
- **La categoría *target group*** (18 de 26 referencias que suponen un 69,23%) del ámbito del receptor.

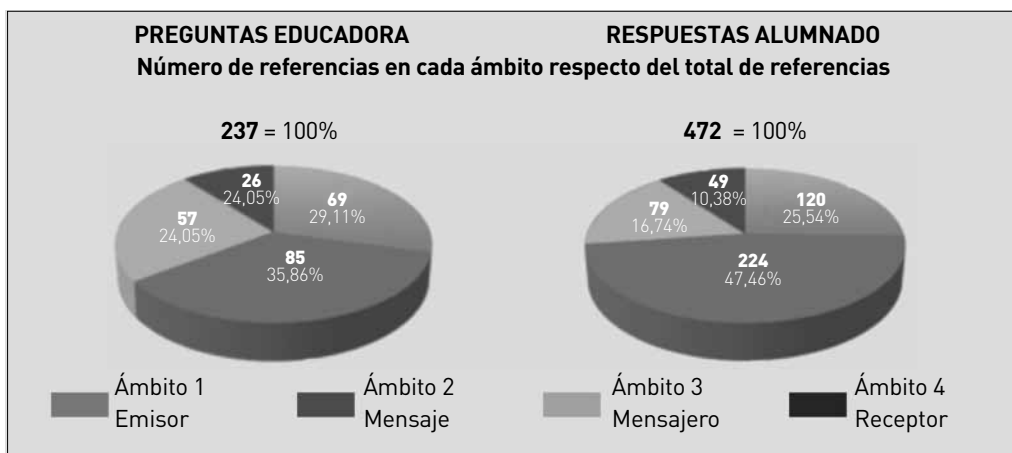


Figura 2. Resultados por ámbitos (preguntas de la educadora y respuestas del alumnado)

Respecto a las respuestas del alumnado, se observan unos resultados parecidos a los de las preguntas. El mayor número de respuestas se refiere al ámbito del mensaje. Resulta curioso a la par que llamativo... casi la mitad de las referencias. En cuanto a las categorías, destacan la de definición del ámbito mensaje (92 de 224 referencias que suponen un 41,07%), seguida en orden de importancia por las categorías estrategias del ámbito emisor (78 de 120 referencias que suponen un 65,00%) y contenido (76 de 120 referencias que suponen un 63,33%) del ámbito mensaje. Finalmente, destacan la categoría personas del ámbito mensajero (31 de 79 referencias que suponen un 39,24%) y la categoría *target group* (37 de 49 referencias que suponen un 75,51%) del ámbito receptor. Decidimos acabar. La sesión ha sido extenuante aunque muy productiva. Mis tutores están de acuerdo, solo queda extraer conclusiones y concretar las aportaciones de la investigación. Decido dejar de pensar y recuperarme. A partir de ahora llega el momento de la verdad...

### 23 de julio de 2011 (52 días para el día D)

Me dispongo a extraer las conclusiones. Me encuentro un poco perdido y no sé muy bien por donde empezar. En mi cabeza resuena una única idea... Es el momento de responder las preguntas de investigación a partir de contextualizar e interpretar los resultados en relación con el marco teórico... Aún así no resulta fácil. Decido orientar la formulación de conclusiones a partir de las preguntas de investigación:

### ¿Qué tipo de preguntas plantea la educadora durante el desarrollo de la actividad?

La educadora plantea preguntas referidas a todos los momentos del ciclo de enseñanza-aprendizaje, por lo que las preguntas se muestran como un elemento que estructura la actividad. A pesar de esta evidencia, las preguntas se concentran en la introducción y estructuración de los contenidos. Posiblemente, al ser la publicidad un fenómeno cercano al alumnado, no es necesario plantear un elevado número de preguntas para explorar los modelos mentales del alumnado.

Destaca también que las preguntas mayoritarias sean las de comprobación y predicción. Unos resultados que contrastan con los de otras investigaciones centradas en analizar las preguntas, donde los resultados mostraban que no se planteaban este tipo de preguntas (Roca, 2001). Una evidencia que muestra la coherencia de la actividad con las

competencias que pretende desarrollar: promover que el alumnado justifique los mensajes publicitarios favoreciendo un pensamiento crítico y la construcción de un pensamiento activo ante nuevos mensajes publicitarios y situaciones de consumo desconocidas.

Por último, destaca un elevado número de preguntas productivas, lo que indica que se sitúa al alumnado como centro de la actividad, fomentando una participación activa del mismo y posibilitando que construya su propio conocimiento en el momento de elaborar las respuestas.

### **¿Qué tipo de preguntas plantea la educadora en relación con los contenidos de la actividad?**

Predominan las preguntas referidas a los contenidos que trabajan el análisis y la interpretación de los mensajes publicitarios. Una evidencia que puede indicar que el trabajo a partir del contenido del mensaje y las estrategias publicitarias son los pilares que sustentan el desarrollo de la actividad. Destaca, también, el número de referencias a la categoría personas en comparación con el entorno y los medios de comunicación. Un hecho que sugiere un interés de la educadora por introducir un contenido nuevo para los alumnos: el consumidor como agente publicitario.

### **¿Qué respuestas del alumnado están vinculadas al contenido de la actividad?**

Los contenidos más referenciados en las respuestas del alumnado son los relacionados con el ámbito del análisis del mensaje publicitario, lo que podría indicar que estos contenidos son los más reconocidos por el alumnado. Y que, por lo tanto, es importante tenerlos en cuenta durante el desarrollo de la actividad, ya que pueden resultar útiles para conseguir establecer buenas dinámicas de diálogo y favorecer la participación e implicación del alumnado. El número de respuestas con relación a la categoría personas como agente publicitario confirma las aportaciones de otras investigaciones (Bonil & Querol, 2007). Sus conclusiones destacan la importancia de orientar el trabajo de la publicidad en la diversidad de mensajes y soportes publicitarios, ya que los mensajes publicitarios donde las personas actúan como mensajeros se muestran como los más significativos para los jóvenes. Un planteamiento que confirma la intención de la actividad de acercarse a un planteamiento de objetivos que favorezca la construcción de visiones más complejas sobre el fenómeno de la publicidad.

### **6 de agosto de 2011 (38 días para el día D)**

UAB. Facultad de Ciencias de la Educación. Nunca me había percatado de lo difícil que es comunicar. He intentado concretar mis hallazgos de forma que sean comprensibles una y otra vez. El resultado... aún deja mucho que desear. Me siento impotente ante el hecho de saber cosas y no encontrar la forma adecuada de comunicarlas. Mis tutores saben lo que es y lo que se siente. A partir de un texto inicial corregimos, precisamos y definimos conceptos.

Resoplo y leo el resultado: utilizar una metodología de análisis de las preguntas es una buena herramienta didáctica ya que permite constatar el tipo de demandas y valorar la exigencia cognitiva en el alumnado puesto que las demandas de gestión, predicción y evaluación son de más alto nivel cognitivo que las de descripción y explicación. Igualmente se puede afirmar que las preguntas planteadas por la educadora durante el desarrollo de la actividad favorecen el desarrollo de las competencias que pretenden ir más allá del traspaso de información para incidir en el pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Es un hecho que las respuestas del alumnado muestran una nueva manera de mirar el fenómeno de la publicidad y el consumo capaz de establecer interrelaciones entre los ele-

mentos y los agentes que participan, a pesar de que no se incorpora de forma significativa la dimensión ciudadana. Un breve silencio... levanto los ojos del papel y miro a mis tutores. Respiro aliviado. Parecer ser que hemos dado con la tecla.

### **13 de septiembre de 2011, día D, hora H**

Concentración, concentración y más concentración... me digo a mí mismo. Hoy presento todo el trabajo de un año... Nervios y más nervios que intento controlar. Repaso mi discurso... cada dato y la forma de presentarlo son cruciales... Y la voz me recuerda que ya podemos empezar... es el día D, a la hora H.



# 4 Formar equipos educativos





# De mamut a modelo en cuatro ideas

## Transformando el modelo didáctico del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona

Josep Bonil Gargallo [josep.bonil@uab.cat]

Carles Crespo Mera [carles.crespo@nusos.net]

“Necesitamos un pensamiento estratégico que nos permita sobrevivir como especie.”  
James Lovelock. Barcelona, 14 de septiembre de 2010

### Atractor

“Punto al que un conjunto de estados se acerca a medida que son iterados hacia adelante.”  
L. Smith, 2011. *Caos: una breve introducción*<sup>41</sup>

“El futuro del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona está marcado por una nueva etapa con la redefinición de los contenidos y de sus sedes, dado que a las ahora existentes se sumará el Museu Blau (...). Los principales retos a los que se enfrenta son: el conocimiento en la llamada crisis de biodiversidad, el compromiso con la conservación y la educación para facilitar la comprensión pública de las ciencias naturales.”

(Barcelona, 9/12/2009. Rueda de prensa de presentación de la nueva etapa del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.)

Bellaterra, 2/12/2010. Todavía se ven restos de escarcha desde la ventana de una de las aulas del Edificio G5 de Ciencias de la Educación, en la UAB. Proyectados en la pared, una serie de elementos emergen de una caja negra: **Novedad, Apertura, Impacto, Oportunidad**, “¿Se os ocurre algún otro?”, **Desestabilizar, Heterogéneo, Equipo...** Es el punto de partida.

Pere propone el orden del día de la reunión. Eli, Teresa y Carles se reparten quien toma acta y Josep, como buen anfitrión, nos ofrece café y cuida el aterrizaje. Un primer diagnóstico: si queremos estimular el cambio en nuestra institución es difícil pretender cambiarlo todo de golpe.<sup>42</sup>

“Es fundamental pensar en que estos procesos son muy contextuales y, por lo tanto, deberemos adaptarnos a la institución desde una perspectiva amplia que contemple el equipo en todas sus escalas, la historia de la institución, su cultura y sus perspectivas de futuro [...]”

Pere

<sup>41</sup> Smith, L., 2011. *Caos: una breve introducción*. Alianza editorial, Madrid.

<sup>42</sup> Pere Viladot, Eli Miralles (educadora), Teresa López, Carles Crespo y Josep Bonil.

Discutimos sobre algunas ideas marco a tener en cuenta: todos los espacios son Museo; debemos definir el nivel de indagación de las actividades de descubrimiento; las aulas serán transparentes; el taller debe ser permeable pero con límites...

“En todos los talleres podría haber un momento en que el azar sea relevante como regla para entender los procesos que se dan en el mundo [...]”

Josep

Debemos tomar cada decisión de forma argumentada. Los diferentes elementos que estamos teniendo en cuenta, ¿son significativos para el Museo? El **modelo sistémico complejo** (MSC) será nuestra referencia teórica. Entramos en ello. Eli lo tiene fresco y en mente porque lo ha trabajado en la pasada reunión del máster de didáctica.

“Interpretamos un **fenómeno**, todavía por decidir, considerando los componentes espaciales del sistema, los componentes dinámicos como procesos e interacciones y los componentes causales en un marco de regulación.”

Eli

Pretendemos que esta manera de aproximarnos a la interpretación de los fenómenos permita a los participantes construir un **modelo** que les sea útil para comprender otros fenómenos naturales y para actuar de manera fundamentada. Se ve venir: en los próximos tiempos, el modelo conceptual de ser vivo del Grupo Còmplex estará colgado en la puerta de la nevera y, desde la complejidad, nos las tendremos que ver con autores de la talla de Morin, Lipman, Schön, Terradas, Fourez, Mayer...

Iniciamos el camino desde la oferta escolar. Desde siempre, la escuela es un agente activo del Museo, lo conocemos bien y puede ser un punto de conexión con otros públicos. La propuesta es ambiciosa y propone considerar tres frentes: **docencia, investigación e innovación**. Esto se traduce en el diseño de tres actividades para primaria y ESO que realizaremos en el Museu Blau,<sup>43</sup> detectar las implicaciones que tiene en el modelo didáctico de la institución la incorporación de estas actividades y, por último, transferir los resultados a las actividades y didáctica del Museo. Suena muy bien.

Los planos del edificio empiezan a dibujarse. Josep nos presenta las últimas elaboraciones teóricas que están desarrollando en el Grupo de Investigación Còmplex de la UAB. Un modelo con una estructura radial en la que desde el centro, la actividad didáctica, confluyen los distintos componentes: **idea de alto nivel, relato, comunicativo, artístico, conceptual y didáctico**.

“Todos los elementos dialogan, están en constante interacción y sometidos a cambios continuos.”

Josep

En el diseño de la actividad no pensaremos en elementos por separado sino que habrá que establecer relaciones entre todo y partes que den coherencia a la propuesta. Medio

---

<sup>43</sup> Nuevo edificio del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona inaugurado en 2011.

bromeamos sobre el hecho de habernos constituido en departamento de I+D+I, pero lo cierto es que no se nos escapa el **reto de conectar la teoría y su puesta en práctica en el aula**.

Más aspectos por decidir. ¿Cuál puede ser la **estructura de nuestro taller**? Cómo organizar el conjunto de actividades de forma que **tenga coherencia interna** y favorezca trabajar las competencias, objetivos y contenidos... Esta vez miramos a la escuela, a la educación formal. Para favorecer el proceso de cambio de modelos organizaremos las actividades en forma de **secuencias de enseñanza-aprendizaje**. Cada secuencia estará formada por cuatro actividades: de exploración, de introducción de contenidos, de estructuración y de aplicación.

Acabamos de acordar el método y calendario de trabajo y nos emplazamos a una nueva sesión de trabajo en dos semanas.

## Caos

“Los fenómenos naturales manifiestan tanto procesos de orden como de desorden, este último creador, a veces, de nuevos órdenes”.

L. Smith, 2011. *Caos: una breve introducción*<sup>44</sup>

Buena parte de la sesión discurre aclarando distintos aspectos. Sobre el papel, a veces mediador, a veces focalizador de las **preguntas**. Ahora sobre modelos de relación entre **disciplinas**. “¿Cómo sería una actividad que favoreciera el diálogo entre distintas áreas curriculares?” Ahora sobre aspectos organizativos: un módulo de tres horas de duración, “¿talleres específicos sucesivos o bien un taller global?” Consideramos otros aspectos, una actividad conducida por dos educadores, y nos ocupan los costes de la innovación.

“Teresa, tu pregunta es muy interesante. Plantea un problema básico cuando se trabajan sistemas complejos. La necesidad de separar sin aislar y acotar la escala en la que trabajas, puesto que cada escala te hace descubrir nuevos elementos.”

Josep

Una plantilla nos sirve para recoger y organizar las ideas. ¿Qué fenómeno aborda el taller? “La ciudad como ecosistema, la navegación animal, el cambio climático [...]”. Buscamos y argumentamos que sea “significativo para el alumno, también para el profesorado y, claro está, para la sociedad... **Los sonidos de la naturaleza**”. Afinamos y en nuestro planeamiento el eje de trabajo acaba siendo la diversidad de los seres vivos a la que llegamos a partir de la función de relación, las estructuras y un mismo flujo: el **sonido**.

El siguiente paso consiste en la **elaboración científica del fenómeno**, lo que sería la **visión del experto**. Nos desplegamos para consultar documentación y, *a posteriori*, entrevistarnos con los investigadores expertos en bioacústica y etología de la casa y con el responsable de la fonoteca. Estructuramos toda la información mediante un primer mapa conceptual en la pizarra. Flechas y más flechas cubren la pizarra: desde las características de la onda sonora hasta los medios de propagación del sonido. Desde sistemas de vibra-

---

<sup>44</sup> Smith, L., 2011. *Caos: una breve introducción*. Alianza editorial, Madrid.

ción hasta cámaras resonantes, desde la estridulación de los artrópodos no ortópteros hasta la siringe de los passeriformes...

Llegamos a una posible definición científica del fenómeno: “el sonido como elemento comunicador de información en la función reproductora de algunos animales” y a la necesidad de acotar contenidos. Aparece el **fantasma** del pensamiento de profundidad. Asumimos que existen **cajas negras**, aspectos que no se tratarán y reconocemos el papel focalizador de las preguntas en la secuencia de actividades. Sin una receta mágica, su viabilidad, los contenidos del modelo, la percepción de escala, los conocimientos y el itinerario vital del equipo, la perspectiva de ir construyendo un currículo propio del Museo... acaban siendo los criterios para la selección.

Volvemos al mapa de contenidos. Una vez definido el fenómeno nos planteamos desde qué disciplinas lo abordamos y a qué contenidos nos acogemos desde cada disciplina. Realizamos un vaciado exhaustivo del currículo de educación primaria: áreas del conocimiento del medio natural, social y cultural, de educación artística, de lengua y literatura... los contenidos y conexiones. Optamos por trabajar el fenómeno desde la ciencia —la función de relación, la diversidad de estructuras diferenciadas para emitir y captar el sonido...— y desde la música, —tono, duración, altura, repertorio...

Una batería de preguntas sobre el fenómeno nos sirve como punto de partida. ¡Qué difícil plantear una buena pregunta! Si nos conformamos con la primera seguro que no es la buena. Le damos vueltas a los elementos clave de la actividad: el sonido, el emisor, el receptor... y a posibles asociaciones divergentes con otros como composición musical, negras, corcheas, bosque...

“¿Existen paisajes mudos o la incapacidad de captar determinados sonidos?”

Carles

“Un eje simbólico podrían ser las partituras del bosque.”

Pere

“También podemos incorporar la perspectiva del músico como compositor y abrir la perspectiva de llenar partituras.”

Teresa

“Recupero las propiedades de una buena pregunta no sea que las perdamos de vista: productora, focalizadora, dinámica...”

Eli

## El atrevimiento de la creatividad

“Atacad, desprenderos tanto de lo antiguo como de lo nuevo y atreveros a decir algo sutil y sabio.”

Aristófanes, *Las Ranas*

No tenemos la pregunta ideal pero la vamos perfilando. Estamos en el camino. Empezamos a diseñar las actividades pensando en el ciclo de aprendizaje.

“Una actividad inicial, ¿qué os parece?, de exploración que se centre en la pregunta que dé nombre al taller **¿Atrapamos el sonido?**”

Josep

Partimos de aquí y, a continuación, trabajamos en una pregunta específica que nos lleve al contenido científico y abra un ciclo completo de enseñanza-aprendizaje: **¿sonido o ruido? ¿Siempre hay respuesta? ¿Tiene significado?** Vuelve a emerger una gran cantidad de información, producimos caos para generar orden. Solo podemos estructurar una parte que ha de corresponder a los contenidos clave de la actividad. Para orientar este proceso definimos un eje que oriente el itinerario, tanto para el alumno como para la educadora. Con un eje claro, una secuencia de actividades puede tomar caminos muy distintos: aquí el audio y una imagen asociada...

En nuestro planteamiento vinculamos la actividad de **modelizar los fenómenos con la producción de textos de diferentes géneros**: argumentar, justificar, describir... Para hacer ciencia los alumnos han de poder hablar, escribir y leer sobre hechos e ideas que tengan significado para ellos.

Definimos y clasificamos la información que se puede transmitir en un sonido. Diseñamos una plantilla como **base de orientación**: ¿Sonido? ¿Quién? ¿Qué comunica? Ya que..., siempre la argumentación. Detectamos obstáculos didácticos.

Trabajar de este modo no responde a un modelo de programación tecnológico: paso 1, paso 2, paso 3... paso *n* y ya tenemos un taller. Responde a muchas horas de dedicación y exige una construcción continuada de las actividades, de los procesos y de las propias reuniones de trabajo. **Vamos encajando y complementando los diferentes perfiles del equipo** y el rigor y la espontaneidad.

Replanteamos el papel de la música como posible lenguaje para aplicar los nuevos puntos de vista de los chicos a otras situaciones **¿Cómo te suena el Museo? ¿Qué mensaje transmite?** Conectar con el bagaje del alumnado es ahora el motivo de reflexión.

“Si entendemos que educar es dar herramientas a las personas para decidir, una actividad de aplicación no debería tener su contenido determinado *a priori*.”

Josep

El calendario apremia. Surgen momentos de bloqueo. Todo este tiempo entrenando para una carrera de fondo y ahora nos toca hacer un sprint. Se intensifica la comunicación y el trabajo individual se alterna con nuestros encuentros periódicos. En este punto podríamos decir que tenemos un tercio del taller resuelto, el material es tan solo un esbozo pero ahora lo dejamos en la recámara y avanzamos.

Tiramos del hilo de *Mammuthus meridionalis* del Pleistoceno, una de las piezas que se expondrá. Encontrado en los trabajos de urbanización de la actual avenida Pearson de Barcelona, el promotor de la *Barcelona Traction Light and Power*. Una disminución del sueldo de sus trabajadores desencadenó la huelga de La Canadiense que después de cuarenta y cuatro días consiguió establecer la jornada laboral de ocho horas. “¿Y si planteamos una actividad en torno de la idea central del poder? ¿Dónde encontramos hoy los mamuts en la ciudad?” Con un poco de imaginación, aparece una manada en el edificio de la ETSAB,<sup>45</sup> algunos grupos familiares en el parque de Diagonal Mar... y se nos van apareciendo nuevos posibles contenidos: el tiempo (geológico, biológico, social), el cambio (relieve, evolución, urbanismo), la ciudad. Apuntamos una incipiente estructura para el taller y algunos lenguajes para la representación (arquitectura, escultura).

---

<sup>45</sup> Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.

En superficie, la *skyline* de Barcelona que cambia a lo largo del tiempo. En el subsuelo, la ciudad fósil, enterrada y relictas, que ha dejado de ser funcional.

Sin ser plenamente conscientes de ello, el trabajo realizado se va constituyendo como un **espacio de investigación** que va fundamentando la dirección del cambio en el modelo didáctico del MCNB.

Familiarizados con trabajar a partir de un fenómeno, nuestras discusiones transcurren ahora sobre cómo incorporar el **diálogo de naturaleza y cultura** a través de **relatos**, fragmentos de la historia de la humanidad para introducirnos en el fenómeno sin aislarlo de su contexto sociocultural: la vida de Beethoven, la pintura de Christian Faur, las brujas de Salem y el hongo del pan de centeno...

Va tomando cuerpo la consideración de la **idea de alto nivel** para cada actividad: *kronos/kairós*, imaginación, caos... ideas de carácter general a partir de las cuales mirar el mundo para relacionarnos y construir el mundo. Son importantes, al fin y al cabo, justifican por qué estamos efectuando la actividad y apostamos por ello.

Emerge un primer bosquejo de currículo del Museo. Las ideas se ordenan en forma de cuatro posibles actividades que siguen los **ejes didácticos** del nuevo modelo. Una estructura común en la que distinguimos una interfaz simbólica, constituida por el relato y el elemento estético y comunicativo; que conecta la idea general del taller con sus aspectos más pragmáticos: contenidos, actividades, competencias. Algunos se desechan por el momento y otros nos llaman a ser desarrollados.

“El Museu Blau, la nueva sede del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Una institución con 132 años de historia (...) La exposición de referencia *Planeta Vida* muestra la vida en la Tierra integrando todas las disciplinas de las ciencias naturales.”  
(Barcelona, 27/03/2011. Del discurso de inauguración del Museu Blau.)

## Estabilidad y cambio

“Dos ideas que se excluyen mutuamente pero que son indisolubles en una misma realidad. Es la asociación compleja de instancias conjuntamente necesarias para la existencia, el funcionamiento y el desarrollo de un fenómeno organizado”

Edgar Morin, *El Método II. La vida de la vida*

A partir de ahora podemos realizar una inmersión real en la exposición. Se incorporan al trabajo pequeños equipos. Cada taller es desarrollado por **dos educadores** en coordinación con el resto del equipo. **¿Buscamos la vida? El mundo vivo más allá de los ojos humanos** y **¿Te lo esperabas? La naturaleza productora de novedad**, las otras dos actividades que estamos preparando para el próximo curso.

Sobre el terreno, con la exposición hecha realidad, tenemos más elementos de juicio sobre las **oportunidades y limitaciones del espacio** y su entorno. Atendemos aspectos logísticos pendientes de resolver.

Dirigimos ahora los esfuerzos al diseño de una **presentación general** común del Museo. Parece interesante iniciar las actividades situando al alumno en el Museo y al Museo en la ciudad, en el mundo y en el contexto del conocimiento científico: comprender la naturaleza, la crisis de la biodiversidad, el cambio global... Entran en juego los espacios, tenemos en cuenta la transición entre distintos lugares y momentos, las imágenes que forman el logo



de la institución, la luz y la atmósfera ambiental.

Mediados de septiembre y las clases están recién iniciadas. Convocamos a **maestros y profesores** para presentar el Programa de actividades escolares del curso 2011-2012. Algunas caras conocidas. Es un buen momento para dar algunos impactos y recoger sus expectativas.

“Iniciamos, así pues, una nueva etapa de un crecimiento que debe ir mucho más allá, con la oferta de unos servicios pensados para que sean una herramienta de apoyo para el sistema educativo. Las actividades crecerán a medida que lo haga el proyecto del Museo, también en las sedes históricas del parque de la Ciutadella. Esperamos que este programa os sea de utilidad en vuestra labor docente. Y esperamos vuestras sugerencias, que recogeremos con mucho gusto.”

Pere

Es la oportunidad de charlar en pequeños grupos ¿Qué les motiva a venir al Museo? ¿Cómo conectar con el currículo que trabajan en clase? ¿Cómo establecer relaciones significativas entre diferentes contenidos desarrollados en el aula?

Estrenamos. Recibimos al primer grupo de **alumnos**, abrumados por la inmensidad del espacio y expectantes por la novedad. Los recibe Eli “Bienvenidos y bienvenidas al Museu Blau, ¿qué esperáis encontrar en el Museo?”

A partir de este momento se abre un nuevo escenario de trabajo en el que debemos tomar algunas decisiones sobre la continuidad del proceso: avanzar en la autonomía del equipo, evaluar los talleres puestos en marcha, decidir en qué dirección continua el diseño de actividades...

El trabajo desarrollado se ha convertido en una intensa experiencia. Un intenso proceso de inmersión: fluctuación, desequilibrio, regulación, apertura, caos y orden, desconcierto y creatividad... Como en un holograma, el proceso de trabajo reproduce las dinámicas que se pretende generar en las actividades.

Un juego entre escalas en el que cada elemento tiene significado en relación con el resto. Y lo más importante, en relación con el equipo educativo que se constituye como constructor y construido... Complejidad en vivo y en directo.

¡Seguimos!

# Ucronía<sup>46</sup> de nuestro terreno

## Un modelo de formación para profesionales de la educación en museos y centros de ciencia

Lluc Pejó Climent (llpejo@aqualogy.net)

Salvador Viciano Caballero (salvador.viciano@uab.cat)

Pere Viladot Barba (pviladot@bcn.cat)

### Escena I. Escenarios

La platea espera con cierta expectación el inicio del acto. La pantalla en la cabecera del auditorio le confiere un aspecto como de cine de barriada. Puede que algo se proyecte allí...

A la derecha del escenario, una mesa cuadrada de madera noble y cuatro sillas señoriales, forradas de terciopelo, sugieren un ambiente anacrónico, enigmático, solemne. A la izquierda, una mesa de mármol y cuatro sillas de forja reproducen el ambiente bohemio, casi cabaretero, de un café francés en periodo de entreguerras.

Dado el contenido y la naturaleza del evento, alguien piensa que la presencia de un docto conferenciante bastaría para levantar el telón. Incluso tiene para sí que sería lo propio. Pero esto no es lo que va a ocurrir.

Se apagan todas las luces y un estruendo de timbres, alarmas y campanas envuelve la sala y un enjambre onírico de engranajes y esferas se proyecta en la pantalla. Suena *Time*, de *Pink Floyd*.

## Primavera: ideas al sol

A menudo las cosas son cuestión de azar. Un encuentro que debía haberse producido un tiempo antes, o podía haberse retrasado indefinidamente, tuvo lugar precisamente aquella mañana soleada de mayo en una plaza de Girona, engalanada en tiempo de flores.

La **historia** no hubiera existido de no ser por aquel encuentro. O quizás sí. Quizás hubiera pasado de otro modo, o quizás de un modo muy similar. Creer que lo que ocurre, ocurre porque tiene que ocurrir es legítimo, pero en **nuestro terreno** asumimos que el azar existe, como el determinismo existe. Ambos son necesarios para explicar el mundo e interaccionan para configurar la realidad. Así que no necesitamos suponer que aquel encuentro no fuera **casual**; sin embargo, podemos demostrar que lo que vino después tuvo mucho de **causal**. **Casualidad** y **causalidad** dialogaron para construir la historia.

---

<sup>46</sup> Reconstrucción lógica, aplicada a la historia, dando por supuestos acontecimientos no sucedidos, pero que habrían podido suceder. Diccionario RAE.

¿Pero, cuál es la **historia**? ¿Cuál es **nuestro terreno**? ¿Qué pasó exactamente aquella mañana soleada en Girona?

Ninguno de los asistentes conocía de antemano quiénes eran sus interlocutores, pero el caso es que estábamos allí, dispuestos a rastrear el universo de posibilidades de innovación, a husmear las oportunidades de colaboración, tratando de identificar lo común entre lo diverso, lo factible entre lo deseable. Y bajo el sol de aquella mañana de mayo en Girona, una conversación de aperitivo fue suficiente para iluminar cuál debía ser **nuestro terreno**.

Emergió vigoroso y rotundo como un campo de trigo verde en primavera: **la formación de los equipos de educadores y educadoras** era una necesidad común en los museos y centros de ciencia. Un colectivo profesional con necesidades de desarrollo manifiestas, expresadas tanto por los propios educadores como por muchos colegas responsables de servicios educativos, áreas de actividades y programas públicos de instituciones afines.

Visto desde un punto de vista un tanto teatral, puede ser que aquel sol de mayo, aquella terraza en medio de una plaza de Girona, el aperitivo exquisito en tiempo de flores, no fueran más que piezas de un escenario, elementos de un contexto dispuesto para que nos comunicáramos, para que pensáramos e identificáramos un terreno común donde actuar. Daríamos comienzo así a la **historia**.

## Escena II. Eruditos

Una mujer y un hombre están sentados en el juego de sillas forradas de terciopelo. Sin duda se sienten algo extraños: no parece el *atrezzo* habitual para un encuentro académico. Puede que sean una comunicadora científica y un pedagogo, o una psiquiatra y un psicólogo, o una lingüista y un artesano de los materiales educativos para museos...

El hombre y la mujer se disponen a decir cosas importantes; sus monólogos articularán una mirada experta a la cuestión que indica el programa y el diálogo entre ellos permitirá aproximaciones a la misma desde ópticas distintas, complementarias.

Una persona joven se sienta entre ambos expertos. No importa quién es, pero sí lo que va a hacer, puesto que conoce bien **nuestro terreno**. Se quita el reloj de la muñeca y lo deja encima de la mesa. E íntimamente suspira por que los eruditos conviertan este tiempo limitado que ella debe controlar disciplinadamente en una fluctuación perdurable en la memoria de los participantes. *Kronos y kairós*, piensa...

## Verano: los márgenes de nuestro terreno

La idea que había surgido aquella mañana en Girona, rotunda como un campo de trigo verde en primavera, el desarrollo de un modelo formativo para educadores de museos y centros de ciencia, debía convertirse en un proyecto coherente con una manera de ver la educación en estas instituciones. Intuíamos que la **historia** no debía consistir en listar unos conocimientos conceptuales a adquirir, o en establecer unas horas lectivas que cursar, o en formalizar unos títulos que obtener. Ni tan siquiera en desarrollar unas competencias que acreditar.

La **historia**, tal como nosotros la entenderíamos, tendría que ver con diseñar escenarios para el aprendizaje, esto es, ofrecer espacios de encuentro entre profesionales en ejercicio que les permitieran resignificar sus prácticas incorporando nuevos puntos de vista para

repensar su actividad; generar fluctuaciones en los modelos mentales de cada uno para reconfigurarlos; revisar las nociones que uno tendría de ciencia, de educación, de museo y de educador. Debía tener que ver también con poner la experiencia profesional de cada uno encima de la mesa para utilizarla como materia prima para la creación de nuevo conocimiento compartido. Y, en definitiva, con convertir un tiempo determinado (y escaso) de formación en una vivencia capaz de transformar la actuación de los educadores a medio y largo plazo.

Para acotar la cuestión, aprovecharíamos el sol cenital del verano para arrojar luz a los márgenes de **nuestro terreno**, es decir, para analizar las condiciones de contorno que determinarían las posibilidades y los límites de un modelo formativo para educadores de museos y centros de ciencia, indagando en cada uno de los factores que conforman nuestro terreno:

- ¿Qué ciencia? ¿De qué ciencia hablamos en los museos y centros de ciencia?
- ¿Qué museos y centros de ciencia? ¿Cómo son estas instituciones en lo que a sus servicios educativos se refiere?
- ¿Qué educadores? ¿Qué perfiles tienen? ¿Cuáles son sus expectativas y necesidades? ¿Qué concepto profesional tienen de ellos mismos?

### Escena III. Ciencia

Una reconocida neurobióloga invade el centro del escenario con la energía y el carisma de una estrella del rock. Su relato lúcido e inspirador nos transmite una visión de la ciencia más allá de una disciplina intelectual que estimula y alaba nuestra razón, presentándola también como una práctica sanguínea que nos cautiva y que se desenvuelve desde la emoción.

Y suena más fuerte que nunca *Pink Floyd*. "...*You are young and life is long and there is time to kill today...*"

### ¿Qué ciencia?

La ciencia se concibe por parte de la ciudadanía en general, pero también a menudo por parte de las personas con formación científica, como una disciplina reveladora de verdades (más que constructora de interpretaciones), resultado de la inspiración y genialidad individual (más que como un esfuerzo de cooperación y competencia colectiva), producto certero de la aplicación rigurosa de un método de investigación (más que de un cúmulo complejo de conocimientos previos, concepciones adquiridas, intuiciones y azar) e independiente de otras connotaciones culturales (más que fruto, precisamente, del contexto social y filosófico en el que se desarrolla).

Nosotros abonaríamos **nuestro terreno** con una visión compleja y contextual de la ciencia. Entenderíamos la ciencia como una construcción humana, que nace del esfuerzo de comprensión de nuestra inteligencia y que se desarrolla a partir de la capacidad de compartir el conocimiento en sociedad. Entenderíamos también que la ciencia no abarca una explicación total de la realidad, y que por ello debe estar en diálogo con otras aproximaciones complementarias a la misma. La ciencia debe entenderse pues como parte ineludible de la cultura. A la vez, en su campo debíamos reconocer y resaltar el valor de la ciencia como disciplina cualificada para la construcción de modelos descriptivos de los fenómenos materiales del mundo.

Además de ser considerada desde una perspectiva disciplinar, en nuestro terreno la ciencia debería considerarse también, y muy especialmente, desde una perspectiva cívica,

como un patrimonio que nos pertenece a todos y que solo con la consideración y la complejidad social puede seguir desarrollándose. A su vez, el peso específico de la tecnociencia en el desempeño de los retos de escala global a los que nos enfrentamos en términos económicos, sociales y medioambientales, hace imprescindible en el contexto de sociedades democráticas, que la ciudadanía disponga de criterio para tomar, respaldar u oponerse a decisiones de carácter público y colectivo con trasfondo científico.

Así que una mirada profunda a la ciencia nos devolvería, como si se tratara de un espejo roto, una imagen compuesta de la misma matizando sus intenciones, desmitificando (probablemente para bien) su práctica y diversificando sus usos y sus interpelaciones a los ciudadanos. Tanto desde un análisis intrínseco (de la propia disciplina científica) como extrínseco (de los factores contextuales en que se desarrolla) nuestra visión de la ciencia debería incardinarse bajo un paradigma de complejidad.

## ¿Qué museos y centros de ciencia?

La segunda mirada se dirigiría a los museos y centros de ciencia, un conjunto heterogéneo de instituciones, no solo en lo evidente (su tamaño, su presupuesto, sus colecciones, sus ejes temáticos) sino también por lo que se refiere a sus modelos de gestión de los servicios educativos. Estos aspectos de carácter interno y gerencial resultan especialmente relevantes en **nuestro terreno**, puesto que suponen concepciones muy distintas de las tareas de los educadores y, por consiguiente, establecen un horizonte de oportunidades muy dispar para el desarrollo profesional al que estos pueden aspirar.

A pesar de esta heterogeneidad, la tendencia general a la externalización de los servicios educativos ha generado cierto interrogante en cuanto a cuáles son los espacios de formación de los educadores. Más allá de la acreditación de unas competencias básicas que se suponen en su contratación y de un paquete de materiales y procedimientos que se les puede facilitar para la contextualización de su tarea en la institución concreta, existe un gran campo por recorrer a partir de la experiencia laboral, que queda desamparado a la hora de ser integrado como aprendizaje.

El reto de encontrar un mecanismo que permitiera este proceso de resignificación de la propia práctica profesional, de formación continua, de orientación a la mejora, solo podría concebirse como un terreno compartido no solo a nivel de los destinatarios (educadores) sino también de los prescriptores (instituciones y empresas de servicios educativos y culturales).

## Escena IV. Públicos

El esbozo de un puente se perfila sobre una cartulina de grandes dimensiones. Está todavía incompleto, pero el dibujo presenta formas que resultarían inquietantes a ojos de cualquier ingeniero de caminos. Afortunadamente, se trata de un ejercicio simbólico.

Un grupo de educadores discuten alrededor de la cartulina sobre como seguir con el boceto. El puente debe unir dos orillas: en una, los visitantes, en la otra las colecciones, las piezas, los fenómenos y los contenidos del museo.

Los educadores hace poco que se conocen entre ellos. Proviene de museos y centros de ciencia distintos. Apenas saben los unos de los otros, pero a medida que avanza la discusión sobre cuáles deben ser los pilares o cómo debe ser la forma de la construcción se van descubriendo los bagajes de cada cual. Y, efectivamente, algo empieza a construirse más allá del puente...

## ¿Museos y centros de ciencia, para quién?

Un nuevo nivel de diversidad aparecería al fijarnos en los destinatarios de las actividades educativas: los museos y centros de ciencia generan programas dirigidos a públicos de distintas edades, perfil sociocultural y expectativas: correlación curricular en el caso de las visitas escolares, ocio cultural en cuanto a las familias, alfabetización científica para público adulto en general...

La actuación de los educadores se dirige a todos estos distintos públicos, lo que implica dominar un abanico de registros y recursos para la mediación con ellos ciertamente amplio, y una afluencia de referencias teóricas de fuentes y tradiciones disciplinares distintas y a menudo poco articuladas entre ellas: museología, pedagogía, didácticas específicas de las ciencias experimentales y de las ciencias sociales, mediación cultural...

Así pues, las instituciones deben plantearse y gestionar unos servicios educativos capaces de dar respuesta a estos distintos públicos, tanto desde el punto de vista de la programación como de los recursos para la ejecución de la misma.

## Escena V. Educadores

Una urna algo maltrecha ocupa ahora el centro de la mesa de mármol. La penumbra ensombrece las caras de cuatro cabareteras. Sus largos guantes sedosos extraen, aleatoriamente, retales manuscritos del interior de la caja:

"Intriga, conocimiento, dinamismo, intercambio, revolución..."

Sus voces resuenan entre los participantes. Al fin y al cabo son sus palabras. Las indeterminadas voces femeninas se convierten en el espejo sonoro de las expectativas que han escrito y depositado en la urna antes de empezar la jornada.

"...sorpresa, reto, nuevas perspectivas, recursos, futuro..."

La urna queda vacía. Cesan las voces. La tenue luz funde a negro. Sigue sonando la música.

## ¿Qué educadores?

Si dirigiésemos finalmente la mirada a los protagonistas de la **historia**, encontraríamos de nuevo un crisol de casos distintos dentro de los profesionales de la educación en museos. Y otra vez con una cara evidente (su experiencia profesional, su bagaje académico y formativo, sus funciones en el organigrama de la institución) y una cara oculta pero más determinante si cabe: el autoconcepto profesional. ¿Es el trabajo de educador/a de museo un empleo, un oficio o una profesión?

El bagaje formativo de los educadores es casi siempre superior en lo que a conocimiento científico se refiere, pero es mucho más desigual (y a menudo precario) en el campo de la pedagogía y la didáctica en general, y de la educación en museos y centros de ciencia en particular.

Las condiciones laborales y la consideración profesional en las instituciones culturales favorecen una concepción de la tarea del educador como un trabajo de poco valor, casi estrictamente aplicativo (realización de actividades) y, por consiguiente, como un empleo de carácter eventual o inicial más que propiamente como un oficio a aprender o una profesión a desarrollar, con largo recorrido.

La confluencia de estos aspectos —insuficiente formación en el campo educativo y baja consideración profesional del educador— delimitaría **nuestro terreno**. Por ello, nos plantearíamos un modelo de formación ágil, orientado a las tareas y conectado con la práctica en el museo. Al mismo tiempo, entenderíamos que el modelo formativo debería contribuir a ensanchar la perspectiva profesional y el autoconcepto del educador, caracterizándolo como un profesional capaz (y responsable) de diseñar, realizar y evaluar la actividad educativa en el museo.

## Otoño: el desarrollo de la historia

La idea que floreció rotunda como un campo de trigo verde aquella mañana de primavera, examinada bajo la luz blanca, cenital y casi cegadora del verano, permitió delimitar con cierta precisión sus márgenes y establecer la visión de **nuestro terreno**.

La cuestión estratégica ocuparía en buena parte el otoño. ¿Cómo desarrollar un modelo formativo consistente, creado en, desde y para los museos y centros de ciencia, con el rigor metodológico y conceptual requerido?

### Escena VI. Formadores

Situémonos por un momento entre bambalinas. Cae la tarde, ha concluido el primer día de formación y el comité organizador se reúne para revisar la jornada.

Caras de cansancio entre la tramoya. Todo está programado para mañana, pero no es momento de irse a casa; hay que replantear más de una y de dos cosas para adaptarlas a la dinámica del grupo de participantes, a sus expectativas y sus conocimientos previos. El riguroso proceso de diseño y preparación de las jornadas entra en diálogo con la conveniencia de alterar el guión. Hay que mezclar rigor y espontaneidad, dejarlos fluir. Alguien cita a Eduardo Chillida: "Siempre nunca diferente pero nunca siempre igual." Se piensa y se decide rápido: acción y reflexión; fuera, ya hace rato que ha caído la noche.

## Dirección científica y comité científico

La cooperación entre los museos promotores y la universidad sería uno de los elementos fundamentales de la **historia**. El trabajo colaborativo entre instituciones culturales y académicas generaría enriquecimiento mutuo, facilitando a la universidad un campo para la investigación y la transferencia de conocimiento, mientras que para los museos impulsores resultaría una garantía de rigor y de legitimación de la propuesta formativa.

La colaboración entre museos y universidad se plantearía de modo que incluyera en la gestación y desarrollo del contenido y la metodología de las jornadas un trabajo de construcción colectivo con los profesionales vinculados a los servicios educativos de las instituciones organizadoras. Así, estos se convertirían en creadores, realizadores y evaluadores de una actividad formativa, en plena coherencia con la visión de educador subyacente a las jornadas, y supondría para todos ellos una **metaformación** a la que se le daría formalización de seminario por parte de la propia universidad. A su vez, la condición de iguales entre organizadores y participantes evidenciaría la concepción de las jornadas como un espacio para la reflexión sobre la práctica, el intercambio de experiencias y la construcción de conocimiento compartido.

Así, la dirección científica de las Jornadas en manos del Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB, liderando un equipo formado por educadores vinculados a los propios centros organizadores, permitió desarrollar un modelo formativo basado en la práctica, fundamentado teóricamente y ajustado a las condiciones operativas de los museos y centros de ciencia.

## Colaboración sectorial y complicidad institucional

Esta dimensión colaborativa se plantearía también en la búsqueda de complicidades en los ámbitos local y regional. Acoger las demandas, las propuestas y las opiniones del conjunto de museos y centros de ciencia nos permitiría dibujar un mapa más preciso de **nuestro terreno**, tanto por lo que se refiere a los perfiles de los potenciales participantes como a las expectativas de las instituciones a la hora de formar a sus educadores y educadoras. Este proceso de desarrollo abierto generaría además una sinergia entre los distintos museos, centros de ciencia y dinamizadores institucionales —como el Consejo de Coordinación Pedagógica de Barcelona—<sup>47</sup> y una proximidad entre los respectivos responsables, clave para el éxito de asistencia.

Así pues, el diálogo **vertical-horizontal** se encontraría en la génesis misma del proyecto, tanto en la dimensión interna de desarrollo de la **historia**, como en la externa de interlocución y relación con el conjunto de instituciones de divulgación y cultura científica para entender **nuestro terreno** como un terreno compartido.

---

<sup>47</sup> Consejo formado por las instituciones del Área Metropolitana de Barcelona que ofrecen actividades para las escuelas. Ver [http://www.bcn.cat/imeb/ccp/cast/que\\_es.html](http://www.bcn.cat/imeb/ccp/cast/que_es.html)



## Escena VII. Conocimiento compartido

Otra vez la urna maltrecha sobre la mesa del café. El camarero del antro es quien la ha traído con la misma elegancia con la que serviría un vaso de absenta o una ración de aceitunas. Con la misma elegancia, destapa la urna y vuelca su contenido, desencadenando un estallido metálico y musical.

Un montón de llaves se dispersan sobre el mármol. Cada llave con su correspondiente etiqueta identificativa. Cada etiqueta de cada llave con una caligrafía y una pregunta distintas:

—¿Se ha creado un contexto estimulante para aprender nuevos conocimientos?

—¿Los visitantes del museo han sido los verdaderos protagonistas del proceso de aprendizaje?

—¿El material utilizado durante la actividad es adecuado para el público participante?

El *garçon* coge las llaves una a una y las va colgando en un llavero.

—¿Se han sabido adaptar los impactos cognitivos a las necesidades del grupo?

—¿Es una actividad que permite a los visitantes plantearse nuevas cuestiones?

—¿Podría mejorarse la actividad incorporando algún lenguaje nuevo?

Ya están todas. Cierra el llavero, coge el lápiz que sostiene en su oreja derecha y gra-va en la caja: “Conocimiento compartido: claves para la evaluación de actividades.”

Se coloca de nuevo el lápiz encima de la oreja y pasa un trapo húmedo por la mesa de mármol, mientras silba *Lili Marleen*.

## Invierno: modelo didáctico al descubierto

El tiempo discurría y **nuestro terreno** mudó del espectáculo cromático otoñal al paisaje esquemático y revelador de los árboles desnudos en invierno. Habíamos hallado diversidad en la concepción y organización de los servicios educativos en las instituciones, diversidad en los destinatarios de las acciones educativas y diversidad en la experiencia y las expectativas de desarrollo profesional de los educadores. Todo recordaba un hayedo en noviembre, tan bello y rico en ocres como todavía tupido e indescifrable. ¿Cómo abordar una formación ante estos tres niveles de diversidad?

## La actividad educativa como lugar común

La clave de la **historia**, plantear una formación atractiva, relevante y significativa para el colectivo de educadores de museos y centros de ciencia, pasaba por encontrar un lugar común sobre el que realizar un trabajo compartido, motivador y generador de aprendizaje para todos y cada uno de ellos. Y para los museos o centros de ciencia, y más concretamente para los educadores, la actividad educativa constituye este elemento común entre lo diverso.

Entendemos por actividad educativa toda acción de mediación entre el público y el museo (superpuesta a la colección y al dispositivo estrictamente museográfico) creada específicamente para que un colectivo de visitantes pueda acercarse al patrimonio y los fenómenos, generando nuevos aprendizajes.

Efectivamente, esta definición es amplia y general, pero contiene el mínimo común denominador de toda acción realizada por los profesionales de la educación en los museos

y, a su vez, es un terreno suficientemente acotado. Así que, si el educador era el sujeto de la **historia**, ahora habíamos identificado también el objeto: se trataría de construir una formación a partir del análisis de la actividad como elemento central.

## La forma

La posibilidad de agrupar un número significativo de educadores en un mismo evento (es decir, en un mismo sitio durante un lapso de tiempo) es algo que podría ocurrir solo esporádicamente. Pongamos uno o dos días al año. Unas Jornadas Anuales de Formación para Educadores y Educadoras de Museos de Ciencia como marco para el encuentro presencial de los profesionales, para dialogar, adquirir nuevos puntos de vista por parte de expertos y generar conocimiento compartido.

¿Cómo convertir este evento anual en algo relevante a largo plazo? Confiando en la naturaleza ambivalente del tiempo; de nuevo *kronos* y *kairós*. El reto consistiría en generar una fluctuación puntual capaz de perturbar la acción educativa en los museos a lo largo del tiempo. Es decir, en introducir nuevas maneras de pensar y repensar la práctica educativa de manera que pudiera integrarse en las actividades mediante un trabajo posterior en las respectivas instituciones.

En esta manera de concebir la formación no se trataría tanto de desarrollar un cuerpo de conocimiento compacto y completo durante las Jornadas, sino más bien de lanzar destellos contra la actividad, *quantums* didácticos, fragmentarios y parciales, pero capaces de mejorarla significativamente.

La forma de proyectar estos *quantums* didácticos se acompañaría además de un envoltorio simbólico y narrativo, utilizándolo también como portador de contenidos. A la hora de plantear un modelo didáctico para la formación no se trataría solo de establecer el **qué**, sino también, y sobre todo, un **cómo** coherente y ejemplificador de una concepción constructorista del conocimiento en general y de la ciencia en particular. En **nuestro terreno** querríamos escapar de una formación meramente transmisiva por lo que la dimensión narrativa de la formación sería un reto especialmente atractivo, abriéndose a lo multimodal, lo humorístico, la música, lo poético.

## La estructura: secuencias

El encuentro de educadores se basaría también en una interacción continua entre **pensar**, **hacer** y **comunicar**, estructurando la formación en distintos bloques temáticos concebidos como una secuencia:

- Aportación de expertos para la incorporación de nuevos conocimientos.
- Espacio para el intercambio de puntos de vista entre los profesionales.
- Trabajo en grupos dinamizados para la generación de nuevo conocimiento.

Esta secuencia es una adaptación del modelo de ciclo de enseñanza-aprendizaje propio de la didáctica de las ciencias experimentales (ver capítulo 1).

## La estructura: escalas

A **escala macro**, las jornadas en su conjunto se vertebrarían en torno a dos ejes complementarios:

- El eje conceptual establecería el contenido temático explícito a partir de una aproximación monográfica especialmente relevante en el campo de los museos y centros de ciencia. A lo largo de la historia, abordaríamos la caracterización de los visitantes, el diálogo razón-emoción en el aprendizaje científico, la comunicación como factor clave para el aprendizaje y las competencias como nuevo paradigma educativo.
- El eje simbólico permitiría poner el foco de una manera divergente y creativa en un aspecto relacionado con la visión de ciencia y en el modelo de educación científica que se construye a partir del paradigma de complejidad. La seducción, el azar o el tiempo fueron ejes simbólicos que nos permitieron el diálogo entre objetividad y subjetividad, entre determinismo y caos, entre posibilidades y límites o entre estados y procesos, por poner algunos ejemplos.

Así, un nuevo diálogo sería constitutivo de las jornadas a esta escala: entre **mito y logos**, entre el conocimiento y el relato, entre lo comprensible y lo aprehensible.

A **escala meso**, los bloques temáticos se dinamizarían a partir de seis ejes:

- Idea de alto nivel: expresa la dimensión más profunda del trabajo. Entronca así con los valores subyacentes al desarrollo de la tarea profesional.
- Contenido conceptual: define el aspecto o fragmento disciplinar que se aborda.
- Propuesta didáctica: establece los fines concretos y resultados a obtener durante la sesión.
- Relato: crea la propuesta narrativa que vehicula la actividad de formación.
- Comunicación: selecciona el registro comunicativo y el lenguaje en el que se basa el trabajo a realizar por los grupos.
- Eje artístico: orienta el resultado formal del trabajo, proponiendo una plasmación simbólica representativa del trabajo realizado.

A **escala micro**, el trabajo por parte de los equipos de educadores una vez de vuelta a las instituciones se sugeriría a partir de los productos generados durante las jornadas: pautas de procedimiento, criterios de análisis, mecanismos de evaluación... Como es obvio, el hecho de que esta actividad no se desarrollara *in situ* durante las jornadas convertiría este nivel formativo en discrecional a criterio de cada institución para incorporar estas herramientas y propuestas como agentes de transformación del propio programa de actividades y de las prácticas educativas en el museo o centro de ciencia respectivo. Así, las jornadas dejarían planteada una conexión entre dentro (lo que pasara en y durante las jornadas) y fuera (la audacia de cada institución para transferir la fluctuación a su propia realidad).

## Y (otra vez) primavera

La **historia** que empezó a raíz de un encuentro casual aquella mañana de primavera en Girona daría como fruto la realización de cuatro ediciones de las Jornadas de Formación para Educadores y Educadoras de Museos y Centros de Ciencia, celebradas entre 2007 y 2010 en el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona y el Museo Agbar de las Aguas, en las que participaron más de 250 profesionales procedentes de más de treinta instituciones de toda Cataluña.

La colaboración del Instituto Municipal de Educación de Barcelona<sup>48</sup> en sus primeras ediciones, del Parque Científico de Barcelona de la UB<sup>49</sup> en 2008 y la complicidad de tantos museos y centros de ciencia del ámbito catalán, junto con el trabajo de más de una docena de educadores-formadores como integrantes de los sucesivos comités científicos de las jornadas lo harían posible, sistematizando y sofisticando un modelo de formación que, a falta todavía de una evaluación rigurosa a largo plazo, estimamos que ha dado sus frutos en términos de capacitación y autoestima profesional.

La **historia** se contaría en algunos cenáculos relevantes, como las II Jornadas Técnicas del Consejo de Coordinación Pedagógica de Barcelona, en marzo de 2009, o en la conferencia anual de ECSITE<sup>50</sup> 2011 en Varsovia, ante responsables de museos y centros de ciencia de toda Europa, América y Asia, suscitando un interesante debate acerca, precisamente, de los modelos formativos en relación con los perfiles y el desarrollo profesional de los educadores de museos y centros de ciencia.

La **historia** engendraría además nuevos brotes, como nuevas primaveras: la creación de un grupo estable de trabajo en torno a la educación en museos y centros de ciencia (GTEMC), el impulso de investigaciones académicas sobre los marcos teóricos de referencia para la educación en museos y centros de ciencia, o sobre las prácticas educativas en estas instituciones (la mayoría de ellas expuestas también en esta misma publicación) y el diseño de nuevas propuestas formativas basadas en el modelo didáctico presentado. Todas estas iniciativas son, hoy por hoy, el sembrado de **nuestro terreno**.

---

<sup>48</sup> Ver <http://w110.bcn.cat/portal/site/Educacio>

<sup>49</sup> Ver <http://www.pcb.ub.edu>

<sup>50</sup> Veure <http://www.ecsite.eu/>

## Escena VIII. Lenguajes

*Bobina* y *Pestañita* irrumpen en el escenario ante el desconcierto general. La nariz roja y los atuendos estrafalarios delatan su verdadera identidad, ocultada durante dos días bajo la apariencia de educadoras anónimas de un museo inexistente. Han pasado las jornadas tomando notas de cuanto ha sucedido, anécdotas y categorías, recogiendo a vuelapluma muletillas de conferenciantes, giros histriónicos de talle-ristas y comentarios en *off* de los participantes. Y ahora su arte cómico lo retorna todo en forma de parodia hilarante, de una secuencia de gags tan ocurentes como demoleedores:

—*Pestañita* ¿te gustaría trabajar en un museo?

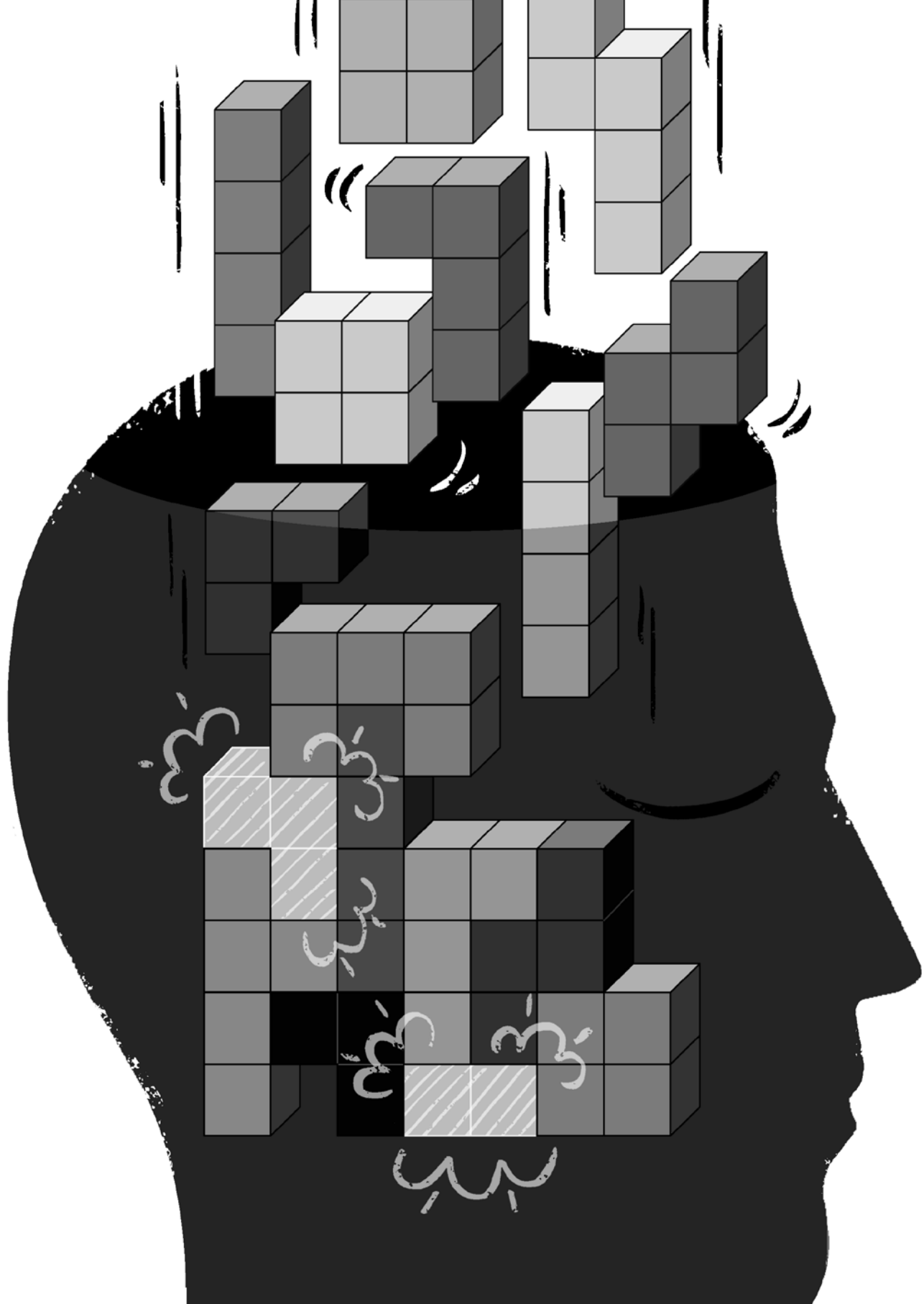
—¡Buahh! Me encantaría mucho, *Bobina*. Como soy un poco límbica, bastante cortical y el resto es espontaneidad, ¡sería ideal para mí! Pero... ¿te puedo hacer una pregunta motivadora?

—Por supuesto, *Pestañita*

—Mmmm...¿Aquí, cuanto se cobra?

Carcajadas y aplausos cómplices, casi reivindicativos en la platea. *Bobina*, mira el grotesco y enorme reloj de su muñeca. *Pestañita* tira de la cadena dorada que cuelga de su cintura, hasta que consigue sacar su reloj de bolsillo de algún rincón de su vestido. ¿Qué hora será?

De fondo retorna *Pink Floyd*. Se miran melancólicas, irónicas, orgullosas, resignadas, satisfechas. Sus miradas dicen lo que la canción canta: "...*The time has gone, the song is over, though I'd something more to say...*".



## LOS AUTORES

**Neus Banqué Martínez** es diplomada en Magisterio de Educación Infantil, licenciada en Psicopedagogía y Máster en Investigación en Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales. Actualmente está realizando la tesis doctoral en el ámbito de los contextos educativos de apoyo al sistema educativo formal y en el rol de los equipos educativos de dichas instituciones. Su trabajo de investigación se centra en el papel y la gestión de las emociones en los procesos de enseñanza-aprendizaje de estos equipos. Es miembro del Grupo de Investigación Còmplex de la UAB, técnica de apoyo a la investigación y profesora del Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales. Forma parte del equipo educativo de la Escuela del Consumo de Cataluña. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales de Formación de Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Josep Bonil Gargallo** es profesor del Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB e investigador del Grupo de Investigación Còmplex. Las principales líneas de investigación en que trabaja giran en torno a la complejidad, la educación para la sostenibilidad y la educación del consumo. Trabaja principalmente en el ámbito de la formación inicial de maestros de educación infantil y primaria y en educación científica en contextos fuera del aula, como museos y centros de ciencia o instalaciones de educación ambiental. Dentro de la investigación sus publicaciones se centran en el resultado de aplicar los principios de la complejidad a la educación científica y la propuesta de orientaciones de cambio. En el ámbito docente, el núcleo fundamental de las publicaciones se centra en reflexiones sobre la experiencia docente desde el nivel de educación infantil a la educación superior, manuales orientadores del trabajo docente y material didáctico que puede ser de uso del profesorado. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y director científico de las Jornadas Anuales de Formación de Educadores de Museos y Centros de Ciencia..

**Rosa Eva Campo** es licenciada en Historia del Arte y postgrado de Educación en Museos. Ha realizado cursos de especialización en difusión del patrimonio y ha coordinado el departamento de Educación del Museu d'Art de Girona y desde 2008 coordina el de la Fundació Antoni Tàpies de Barcelona. Ha realizado el diseño de propuestas educativas, material didáctico, guiones expositivos y proyectos patrimoniales para diversas instituciones como el Museu d'Història de Catalunya, el Museu Nacional d'Art de Catalunya, el Museu Agbar de las Aguas o la Fundació "La Caixa". Ha sido profesora de cursos de interpretación y didáctica del patrimonio y autora de publicaciones vinculadas a la educación del patrimonio.

**Carles Crespo Mera** ha realizado estudios de Geología en la UAB y de Ciencias Ambientales en la UNED. Ha trabajado en el campo de la geotecnia y la obra civil efectuando la transición hacia la educación a través de entidades de participación ciudadana y dinamización de voluntariado ambiental. Miembro del consejo rector de Nusos. Actividades Científicas y Culturales, SCCL (Grupo Cooperativo ECOS), participa en el desarrollo de los proyectos de educación científica y educación para la sostenibilidad de la cooperativa. Pertenece al Equipo Educativo del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona donde actualmente realiza labores de coordinación, docencia, seguimiento y evaluación del servicio educativo. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales de Formación de Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Ruth Gómez Gimeno** es diplomada en Educación Primaria por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Es técnica de apoyo a la investigación del Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB y forma parte del Proyecto de Transferencia del Conocimiento firmado con la Agencia Catalana del Consumo en un convenio de colaboración y gestión de la actividad didáctica de la Escola del Consum

de Catalunya. Ha participado en la elaboración de un material didáctico para el Banco de Alimentos de Barcelona llamado: *Pots escollir el camí? El laberint del rei Minos*, editado por el Instituto de Educación del Ayuntamiento de Barcelona. Ha elaborado dos artículos en la revista *XARXA d'educació al consumidor* para explicar cuál es el perfil profesional de un educador del consumo. Actualmente es miembro del Grupo de Investigación Còmplex. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales de Formación de Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Teresa López Galbe** es licenciada en Biología y máster en Agricultura Ecológica por la Universidad de Barcelona. Máster de Investigación en Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales por la Universidad Autónoma de Barcelona, desde 2005 trabaja en la cooperativa Nusos, SCCL (Grupo Cooperativo ECOS) de la que es socia. Ha desarrollado trabajos de diseño, realización de actividades y materiales educativos para centros de ciencia, escuelas, centros cívicos y espacios naturales. En los museos de ciencia ha efectuado trabajos de coordinación y formación de equipos educativos. Actualmente forma parte del equipo educativo del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales de Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Esther López Torres** es licenciada en Geología por la UB. Distintas experiencias en entidades de educación no formal, tanto en roles de educadora, como directora o formadora de formadores, la hicieron decantarse hacia el mundo educativo. Desde el año 2004, trabaja en el área educativa del Museo Agbar de las Aguas donde actualmente es responsable del programa de actividades. A través del Máster de Investigación en Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB y como miembro del Grupo de Investigación Còmplex, se ha introducido en la investigación sobre ambientalización de centros educativos. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de

Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales de Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Montse Olmeda Jato** es licenciada en Biología por la Universidad de Barcelona. Ha trabajado en el diseño y realización de actividades educativas para todo tipo de públicos en instituciones tan diversas como LAquàrium de Barcelona, el Musée Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Bruselas), el Zoo de Barcelona y el Museo Agbar de las Aguas. Desde el año 2004 trabaja para "lavola" en el equipo educativo del Museo Agbar de las Aguas. Sus motivaciones son principalmente poner de relieve la importancia de la educación en los museos y centros de ciencia y trabajar para mejorarla constantemente, por lo que desde 2009 forma parte del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales para Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Montserrat Pedreira Álvarez** es maestra y licenciada en Psicología. Durante 19 años ha ejercido como maestra de educación infantil y primaria en la escuela pública en las comarcas del Bages y del Vallès Occidental. El curso 2000-2001, a raíz de una licencia de estudios, focaliza el interés en el estudio del descubrimiento del entorno en educación infantil y primaria y pasa a dedicarse a la formación permanente y a la formación inicial de futuras maestras de educación infantil (UAB, FPCEE Blanquerna). Actualmente, ejerce como directora de los estudios de Grado en Educación Infantil en la Fundació Universitària del Bages, en Manresa, colabora habitualmente en publicaciones pedagógicas y es responsable de la orientación pedagógica del Nido de Ciencia, espacio para niños de hasta seis años del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.

**Lluc Pejó Climent** es licenciado en Física por la Universidad de Barcelona y posgrado en Museología Científica por el IdEC de la Universidad Pompeu Fabra. Ha sido responsable del área educativa del Museo Agbar de las Aguas entre 2004 y 2011 y actualmente dirige los proyectos de Educación y Divulgación de Aqualogy Coneixement. También ha sido director de la Escuela de Formación e impulsor del *Laboratorio de Acción e Innovación Educativa de Mi-*



*nyons Escoltes i Guies de Catalunya*. Ha participado en varias publicaciones educativas como *Perspectiva Escolar*, *Per a una pedagogia del servei* o *Proposta pedagògica per a joves escoltes i guies* i en el ciclo *Zero en conducta: l'educació a debat* de la Filmoteca de Catalunya, entre otras. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico y organizativo de las Jornadas Anuales de Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Marta Soler Artiga** es licenciada en Biología y especializada en Museografía Didáctica e Interactiva por la Universidad de Barcelona. Ha trabajado como educadora y coordinadora de equipos educativos en instituciones como SIGEA, Zoo de Barcelona, CosmoCaixa y el Museo Agbar de las Aguas. Actualmente es técnica de educación en "lavola", participando en programas educativos de museos y educación ambiental. Es miembro del Grupo de Investigación Còmplex y ha participado en varios congresos, seminarios y jornadas. Ha publicado parte de sus investigaciones en revistas como *Mnemosine*, *Nueva Museología* y *Perspectiva Escolar*. Los procesos de innovación, la formación de los equipos educativos y el diseño de actividades educativas en museos son algunas de sus motivaciones. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales para Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Salvador Viciano Caballero** es diplomado en Magisterio de Educación Primaria por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), licenciado en Psicope-

dagogía por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y máster de Investigación en Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Actualmente es miembro del Grupo de Investigación Còmplex. Es técnico de apoyo a la investigación en el Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB y forma parte del equipo educativo de la Escuela del Consumo de Cataluña (ECC). Su trabajo de investigación está centrado, fundamentalmente, en el papel de las preguntas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es miembro del Grupo de Investigación Còmplex, del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales para Educadores de Museos y Centros de Ciencia.

**Pere Viladot Barba** es licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Barcelona y máster en Documentación *online*. Ha sido docente en escuelas públicas y privadas, jefe de diversos servicios educativos del Ayuntamiento de Barcelona y actualmente dirige el Programa de Actividades del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Está realizando la tesis doctoral en la Universidad de Barcelona. Sus investigaciones se centran en el ámbito de las motivaciones, expectativas y objetivos de los docentes que visitan los museos de ciencias. Ha escrito varios artículos sobre educación formal y no formal en revistas españolas e internacionales como *Escola Catalana*, *Revista de Museología* o *Educational Media International*. Es miembro del Grupo de Trabajo de Educación en Museos y Centros de Ciencia (GTEMC) y del comité científico de las Jornadas Anuales para Educadores de Museos y Centros de Ciencia.



# BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAFÍA

## **Educar als museus i centres de ciència / Educar en los museos y centros de ciencia**

Bonil, J. & Calafell, G., 2006. Los retos actuales de la educación científica. A: *Educación Primaria. Orientaciones y recursos (6-12 años)*. Praxis, Madrid.

Bonil, J. & Pujol, R. M., 2011. Enseñanza de las ciencias a propósito de la palabra crisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2): 251-262.

Giere, R. N., 1999. Un nuevo marco para el razonamiento científico. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra: 63-90.

Izquierdo, M., Espinet, M.; Sanmartí, N. & García-Milà, M., 1998. *Psicopedagogia de les ciències físiconaturals*. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona.

Mayer, M., 2001. Reglas y creatividad en la ciencia y en el arte. A: *Séminaire International Descubrir, imaginar, conocer: ciencia, arte y medio ambiente* (M. Novo, Dir.). Cemacam Torre Guil, Unesco Proyecto Ecoarte.

Mayer, M., 2002. Ciudadanos del barrio y del planeta. A: *Cinco ciudadanías para una nueva educación: 83-104* (F. Imbernon, Coord.). Graó, Barcelona.

Padró, C., 2000. La funció educativa dels museus. Un estudi sobre les cultures museístiques. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.

Pajares, R. (coord.) 2005. *Resultados en España del estudio PISA 2000. Conocimientos y destrezas de los alumnos de 15 años*. Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

Pujol, R. M., 2001. Les ciències, més que mai, poden ser una eina per formar ciutadans i ciutadanes. *Perspectiva Escolar*, 257: 2-8.

Pujol, R. M., 2007. Aquests mestres! Inquietuds i expectatives del professorat. *I Jornades de Formació per a Educadors de Museus i Centres de Ciència*, 2007

Sanmartí, N., 2002. *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Síntesis, Madrid.

Sanmartí, N., 2003. *Aprender ciencias tot aprenent a escriure ciència*. Centre de Recursos Pedagògics de la Ciutat de Barcelona, Barcelona.

Sanmartí, N., 2004. Aprender ciencias: conectar l'experiència, el pensament i la parla a través de models. *Curs per a l'actualització de l'ensenyament-aprenentatge de les ciències naturals: 49-69*. Departament d'Educació, Barcelona.

Sanmartí, N., 2008. Què comporta desenvolupar la competència científica?. *Guix*, 344: 11-16.

Soler, M., Sanmartí, N. & Bonil, J., 2010. Elaboración de un sistema de innovación aplicado a actividades de educación ambiental. Caso aplicado: Museu Agbar de les Aigües. *Actas XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. APIC, Baeza.

## **Fer bones pràctiques / Realizar buenas prácticas**

Aguilar, T., 1999. *Alfabetización científica y educación para la ciudadanía*. Narcea Ediciones, Madrid.

Bach, E. & Darder, P., 2004. *Sedueix-te per seduir: viure i educar les emocions*. Barcelona edicions, Barcelona.

Bain, R. & Ellenbogen, K., 2002. Placing Objects Within Disciplinary Perspectives: Examples from History and Science. A: *Perspectives on Object-Centered Learning in Museums* (S. G. Paris, Coord.). Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, Nova Jersey, Londres.

Bonil, J. & Pujol, R. M., 2008. Orientaciones didácticas para favorecer la presencia del modelo conceptual complejo de ser vivo en la formación inicial de profesorado de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3): 5-22.

Bonil, J. & Calafell, G., 2007. Introducir las emociones en la educación del consumo. *Saudiña*, 13: 64-67.

Bonil, J., 2003. La proposta educativa de l'Escola del Consum de Catalunya. A: *I Jornada de Consum Sostenible i Responsable a Catalunya: 141-154* (Agència Catalana del Consum, Coord.). Mediterrània, Barcelona.

Braund, M. & Reiss, M., 2008. *Learning Science Outside the Classroom*. Taylor & Francis Group, Routledge Falmer, London: 225-234

De Bono, E., 1995. El pensamiento creativo. Ed. Paidós Ibérica S.A., Barcelona.

Diversos autors, 2008. Monogràfic sobre educació del consum. Educación y Consumo. *Cuadernos de Pedagogía*, 383: 48-55.

Duch, L., 2004. *Estaciones del laberinto: ensayos de antropología*. Herder, Barcelona.

El portal de inteligencia emocional, 2007. *Entrevista a Ignacio Morgado*. Extret el 23 de juliol de: <http://www.inteligenciaemocional-portal.org/ENTREVISTAS/IGNACIO%20MORGADO.pdf>

García, J. E., 2004. *Educación ambiental, constructivismo y complejidad*. Diada, Sevilla.

Gell-Mann, M., 2007. *El quark y el jaguar: Aventuras*

en lo simple y lo complejo. Tusquets editores, Barcelona.

Gibbs, K., Sani, M. & Thompson, J., 2007. *Lifelong learning in Museums. A European handbook*. Edisai, Ferrara.

Gómez, R. & Calafell, G., 2008. Quin és el perfil professional d'un educador o d'una educadora del consum? II: La competència personal. *Xarxa d'educació al consumidor*, 11: 27.

Gómez, R., 2009. Quin és el perfil professional d'un educador o d'una educadora del consum? III: La competència metodològica. *Xarxa d'educació al consumidor*, 12: 27.

Guisasola, J. & Intxausti, S., 2000. Museos de ciencias y educación científica: una perspectiva histórica. *Alambique*, 26: 7-14.

Hein, G. E., 1998. Learning in the museum. A: *The educational role of the museum* (E. Hooper-Greenhill). Routledge, London.

Iniesta, M., 1993. *Els gabinets del món: antropologia, museus i museologies*. Pagès Editors, Lleida.

Lewontin, R., 2000. *Genes, organismo y ambiente. Las relaciones de causa y efecto en biología*. Gedisa, Barcelona.

López, P., 2008. *Espais d'aprenentatge. Idees, estratègies i reflexions*. Edicions Drecera, Barcelona.

Morin, E., Roger, E. & Motta, R., 2002. *Educar en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*, Universidad de Valladolid, Valladolid.

Querol, M. & Bonil, J., 2007. El arte, una vía para introducir las emociones en la educación del consumo. *Encuentros multidisciplinares*, 26(IX): 47-55.

Peregrina, Y., 2007. Quin és el perfil professional d'un educador o d'una educadora del consum? . *Xarxa d'educació al consumidor*, 10: 28.

Ponti, F., 2006. *Passió per innovar*. Ediciones Granica, Barcelona.

Prats, C., 2003. Consideracions respecte a la preparació d'una visita al museu, des de l'escola, *Perspectiva escolar*, 107.

Prigogine, I., 1996. *El fin de las certidumbres*. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile.

Pujol, R. M., 1996. Educación y consumo. *Cuadernos de educación*, 19. ICE Universitat de Barcelona-Horsori, Barcelona.

Pujol, R. M. (coord.), 1995. *L'Educació del consumidor: el paper*. Dossiers Rosa Sensat, Barcelona.

Punset, E., 2010. *El viatge al poder de la ment*. Destino, Barcelona.

Punset, E. (director), 2009. 9 de novembre. Bebés: la imaginación al poder. Programa Redes. [Programa televisiu] Entrevista d'Eduard Punset a Alison

Gopnik, professora de psicologia a la University of California. Extret el 15 de març de 2010 de: <http://www.redesparalaciencia.com/1964/redes/2009/redes-47-bebes-la-imaginacion-al-poder>

Smith, L., 2011. *Caos: una breve introducción*. Alianza editorial, Madrid.

Torres, E., 1993. *Cómo despertar la curiosidad científica en su hijo. Para que el niño comprenda, ame y respete el complejo mundo en que vive*. Médici, Barcelona.

Vigotski, L.S., 1988. *Pensament i llenguatge*. Eumo, Vic.

Wagensberg, J., 2001. Principis fonamentals de la museologia científica moderna. *Barcelona Metròpolis Mediterrània*, 55. [en línia]. Extret el 4 de desembre de 2010 de: [http://www.publicacions.bcn.es/bmm/55/ct\\_index.htm](http://www.publicacions.bcn.es/bmm/55/ct_index.htm)

## **Investigar sobre la pràctica / Investigar sobre la práctica**

**Sabem per a què venen? Anàlisi de les expectatives i els objectius dels docents en les visites de grups escolars al Museu de Ciències Naturals de Barcelona / ¿Sabemos para qué vienen? Análisis de las expectativas y los objetivos de los docentes en las visitas de grupos escolares al Museo de Ciencias Naturales de Barcelona**

Arnal, J., Del Rincón, D. & Latorre, A., 1994. *Investigación educativa*. Editorial Labor, Barcelona.

Bonil, J., 2005. La recerca avaluativa d'un programa de l'assignatura de didàctica de les ciències experimentals dissenyat prenent com a marc teòric el paradigma de la complexitat: orientacions per al canvi. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Corbetta, P., 2003. *Metodología y técnicas de investigación social*. McGraw Hill, Madrid.

Dautriat, H., 1990. *Il questionario. Guida per la preparazione e l'impiego nelle ricerche sociali, di psicologia sociale e di mercato*. Franco Angeli, Milano.

Del Carmen, L. & Pedrinaci, E., 1997. El uso del entorno y el trabajo de campo. A: *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria: 133-154* (L. del Carmen, Coord.). ICE/HORSORI, Barcelona.

Holstein, J. A. & Gubrium, J. F., 1995. *The Active Interview*. SAGE Publications Inc., Thousand Oaks.

Jorba, J. & Caselles, E., 1997. *La regulació i l'autoregulació dels aprenentatges*. Institut de Ciències de l'Educació Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Kisiel, J. F., 2005. Understanding Elementary Teacher Motivations for Science Fieldtrips. *Science Education*, 89(6): 936-955.

Martínez Olmo, F., 2002. *El cuestionario. Un instru-*

mento para la investigación de las ciencias sociales. *Psicopedagogía*. Laertes, Barcelona.

Mateo, J. & Vidal, M. C., 2000. *Mètodes d'investigació en educació*. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona.

Matias, V. & Lemerise, T., 2002. La relation musées-adolescents: l'importance du rôle des enseignants de l'ordre du secondaire. A: *Courants contemporains de recherche en éducation muséale*: 65-87 (T. Lemerise, D. Lussier-Desrochers & V. Matias, Coords.). Editions Multimondes, Montréal.

Meehan, C. *Voice of the Teacher - motivations, barriers and incentives for excursions to museums*. Consulta 18.03.2008 a <<http://forum.mccastle.com/2007/11/voice-of-teacher-motivations-barriers.html>>

Pérez Santos, E., 2000. *Estudio de visitantes en museos. Metodología y aplicaciones*. Ediciones Trea, S. L., Gijón.

Pujol, R. M., 2003. *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Síntesis Educación, Madrid.

Pujol, R. M., 2007. *Aquests mestres! Inquietuds i expectatives del professorat*. I Jornades de Formació per Educadors de Museus i Centres de Ciència, Barcelona.

Ribas, M., 1995. *Públic en els museus*. Servei de Museus, Departament de Cultura, Direcció General del Patrimoni Cultural, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

Tomàs, C., 2007. *Les activitats educatives en museus i centres de ciència*. I Jornades de Formació per Educadors de Museus i Centres de Ciència, Barcelona.

### **Suite d'emocions. La mirada d'un equip educatiu / Suite de emociones. La mirada de un equipo educativo**

Arieli, D., 2008. *Les trampes del desig*. Columna Edicions, Barcelona.

Bauman, Z., 2006. *Els reptes de l'educació en la modernitat líquida*. Arcàdia, Barcelona.

Bisquerra, R., 2006. *Educación emocional y bienestar*. Praxis, Madrid.

Bonil Gargallo, J., 2008. Nuevas oportunidades. *Cuadernos de Pedagogía*, 383: 48-51.

Bonil, J., Sanmartí, N., Tomàs, C. & Pujol, R. M., 2004. Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: El paradigma de la complejidad. *Investigación en la escuela*, 53: 5-19.

Carr, W. & Kemmis, S., 1988. *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*. Martínez Roca, Barcelona.

Coll, C. & Onrubia Goñi, J., 1999. *Observació i anàlisi de les pràctiques d'educació escolar*. Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona.

Damasio, A., 2007. *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Editorial Crítica, Barcelona.

Morgado, I., 2007. *Emocions i intel·ligència social: les claus per a una aliança entre els sentiments i la raó*. Editorial Ariel, Barcelona.

Morin, E., Roger Ciurana, E. & Motta, R. D., 2003. *Educar en la era planetaria*. Gedisa, Barcelona.

Pigem, J., 2009. *Buena crisis: Hacia un mundo post-materialista*. Ed. Kairós, Barcelona.

Pujol, R. M., 2002. Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique*, 32: 9-17.

Pujol, R. M., 1996. *Educación y consumo*. Horsori, Barcelona.

### **Anàlisi del procés d'innovació de les activitats educatives d'un museu de ciència transformador / Análisis del proceso de innovación de las actividades educativas de un museo de ciencia transformador**

Bonil, J., Junyent, M. & Pujol, R. M., 2010. Educación para la sostenibilidad desde la perspectiva de la complejidad. *Eureka*, núm. extraordinari.

Calafell, G., 2010. L'emergència del diàleg disciplinari com a oportunitat per incorporar la complexitat en l'educació científica. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Cornellà, A. & Flores, A., 2010. *L'alquímia de la innovació*. CIDEM, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

Dillon, J. & Osborne, J., 2007. Research on Learning in informal contexts: Advancing the field?" *International Journal of Science Education*, 29.

Izquierdo, M., Sanmartí, N. & Pujol, R. M., 1999. Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las ciencias* Núm. extra, juny: 79-90.

Junyent, M., Geli, A. M. & Arbat, E., 2003. *Proceso de caracterización de la ambientalización curricular de los estudios superiores*. Red ACES/Universitat de Girona, Girona.

Marandino, M., 2005. *A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência*. História, Ciência, Saúde, Rio de Janeiro.

Núñez, R., 2005. *Tocar, pensar, sentir, soñar*. Ayuntamiento de la Coruña, A Coruña.

Padró, C., 2004. *Mapping learning theories in museums*. Collect and share report, Barcelona.

Sauvé, L., 2003. *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en Educación Ambiental*. Universidad de Québec en Montreal, Ciudad de México.

Sanmartí, N. & Alimenti, G., 2004. La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química.

*Educación química*, 15: 120-128.

Santacana, J., 2006. *¿Museos y escuelas para entretener?* Aula de Innovación Educativa, Barcelona.

Wagensberg, J., 2006. *A más como menos por qué*. Tusquets, Barcelona.

**Caracterització de la funció de les preguntes en la proposta didàctica de l'Escola del Consum de Catalunya: el cas Missatges o missatgers? / Caracterización de la función de las preguntas en la respuesta didáctica de la Escuela del Consumo de Cataluña: el caso ¿Mensajes o mensajeros?**

Bauman, Z., 1999. *La globalización. Consecuencias humanas*. Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.

Banque, N., 2009. *Pensar en emocions per educar el consum*. Treball de recerca dirigit per J. Bonil. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Bonil, J. & Querol, M., 2007. Models didàctics per educar en el consum. *Educació i Sostenibilitat*: 31-33.

Bonil, J., 2005. La proposta educativa de l'Escola del Consum de Catalunya. A: *I jornada de consum sostenible i responsable a Catalunya*: 141-154 (Agència Catalana de Consum, Ed.). Agència Catalana de Consum, Barcelona.

Bonil, J., Sanmartí, N., Tomàs, C. & Pujol, R. M.,

2004. Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: El paradigma de la complejidad. *Investigación en la escuela*, 53: 5-19.

Calafell, G., 2005. El consum sostenible. Un repte per a l'Escola i per a la ciutadania. *Revista Xarxa d'Educació del Consumidor*, 6: 28.

Guilera M., 2006. Fer-se preguntes per aprendre a consumir. *Revista Xarxa d'Educació del Consumidor*, 7: 28.

Mateo, J., 1997. *La investigació "ex-post-facto"*. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona.

Pujol, R. M., 2003. *Didáctica de las ciencias en educación primaria*. Editorial Síntesis, Madrid.

Pujol, R. M., 2001. Les ciències, més que mai, poden ser una eina per formar ciutadans i ciutadanes. *Perspectiva Escolar*, 257: 2-8.

Roca, M., 2008. Les preguntes en l'aprenentatge de les ciències. Anàlisi de les preguntes dels alumnes en les activitats de la unitat didàctica "El cicle de l'aigua". Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Roca, M., 2001. *Com intervenen els exercicis o activitats dels llibres de text en el procés de construcció del coneixement científic*. Treball de recerca del Programa de Doctorat de Didàctica de la Matemàtica i Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Vidal, C. & Arbós, A., 1997. *Evolució, concepte i fonaments de la investigació educativa*. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona.

NOTES / *NOTAS*













































