

Quan l'agressor vol ser la víctima

Quan un conflicte deriva cap a un estadi de violència i la desproporció entre les parts demostra clarament l'existència d'un agressor i d'una víctima entre elles, acostuma a desenvolupar-se un fenomen psicosocial tan vell com la humanitat: la victimització de l'agressor. Per això, per exemple, els retrofranquistes de casa nostra volen enterrar la memòria de la guerra civil i recorren a Paracuellos del Jarama, com a argument fonamental per justificar els crims contra la humanitat que bona part de l'exèrcit espanyol va cometre contra els centenars de milers de ciutadans que no pensaven com ells i van acabar en una fossa.

Actualment, el conflicte armat entre l'Estat d'Israel i la població de la franja de Gaza en resulta un exemple molt il·lustratiu. A parer d'alguns, sembla que el llançament de coets casolans de Hamas sobre territori israelià (possiblement neutralitzables per la potent tecnologia militar d'Israel) és motiu suficient per justificar més de mil morts i més de cinc mil éssers humans ferits des del vint-i-set de desembre de 2008 entre la població civil de Gaza.

Nosaltres no pertanyem a la poderosa maquinària mediàtica i propagandística al servei dels interessos dels poders públics israelians i, per tant, podem afirmar amb total llibertat que en aquest petit racó de món que es diu Gaza s'està cometent un genocidi, i que aquest genocidi només té un responsable: l'exèrcit israelià a les ordres dels polítics que el governen. Un altre dia parlarem de la condemna que es mereixen algunes de les accions de Hamas, i sobre la complexa i instrumentalitzada construcció de la democràcia palestina. Avui toca, però, abordar, per humanitat, l'horror i el terror que provoca ser espectadors d'una massacre sense precedents i en directe.

I no ens mereixem, pel fet afirmar-ho, l'adjectiu d'ingenus o demagogs. Quan usem l'expressió «massacre sense precedents», una massacre de conseqüències previsible i gens positives, no ho diem per dir-ho. A diferència d'altres conflictes existents en l'actualitat, o en un passat recent (la llarga llista que encapçala la incursió russa a Geòrgia, la matança de cristians al Darfur, el conflicte armat al Congo, i d'altres), en aquest entre israelians i palestins es donen circumstàncies i accions no vistes fins al moment, com ara:

- La destrucció d'instal·lacions del sistema de Nacions Unides, de l'ajut humanitari, d'escoles i d'hospitals que arreceren infants i civils desprotegits i ferits.
- La impossibilitat sistemàtica de l'arribada d'ajut humanitari aconseguida mitjançant el tancament de fronteres, combinada amb la prohibició de la presència d'observadors internacionals i periodistes sobre el terreny.
- L'assassinat de funcionaris i voluntaris que gestionen l'ajut humanitari tot i l'elevada capacitat militar israeliana per identificar i destruir objectius precisos gràcies a la seva tecnologia.
- El menyspreu més ràpid (en temps rècord) d'una resolució del Consell de Seguretat de l'ONU exigint l'alto el foc de les parts.
- La freda preparació de l'operació militar durant més d'un any, fins i tot usant unes instal·lacions simulades amb finançament dels EUA, tot plegat acompanyat d'una campanya mediàtica de contraatac i justificació de la matança sense precedents.

Condemnem amb fermesa, sense deixar-nos enterbolir la vista per cortines de fum d'alto el foc unilateral, la destrucció i l'assassinat de civils a Gaza causats per l'exèrcit israelià. Aquesta matança, i tot el que significa, és probablement una de les pitjors maneres de començar l'any nou. Amb tot, molt bon 2009, declarat per l'ONU com «l'Any Internacional de la Reconciliació».

Presentació del monogràfic

El monogràfic que teniu a les mans està format per algunes de les intervencions, tallers i pòsters que es van presentar en la Jornada de Ciències: «Conversar per comprendre» organitzades pel Grup de Ciències d'Infantil i Primària de l'ICE de la UAB a la seu del CosmoCaixa el 31 de maig de 2008.

Fa cinc anys que aquest grup es reuneix mensualment per reflexionar i aprendre sobre les ciències que fem a les aules. Durant aquest temps hem comptat amb la col·laboració del Departament de Didàctica de les Matemàtiques i Ciències de la Facultat de Ciències de l'Educació de la UAB. Més recentment, companyes i companys del grup col·laboren estretament en el Cedec. La gran majoria d'integrants del grup són mestres de primera línia.

Al final del curs 2007-08, vam començar a acaronar la idea de fer unes jornades com a grup. Ens semblava que havíem reunit l'experiència i el saber suficients per sortir fora de nosaltres mateixos i mostrar i compartir el bagatge adquirit amb els mestres que hi estiguessin interessats. Vam necessitar un cert temps per decidir-nos-hi. Però no ens en va ocupar gaire l'elecció del títol, si es vol, del fil conductor.



Exposició celebrada durant les jornades

Avui dia és difícil oposar-se al fet que aprendre és un acte individual fet en societat. Per això, ens va costar poc consensuar aquest títol de «Conversar per comprendre». Considerem que la conversa és important per comprendre el món natural, perquè permet posar paraules a les idees, intercanviar, buscar explicacions, justificar i defensar opinions. A més, el llenguatge possibilita canviar la manera com se'ns presenta el món, perquè a través seu podem construir nous significats i fer evolucionar les idees.

La jornada va comptar amb dues conferències, la d'inici, on es plantejà la pregunta: «Conversar per conversar?» La del final: «Conversar...», sis tallers que portaven per títol: «Conversar ciència fent maquetes», «Conversar ciència observant éssers vius», «Conversar ciència utilitzant sensors», «Conversar ciència observant canvis», «Conversar ciència experimentant» i «Conversar ciència fent lectura d'imatges», i l'exposició de 16 pòsters que presentaven experiències concretes d'aula.

4 **Conversar per comprendre**

En aquest monogràfic, hi trobareu un tastet d'aquesta jornada. En el primer article «Conversar per conversar», Rosa M. Pujol fa una analogia de la conversa a la classe de ciències amb un joc que pot tenir paranys i amagatalls, però que té una finalitat fonamental, que és l'intercanvi de maneres de mirar per tal de construir conjuntament un discurs i aprendre. També és un joc que té unes normes que estan directament relacionades amb la manera «especial» que té la ciència de veure el món.

En l'article «Conversar...», Conxita Márquez i David Vilalta exposen algunes de les característiques i potencialitats de la conversa a la classe de ciències per tal que esdevingui una facilitadora d'aprenentatge i una eina de presa de decisions. La dinàmica de la conversa s'inicia amb una certa diferència o conflicte que es va conduint cap al consens. Els exemples que es presenten a l'article són extrets d'alguns dels pòsters presentats a les jornades.

A continuació hi trobem quatre articles corresponents a quatre dels tallers fets a la jornada.

«Conversar ciència fent maquetes»: Eulàlia Berbel i Carme Cuberes, mestres de primària CEPA Oriol Martorell.

Com reacciona el nostre cos davant diferents estímuls? Què s'hi activa? Què passa dins el nostre cos? Quins altres elements hi intervenen?

Proposem que la resposta a aquestes qüestions es doni a través d'una maqueta elaborada en equip. S'analitzaran també els avantatges que aquesta manera de treballar aporta.

«Conversar ciència observant canvis»: Roser Ylla (CEIP Torrent de Can Carabassa), Equip CDEC d'Infantil i Primària; Teresa Calveras (Escola Heura. Barcelona) i Equip CDEC d'Infantil i Primària.

La proposta i la realització d'una activitat experimental tal i com la fem amb els nostres alumnes a l'aula servirà per analitzar el procés de construcció conjunta de coneixement. Es posarà èmfasi en com les preguntes que genera la nostra curiositat ens encaminen cap a dur a terme noves accions, les quals ens ajudaran a explicar-nos millor allò que en principi ens era desconegut.

«Conversar ciència utilitzant sensors»: Jesús Chivite (CEIP Sant

Josep-El Pi) i Equip CDEC d'Infantil i Primària; Núria Lacasa (CEIP Jacint Verdaguer) i Montserrat Padern (CEIP Nostra Llar) i Equip CDEC d'Infantil i Primària.

Quin lloc de l'escola és el menys sorollós? I el més lluminós? Si vull fer un termos per mantenir l'aigua calenta, quin és el millor material que puc utilitzar? Si vull fer unes ulleres de sol, com puc saber quin color deixa passar menys llum? L'ús dels sensors ens permet respondre aquestes i moltes altres preguntes. L'activitat que genera la utilització de sensors promou la planificació, l'anticipació, fer prediccions i hipòtesis... De la mateixa manera, els resultats, recollits en forma de taules i gràfics, ens obren un món de reflexions, ens porten a interpretacions diverses, ens permeten fer justificacions i prendre decisions.

«Conversar ciència observant éssers vius»: Teresa Pigrau (CESIRE-CDEC) i Neus Garriga (CEIP Turó del Cargol de Barcelona).

Com s'ho fan, per créixer, les arrels de les plantes? Què passa dins del meu cos perquè hi entrin unes coses i en surtin d'altres? De què serveix la fulla a la flor? Com és que un ocell sap que ha de fugir del foc? Com imagines que ho fan els nutrients, per arribar a la mà, a les potes?

Per donar resposta a tots aquests interrogants ens cal tractar l'estudi i interpretació dels éssers vius des d'una perspectiva global i identificar-los com sistemes oberts i complexos.

Si aprendre ciències és interpretar fenòmens i construir models, com ho podem fer?

Finalment, l'article d'Albert Díez «Un experiment per dissenyar un experiment» exposa les idees del pòster «Circula, el corrent?» (CEIP Mare de Déu de Montserrat de Castellbisbal).



6 **Conversar per comprendre**

L'autora fa una analogia de la conversa a la classe de ciències amb un joc que pot tenir paranys i amagatalls, però que té una finalitat fonamental, que és l'intercanvi de maneres de mirar per tal de construir conjuntament un discurs i aprendre. També és un joc que té unes normes que estan directament relacionades amb la manera «especial» que té la ciència de veure el món.

Conversar per conversar? O conversar per comprendre i aprendre?

**Rosa Maria
Pujol**

Departament de
Didàctica de la
Matemàtica i les
Ciències Experi-
mentals. UAB

En una aula, i en concret en una aula de ciències, la finalitat de la conversa és construir conjuntament un discurs, és a dir, aprendre. Aprendre per la conversa comporta conversar amb els fenòmens, és a dir, encandilar-nos mirant, pensant, experimentant, observant, per adonar-nos que els fenòmens ens parlen. Captar les coses que ens diuen els fenòmens ens possibilita pensar-hi, preguntar-nos coses i respondre'ns, és a dir, parlar amb un mateix. I com que en aquest preguntar-nos coses i respondre'ns mai no tenim la solució, i si la tenim no sabem si és l'adequada, neix la necessitat de conversar amb els altres per intercanviar les idees sobre el fenòmens.

Podem reflexionar sobre les característiques de la conversa en les classes de ciències entenent-la com un joc que té com a finalitat aprendre ciències. Un joc on interaccionen tots els que són presents dialogant i comunicant-se. Un joc amb paranys, atès que les paraules que s'utilitzen poden tenir significats diferents. Un joc ple d'amagatalls, ja que una mateixa frase pot amagar actituds molt diferents. Un joc que té unes normes que, en seguir-les, faciliten l'aprenentatge.

Conversar, un joc d'interaccions

En la vida quotidiana, quan els escolars es troben, conversen de qüestions molt diverses: de la sèrie televisiva del dia anterior, del desgast de les rodes dels monopatins, d'allò que han fet el cap de setmana, etc. És un parlar i un escoltar on, a més d'intercanviar paraules, es comparteixen sensacions, vivències, desitjos... Durant la conversa el més important no sol ser allò que es diu sinó el fet de participar del que es diu. És una situació d'interacció que fa possible el diàleg i la comunicació entre els participants.

En les classes de ciències la conversa també sol tenir importància, especialment en els primers cursos de l'ensenyament obligatori. Generalment, respon a una interacció de tipus vertical, ja que el professorat és qui parla més i els escolars els qui majoritàriament escolten. Alhora, constitueix una interacció on el diàleg es desenvolupa arran d'un seguit de preguntes de caràcter tancat o semitancat, i seguint una pauta més o menys preestablerta, amb la finalitat d'arribar a unes conclusions determinades. Sol ser un tipus de conversa on la interacció que s'estableix no afavoreix ni que els escolars parlin ni que se sentin participants del tema objecte d'estudi; dos aspectes fonamentals perquè hi hagi aprenentatge científic.

Els escolars, al llarg de la seva vida, i de manera espontània, van construint representacions mentals sobre els fets i els fenòmens del món que solen allunyar-se de les construïdes per la ciència. Aprendre ciències suposa fer-se propi l'objecte d'estudi i aprendre a expressar les pròpies representacions sobre el mateix; comporta aprendre a escoltar les dels altres per posar unes i altres en dubte; significa aprendre a reconstruint-les augmentant progressivament la complexitat de les representacions. L'aprenentatge científic constitueix un procés de construcció del coneixement que es fonamenta en la importància del conflicte conscient entre els diferents esquemes interpretatius de la realitat; un procés constructiu en el qual les interaccions que afavoreixen el diàleg i la comunicació adquireixen un significat important.

Conversar, un joc amb paranys

Prenem per exemple l'expressió «cap d'ase». Agafada aïlladament pot significar coses molt diverses: una planta aromàtica, el cap de

8 **Conversar per comprendre**

l'animal anomenat ase, una persona que no entén res... Tot i els seus múltiples significats, quan un grup d'escolars la utilitza durant la seva conversa tots saben de què estan parlant. Ho saben atès que la conversa es dona en un marc de referència comú on la paraula pren un significat concret.

Suposem ara una aula amb escolars petits en la qual, per iniciar el tema de la reproducció de les aus, se'ls demana «sabeu què és un ou?». L'aula de ciències constitueix un espai d'interacció on una paraula pot tenir significats molt diferents per a cada un dels escolars. Potser hi haurà qui pensarà en un ou *Kinder*, o en un ou ferrat, o en els ous embalats dels supermercats o, potser, en els ous d'un dinosaure. Són significats que poden ser molt diferents per a cada escolar i, alhora, tots ells poden ser molt diferents del significat científic que és complementari als possibles significats del context quotidià.

En les classes de ciències, les dificultats dels escolars quan comencem a parlar de l'ou, al igual que quan parlen d'un altre fet o fenomen, no solen respondre a un problema d'imprecisió i/o de descoïxement del vocabulari. Solen ser dificultats associades a les pròpies representacions o als models construïts que tenen sobre el fet o el fenomen objecte d'estudi. Per això, si el que perseguim és que els escolars construeixin coneixement científic, resultarà essencial crear contextos comuns que permetin interaccionar amb el fenomen objecte d'estudi per construir marcs de referència comuns. Uns marcs que han de fer possible una conversa en la qual tot l'alumnat sàpiga que no es parla de l'ou *Kinder* o de l'ou ferrat, sinó de l'ou d'una gallina. Per conversar sobre els fenòmens és imprescindible crear contextos comuns que permetin obtenir dades, per tal que tothom sàpiga de què es parla, tingui quelcom a dir, pugui argumentar o contraargumentar i construir quelcom comú, és a dir, aprendre.

El context construït, en funció de l'alumnat i l'objecte d'estudi, pot ser molt divers: una observació directa o indirecta, un experiment, una notícia, una pel·lícula, un text, una sortida feta el dia anterior, etc. En qualsevol dels casos és molt important que les dades que ens dona el context de partida permetin aprendre progressivament a mirar els fenòmens o els fets amb les ulleres de la ciència i, alhora, aprendre a parlar-ne d'una altra manera.



Conversar, un joc ple d'amagatalls

Durant una conversa, quan una persona ens demana «què vols dir?», el significat de la demanda pot ser molt diferent segons l'expressió de la seva cara i el to que utilitzi. No és el mateix que la pregunta vagi acompanyada d'una cara de mala llet i d'un to agressiu, o que s'acompanyi amb una cara amable i un to tranquil. Una mateixa frase o una mateixa paraula és un amagatall d'actituds e intencions totalment diferents.

En l'aula de ciències, si les preguntes del professorat es formulen des d'una posició d'autoritat interrogativa, directiva i vertical, la possibilitat que es generi una situació d'aprenentatge emmarcat en la por és més alta. L'alumnat pot veure's condicionat a exposar, per sobre del que pensa, allò que creu que el professor vol que contesti, o a callar per por de ser renyat i a no dir res per no quedar malament.

Les preguntes del professorat tenen un paper fonamental. Demandes del tipus: «Creus que d'un ou *Kinder* pot sortir un pollet?», «Què vols dir quan dius que l'ou necessita coses perquè en surti un pollet?», «Penses que si féssim aquestes coses a un ou de dinosaure en sortiria un pollet?»,..., si es formulen amb amabilitat conviden l'alumnat a par-

10 Conversar per comprendre

lar del fenomen objecte d'estudi. L'amabilitat inicial fa possible desencadenar una motivació inicial en els escolars, però sent una situació de partida necessària no és suficient.

Crear un clima d'aula en el qual l'actitud inicial sigui engrescadora pot quedar-se en una situació buida, si immediatament no es generen noves situacions que facin possible avançar en els aprenentatges. És necessari, tot mantenint un to que convidi a parlar, generar conflictes que permetin al alumnat aportar nous elements a la conversa («Sortiria un pollet si escalféssim l'ou de dinosaure?», «N'hi ha prou escalfant un ou perquè en surti un pollet?», «Quan escalfem un ou del súper en surt un pollet?»...). Fer possible avançar en la conversa suposa introduir elements que qüestionin les idees exposades i el tipus de pregunta que es fa és fonamental. Cal generar preguntes per desestabilitzar i posteriorment estabilitzar. Unes preguntes que alhora s'han d'acompanyar d'una gestió d'aula que jugui a l'amagatall entre la horitzontalitat i la verticalitat. Una horitzontalitat que possibilita un ambient en el qual tothom pot dir la seva i una verticalitat creadora de conflicte per anar cap al consens de noves idees, per aprendre.

Conversar, un joc amb normes

Si parem atenció en la conversa dels escolars quan són al pati o al carrer, podem adonar-nos que la conversa no és més que un conjunt de diàlegs sovint desordenats. Estan parlant del temps i entremig surt el color dels pantalons que algú porta, per continuar parlant del treball que els han posat a classe de matemàtiques. És una conversa on el diàleg no segueix cap tipus de norma, ja que és més important sentir-se be, comunicar-se.

La finalitat de la conversa en les classes de ciències és aprendre i això significa seguir unes normes que ho afavoreixin. Unes normes que permetin que el ritme de la conversa no vingui marcat per l'atzar d'allò que els escolars van dient. Seguir unes normes per conduir una conversa no significa plantejar sessions en les quals el professorat va proposant interrogants i l'alumnat va responent. Això no seria una conversa i és ben probable que no hi hagués un aprenentatge de la majoria. Seguir unes normes per conduir una conversa en la classe de ciències vol dir ser capaç de crear un context que faci possible un marc comú on tothom pugui participar, estar atent per aprofitar allò que diuen

els escolars i generar preguntes que hi tinguin relació i permetin anar avançant en la construcció d'unes idees comunes, per finalment estructurar-les amb un llenguatge progressivament més pròxim al de la ciència.

Suposem, per exemple, que volem treballar el so. La **primera norma** per poder encetar una conversa serà, seguint aspectes comentats en els punts anteriors, crear un context de partida, per exemple, proposant als escolars la construcció d'instruments que facin sons amb objectes quotidians. La creació del context s'haurà d'acompanyar d'un clima acollidor capaç d'engrescar tothom a parlar dels instruments construïts. Per aconseguir-ho serà important generar preguntes de tipus general i personalitzades («Quin és el vostre instrument?», «Com l'heu construït?», «De què està fet?», «Quins problemes heu tingut per fer-lo?»...). Un cop comentats aquests aspectes, caldrà anar situant la conversa cap a l'objectiu d'aprendre coses relacionades amb diferents aspectes del so.



12 Conversar per comprendre

La *segona norma* serà parlar i comentar allò que han respost els escolars a les preguntes anteriors («Hem fet un carilló amb testos d'argila», «Si bufem el carilló toca», «La nostra ampolla també pot fer sons diferents», «Nosaltres hem fet una caixa de sons com si fos una guitarra», «Primer, hi vam posar boles de porexpan i no produïa sons», «Les nostres maraques les hem fet amb envasos de iogurts i lleties», «Hem fet una flauta de canya», «El nostre és molt guai»...), per anar centrant l'objectiu de l'aprenentatge. Si el nostre objectiu també és integrar l'escolar que mai no parla i que en aquesta ocasió ha dit «el nostre és molt guai», ens caldrà agafar-nos a aquesta expressió per tal de valorar i potenciar la seva intervenció. Però si aquest no es el cas, ens caldrà estirar el fil de les altres frases dels escolars, tot aplicant una tercera norma.

La *tercera norma* per guiar la conversa seria partir dels comentaris anteriors dels escolars per centrar molt més el tema sobre el qual volem conversar i que ens interessa que aprenguin. Fer-ho suposa necessàriament un exercici mental nostre. Ens caldrà classificar i ordenar, de manera molt ràpida, les expressions dels escolars jugant alhora amb la perspectiva científica i amb el nostre objectiu d'aprenentatge.

Ordenar i classificar les expressions que han dit els escolars sobre el so no és possible si no tenim clar quin és el model científic sobre el so; ens cal saber que el so és un fenomen en el qual hi ha un emissor que emet ones; que aquestes es transmeten per un medi i que són captades per uns detectors, uns fets associats a unes transferències i uns intercanvis d'energia, i a uns canvis en els emissors, el medi i els receptors. Paral·lelament, ordenar i classificar les expressions que han dit els escolars sobre el so suposa tenir clar quin és el nostre objectiu d'aprenentatge; per tant, saber si allò que volem és centrar la conversa en l'emissor, el medi, el detector o en tot el conjunt, en la transferència i l'intercanvi d'energia o en els canvis que es produeixen.

Suposem, per exemple, que volem centrar l'objectiu d'aprenentatge de la conversa en l'emissor i en la producció de sons per arribar finalment a parlar dels sons aguts i els sons greus. Hem de tenir clar que, per produir un so, cal que hi hagi transferència d'energia a un material, que cada so té qualitats diferents i que la vibració dels materials produeix sons. Així mateix, hem de saber traduir aquests conceptes en

preguntes bàsiques associades a ells: «Com es produeix el so?», «Tots els sons són iguals?», «Amb quins materials podem fer so?».

Si com a professors tenim clar l'objectiu de l'aprenentatge i el model científic que hi ha al darrere del fenomen objecte d'estudi, llavors estarem en condicions de recuperar les frases dites pels escolars. Ràpidament ens adonarem que la frase de l'escolars «Si bufem el carilló toca», permet ser un punt de partida per parlar de la producció dels sons; que les frases «La nostra ampolla pot fer sons diferents» o «Primer vam posar boles de porexpan i no produïa sons», possibiliten començar a treballar la idea que no tots els sons són iguals. Paral·lelament, ens adonarem que moltes altres frases dels escolars tan sols aporten idees relacionades amb la construcció dels instruments de so i, per tant, no ens interessa agafar-les per avançar en l'aprenentatge que hem decidit. D'altra banda, també ens adonarem que cap de les frases dels escolars no ens permetrà parlar sobre els detectors de sons i, conseqüentment, haurem de ser nosaltres els que hi provoquem la conversa sobre ells.

La *quarta norma* de la conversa per aprendre ciències és aprofundir més en alguns dels aspectes que s'han començat a tractar. Suposem, per exemple, que volem aprofundir més sobre si els sons són o no tots iguals. Aprofundir-hi comportarà dinamitzar una conversa amb preguntes obertes, generadores de conflicte i dubte. La pregunta «Com heu fet el vostre aparell de so?», haurà de ser substituïda per preguntes del tipus: «Com podríem aconseguir sons diferents amb l'ampolla?», «Què passaria si anéssim canviant el que hi ha dins de l'ampolla?». Si ens hi fixem, són preguntes relacionades amb allò que han dit els escolars, contextualitzades en un fet que tots coneixen i, alhora, són preguntes generadores de conflicte atès que no tenen una solució única i exclusiva.

Continuar aprofundint a través de la conversa comportarà fer preguntes cada cop més directes, més acotades i més focalitzades. La qüestió «Com aconseguir fer sons diferents amb l'ampolla?», si es vol aprofundir, haurà de canviar per altres del tipus: «I com ho podríem fer, perquè fos més greu?» o «Com ho podríem fer, si el volguéssim més agut?». Aquestes preguntes fan possible focalitzar i aprofundir en l'aprenentatge, ja que introdueixen un altre tipus d'acotació i utilitzen un llenguatge molt més concret i molt més relacionat amb el de la ciència.

14 Conversar per comprendre

La *cinquena norma* de la conversa per aprendre ciències és posar els mitjans per tal que els escolars puguin reformular i estructurar les idees treballades. Reformular les idees suposa canviar les preguntes del tipus: «Com ho podríem fer, perquè el so fos més greu o més agut?», per preguntes del tipus: «Com dius que podries fer el so més agut?», «Què entens per so més agut?». Això comporta tot un procés en el qual arriba un moment que cal tancar-lo per estructurar les idees treballades. Un moment en què els escolars han de ser capaços de contestar preguntes del tipus: «Així doncs, com ens podem explicar que el so produït sigui més agut o més greu?»

Podem fixar-nos en com han anat canviant les preguntes. Hem partit d'una pregunta inicial: «Què heu fet, com ho heu fet?» Amb l'elecció del concepte objecte de treball hem convertit la pregunta en: «Com podríem aconseguir sons diferents amb l'ampolla?», «Què passaria si anéssim canviant el que hi ha dins de l'ampolla?» Per aprofundir en l'objecte de treball, hem transformat un altre cop la pregunta: «I com ho podríem fer, perquè fos més greu?» o «Com ho podríem fer, si el volguéssim més agut?». Per reformular les coses apreses hem reformulat la pregunta: «Com dius que podries fer el so més agut?», «Què entens per so més agut?». Finalment, per estructurar i tancar els aprenentatges, la pregunta ha estat: «Així doncs, com ens podem explicar que el so produït sigui més agut o més greu?»

M'agradaria acabar amb una frase de Georg Gadamer (2002), un filòsof alemany que en el seu llibre *La incapacidad para el diálogo*, escriu: «*Los auténticos maestros instruían a través de la conversación con sus estudiantes, los tomaban como seres con capacidad de opinar y criticar, como partícipes en la construcción del conocimiento. Hoy, por el contrario, el enseñante se deja seducir por la tentación del monólogo: “el que tiene que enseñar cree que debe y puede hablar, y cuanto más consistente y sólido sea su discurso tanto mejor cree poder comunicar su doctrina”.*» I la idea de fons que hi ha en l'exposició feta és que hem de creure que els i les alumnes poden parlar de les coses, però, alhora, també hem de ser conscients de la nostra responsabilitat per ensenyar-los a parlar a partir d'una perspectiva que no és la quotidiana, perquè difícilment amb la quotidianitat hom aprèn a parlar amb el llenguatge de la ciència.

En aquest article s'exposen algunes de les característiques i potencialitats de la conversa a la classe de ciències per tal que esdevingui una facilitadora d'aprenentatge i una eina de presa de decisions. La dinàmica de la conversa s'inicia amb una certa diferència o conflicte que es va conduint cap al consens.

Conversar...

Imaginem-nos l'aula com un lloc on es fomenta la comunicació i on les persones –alumnes i mestres– conviuen generant coneixement, llenguatge, maneres de fer, instruments i valors, mentre intenten comprendre el món. Una aula en la qual tothom té cabuda i és reconegut. Una aula oberta a l'exterior, on es fomenta la raó sensible i la receptivitat envers les ambivalències. Una aula on el diàleg és com l'aire que es respira. Un lloc on les persones s'esforcen a cercar evidències quan intenten comprendre un fenomen, utilitzant instruments, formes de representació i les explicacions que l'espècie humana ha anat generant en la seva història. Unes persones que construeixen coneixement tot «jugant» a comprendre's els uns als altres. En definitiva, un grup de persones que es proposen objectius i mitjans per assolir-los amb l'ajuda i l'orientació dels seus mestres. El repte rau a fer que les aules reals siguin com les imaginades. Aules en les quals el llenguatge, la interacció verbal, com a instrument mediador del pensament permeti avançar en la comprensió del món.

Conxita

Márquez

Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. UAB

David Vilalta

Unitat d'Infantil i Primària. ICE de la UAB

L'activitat científica és en part activitat lingüística

De fet, el procés que es dona en aprendre ciències a l'escola no és gaire diferent del que té lloc quan els científics generen coneixements.

16 **Conversar per comprendre**

Els fenòmens del món els interpel·len i la comunitat científica fa experiments, observacions, elabora teories, exposa de manera convincent les seves idees en congressos i reunions on són discutides i contrastades, i formalitzen els seus treballs en articles i publicacions que són avaluats per la comunitat científica, tot plegat immersit en un marc de valors. El coneixement, per tant, s'estructura en l'activitat de fer, pensar i comunicar. Podem dir que l'activitat científica és, en bona part, una activitat lingüística i que el llenguatge té un paper fonamental en la interacció i en la transformació del món.

L'intercanvi requereix diferència

Aprendre i ensenyar ciències en situacions d'interacció social a l'aula és un procés complex. La conversa, l'intercanvi comunicatiu, requereix d'una certa asimetria o diferència fonamentalment de coneixement. En situacions quotidianes fem preguntes veritables, és a dir, preguntem quan volem saber alguna cosa que desconeixem: de què tracta la pel·lícula, com està una persona, què ha passat... I ho fem seguint unes regles de joc: en general, el que contesta intenta posar-se en el lloc del que demana; el que fa la pregunta controla la conversa i té dret a parlar després que li hagin contestat, hi ha moltes accions possibles per defugir una pregunta, com és contestar amb una altra pregunta, etc.

Les regles de joc en una classe són força diferents. En una classe hi ha una gran diferència de coneixement i de poder entre el mestre i els alumnes. El mestre usa aquesta diferència per controlar i estructurar la interacció amb la finalitat que els alumnes aprenguin. La major part de vegades, quan el mestre fa preguntes a l'aula no ho fa en el sentit que abans comentàvem de fer preguntes veritables. Generalment, fa preguntes per saber què sap l'alumne, per anar establint significats compartits i per afavorir la creació de consens. També per gestionar l'aula (fent preguntes a qui està distret, a qui hi donarà una bona resposta, a qui fa cara de no entendre, etc.).

A l'aula, però, no sols fan preguntes els mestres. Els alumnes també pregunten. Les seves poden ser demandes d'aclariment sobre com fer una cosa o sobre l'organització de l'activitat, o poden ser peticions d'explicació sobre un coneixement que s'està treballant, però



seguint la lògica discursiva plantejada pel docent. En aquestes situacions, que són les més comunes, no hi ha canvi en l'asimetria de la dinàmica de la conversa, perquè l'alumne segueix el curs de la interacció dissenyada pel mestre preguntant allò que el mestre ja té previst que preguntis. Però la demanda d'explicacions dels alumnes a vegades té l'efecte de canviar el nivell en el qual s'està tractant el contingut a la classe i produeix un canvi en el poder que té el docent sobre el discurs a l'aula. Un exemple d'aquesta situació s'exposa a l'article «Un experiment per dissenyar un experiment». El mestre dona per descomptat que els alumnes coneixen com es produeix la circulació en un circuit elèctric i els planteja indagar quins materials són conductors de l'electricitat. Però un alumne planteja l'experiment suposant que hi ha un cable d'anada i un altre de tornada de la pila a la bombeta. Aquesta intervenció canvia el contingut i el poder de la interacció a l'aula, perquè a partir d'aquest moment els alumnes, acompanyats pel mestre, comencen a indagar un aspecte no previst que en aquest cas es concreta en preguntar-se com arriba el corrent a la bombeta.

Així, podem concloure que la conversa requereix d'una certa asimetria, d'una certa diferència, d'un cert grau de conflicte o de contradicció.

Conflicte amb el fenomen

El conflicte o la diferència, en una classe de ciència, hauria de sorgir en relació amb l'observació d'un fenomen. Aquest fenomen ens interpel·la, ens suggereix preguntes i ens demana respostes. Per exemple, l'observació d'una zona blanquinosa i dentada en un bolet, que s'identifica com una possible mossegada, planteja la pregunta: qui pot haver mossegat el bolet?

O la sorpresa d'uns nens i nenes de P4 que es pregunten, davant l'observació d'un dofí que neda submergit, com pot ser que el dofí no s'ofegui quan està a sota tanta estona.

El conflicte, expressat en forma de pregunta inicial, possibilita compartir objectius i posar-nos d'acord amb allò que volem arribar a explicar.

Conflicte o diferència amb les maneres de mirar i pensar dels altres i de la ciència

El segon conflicte que manté l'asimetria necessària per dialogar sorgeix en comprovar les diferents maneres de veure i parlar sobre el mateix fenomen dels companys i companyes de la classe. Aquesta diferència en els punts de vista exigeix debatre i argumentar; per tant, promou la comparació, la revisió i la regulació de les idees pròpies a través de la interacció social i el diàleg. De la mateixa manera, els nens i les nenes no poden aprendre ciència només de l'experiència perceptiva, sinó que han d'aprendre com es descriu i s'explica aquesta experiència en el discurs científic de l'aula. Haver de comunicar als altres les idees pròpies constitueix un exercici de reflexió i de presa de decisions important. Sobretot quan a l'aula es fomenta l'actitud que explicar als altres és la manera com s'aprèn, perquè qui explica s'esforça perquè l'entenguin i els altres intenten comprendre alhora que contrasten amb les seves idees. En aquestes situacions prenen

sentit les diverses formes de representació de les idees, com poden ser maquetes, dibuixos, artefactes...

En els processos de comunicació i d'interacció social, els mestres fomenten que els alumnes reconeixin i construeixin els criteris pels quals, a l'escola, es discrimina un tipus d'explicació per un altre. Han d'aprendre a parlar del tema, però també a participar en l'organització social de l'aula: com intervenir, escoltar, què dir, com dir-ho i qui dirigeix el discurs.

Mestra: Qui pot haver mossegat el bolet?

–Un ós.

–No, perquè té les dents massa grosses.

–Un tigre.

–Un lleó.

–És molt gran, no pot ser.

–Un tauró.

–No, perquè viuen al fons del mar.

–Un cavall.



20 **Conversar per comprendre**

–No, els cavalls estan a la granja, no al bosc.

–Doncs formigues.

–No pot ser, són massa petites.

–Potser un ratolí.

–Al bosc, n’hi ha.

Mestra: Ens haurem de fixar en les dents.

(Pilar Melcón i Cristina Rierola. CEIP Sant Cugat XI)

La conversa mostra el torn d’intervencions d’un grup de nens i de nenes de P3. La interacció se centra en el reconeixement i la interpretació d’un rastre. Els alumnes relacionen els possibles depredadors del bolet amb la seva grandària, la mida de les seves dents i el lloc on habitualment viuen.

De la mateixa manera, la interpretació del rastre com una evidència d’una interacció entre els éssers vius que viuen en l’ecosistema bosc també promou la reconversió de la mirada quotidiana del fenomen en una mirada científica.

Orientar cap al consens

Una altra característica de la conversa a les classes de ciència és l’orientació o tendència del discurs cap a la construcció de consens. En les situacions d’aula, sobretot en les que sorgeix algun conflicte conceptual, l’argumentació s’orienta cap a la convergència d’explicacions. Aquest és un tret de la conversa a l’aula que apunta cap a l’acceptació entre els participants de les explicacions construïdes en interacció, mantenint l’acord com a perspectiva, independentment que aquesta s’aconsegueixi en tots els casos. Normalment s’argumenta per convèncer de la validesa d’una opinió i, per tant, per arribar posteriorment a un consens. Aquest procés involucra versions individuals i a vegades divergents que s’expressen, comproven i argumenten a l’aula. I són un context propici per fomentar valors i actituds tant de flexibilitat de pensament com d’obertura als punts de vista i als arguments de l’altre.

En una altra conversa, un grup d’alumnes de 5è intenten explicar per què veuen «el bastó desviat» quan l’introdueixen en un recipient amb aigua. Les diferents interaccions porten a descriure i finalment definir el fenomen de la refracció.

Marc L.: Ho veus diferent pels costats.

Marc M.: Jo crec que és com una distorsió.

Marc L.: Què vols dir?

Marc M.: Que és com si es desviés, com si l'aigua ho desviés, perquè comença on comença l'aigua i després continua anant recte.

Andrea: La superfície fa alguna cosa. És el que ha dit el David, fa que ho vegis d'una altra manera.

Xavi: Si ho poses recte, no es veu tant. Depèn de com ho posis.

Gerard: ...La separació que hi ha del bastó a la paret fa que l'aigua faci de lupa: com que es fa més gros hi ha d'haver més espai...

Joan: La primera capa de l'aigua és com si tallés el pal.

Xavi: Si ho toques està recte, però si ho mires es fa més gran i més petit.

Marc C.: I desviat.

Eric: Si ho mires per l'aigua, ho veus per dos materials, i si ho mires des de fora només per un material, l'aire, i si ho veus pels diferents materials, per l'aire, l'aigua i el plàstic, fa que es desviï.

Mariona: L'aigua fa canviar la visió.

Marc M.: Desvia la llum.

Gerard: La va desplaçant.

Sandra: Canvia la direcció.

David: Això ja em convenç més.

I més tard l'Amaya, després d'una lectura:

—«Amb els materials diferents, la llum va a diferent velocitat... a l'aire va amb una i a l'aigua amb una altra... i per això ho veus mogut.»

(Albert Rigol i alumnes de 5è de l'escola Serralavella)

Aprendre a reconèixer les limitacions

A vegades a l'aula s'arriba a situacions en què hi ha una certa limitació en la construcció de consens. Seria el cas en què alguna de les preguntes plantejades transcendeix allò que en aquell moment és l'objecte d'aprenentatge. Per exemple, els nens i les nenes de primer de l'escola Oriol Martorell es plantegen i conversen sobre què vol dir fer una infusió, com es fan infusions, de quines plantes es poden fer infusions, i arriben a un consens al voltant d'aquestes qüestions. Però també arriben a l'acord que, ara per ara, no són encara capaços d'explicar com es produeix aquest procés. Com passa l'olor de la fulla a

l'aigua, com hi passa el gust, per què amb aigua calenta tot passa més ràpid...

La capacitat d'actuar

Finalment, un altre aspecte a considerar és la relació de tot aquest procés de conversa a la classe de ciències amb la capacitat d'actuació. Ens hem de preguntar si l'aprenentatge que estem promovent servirà a l'alumnat per prendre decisions i actuar de manera fonamentada. Els processos d'interacció descrits, units al tractament de temàtiques de rellevància social i/o actuals, i en els quals treballem de manera aprofundida algun dels models científics escolars, constitueixen una escola de ciutadania.

Les aules de què parlàvem en la introducció de l'article són un bon context d'aprenentatge on els nens i les nenes poden aprendre a relacionar-se, a emocionar-se, a pensar sobre el món de manera científica, a fer-se preguntes, a prendre decisions, a comunicar-se, etc. El nostre repte com a docents és ajudar-los a reconstruir la seva experiència del món i a promoure estils d'actuació responsables amb l'entorn.

Bibliografia

- CANDELA, A. *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. Barcelona: Paidós, 1999 (Paidós Educador).
- MÁRQUEZ, C.; PUJOL, R. M. «Una reflexió entorn a la conversa a la classe de ciències» a: *Artículos de Didáctica de la Lengua i la Literatura*, 37, 2005, p. 31-43.
- SANMARTÍ, N.; TARÍN, Rosa M. «Projectes i activitats per canviar l'entorn» a: *Guix d'Infantil*, 44, 2008, p. 5-7.

Les activitats al·ludides en l'article fan referència als pòsters següents:

- Circula el corrent?* Albert Díez. CEIP Mare de Déu de Montserrat. Castellbisbal.
- La tardor: Relacions i interaccions amb l'entorn*. Pilar Melcón i Cristina Rierola. P3. CEIP Sant Cugat XI.

Volem estudiar els dofins. Carme Prats i Asun Ferrer. P4. Escola Heura.

D'on surten els nostres experiments? Albert Rigol i nens i nenes de la classe dels Endollats (5è). Escola Serralavella.

Fem una infusió. Eulàlia Berbel. 1r de primària. CEPA Oriol Martorell.

Com reacciona el nostre cos davant diferents estímuls? Què s'hi activa? Què passa dins el nostre cos? Quins altres elements hi intervenen? En aquest article es proposa que la resposta a aquestes qüestions es doni a través d'una maqueta elaborada en equip. S'analitzen també els avantatges que aquesta manera de treballar aporta.

Conversar ciències fent maquetes

Eulàlia Berbel **Presentació**

Carme

Cuberes

CEPA Oriol
Martorell

L'*objectiu* d'aquest taller era presentar una manera de treballar a l'aula i allò que aquesta metodologia pot generar i aportar per ajudar a aprendre. Per fer-ho vam estructurar el taller en dues parts.

En la primera part vam proposar que els mestres participants en el taller es possessin en el lloc dels seus alumnes, nens i nenes als quals es plantegen unes qüestions que han d'abordar amb els seus recursos.

En la segona part del taller, els mestres se situen en el paper que els és propi, analitzant el procés d'ensenyament-aprenentatge. Per fer-ho, vam presentar als assistents diferents treballs elaborats amb alumnes de primària tot establint un paral·lelisme amb el treball desenvolupat en la primera part del taller. La metodologia que s'exposa és vàlida tant per treballar amb nens petits com per fer-ho amb nens més grans.

1a part: un taller de maquetes

De bon començament plantegem que un dels eixos vertebradors de l'activitat és el treball en equip, i proposem una activitat lúdica i engrescadora per constituir-lo tal i com ho fariem a l'aula amb



l'alumnat. L'activitat consisteix a donar a cada persona del grup un objecte. Ningú no pot veure cap dels objectes que es reparteixen; per això va bé demanar a tothom que tanqui els ulls i que posi les mans obertes a l'esquena. El dinamitzador del joc va repartint els objectes. Quan tothom té el seu objecte, es demana que obrin els ulls i es convida algú a descriure allò que té a la mà. No es pot dir el nom, només les seves característiques (forma, textura, consistència, mida, etc.). Quan la persona ha descrit allò que té, es demana si algú creu que té una cosa diferent. S'escull una persona, la qual descriu allò que té a la mà. Es demana un altre cop si algú té una cosa diferent, i així fins que tothom identifica allò que té a la mà amb alguna de les descripcions fetes. A continuació es demana que cadascú s'acosti a la persona que ha descrit el seu objecte. És ara quan es poden obrir les mans i comprovar que tots els del mateix grup tenen el mateix objecte.

Un cop constituïts els equips, s'inicia l'activitat sense gaire preàmbuls, és a dir sense anticipar ni objectius ni metodologia. En un

26 **Conversar per comprendre**

primer moment es demana a cada equip de treball que triï un dels sis objectes que hi ha en una taula:

- un pot amb trufes;
- una safata amb dos trossos de pa: un de sec i l'altre cruixent;
- una foto d'un paisatge;
- un radiocasset que si en prems un botó toca música salsera;
- un ordinador que, si prems on diu, se sent una forta frenada;
- un pot amb grans de cafè.

Després d'haver seleccionat l'objecte, cada grup haurà de debatre a l'entorn de la qüestió que serà l'eix de l'activitat:

Què passa en el meu cos davant aquest estímul?

Els participants enceten una conversa sobre el tema, i per centrar el debat les conductores del taller formulem algunes preguntes:

- Què ha entrat al meu cos?
- Què en surt?
- Què ha passat per dintre?

Mentre dura aquesta activitat, en una pantalla gran es van projectant les preguntes formulades amb l'objectiu de centrar i guiar el treball.

Després d'aquest primer intercanvi d'idees, els proposem que les expressin mitjançant una maqueta. Per fer-la disposen d'una gran varietat de materials que hi ha damunt una taula.

Finalment, cada grup mostra als altres la seva maqueta i explica les idees que volen expressar i també els dubtes que s'han generat en el procés, les propostes desestimades, etc.

En aquest cas hem dedicat poc temps a la posada en comú del treball de cada grup, però a l'aula és molt important tenir temps per fer-ho a fons i generar conversa entre els diferents grups a l'entorn de les maquetes presentades i les idees que les inspiren.

Amb els alumnes es podria fer un pas més. Després de la posada



en comú, refer allò que es vulgui de la maqueta: potser ho veuen diferent, potser han agafat noves idees per expressar què volen...

2a part: anàlisi de la metodologia

Després d'haver posat els mestres participants en el paper que haurien fet els seus alumnes, recuperem el paper d'educadors i iniciem una anàlisi de l'activitat. Per fer-ho presentem diversos treballs elaborats amb alumnes de primària que ens serveixen per analitzar aspectes metodològics. En haver protagonitzat com a alumnat la primera part del taller, els participants s'impliquen activament i fàcilment en aquesta anàlisi.

Per començar, caldrà plantejar sempre una pregunta significativa

28 **Conversar per comprendre**

inicial, la qual donarà peu al desenvolupament de tot el treball. En els exemples que hem presentat, les preguntes inicials eren:

- Com ho fan les arrels, per agafar l'aliment?
- Cap on es mourà l'ombra?
- Com s'alimenta un fetus?
- Com ho fan les fulles, per fer olor?
- Què ha passat quan hem fet la infusió?

Aquestes preguntes acostumen a generar-se en el context d'algun tema que s'estigui treballant i és el professor qui ha de decidir si pot ser adequat treballar-ho fent maquetes.

Perquè realment el treball sigui profitós, cal evitar les propostes del tipus «fes la maqueta de l'aparell digestiu», atès que tenen una resposta directa o molt estandarditzada, es presten a reproduir coneixements ja adquirits i, per tant, no donen tant joc a pensar.

Sovint a les aules les respostes a les preguntes es fan amb paraules i, fins i tot, amb imatges. Treballem amb l'alumnat perquè aprengui a organitzar les paraules, a donar explicacions adequades, a explicar bé les idees, i de vegades ho aconseguim, però d'altres no. És possible que les idees que cal organitzar, expressar, explicar no estiguin prou clares? No deu ser que demanem als nostres alumnes que facin exercicis d'abstracció sobre realitats concretes que no han conegut, que no han experimentat o sobre les quals no han reflexionat prou encara que siguin molt quotidianes?

En proposar de *representar les idees amb una maqueta* podria semblar que volguéssim treure importància a expressar les idees amb les paraules. En realitat, busquem camins que ajudin a trobar i desenvolupar les idees, per després poder-les expressar correctament i amb precisió a través del llenguatge.

El treball amb maquetes fa desencadenar dins de cada grup una gran varietat de processos que serveixen per aprendre.

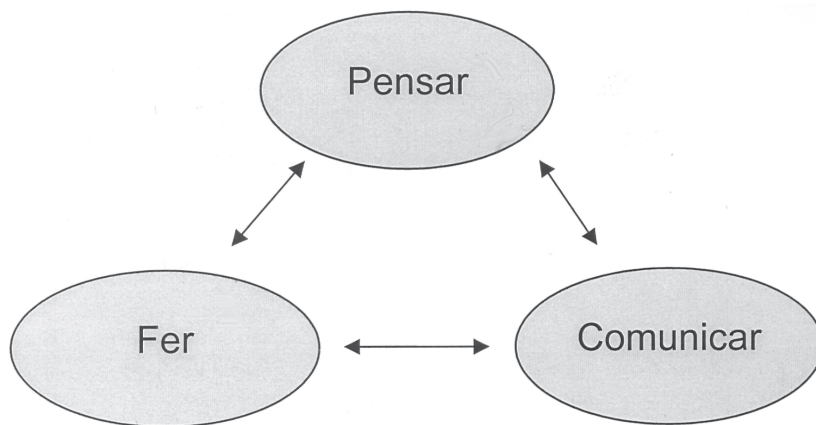
- Dóna lloc a molta conversa. *Enraonar* i *conversar* genera coneixement: connexions amb allò que algú ja sap, escoltar i fer l'esforç per entendre què vol dir l'altre, trobar com expressar les idees

pròpies de manera que els altres les entenguin, contrastar diferents punts de vista, fer-se noves preguntes...

- Permet al professorat **conèixer les idees prèvies** de l'alumnat, les quals a vegades són errònies i cal trobar la manera de reconduir-les.
- Afavoreix la **cooperació entre l'alumnat**. Ajuda a concretar les idees de cadascú de l'equip, genera debat i demana arribar a acords: quines coses es representen, què és important i què és accessori i, finalment, com es representa.
- Ajuda a fer **pensar**, a endreçar i a concretar idees.
- Sovint es generen noves qüestions que cal resoldre, apareixen nous conceptes que no havien estat previstos...
- Alguns conceptes es visualitzen. Això ajuda a **establir més relacions**, a trobar allò que no hi és... i a fer-se noves preguntes: *i això cap on va? ...com podrà pujar?*
- Estimula i permet **introduir canvis per millorar**. És fàcil refer, afegir...
- Facilita donar **explicacions més completes**. Es visualitza millor allò que ja ha estat dit o representat i allò que potser cal completar.
- A vegades, les representacions en **3D aporten informacions molt diferents** de les de 2D i poden ajudar a comprendre segons quins fenòmens.
- Estimula a consultar **les fonts d'informació d'una manera més eficaç**, sabent què s'hi vol trobar: buscar les paraules adequades per designar allò que s'ha representat (són necessàries per parlar-ne), contrastar el que es troba en les fonts d'informació amb el que s'ha representat per validar-ho, completar-ho o modificar-ho...
- La informació s'expressa d'una manera que no és tan lineal com en el text expositiu, i això facilita la comprensió per part de l'alumnat.
- A vegades, el desenvolupament o els resultats del treball porten a suggerir l'experimentació o aprofundiment sobre algun aspecte concret d'allò que s'ha estat treballant.

El treball amb maquetes provoca i ajuda perquè els nois i les noies actuïn sobre allò que saben, hi reflexionin, ho comparteixin amb els companys, ho contrastin, ho rectifiquin... en definitiva, els fa pensar, fer i comunicar de manera que s'estableix un cicle en què cadascuna d'aquestes accions retroalimenta les altres dues. (Vegeu el gràfic de la pàgina següent.)

30 Conversar per comprendre



Així, doncs, en el treball amb maquetes no és tan important allò que finalment es representa, sinó tota la riquesa del procés que porta a representar una determinada realitat i a fer-ho d'una manera concreta. És un treball en el qual els conceptes es construeixen i es van reformulant i refent al llarg de tot el procés a partir del raonament, de la representació, de la manipulació i de l'intercanvi d'idees, on la conversa esdevé l'element cabdal per a la construcció del coneixement.

La proposta i la realització d'una activitat experimental tal i com la fem amb els nostres alumnes a l'aula servirà per analitzar el procés de construcció conjunta de coneixement. Es prestarà una atenció especial a com les preguntes que genera la nostra curiositat ens encaminen cap a noves accions, les quals ens ajudaran a explicar-nos millor allò que en un inici ens era desconegut.

Conversar ciències observant canvis: l'aspirina efervescent

Introducció

La majoria de persones hem vist com es desfà una aspirina o una altra pastilla en un got d'aigua, però segurament ben poques vegades ens hem parat a observar detingudament allò que passa. És per aquest motiu que vam triar de fer aquesta experiència: volíem observar una realitat propera fent allò que sovint no fem, buscar explicacions.

Comptaven que, per mitjà de l'observació del fenomen i la conversa, poguéssim aconseguir fer una observació participativa, que sorprendés els alumnes, i mitjançant la qual es pogués construir coneixement.

Descripció de l'activitat

L'activitat consistia en la dissolució d'una aspirina efervescent en un got d'aigua. Per fer evidents aspectes del procés que habitualment no es poden observar, vam incorporar-hi un guant de làtex que s'adaptava a la boca del got i que, en inflar-se, posava al descobert l'existència d'una substància nova, un gas, que apareix durant el procés i que no és observable si no es recull en un recipient.

Roser Ylla

CEIP Torrent de
Can Carabassa

Equip CDEC
d'Infantil i
Primària

**Teresa
Calveras**

Escola Heura.
Barcelona

Equip CDEC
d'Infantil i
Primària

32 **Conversar per comprendre**

El material de què disposaven els alumnes era: una aspirina dins el seu embolcall, un pot de iogurt de vidre, un guant de làtex, una goma elàstica per subjectar-lo a la boca del pot i aigua, com també una base d'orientació on s'indicava allò que havien de fer:

Base d'orientació:

- Posa la pastilla dins d'un dit del guant.*
- Tapa el got d'aigua amb el guant sense que caigui la pastilla.*
- Assegura el guant amb la goma, arremanga el guant per tal de veure el que passa a dins.*
- Deixa anar la pastilla a dins del got i observa aquest procés de canvi.*

Abans de començar a fer l'experiència, i després de llegir la base d'orientació, vam preguntar què pensaven que passaria. Tots els alumnes sabien que l'aspirina es desfaria, però ningú no va dir que el guant s'inflaria.

La conversa

Vam començar l'activitat parlant tots junts, en gran grup, analitzant els materials de què disposàvem i parlant sobre les seves característiques. Aquesta primera conversa anava encaminada a compartir vocabulari i a veure les característiques dels materials que intervenien en la interacció. Per tant, les preguntes de les mestres se centraven en aquests aspectes: el fet de conèixer els materials i les seves característiques ha d'ajudar a interpretar el fenomen.

Tot seguit veiem alguns fragments de la conversa inicial:

- «Comprimidos» vol dir a dins.*
- Vol dir tot de pols comprimida.*
- Vol dir tot «apretat».*
- És com l'aire que vam comprimir amb la xeringa.*

Mestra: Què voleu dir amb això de pols?

- Que és com la farina.*
- Que és un sòlid.*
- Que pesa poc, com un gram.*



Mestra: I l'aigua?

–És un líquid.

–És inodora, no fa olor.

–D'aigua, ara no en tenim gaire i l'hem d'estalviar perquè la necessitem per beure.

–L'aigua pesa i té volum.

–No estic d'acord en això que han dit que l'aigua no té gust, la de casa té gust de clor i la de garrafa o la de la font no.

–És veritat, l'aigua de la casa de colònies era salada.

Mestra: Per què creieu que l'aigua de les colònies era salada?

–Doncs era salada perquè al costat hi havia el mar i es podria haver barrejat.

Finalment parlem del guant:

–És blanc.

–Fa una olor estranya.

–És elàstic.

–És com una goma.

–Tots els plàstics són elàstics

–Dependrà de quin, mira, aquest boli és de plàstic i no és elàstic.

34 Conversar per comprendre

- A dins té una mica d'aire si l'«apretem».
- Vol dir que no el deixa sortir.

Si ens fixem en la conversa, veiem que van dient les propietats d'alguns dels materials que s'utilitzaven i que recorden experiències passades que els ajuden a descriure.

Mentre duïen a terme l'experiència, anaven parlant entre ells, observaven què passava dins el got i se sorprendien quan veien com s'inflava el guant. Això ho feien tot parlant entre ells i, d'aquesta manera, anaven analitzant i descrivint allò que passava i començaven a sorgir interpretacions.

Una vegada finalitzat el procés vam posar en comú, tots junts, allò que primer havien observat individualment i després havien comentat en petit grup.

El fet que els alumnes disposin primer d'un espai per a la reflexió individual i treballin en petit grup abans de posar en comú les idees tots junts –creiem– afavoreix la participació de tots els alumnes. També és important que els alumnes vegin que es recullen les opinions de tots, que no hi ha idees «bones» ni «dolentes», sinó que allò que cadascú diu ha de servir per ajudar a aclarir idees, les de la persona que les expressa i també les dels companys, els quals les podran contrastar o completar durant la conversa.

En el moment de la interpretació, els representants de cada grup donaven les seves opinions, les quals s'anaven escrivint a la pissarra. Aquestes opinions havien de servir, una vegada acabada la recollida de la feina dels grups, per iniciar una conversa que ens havia de portar a fer una interpretació més acurada i/o a fer sorgir preguntes investigables que servirien per continuar afinant la interpretació o per comprovar algunes de les opinions expressades. Aquestes són algunes de les opinions expressades per l'alumnat.

- La pastilla es desfà com fan la sal i el sucre quan els posem en aigua.
- Però el guant no s'infla quan posem sal a l'aigua.
- No ho hem provat; ho hauríem de provar posant-hi el guant.
- Les bombolles són de gas.



–Aquest gas estava comprimit a dins de la pastilla i quan l’hem posat amb l’aigua ha sortit.

–Nosaltres hem partit la pastilla i no hi hem vist bombolles ni foradets.

–Les bombolles que s’aixequen exploten i per això inflen el guant.

–La pastilla es fon i només en queda la pols.

–Com que entre l’aigua i el guant hi ha quedat aire, aquest aire ha anat passant al guant.

–Jo crec que aquest gas era a dins de l’aigua.

–Quan li porto la medicació, a l’àvia, també fa bombolletes que salten, i no és aire, és un gas com el de la Coca-Cola i la Fanta.

Conclusions

En tota aquesta conversa, i des del començament, hem provocat que els alumnes fessin sorgir les seves idees i que poguessin evolucionar cap a una o unes idees clau. La dificultat rau a saber com hem d’intervenir, com a mestres, per tal que aquesta evolució sigui rendible.

36 Conversar per comprendre

Molt sovint, els alumnes expressen idees en forma de preguntes que són bàsicament per compartir amb el grup la sorpresa o l'interès per quelcom, com per exemple:

Que ho fa, que s'infla tan ràpid?

En d'altres moments de la conversa han sorgit preguntes que fan que els infants hi busquin una resposta immediata, com per exemple:

Com es diu aquesta pastilla?

De què està feta?

Què vol dir comprimit?

Què vol dir efervescent?

Sobre aquestes preguntes podem decidir, com a mestres, si les responem nosaltres, o deixem que en busquin la resposta els alumnes.

En d'altres moments, ens facilita provocar l'evolució de les idees contrastar amb tots els grups les que ha consensuat cada petit grup. També podem ajudar a la construcció del coneixement formulant preguntes que siguin investigables o transformant les preguntes dels alumnes en investigables, per tal que l'alumnat pugui aprendre a fer petites investigacions com per exemple: si els alumnes fan una pregunta tan complexa com *per què surt el gas?*, la podem canviar per:

Amb totes les pastilles passa el mateix?

En quines altres situacions veiem bombolles com aquestes?

Si posem més o menys aigua, surt el mateix gas?

Si la trenquem a trossos petits o l'esmicolem, també passa això?

Què tenen en comú totes les pastilles efervescents?

Si ho fem en un líquid diferent, també passa?

Podríem separar i estudiar el gas del guant?

Podríem comprovar si pesa més o menys?

D'aquesta manera, els nostres alumnes aprenen més que no pas si nosaltres els responem directament una pregunta.

Per tant, podem afirmar que la conversa, amb argumentació, el consens i el contrast entre les idees de tots són elements bàsics per a la coconstrucció del saber.

Quin lloc de l'escola és el menys sorollós? I el més lluminós? Si vull fer un termos per mantenir l'aigua calenta, quin és el millor material que puc utilitzar? Si volem fer unes ulleres de sol, com puc saber quin color deixa passar menys llum? L'ús dels sensors ens permet respondre aquestes i moltes altres preguntes. L'activitat que genera la utilització de sensors promou la planificació, l'anticipació, fer prediccions i hipòtesis.

Conversar utilitzant sensors

Quin lloc de l'escola és el menys sorollós? I el més lluminós? Si vull fer un termos per mantenir l'aigua calenta, quin és el millor material que puc utilitzar? Si volem fer unes ulleres de sol, com puc saber quin color deixa passar menys llum? L'ús dels sensors ens permet respondre aquestes i moltes altres preguntes. L'activitat que genera la utilització de sensors promou la planificació, l'anticipació, fer prediccions i hipòtesis... A més, els resultats, recollits en forma de taules i gràfiques, ens obren un món de reflexions, ens porten a interpretacions diverses, ens permeten fer justificacions i prendre decisions.

Presentació

«Avui fa fred»-«doncs jo tinc molta calor», o bé «aquest nen té febre»-«jo no el trobo calent». Converses d'aquest tipus les vivim tot sovint en la nostra quotidianitat. Situacions que abordem de manera subjectiva, però moltes vegades no en tenim prou, i ens cal quelcom que ens proporcioni l'objectivitat i la precisió que ens aporten els instruments de mesura. Aquest vam voler que fos el punt de partida del taller.

El nostre objectiu era que aquest taller fos, per als mestres, un espai d'intercanvi d'idees, de discussions, de preguntes, de dubtes, etc., al

Jesús Chivite

(CEIP Sant Josep-El Pi)

Equip CDEC
d'Infantil i
Primària

Núria Lacasa

(CEIP Jacint Verdager)

Montserrat

Padern

(CEIP Nostra Llar)

Equip CDEC
d'Infantil i
Primària

38 **Conversar per comprendre**

voltant de fets quotidians en els quals no parem atenció i que ens poden generar preguntes del nostre entorn immediat. Dintre d'aquest context volíem donar diferents respostes a situacions diverses les quals, una vegada plantejades, ens provoquessin per anar una mica més enllà. A quina temperatura pensem que està aquesta sala? Quina seria la millor roba o material per fer unes cortines per a la sala d'audiovisuals? El nostre abric escalfa veritablement? Quin lloc de l'escola és més tranquil per posar a dormir la migdiada els alumnes de P3?, etc.

Es tractava també de posar sobre la taula allò que sabem sobre un determinat fenomen i compartir-ho entre tots els assistents al taller. Era molt important, d'altra banda, vivenciar les situacions diverses i els experiments en la nostra pell.

Per tot això, què millor que parlar, escoltar, rebatre arguments, preguntar, etc., en definitiva, conversar per arribar a una resposta que ens conformés.

Els sensors són uns instruments que ens poden portar claredat per analitzar aquestes situacions i comprovar les nostres prediccions. Concretament, la consola Ecodad, amb sensors interiors de temperatura, so i il·luminació, i sensors exteriors de temperatura.

Justificació de l'ús de sensors a la classe de ciències

Per començar vam demanar voluntaris que es volguessin mullar... les mans. Calia tenir una bona estona les mans ficades en aigua. Una en aigua calenta i l'altra en aigua freda. Després les dues mans en un únic recipient amb aigua tèbia. *Què notem? Quines sensacions tenim?*

Tots els participants que van fer l'experiència deien el mateix: «La mà que tenia a l'aigua calenta en passar-la a la tèbia notava sensació de fred, en canvi la que tenia a l'aigua freda en introduir-la a la tèbia notava sensació d'escalfor.» Aquesta situació ens fa pensar i plantejar-nos preguntes respecte als canvis de temperatura de l'aigua: «Què tenen les nostres mans que noten sensacions diferents? És l'aigua la que provoca els canvis? És la nostra pell la implicada en el tema?», etc. Es van produir diferents participacions i cadascú ex-



pressava la seva reflexió. Entre tots anàvem afinant fins que vam elaborar una interpretació bastant consensuada.

Vam veure que en aquesta situació podia ser útil un instrument que ens ajudés a prendre dades sobre les temperatures de l'aigua per ajudar-nos a raonar. Un instrument que ens donaria l'objectivitat i el rigor que les nostres apreciacions no ens permetien. Així, vam veure la necessitat d'utilitzar instruments de mesura, en aquest cas el termòmetre de laboratori. Ara bé, també podíem fer servir els sensors. Es va presentar l'eina: la consola de sensors que ens permetia fer diferents tipus de mesures de temperatura, de so i de llum d'una manera objectiva per poder recollir la informació i per interpretar-la després. En aquest cas faríem servir els sensors exteriors de temperatura. L'avantatge a l'hora d'interpretar els valors capturats és que els podem veure immediatament en forma d'indicadors de barres, analògics, digitals..., o bé en forma de gràfic a l'hora de connectar la consola del sensor a l'ordinador amb un programari específic.

Concretament, aquest recol·lector de dades (consola Ecodad) pot treballar de forma autònoma o bé pot connectar-se a l'ordinador per treballar com a interfície en línia per a la captació de dades. El programa que acompanya la consola incorpora totes les eines necessàries per descarregar dades del recol·lector, mostrar les dades en gràfics, taules numèriques, mesuradors, analitzar-les amb eines fàcils d'utilitzar i veure l'evolució de l'experiment, en línia o enregirat.

Aquestes eines, tal com diu el currículum d'infantil,¹ són (...) *instruments d'observació directa i indirecta per dur a terme exploracions i experiències, tant analògiques com digitals: lupes, balances i sensors per a la recollida i posterior anàlisi de dades. Iniciació en l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació.*

(...) *Mesurament d'objectes manipulables per conèixer-ne les característiques i comparar-los. Ús d'estratègies de mesurament de longitud, capacitat, massa, temps, temperatura, fent estimacions i prediccions i usant unitats no convencionals.*

(...) *Representació gràfica del procés seguit en l'experimentació i de la interpretació dels resultats.*

Així mateix, el currículum d'educació primària² fa referència a les eines TIC dient que «...esdevenen un instrument rellevant en l'ensenyament i l'aprenentatge de les ciències, des de l'observació inicial fins a la realització i la valoració final. A partir de visualitzadors i sensors es poden observar i mesurar fenòmens reals, transferint les dades a l'ordinador per organitzar-les, fer-ne els gràfics corresponents i analitzar-ho sense haver de fer els càlculs mecànicament. (...)».

Cal considerar també que l'ús d'aquestes eines ens simplifica la recollida d'informació en molts casos. *«Actualmente se está impulsando el uso de los ordenadores como fuente de recogida de información mediante sensores. Los datos capturados por los sensores pueden ser calculados y tratados gráficamente por el ordenador. Con ello se simplifica el proceso de aplicación de*

1. Currículum d'Educació Infantil (2n cicle). Decret 181/2008. DOGC núm. 5216.

2. Currículum d'Educació Primària. Decret 142/2007. DOGC núm. 4915.



técnicas de medida para recoger datos, a la vez que se posibilita obtener muchos más en menos tiempo. Todo ello representa una ventaja, pues es posible dedicar más tiempo a la interpretación de los datos que a su recogida.»³ (Pujol, R. M.)

I és que aquest temps el podem invertir a conversar sobre els resultats que ens donen aquestes dades. De fet, tant si els resultats són o no els esperats, se'ns obre un ventall molt gran de possibilitats de conversa: les gràfiques s'ajusten a les nostres prediccions? Com justifiquem que els resultats no compleixin les nostres previsions? I encara més, molt sovint ens omplen de noves preguntes amb noves línies d'investigació. És en aquest camí de treball a partir de preguntes investigables que vam desenvolupar el nostre taller tal i com ho fem amb els nostres alumnes.

3. *Didáctica de las Ciencias en Educación Primaria*. Rosa M. Pujol. Madrid: Síntesis.

Desenvolupament del taller

En el taller vam proposar una col·lecció de preguntes on ens plantejàvem: *Sense els sensors podriem respondre correctament a aquestes preguntes? Quines no?*

1. A quina temperatura pensem que està ara aquesta sala?
2. Quan fem exercici, com ara córrer, ens augmenta la temperatura del cos?
3. Quin lloc de l'escola és gens, no gaire o molt sorollós?
4. Quin material pot anar millor per mirar d'insonoritzar un espai?
5. Quin seria el millor color per fer-te unes ulleres de sol amb aquests materials?
6. Quina roba elegiries per fer unes cortines per a la sala d'audio-visuals?
7. Quin lloc de l'escola és poc, més o menys lluminós?
8. Suro, metall, plàstic, ceràmica: quin d'aquests materials notes més fred? És realment fred?
9. No tinc cap termos i vull portar aigua freda a l'excursió. Amb quin d'aquests materials haig d'embolicar l'ampolla?
10. A un sensor extern embolicat amb una bossa de plàstic i un altre sense bossa, exposats alhora a una font de calor, què els passa? Per què passa? Què podem demostrar?
11. Com és que el sol a l'hivern és més a la vora de la Terra i en canvi fa més fred?
12. Com podem amplificar el so? Amb algun invent? Amb les mans?
13. A quina intensitat sonen els nostres despertadors?
14. Amb quina quantitat de soroll podem sentir algú que parla a 5 metres de distància dins de la classe?
15. L'abric escalfa?
16. Blanc o negre? Quin d'aquests colors va millor per trobar-se més fresc a l'estiu?
17. ...
18. ...
19. ...
20. ...
21. ...

Les sis primeres preguntes estaven documentades amb uns fulls guia per ajudar en l'ús de la consola i el programari. Es va deixar espai en blanc per formular-ne d'altres.

Vam organitzar petits grups de treball per fomentar la participació de cadascuna de les persones que en formava part, facilitar que expressessin les seves idees, que les contrastessin, argumentessin i, finalment, arribessin a consensuar les respostes a les qüestions plantejades.

Cada grup va elegir alguna pregunta i van començar a parlar al voltant de la qüestió plantejada. Una conversa rica en aportacions i matisos en la qual no sempre tots ens posàvem d'acord i això ens permetia, una vegada més, valorar la necessitat de l'ús d'instruments de mesura per poder arribar al consens. Es feien prediccions i després es passava a comprovar amb la consola allò que ens preguntàvem. Finalment, cada grup va arribar a unes conclusions que després entre tots vam compartir i discutir.

Conclusions

Es va poder demostrar que les activitats generades són plenes d'anticipacions, planificacions, prediccions, hipòtesis..., que els resultats i les dades gràfiques que podem obtenir ens obren un món de reflexions, justificacions, argumentacions, converses que ens porten a interpretacions diverses, a generar nous pensaments i aprenentatges.

Respecte a l'ús que es faci de les TIC, no s'ha d'oblidar com diu Rosa M. Pujol que *«existen grandes ventajas en la incorporación de las TIC en la educación científica. Sin embargo, la clave para que escolares puedan dialogar y contrastar el mundo real con su propia forma de verlo y la forma de verlo que tiene la ciencia no está en las mismas TIC, sino, fundamentalmente, en la concepción de ciencia y de aprendizaje que posea el profesorado y, por consiguiente, en el planteamiento del uso que de ellas proponga»*.

Amb tot això reforcem la idea que ens cal fomentar la conversa, la discussió, l'intercanvi d'idees, raonaments..., entre els nostres alumnes; que entre tots puguem anar construint pensaments cada cop més

44 Conversar per comprendre

propers als models de la ciència, i que això ho fem per mitjà de l'experimentació i dintre d'un procés democràtic on tothom pugui sentir que la seva veu és escoltada i valorada.

Bibliografia

PUJOL, R. M. *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*.
Madrid: Síntesis, 2003.

Com s'ho fan, per créixer, les arrels de les plantes? Què passa dins del meu cos perquè hi entrin unes coses i en surtin d'altres? De què serveix la fulla a la flor? Com és que un ocell sap que ha de fugir del foc? Com imagines que ho fan els nutrients, per arribar a la mà, a les potes? Per donar resposta a tots aquests interrogants cal tractar l'estudi i la interpretació dels éssers vius des d'una perspectiva global i identificar-los com sistemes oberts i complexos.

Conversar per comprendre, tot observant éssers vius

Introducció

- Com s'ho fan, per créixer, les arrels de les plantes?
- Què passa dins del meu cos perquè hi entrin unes coses i en surtin d'altres?
- Com és que un ocell sap que ha de fugir del foc?
- Com imagines que ho fan els nutrients, per arribar a la mà, als peus?

Per donar resposta a tots aquests interrogants ens cal tractar l'estudi i la interpretació dels éssers vius des d'una perspectiva global i identificar-los com sistemes oberts i complexos. Si aprendre ciències és interpretar fenòmens i construir models, com ho podem fer?

El llenguatge és el mitjà fonamental a través del qual definim els problemes, intercanviem punts de vista, prenem decisions col·lectives, etc. Per explicitar les nostres idees, podem descriure, narrar, explicar, argumentar, dibuixar, modelar, comunicar-les amb el cos, i mentre ho fem les anem definint, les precisem i les anem modificant. És a dir, aprenem.

En el taller «Conversar per comprendre, tot observant éssers vius»,

*Neus Garriga
Verdaguer*

CEIP Turó del
Cargol

*Teresa Pigrau
Solé*

CESIRE-CDEC

preteníem posar el professorat en la mateixa situació que posem els infants a l'hora de conversar sobre el model d'ésser viu: *conversar...* en pensar; *conversar...* en fer o manipular i *conversar* en comunicar i regular els aprenentatges. Això implicava utilitzar la conversa com a procés de construcció de coneixement, a partir de coregular-la i gestionar-la, entre les/els diferents membres del grup, tot interactuant amb els materials necessaris per fer les representacions.

Desenvolupament del taller

Vam iniciar el taller a partir del plantejament de les múltiples i diferents mirades que podem fer incidir a l'hora de treballar qualsevol activitat pedagògica, per tal d'ajudar a interpretar fets o fenòmens de l'entorn, des de la seva complexitat, tot construint «models» de ciències. En aquest cas, volíem tractar el model «ésser viu».

Per tal de treballar l'ésser viu, amb aquesta intenció, i com a sistema obert amb interacció constant amb el medi, vam plantejar al professorat assistent una proposta similar a una realitzada en una classe de nens i nenes de primer.

«Si pensem en el conill com un sistema obert amb interacció amb el medi... *què li entra, procedent d'aquest medi, i què li surt?»*

Després de buscar relacions entre els elements que hi entren amb els que en surten, vam plantejar aquestes dues qüestions:

- *Què creieu que passa dins del conill si li entra herba i li surten excrements?*
- *Com sap el conill que ha de fugir d'un perill?*

Individualment van escollir una de les opcions i van representar per escrit o en dibuix el procés que creien que passava. Un cop acabada la reflexió personal, els que havien escollit la mateixa opció es van unir en grups de tres o quatre persones per tal de realitzar una maqueta que reflectís el procés escollit.

En primer lloc –en conversa–, van haver d'exposar les diferents idees científiques que havien expressat en la seva representació in-

dividual. El grup, a partir de les diferents reflexions i anàlisis, s'havia de posar d'acord i arribar a un consens sobre *què i com* volien expressar-ho en la maqueta.

En la realització de la proposta, cada grup presentava diferents idees, punts de vista o estratègies per resoldre-la. En la presentació final de cada una d'elles, la resta de grups podien reflexionar, valorar i confrontar altres «mirades» amb les pròpies, fet que propiciava fer suggeriments, formular dubtes i, amb aquestes aportacions, millorar totes les produccions i avançar en l'adquisició general de coneixement.

Com es trasllada això mateix al treball amb l'alumnat?

Sabem que els nens i les nenes aporten a l'aula les seves idees i que les organitzen. A això ajuda tant la reflexió personal, com el diàleg que s'estableix amb l'objecte d'estudi i les aportacions del grup.



48 **Conversar per comprendre**

Les discussions, fetes per interpretar i consensuar les explicacions, ens porten a induir conceptualitzacions més complexes per intentar novament pensar-les, revisar-les i millorar-les. Així es fa una regulació dels aprenentatges basada en la interacció recíproca.

En aquestes activitats, la mainada té un rol més actiu i es potencia la seva capacitat d'aprenentatge. A més, els ajuda a desenvolupar competències comunicatives i socials.

La satisfacció d'aprendre i comprendre junts encoratja el grup per seguir construint coneixements i anar trobant estímuls per tornar a conversar entorn de diferents experiències i contrastar-les amb les dels altres.

Aprenen a parlar lliurement d'allò que pensen, d'allò que comprenen i sobre allò que tenen dubtes, i aquesta reflexió els permet conèixer millor la seva manera d'aprendre i enfrontar-se a les dificultats que els planteja la vida diària.

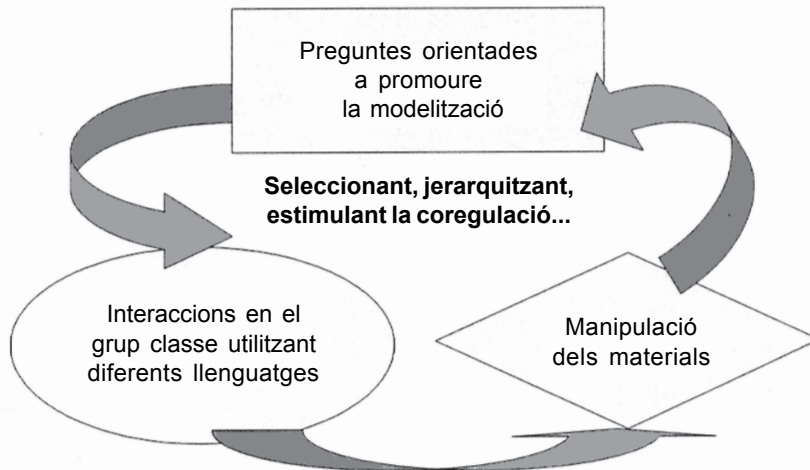
Quins coneixements científics implica cada una de les qüestions plantejades? Quines preguntes ajuden a reflexionar i fer evolucionar les idees científiques?

Quan plantejem: *què creieu que passa dins del conill quan li entra herba i li surten excrements?* demanem als infants que facin un procés complex de mobilització dels coneixements de què disposen. Per donar resposta a la qüestió cal expressar i relacionar les diferents idees sobre totes les funcions que fa i l'intercanvi que es produeix amb el seu entorn, des de la complexitat i globalitat que implica l'estudi de qualsevol ésser viu.

No poden atendre la nostra pregunta només parlant i representant el procés digestiu, caldrà fer especial referència a què agafen de l'entorn i hi tornen, i al procés d'assimilació dels nutrients. També haurem de veure si hi són representats, o no, i com ho fan, els altres sistemes que s'hi relacionen: nerviós, circulatori i excretor (vegeu el gràfic de la pàgina següent).

És important treballar en grup aquesta globalitat d'aspectes, per poder crear entre tots el major nombre possible de relacions amb les

Tres aspectes bàsics del procés



seves representacions i així anar enriquint-ne les conceptualitzacions.

Nosaltres, com a mestres, els podem ajudar en aquesta construcció fent preguntes, «bones preguntes», per tal d'anar focalitzant el pensament dels nens i de les nenes cap a l'objectiu que ens interessi i, així, ajudar-los a reflexionar i a poder avançar en la millora i l'assimilació dels diferents conceptes.

Aquests serien alguns exemples de preguntes (segons l'objectiu que cal aconseguir i l'edat dels nens i les nenes):

- Per què creus que hem de menjar?
- Com creus que els aliments (o els principis nutritius) arriben als ossos?
- Com creus que es produeix l'absorció de nutrients? On es produeix?
- Com creus que l'aliment es converteix en excrement?

Segons les mancances que presentin les seves representacions, farem un tipus de preguntes o un altre per potenciar la reflexió i amb la conversa fer evolucionar les seves idees cap a models més evolucionats.

50 **Conversar per comprendre**

Amb referència a la pregunta: *com sap el conill que ha de fugir d'un perill?*

Els i les alumnes hauran de relacionar els diferents coneixements que tenen de la funció de relació; d'estímuls captats pels diferents sentits, del sistema nerviós i el tipus de resposta que poden donar fent referència a tot el sistema locomotor. També es pot relacionar amb altres conceptes com la por, l'amor, l'alegria... o d'altres manifestacions corporals (acceleració del ritme cardíac, tremolor, etc.) fent referència a altres funcions de l'organisme. Preguntes com...

- Com creus que es produeix la por en el conill?
- Com t'imagines que el conill dona resposta a un estímul de l'exterior?
- Quina relació creus que hi ha entre els sentits i el sistema nerviós del conill?

Quan expliquen la seva representació i es produeix la conversa entre tots, es plantejaran aquestes o d'altres preguntes en funció dels nostres interessos per detectar punts febles en el seu coneixement.

«...abordar l'estudi dels éssers vius des d'una perspectiva sistèmica, que els identifica com a sistemes oberts i complexos. Oberts, perquè, per poder ser, intercanvien continuadament matèria, energia i informació amb l'ambient que els envolta. Complexos, perquè estan formats per molts elements interconnectats, el conjunt dels quals no és la suma dels seus components.» Aquesta complexitat de mirades, que ens ofereix un model escolar d'ésser viu, com el que ens presenta Rosa M. Pujol, és la que ens permet l'evolució de les idees al llarg de tota l'escolaritat. I això es produeix, en gran manera, quan propiciem la conversa a les nostres aules.

Experiment dut a terme amb alumnes de sisè de primària sobre la conductivitat elèctrica amb l'objectiu d'identificar quins materials en són conductors.

Un experiment per dissenyar l'experiment

Aquest monogràfic gira al voltant de la importància de la conversa per facilitar la comprensió i la construcció de coneixement a l'aula i, concretament, en apropar-se a les ciències. És clar que la conversa facilita la comprensió, per part de l'alumnat, d'aquells processos o fenòmens científics als quals s'enfronta a l'escola i a la seva vida quotidiana, però també facilita la comprensió per part del mestre dels esquemes o models mentals dels seus alumnes.

Albert Díez

CEIP Mare de Déu de Montserrat (Castellbisbal)

Com a adults, donem per certes moltes coses, fins i tot sense comprendre'n el perquè, i en l'àmbit de les ciències això és encara més comú, ja que alguns fenòmens no tenen una explicació fàcil. Per exemple, sabem que les imatges arriben al televisor per ones i que són captades per una antena (TDT a banda). La majoria no entenem com, però sabem que és així. Aquest hàbit de donar moltes coses per òbvies ens fa pensar molt sovint que els nostres alumnes comprenen els reptes científics que els plantegem de la mateixa manera que els hem pensat nosaltres en proposar-los, però no sempre és així. Ells i elles no tenen tants apriorismes com nosaltres.

És en aquest sentit que intentar aplicar el mètode científic i utilitzar la conversa abans d'afrontar un experiment científic pot enriquir el treball a l'aula i reconèixer com funciona el raonament dels i de les

alumnes. Aquesta manera de treballar pot resultar més eficaç que el plantejament d'activitats totalment predeterminades per interessants i vistoses que siguin. Vegem-ne un cas.

Quins materials són conductors?

Quan treballàvem el tema de la conductivitat elèctrica, es va plantejar a alumnes de sisè que havien de dissenyar un experiment amb l'objectiu d'identificar «quins materials són conductors». Això plantejava algunes preguntes a les quals calia donar resposta:

- Com ho puc saber?
- Què necessitaré?
- Quins resultats penso que obtindrem?

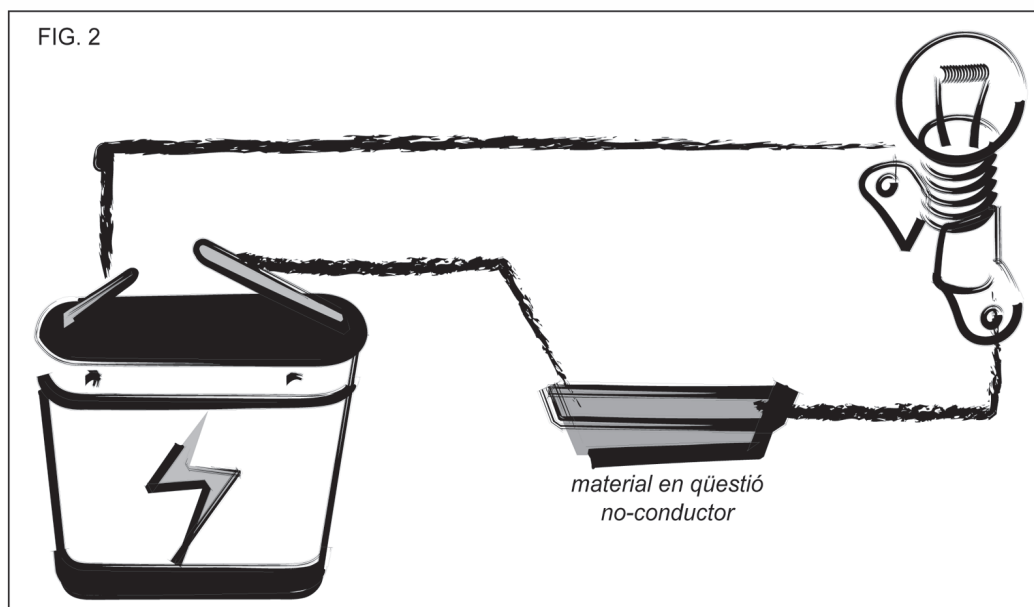
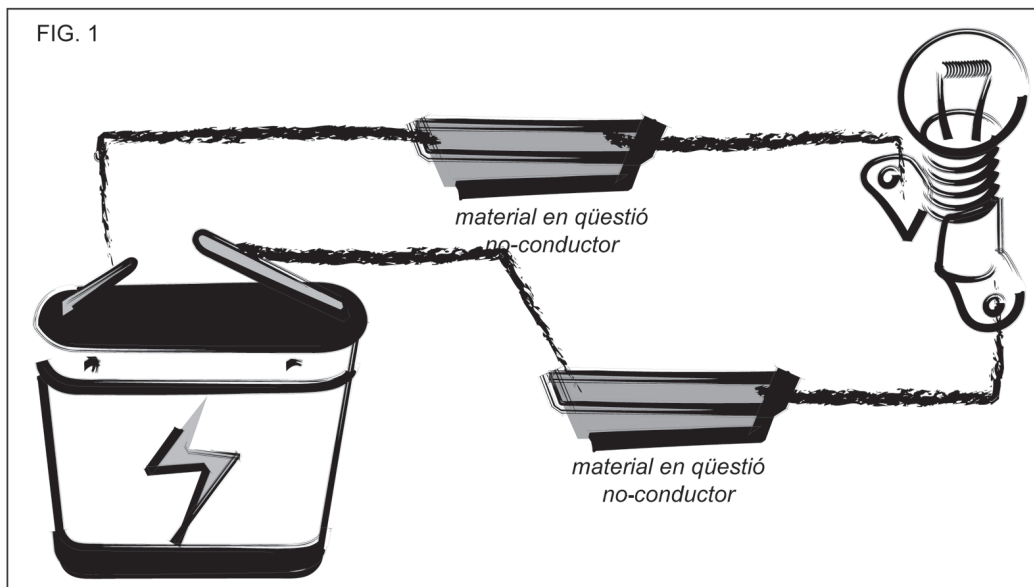
La idea del mestre era arribar al típic experiment de muntar un circuit simple obert que s'intenta tancar amb fragments de diversos materials i comprovar d'aquesta manera si el material en qüestió és conductor o no de l'electricitat. Els alumnes ja havien muntat, en altres ocasions, algun circuit i tenien a disposició material divers, no tot necessàriament útil.

Van estar fent propostes per grups i van sortir experiències interessants. A la posada en comú per veure què havia pensat cada grup i decidir què fariem, hi va sorgir un curiós debat.

Un grup proposa aquest experiment: «Es munta aquest circuit (vegeu la figura 1) i si el material en qüestió és conductor s'il·luminarà la bombeta i si no ho és no s'il·luminarà», diu en Marc, portaveu del grup.

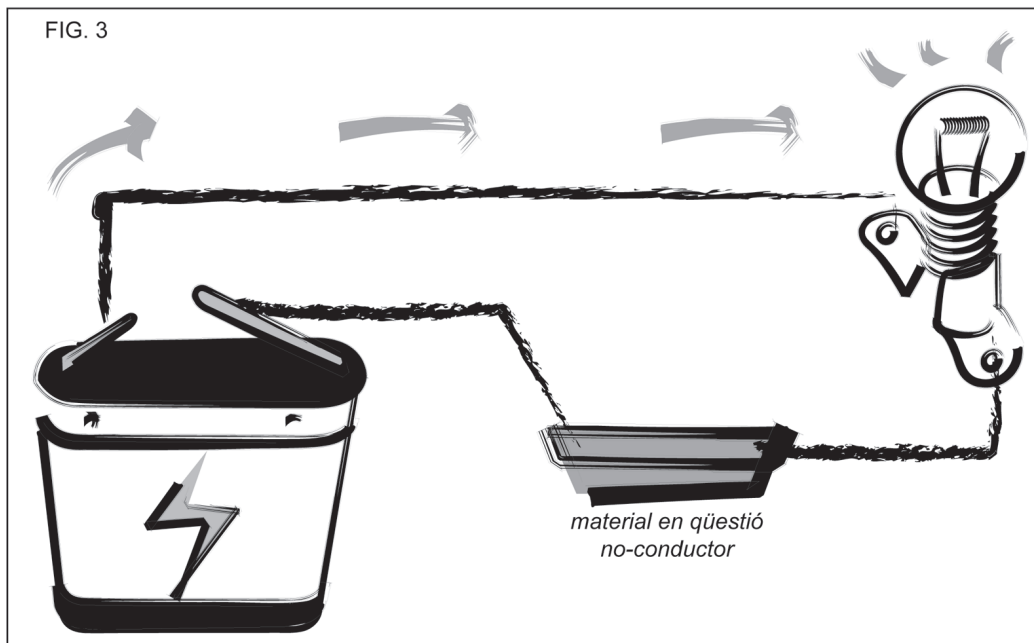
En aquest punt el mestre veu que no surt exactament el que esperava i pregunta si algú té alguna proposta per simplificar l'experiment. Llavors, la Diana exposa que «podríem posar el material només a un costat i així seria més fàcil que els cables del muntatge es toquessin bé i reduiríem les equivocacions» (vegeu la figura 2).

Però l'alumne que havia exposat la idea no es dona per vençut i argumenta que no pot ser. Diu: «si l'electricitat circula d'anada pel cable sense tallar, la bombeta s'il·luminarà sempre, sigui quin sigui



el material de l'altra banda. Així, quan s'encengui no sabem si és que el material és conductor o és que està col·locat al cable de tornada de l'electricitat», intentant aplicar la idea de corrent elèctric estudiada anteriorment (vegeu la figura 3 de la pàgina següent).

54 Conversar per comprendre



Davant d'aquesta argumentació, el mestre veu que havia donat per feta alguna cosa que pot posar-se en dubte i decideix continuar la conversa per veure si és pot salvar aquest escull.

La classe està dividida, però a ningú no se li acut cap argument per apuntalar una de les dues posicions. El mestre proposa que potser caldrà fer un experiment abans de l'experiment per comprovar qui té raó. *Què podem fer per saber si el que diu en Marc és cert?* –planteja el mestre. Llavors un altre alumne proposa comprovar si és el mateix tallar un costat que l'altre o tots dos.

Amb un petit muntatge es veu que si qualsevol dels dos cables està interromput la bombeta no s'il·lumina i, per tant, es corrobora que la Diana tenia raó i es podia simplificar l'experiment encara que de moment no sapiguem del tot per quina causa.

Al final, el mestre aprofita l'ocasió per reflexionar sobre el fet que els científics, que sovint imaginem entre pots fumejants fent experiments i provant una mica a la babalà, segurament dediquen més

temps a planificar, pensar, discutir i dissenyar els experiments, que no pas a fer-los i potser, fins i tot, troben més interessant aquella primera part. Tot això segurament no hauria estat possible si haguéssim plantejat directament l'experiment que teníem al cap i no hauríem esbrinat la idea de corrent elèctric que tenia una part dels alumnes.



Bibliografia complementària*

Biblioteca Rosa Sensat

Llibres

Acción, conversación y texto: aprendizaje y enseñanza a través de la investigación. Gordon Wells, coord. Sevilla: Publicaciones MCEP, 2003 (Colaboración pedagógica)

Aprendre ciències tot aprenent a escriure ciències. Neus Sanmartí (coord.). Barcelona: Edicions 62: Rosa Sensat, 2003 (Llibres a l'abast: sèrie Rosa Sensat; 386). Premi de Pedagogia Rosa Sensat 2002

ARANDA HERNANDO, A. M. *Didáctica del conocimiento del medio social y cultural en la educación infantil.* Madrid: Síntesis, 2003

ARCÀ, Maria; GUIDONI, P.; MAZZOLI, P. *Enseñar ciencia: cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base.* Barcelona: Paidós: Rosa Sensat, 1990 (Paidós educador; 97)

Barcos, globos y vídeos en el aula: enseñar ciencias como indagación. Ann S. Rosebery, Beth Warren (comp.). Barcelona: Gedisa: 2000 (Biblioteca de Educación: Didáctica especial; 2)

CANDELA, A. *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso.* Barcelona: Paidós, 1999 (Paidós educador; 148)

CHARPAK, Georges. «Leer, escribir y contar con las ciencias». En: *Manos a la obra: las ciencias en la escuela primaria.* México: FCE, 2005 (Educación y Pedagogía), p. 134-140

CHORDÀ, Carlos. *Ciencia para Nicolás.* Barcelona: Punto de lectura, 2006 (Ensayo; 108)

* Selecció de documents que podeu trobar a la biblioteca de Rosa Sensat.

- Las ciencias en la escuela: teorías y prácticas*. Barcelona: Graó, 2003 (Claves para la innovación educativa; 16)
- Competències bàsiques per parlar i escriure ciència a l'educació primària*. Montserrat Casas Vilalta (coord.). Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat, 2007 (Premis)
- CONGRESO SOBRE COMUNICACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA (I: Granada: 1999). *Comunicar la ciencia en el siglo XXI: I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: 25, 26 y 27 de marzo de 1999*. Granada: Parque de las Ciencias, 1999
- DURAN, Xavier. *100 noves preguntes sobre la ciència*. 3a ed. Barcelona: La Magrana, 1998
- FRIED, Alfred E. *Enseñar ciencias a los niños*. Barcelona: Gedisa, 2000 (Biblioteca de educación; 1)
- GIORDAN, André; VECCHI, Gerard de. *Los orígenes del saber: de las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: DIADA, 1988 (Investigación y enseñanza. Serie Fundamentos; 1)
- HARLEN, Wyne. *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. 2a ed. completamente actualizada. Madrid: MEC: Morata, 1998 (Educación infantil y primaria)
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, Maria Pilar. «Comunicación y lenguaje en la clase de ciencias». En: *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó, 2003 (Serie Didáctica de la ciencias experimentales; 176), p. 55-72
- LEMKE, Jay L. *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós, 1997 (Temas de Educación; 42)
- MERCER, Neil. *La construcción guiada del conocimiento: el habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós, 1996 (Temas de educación)
- POZO MUNICIO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid. Morata, 1998 (Pedagogía Manuales)
- PUJOL, Rosa María. «Una ciencia que enseñe a “hablar”». En: *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis, 2003 (Didáctica de las ciencias experimentales; 4), p. 155-192
- SETMANA DE L'ENSENYAMENT. *L'aventura de fer ciència: Sisena Setmana de l'Ensenyament, Terrassa, del 4 al 10 de maig de 2002*. [Terrassa]: Associació de Mestres Alexandre Galí [etc.], 2002

Articles

- «Aprendizaje informal de la ciencia» [Diversos artículos]. En: *Alambique*, núm. 43 (enero/febrero/marzo 2005), p. 5-80.
- ARCÀ, Maria. «Per entendre la vida». En: *Perspectiva Escolar*, núm. 261 (gener 2002), p. 67-71

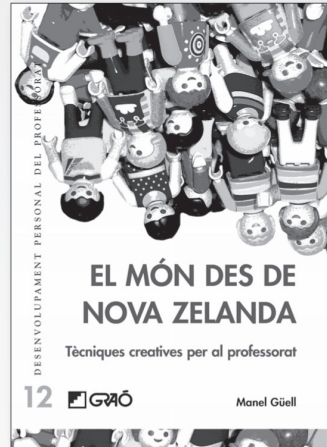
- CUSTODIO, Enric. «Enseñar a justificar en la clase de ciencias: una oportunidad que no podemos desaprovechar». En: *Aula de innovación educativa, instrumento para la innovación educativa*, núm. 116 (noviembre 2002), p. 58-61
- «Dialogar per aprendre» [Diversos articles]. En: *Articles de Didàctica de la Llengua i de la Literatura*, núm. 37 (juliol/agost/setembre 2005), p. 5-100
- «Filosofía y matemáticas» [Diversos articles]. En: *Uno, revista de didáctica de las matemáticas*, núm. 37 (julio/agosto/septiembre 2004), p. 5-92
- MÁRQUEZ, Conxita; PUJOL, Rosa Maria. «Una reflexió entorn a la conversa a la classe de ciències». En: *Articles de Didàctica de la Llengua i de la Literatura*, núm. 37 (juliol/agost/setembre 2005), p. 31-43
- MÁRQUEZ I BARGALLÓ, Conxita; PEDREIRA ÁLVAREZ, Montserrat. «Dialogar sobre lo esencial: una propuesta de trabajo en la clase de ciencias». En: *Alambique*, núm. 44 (abril/mayo/junio 2005), p. 105-112.
- «Nuevos tiempos, nuevos contenidos» [Diversos articles]. En: *Alambique*, núm. 29 (julio/agosto/septiembre 2001), p. 5-102
- «Para aprender es necesario hablar en la escuela» [Diversos articles]. En: *Kikiriki*, núm. 68 (marzo/abril/mayo 2003), p. 13-48
- «Proyectos de trabajo» [Diversos articles]. En: *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 332 (febrero 2004), p. 45-78
- SANMARTÍ, Neus; TARÍN, Rosa. «Projectes i activitats per canviar l'entorn». En: *Guix d'infantil*, núm. 44 (2008), p. 5-7
- TOMÁS MARTORELL, Carme. «Conversa amb Maria Arcà: la realitat a l'escola». En: *Infància*, núm. 110 (setembre/octubre 1999), p. 6-10

EL MÓN DES DE NOVA ZELANDA Tècniques creatives per al professorat

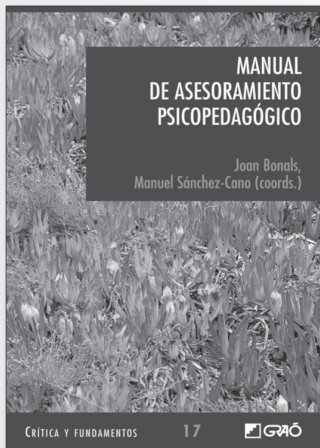
MANEL GÜELL

181 PÀGS. 15,50 €

Es pot ser creatiu cuinant o endreçant un armari. I, naturalment, en totes les activitats pròpies del professorat com poden ser dissenyar una avaluació, organitzar un claustre, planificar una activitat d'aprenentatge o solucionar un conflicte.



MANUAL DE ASESORAMIENTO PSICOPEDAGÓGICO



JOAN BONALS / MANUEL SÁNCHEZ-CANO (COORDS.)

Aquest manual mostra les àmplies possibilitats que ens ofereix l'assessorament, redefineix els límits que tradicionalment se li han atribuït i concreta les tasques que corresponen als seus professionals.

942 PÀGS. 38,00 €

VISITEU EL NOSTRE CATÀLEG A WWW.GRAO.COM

Una experiència sobre art i noves tecnologies que ha implicat tota l'escola és el que s'exposa en aquest article del CEIP Itaca, on han treballat l'obra de Josep Guinovart a tots els nivells escolars amb el suport i reconeixement de tota la comunitat educativa.

Homenatge a Guinovart

L'onzena exposició d'un Pla Estratègic

CEIP Ítaca de Barcelona

Al CEIP Itaca de Barcelona, des del curs 2003-04 s'hi duu a terme un Pla Estratègic sobre «L'Art i les noves tecnologies».

El 12 de desembre del 2007, moria a Barcelona, als vuitanta anys, Josep Guinovart i Bertran, un representant clau de l'art contemporani català.

El nostre Pla Estratègic té com a un dels seus objectius principals donar a conèixer als nostres alumnes els autors catalans que contribueixen i han contribuït a caracteritzar l'art a casa nostra. Sens dubte, Josep Guinovart n'és un clar exemple.

Es tractava, doncs, d'un bon moment per retre-li un sentit i càlid homenatge.

1. Prèviament...

El claustre de mestres

Tot aquest treball ha estat possible gràcies a la implicació de tot el claustre que creu en la iniciativa d'aquest Pla Estratègic.

A *primària*, la sessió setmanal d'educació visual i plàstica hi ha pres una dimensió especial: és programada amb cura i antelació suficient. Un dels pocs aspectes positius de l'aplicació de la sisena hora ha estat l'augment de les plantilles de professorat i aquest fet ha permès, a partir del curs 2006-07, la dedicació d'una mestra del nostre claustre a l'àrea d'educació visual i plàstica.

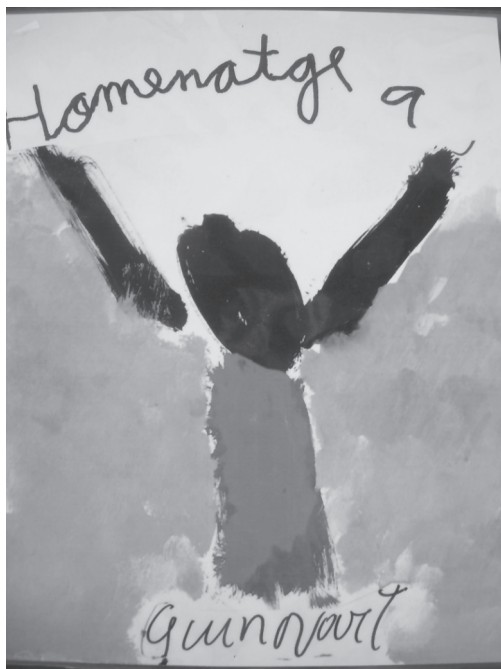
Això ens ha donat la possibilitat de treballar en grups reduïts d'uns setze alumnes, és a dir, tots els alumnes del nivell es poden barrejar i dividir en tres grups. Dos són atesos pels tutors/es i el tercer per la mestra de suport.

A *parvulari*, l'ensenyament global, les estones diàries de treball de racons i una sessió setmanal específica amb mig grup dedicat a la plàstica (l'altra meitat està fent psicomotricitat), permet un ampli i coherent treball de l'educació visual i plàstica.

La formació, els assessoraments

L'assessorament de plàstica

Des del començament d'aquest Pla Estratègic es va demanar un *assessorament de plàstica*.



Aquest assessorament es va anar fent al llarg de tres cursos i s'hi va anar implicant tot el claustre.

Les directrius d'aquesta formació han unificat la manera de treballar la plàstica a la nostra escola, la manera de fer-la viure als nostres alumnes, la manera de treure bon partit de llur creativitat i, finalment, la manera de construir una exposició amb significat.

El referent artístic

Aquest concepte va ser un dels missatges més importants tramès per la nostra assessora: sempre es parteix d'un *referent* en el camp de la pintura, de l'escultura, de l'arquitectura, de la fotografia... El fons

62 Art i participació



Alumnes de P4 creant els seus lleons inspirats en els mussols de Guinovrt

existent a la biblioteca d'art de l'escola facilita aquest punt de partida.

Abans de començar un treball plàstic i acompanyant-lo, a totes les aules de l'escola s'hi presenten làmines, dibuixos, llibres, muntatges en *PowerPoint*... que mostren el món de l'art. A part, és clar, de les possibles visites a museus o a espais on es poden observar directament les obres d'art o els referents de la natura mateixa.

Les exposicions

Un altre dels punts importants de l'as-

essorament va ser la manera de presentar l'exposició.

Se'ns va fer veure la importància d'anar recollint converses, impressions i fotografies al llarg del procés del treball amb els i les alumnes, des de les primeres presentacions i reflexions fins a les produccions finals.

Els nens i les nenes de l'escola visiten l'exposició com si realitzessin una visita a un museu i valoren els treballs dels seus companys i companyes.



El suport i el reconeixement de tota la comunitat escolar

Les nostres famílies valoren el nostre treball. Visiten interessades les exposicions i feliciten els nens i les nenes.

Un grup de pares col·labora valuosament en la publicació de la revista de l'escola, en la qual les exposicions del nostre Pla Estratègic tenen una presència especial. També hem de fer esment del reconeixement per part del Centre de Recursos de les Corts, així com de la Inspecció d'Ensenyament.

Els nens i les nenes van adquirint una cultura artística i un sentit estètic que podem apreciar en els seus treballs i en la seva vida quotidiana. Estem educant en el món de l'estètica, respectant i admirant tot allò que ens envolta, que han fet els artistes fa més o menys anys. Nosaltres, com a professionals, admirem, respectem i acompanyem les produccions dels nostres alumnes i potenciem allò que és més important de tot: la seva autoestima.

Una visita molt especial

Maria Guinovart, filla de l'artista, va visitar la nostra exposició i amb Carles M.

Sanuy, director de l'Espai Guinovart d'Agramunt, van decidir de fer-la arribar a aquesta localitat que tanta significació va tenir per a l'artista.

2. El treball amb els i les alumnes

Aquesta exposició va ser una exposició *global*. No hi vam assenyalar ni nivells, ni processos específics de cada curs.

Com en l'art de Guinovart, *la natura, els colors, les formes, les paraules, els materials de la quotidianitat, els records, els sentiments, les diferents tècniques...* s'uneixen en l'expressió artística.

Els alumnes de parvulari i de cicle inicial van treballar *els terres i els blaus*, tan units a la relació de l'artista amb el mar i la terra.

El collage fet amb tints naturals, amb textures diverses i materials procedents directament de la natura (branquillons, pedres, petxines, espigues, llavors...).

Els més petits ho van relacionar més amb el *món dels animals* (els ous del galliner –P3–, els lleons i els porcs senglars –P4). P5 i cicle inicial va entrar més en el món de l'abstracció.

Els nens i les nenes de primer de cicle inicial també van fer una incursió en el *cartellisme de Guinovart*. El resultat van ser unes samarretes on es pot veure el treball d'observació, reflexió i reproducció

amb pintures fet per ells i elles a partir del referent que van poder veure al Museu d'Història de Catalunya.

Els mussols de Guinovart també van ser un referent per als alumnes de P4 (els van transformar en lleons) i per als de tercer.

Per últim, els *alumnes de cicle superior van connectar l'art de Guinovart amb l'expressió escrita*. El coneixement i la interiorització de l'obra d'aquesta artista va permetre que els i les alumnes il·lustressin els seus poemes i escrits de Sant Jordi.

Quines són les característiques d'un mapa conceptual? Quins són els elements d'un mapa conceptual? Quines són les estratègies que hi ha per a l'ús del mapa conceptual en la pràctica de l'aula? De tots aquests temes tracta aquest article que inclou també els avantatges que aporta aquesta manera de treballar.

Com fer i com utilitzar els mapes conceptuais

Antoni Ballester Vallori

Dr. en Geografia. Professor de secundària de l'IES Baltasar Porcel (Andratx-Mallorca)

M. Antònia Bordoy Matamalas

Llicenciada en Psicologia

José Manuel Méndez Morcillo

Llicenciat en Història. Professor de secundària del CEPA Joan Mir i Mir (Maó-Menorca)

L'aprenentatge significatiu i els mapes conceptuais

Perquè es produeixi un aprenentatge real i a llarg termini és necessària la connexió i la coherència interna de la informació que cal aprendre. Per tant, és de summa importància connectar els conceptes i relacionar-los de manera no arbitrària i coherent. Per aconseguir l'aprenentatge significatiu necessitem usar el millor instrument conegut fins ara per relacionar i connectar els conceptes: el mapa conceptual de Novak (Novak, 1988).

Joseph D. Novak és el creador dels mapes conceptuais, els quals són l'instrument per aconseguir l'aprenentatge significatiu. El mapa conceptual és un tipus especial d'esquema que dona sentit i coherència als conceptes susceptibles d'aprenentatge.

66 Mapes conceptuals

Amb el seu ús s'aconsegueix la connexió necessària de la informació perquè es formin estructures de coneixement après de manera que els conceptes estiguin relacionats i interconnectats. Podem dir, per tant, que l'aprenentatge significatiu és l'aprenentatge amb sentit. És aquí on tenen la seva eficàcia màxima els mapes conceptuals significatius, ja que són els instruments que permeten connectar i relacionar els conceptes per aconseguir xarxes de coneixement adequadament estructurat i après (Novak 1988, 1998; Moreira 1997; Cañas 1999; González, 2008).

Convé tenir en compte una sèrie de precaucions en la confecció i l'ús dels mapes. Així, per exemple, si hom aprèn a fer-los aïlladament i només com a tècnica no produeixen un efecte potenciador de l'aprenentatge, sinó que l'ús del mapa com a variable clau de l'aprenentatge significatiu ha d'anar acompanyat d'un plantejament educatiu eficaç, i cal que es controlin les altres variables perquè els productes fets per l'alumnat siguin significatius com a resultat del seu aprenentatge, i també siguin significatius per al professorat com a resultat del seu ensenyament. L'ús del mapa conceptual al costat de les altres variables de l'aprenentatge significatiu desenvolupades al llibre digital *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula* (Ballester, 2002), dóna a l'alumnat i al professorat un nou sentit a les activitats escolars: el professorat gaudeix del seu ensenyament i l'alumnat del seu aprenentatge.

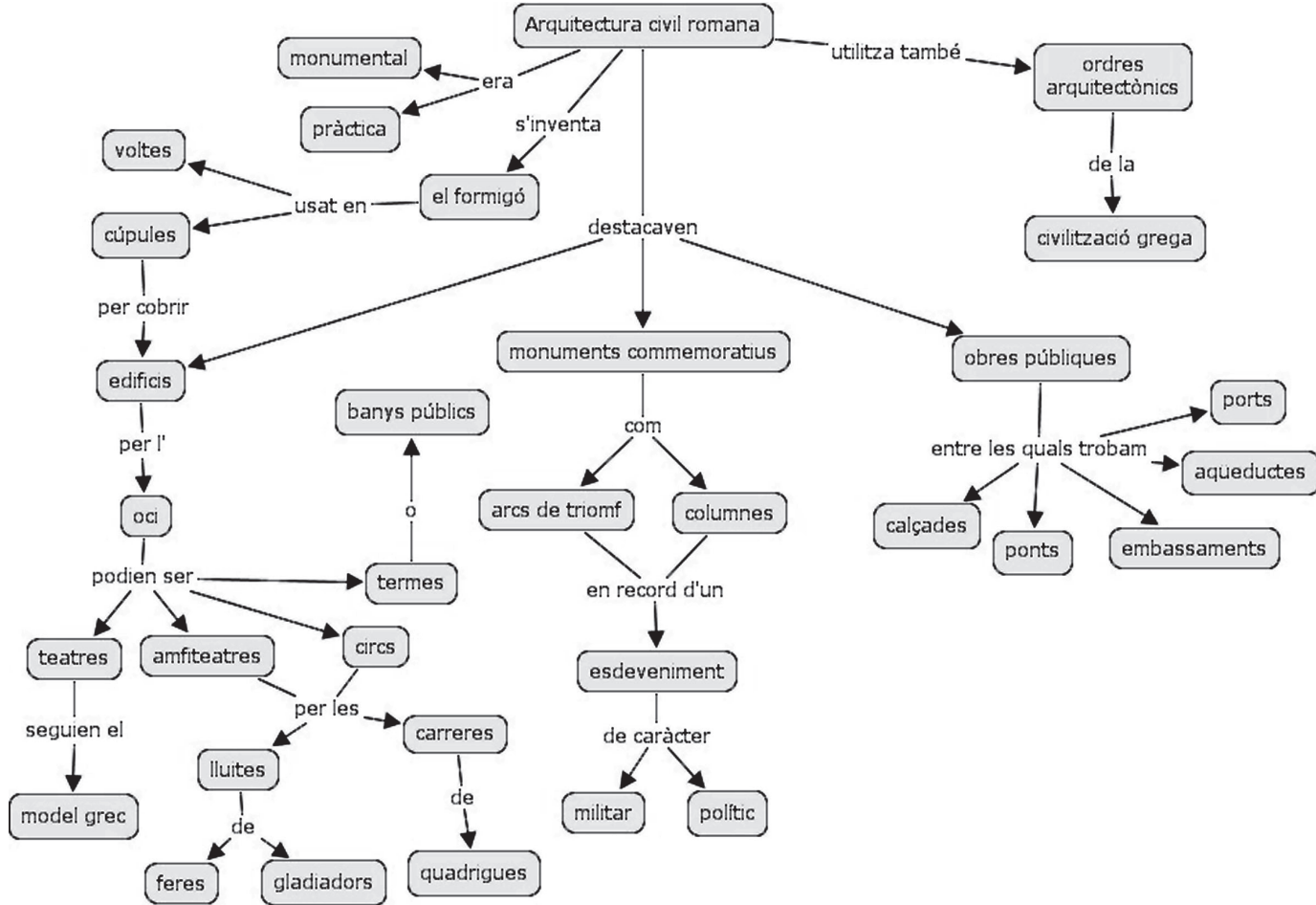
Un mapa conceptual, per tant, ha d' aclarir i donar a conèixer els significats dels conceptes, del més fàcil al més difícil. El mapa es converteix així en útil i, per tant, en significatiu.

Hi ha un excel·lent programari de descàrrega gratuïta per confeccionar mapes conceptuals denominat CmapTool. Ha estat creat per Joseph Novak i Alberto Cañas en l'Institute for Human and Machine Cognition de West Florida, als Estats Units. Es pot descarregar de la web <www.ihmc.us>.

Els mapes conceptuals

Quantes vegades has pensat que et seria impossible d'entendre, relacionar i memoritzar tots els continguts d'un tema? Segurament hauràs fet servir algunes eines, com subratllar, fer un resum o un esquema. Aquestes són algunes tècniques d'estudi que ens ajuden a aprendre i entendre millor allò que llegim o estudiem. Segurament, deus haver vist algun mapa conceptual en el teu llibre de text que el professor ha fet servir per presentar els continguts abans d'iniciar la unitat didàctica. El mapa conceptual és una nova eina d'aprenentatge que també et servirà.

Els mapes conceptuals són representacions gràfiques de les relacions entre els continguts d'un tema determinat. Van ser desenvolupats per J. D. Novak, a mitjan dècada de 1970.



Mapa conceptual ben construït fet per José Manuel Méndez

Quines són les característiques d'un mapa conceptual?

1. És una *eina* que respon a la necessitat d'aprendre a aprendre: et permet desenvolupar habilitats i capacitats més genèriques per assimilar continguts. Els podràs fer servir per a qualsevol matèria escolar.

2. És una *forma breu i clara de presentar els continguts* i d'interrelacionar-los, la qual cosa et facilita l'organització i la connexió de la informació i el repàs dels continguts.

3. Ajuda *l'aprenentatge significatiu*: relaciona els conceptes de manera coherent i els vincula amb els teus coneixements previs. Com a resultat, el teu aprenentatge serà més estable.

4. Facilita el record: redueix i agrupa els elements que cal recordar, fa visible i comparable gran quantitat d'informació i en millora la interpretació. Els mapes conceptuals, com també els esquemes, entrenen la memòria visual.

5. Té una *estructura vertical jeràrquica*: els conceptes més generals o inclusius se situen a la part superior del mapa, mentre que els conceptes més específics se situen a la part inferior. Cada concepte només apareix una vegada.

6. Pot ser elaborat *individualment o en grup*. Si es fa individualment, potencia l'aprenentatge autònom, ja que estàs construint el teu propi coneixement. D'al-

tra banda, si es treballa en grup, es fomenta l'aprenentatge cooperatiu.

7. Fa que tenguis un *paper actiu en l'aprenentatge*. A mesura que vagis entenent la informació, et sentiràs més competent i eficaç. Això et motivarà per continuar aprenent.

Quins són els elements que formen un mapa conceptual?

1. *Conceptes*. Fan referència a fets, objectes, personatges o qualitats. Es representen mitjançant substantius, adjectius i pronoms. Se situen dins requadres o cercles.

2. *Paraules enllaç*. Són paraules que relacionen conceptes. S'identifiquen amb verbs, preposicions i conjuncions. Se situen sobre les línies d'enllaç, les quals connecten els conceptes.

3. *Proposicions*. Són frases amb significat que es formen per la unió de dos o més conceptes a través de les paraules d'enllaç. Es llegeixen en sentit vertical, de dalt a baix.

4. *Línies d'enllaç*. Són línies que uneixen els conceptes. No són fletxes, ja que no indiquen cap direcció. Recorda que un mapa conceptual és jeràrquic. Les línies poden ser de dos tipus: verticals, que uneixen els conceptes més generals amb els més específics, o horitzontals, que uneixen conceptes del mateix nivell jeràrquic.



Curs de mapes conceptuals. Escola d'Estiu Rosa Sensat

T'ajudam a fer un mapa conceptual

Aquí tens les passes hauràs de seguir:

1. **Llegeix** atentament el text i intenta entendre'l.
2. **Identifica** i encercla els conceptes més importants del text, de manera que cap no quedi repetit. Recorda que es representen mitjançant substantius, pronoms o adjectius.
3. **Subratlla** les paraules d'enllaç. Recorda que són verbs, preposicions i conjuncions.
4. **Interpreta** tots els elements assenyalats per poder relacionar-los.
5. **Ordena** els conceptes seguint un ordre jeràrquic, és a dir, dels més generals als més específics. Si la idea general pot ser dividida en dos o més conceptes, hauràs de situar-los a la mateixa línia, enllaçats per línies horitzontals. Pots incorporar exemples davall dels conceptes; però, en general, els exemples se situen a la part inferior del mapa.
6. **Connecta** els conceptes amb línies d'enllaç i col·loca-hi a sobre les paraules clau.

70 Mapes conceptuals

7. *Analitza* el mapa, detecta i corregeix les errades i, si cal, hi afegeixes nova informació.

Recorda que un mapa conceptual és també una tècnica d'estudi que et serveix per fer un esquema breu i visual dels continguts que has d'aprendre, per fer una pluja d'idees a fi de conèixer allò que ja saps sobre un tema i vincular els nous continguts amb els teus coneixements.

No hi ha una única manera de fer un mapa conceptual. Un mapa conceptual és modificable. A mesura que aprenguis nous conceptes, els pots anar afegint al mapa. Reflecteix la comprensió de qui el fa en el moment en què el fa.

El mapa conceptual en la pràctica de l'aula

Les estratègies per a l'ús del mapa conceptual són diversificades. Per al professorat és útil com a organitzador previ dels continguts i del currículum, fet que suposa la connexió i la relació entre els continguts de caràcter conceptual, cosa que permet integrar la informació en una estructura jeràrquica i organitzada.

Els mapes conceptuals es poden usar en tots els nivells i matèries escolars. Entre molts altres exemples, en educació infantil es poden confeccionar mitjançant imatges, fotografies, làmines i dibuixos; en educació primària, per exemple, amb les paraules dels conceptes amb textos adjunts i imatges per acompanyar les produccions

significatives, i en educació secundària, batxillerat o la universitat per a la confecció de productes significatius i de temaris. El professorat, en el seu context mitjançant la imaginació i la creativitat, trobarà moltes possibilitats a l'ús dels mapes conceptuals.

El mapa permet el diagnòstic previ sobre com té organitzats els conceptes l'alumnat abans d'iniciar la unitat didàctica, motiu pel qual permet detectar les idees prèvies i les relacions entre els conceptes que tenen els i les alumnes. La confecció del mapa serveix abans de l'experiència d'aprenentatge o bloc temàtic que volem treballar, perquè l'alumnat és conscient dels seus coneixements previs. Per a això, el més adequat és la confecció individual del mapa conceptual a manera d'avaluació inicial i això fa que abans hàgim d'ensenyar l'alumnat a confeccionar mapes.

L'ús més freqüent dels mapes conceptuals es produïx a l'inici de les activitats com a organitzador previ de l'exposició del tema i, durant l'experiència d'aprenentatge, per ampliar amb successius mapes el mapa inicial, ja que d'aquesta manera s'estructuren i es relacionen els conceptes de manera connectada a mesura que s'avança en la confecció de les produccions de l'alumnat; per això, és un facilitador de l'ensenyament i de l'aprenentatge. D'aquesta manera, el mapa és altament eficaç abans i durant l'activitat. També és molt útil com a resum per millorar la comprensió, prendre consciència de les relacions entre conceptes i com a activitat de síntesi per estructurar i sistematitzar el coneixement treballat.

Les possibilitats i les estratègies didàctiques dels mapes conceptuals són múltiples i diversificades, perquè poden presentar-se de maneres diferents i combinar-se amb diferents recursos didàctics. Es poden fer individualment, per parelles o en equips i així, per exemple, es poden confeccionar individualment, en el quadern o en un paper DIN-A3; per parelles, poden fer un mapa conceptual i en equips, per exemple, confeccionar un mapa conceptual en forma de pòster gran amb paper continu.

Els mapes conceptuals es poden col·locar en les parets de la classe o en els suros, els podem presentar en cartolina, col·locar en el passadís de l'escola i, també, podem posar el temari del currículum escolar en

mapes penjats a la classe. És útil i molt pràctic, especialment per a l'alumnat amb necessitats educatives especials o d'adaptació curricular, retallar petits trossos rectangulars de paper tallant-los alhora per les puntes per convertir-los en una el·lipse, i d'aquesta manera ensenyar els alumnes a moure i col·locar els conceptes en el mapa que després poden enganxar al quadern o en un full de color.

L'alumnat pot fer mapes conceptuals en *post-it* que són útils per centrar l'atenció i practicar individualment amb l'alumnat d'adaptació curricular els conceptes més importants del tema que s'ha de treballar.

Convé garantir a l'alumnat amb neces-



Ús del Programa CmapTools al curs de mapes conceptuals. Escola d'Estiu Rosa Sensat

72 Mapes conceptuals

sitats educatives especials o amb dificultats d'aprenentatge les relacions entre els conceptes dels primers nivells de jerarquia dels mapes conceptuals, perquè és on estan els conceptes bàsics i nuclears de la unitat didàctica o del bloc temàtic. Es tracta de garantir l'aprenentatge de l'alumnat amb dificultats per aprendre, per exemple, cridant l'atenció, il·lustrant i interactuant amb ells en els conceptes bàsics del mapa conceptual. Perquè l'alumnat d'adaptació curricular pugui aprendre aquelles parts més complexes, hem d'assegurar-nos abans les més bàsiques, cosa que tampoc no significa limitar-los, és a dir, l'alumnat pot aprendre aquelles parts més complexes si ho pot fer, però convé garantir allò que és més bàsic i nuclear de manera relacionada i connectada, ja que així tindrà més facilitat per connectar-hi després nou material d'aprenentatge.

Els mapes es poden construir amb materials de posar i llevar els conceptes, motiu pel qual se'ns poden ocórrer moltes idees, com retallar de manera arrodonida les puntes de les cartolines o els folis a fi d'aconseguir una forma ovalada per posar-hi els conceptes. Podem ensenyar a fer mapes conceptuals, elaborar-los en equip, produir-los a mida gran o petita i confeccionar-los dels temes que ens agraden.

És convenient la confecció del mapa conceptual per part dels alumnes mateixos, perquè de vegades l'alumne pot tenir la tendència a memoritzar-lo, mentre que si el fa ell mateix s'aconsegueix una interiorització, almenys fins al nivell que l'alumnat ho ha elaborat.

Convé completar l'ús del mapa conceptual com a activitat de síntesi amb un resum de text explicatiu redactat per cada alumne o alumna, amb les seves pròpies paraules, com si ho expliqués a una altra persona; no copiat, a l'efecte d'estructurar el cos d'informació treballat. És a dir, és molt important tancar les experiències d'aprenentatge amb una síntesi o resum individual a manera de redacció escrita del tema per sistematitzar el treball dut a terme.

El mapa conceptual es pot fer servir també en les proves objectives d'avaluació del procés d'aprenentatge. Així, per exemple, una pregunta d'una prova d'avaluació pot ser: «Fes un mapa conceptual de...», es tracta d'un tipus de pregunta que ens donarà com a resultat no només els conceptes que l'alumnat té sobre el tema, sinó com els relaciona, els estructura i els jerarquitzava, cosa que ens permet fer una avaluació objectiva i eficaç de l'aprenentatge, és a dir, conèixer allò que l'alumnat sap.

Bibliografia

- BALLESTER VALLORI, Antoni. *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. Llibre digital gratuït a <www.aprendizajesignificativo.com> 192, 2002. Obtingut el 10 de gener de 2009.
- CAÑAS, Alberto J. «Algunas ideas sobre la educación y las herramientas computacionales necesarias para apoyar su implementación», a: *Revista RED: Educa-*

- ción y Formación Profesional a Distancia*. Madrid: Ministerio de Educación, 1999. Obtingut el 7 de gener de 2009 a: <www.ihmc.us/users/user.php?UserID=acanas>
- GONZÁLEZ GARCÍA, Fermín M. *El mapa conceptual y el diagrama UVE. Recursos para la Enseñanza Superior en el siglo XXI*. Madrid: Narcea, 2008.
- MOREIRA, Marco Antonio. *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo*, 1997. Obtingut el 8 de gener de 2009 de la web: <www.if.ufrgs.br/~moreira/>.
- NOVAK, Joseph D.; GOWIN, D. Bob. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.
- NOVAK, Joseph D. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates. Portugués: Lisboa: Platano Edições Técnicas, 2000. Edició en castellà: *Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza Editorial, 1998.

Més informació

Pàgines web:

- <www.ihmc.us>
<www.aprendizajesignificativo.com>

Elogi del descobriment

Jaume Cela

Arribo a l'estació de Sarrià. Abans tot eren camps, i recordar aquest passat em porta a la memòria els meus pares, que quan jo era petit també evocaven camps on hi havia cases noves, i ara sóc jo qui recordo camps on ara hi ha l'estació... Us demano perdó per aquest inici nostàlgic i torno a començar.

Arribo a l'estació de Sarrià en el mateix moment que acabo el llibre que tinc a les mans. Encara no he tingut temps de guardar-lo dins la cartera, que ja em vénen ganes de llegir-ne un altre del mateix escriptor: el japonès Haruki Murakami.

El vaig descobrir gràcies al meu fill i des d'aquell moment he anat empassant-me'n les obres que tenim traduïdes amb un plaer indescriptible.

De tant en tant fem descobriments d'aquesta mena –ja em va passar amb Coetzee. No sé concretar-ne els motius, però hi ha autors que s'instal·len dins teu i aconseguen que no els arribis a oblidar per anys que visquis.

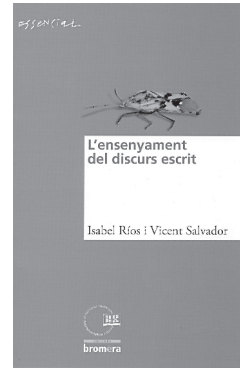
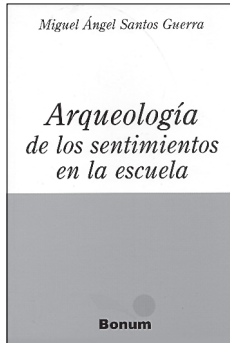
No vull dir que pugui recordar tots els seus arguments fil per randa, ni puc detallar

les característiques dels personatges que prenen vida davant teu, davant la teva mirada meravellada de lector que es deixa seduir, però que no sempre es dóna amb tanta intensitat. Ara bé, sí que queda impresa a la pell –el més profund és la pell, com cantava el poeta– la impressió de la lectura, la joia de saber que has participat activament en un acte de creació que necessita algú que escrigui i algú que llegeixi.

Murakami és un descobriment. El meu últim descobriment literari. Repeteixo: no em feu aclarir per què. M'interessa com escriu, els mons que crea, la traça en els diàlegs que construeix, la vida d'aquests personatges que van buscant i que no saben ben bé què trobaran ni si la recerca té massa sentit, però busquen.

M'interessa el punt de misteri que hi ha en cada història, aquell punt desconegut que deixa lliure la meva inspiració, que confia que sabré continuar allò que l'autor ha començat.

I m'agrada el fet de poder compartir amb tots vosaltres aquest elogi, perquè només ens anirem fent lectors si som capaços de dir-nos els llibres que ens agraden.



Novetats bibliogràfiques

Biblioteca Rosa Sensat

Any Internacional de les Llengües 2008 [Dossier]. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2008 (Dossier; 74)

CARDONA CASTRO, Francesc Lluís. *Drets humans: ahir i avui: el reconeixement dels drets humans des de l'antiguitat fins a l'actualitat*. Barcelona: Associació per a les Nacions Unides, 2007

CID PROLONGO, Ana; DOMÍNGUEZ RAMOS, Ana María. *Proyectos aula-biblioteca: contribución al desarrollo de las competencias básicas*. Málaga: Junta de Andalucía, 2008 (Libro Abierto; 34)

GERTRÚDIX ROMERO DE ÁVILA, Sebastián. *Simeón Omella: el maestro de Plasencia del Monte*. Zaragoza: Diputación General de Aragón: Caja Inmaculada, 2002

HARGREAVES, Andy; FINK, Dean. *El liderazgo sostenible: siete principios para el liderazgo en centros educativos innovadores*. Madrid: Morata: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, 2008
 Extracte de l'índex:

Sostenibilidad e insostenibilidad. Las opciones del cambio; Profundidad: aprendizaje e integridad; La duración: permanencia y sucesión; Amplitud: distribución, no delegación; Justicia: los demás y nosotros; Diversidad: complejidad y cohesión; Iniciativa: limitación y renovación; Conservación: historia y legado; La sostenibilidad en acción

MACAYA, Albert; RICOMÀ, Rosa M.; SUÁREZ, Marisa. *El museu i l'educació per a la diversitat cultural de les arts*. Tarragona: Diputació de Tarragona: Museu d'Art Modern, 2008 (MAMT Pedagògic; 1)

Extracte de l'índex:

Jornades de Pedagogia de l'art i museus 2000-2007; Arts visuals i educació per a la diversitat cultural; Els museus, espais per valorar l'altre. Interpretacions i consideracions crítiques des de l'educació artística; Art i testimoni: el testimoni oral com a peça de museu; 10.000 objectes per a l'educació; Art, globalització i diversitat cultural a Ca-

76 Novetats

talunya. Drets de la ciutadania i drets culturals; Narratives visuals i experiència d'alteritat

MARTORI, Joan Carles; HOBERG, Karen. *Immigrants a les ciutats: segregació i agrupació territorial de la població estrangera a Catalunya*. Barcelona: Mediterrània: Fundació Jaume Bofill, 2008 (Polítics; 64)

MORENO MARTÍNEZ, Pedro Luis. *Educación popular en la Segunda República Española: Carmen Conde, Antonio Oliver y la Universidad Popular de Cartagena*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2008 (Memoria y crítica de la educación; 18)

MORIN, Edgar; HULOT, Nicolas. *El año I de la era ecológica: la tierra que depende del hombre que depende de la tierra*. Barcelona: Paidós, 2008 (Paidós contextos; 130)

Extracte de l'índex:

El pensamiento ecológico; Planeta peligroso: energía, ecología, sociología; De la política energética a la política de civilización; Más allá del desarrollo y de la globalización; El imperativo ecológico: introducción de Nicolas Truong, diálogo entre Edgar Morin y Nicolas Hulot; Los tres principios de esperanza en la desesperanza

PAYÀ RICO, Andrés. *Aprender jugando: una mirada histórico-educativa*. València: Universitat de València, 2008 (Cuadernos del Departamento de Educación Comparada e Historia de la Educación; 61)

Extracte de l'índex:

El juego como base de toda educación. Importancia de la actividad lúdica; Educación integral: la actividad lúdica y su multitud de valores educativos; Implementación del juego en la institución escolar; La actividad lúdica, principal ocupación en la educación infantil; juego educativo y juguete didáctico; El rol del educador durante el transcurso del juego; Formación de los educadores

para comprender y aplicar las estrategias lúdicas

PUIG, Irene de. *Los derechos de las niñas y los niños (10-11 años)*. Barcelona: Octaedro, 2008

RIOS, Isabel; SALVADOR, Vicent. *L'ensenyament del discurs escrit*. Alzira: Bromera, 2008 (Essencial; 10)

Extracte de l'índex:

La cultura de la lletra: escriptura i memòria; L'escriptura com a tecnologia; Discurs oral i discurs escrit: una oposició asimètrica; Didàctica de la composició escrita: corrents tradicionals i tendències actuals; Propostes per a una didàctica del discurs escrit: dels models a les aplicacions didàctiques; Mecanismes de textualització: escriptura i gèneres discursius

SANTOS GUERRA, Miguel Ángel. *Arqueología de los sentimientos en la escuela*. 3ª ed. Buenos Aires: Bonum, 2007

Viure a Catalunya. Aprenem català des del xinès. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Secretaria per a la Immigració, 2008. Inclou un CD

Cartellera

VI Jornades Internacionals de Recerca en Didàctica de les Ciències Socials Barcelona, 12, 13 i 14 de febrer de 2009

Lloc: Unitat de Didàctica de les Ciències Socials de la Universitat Autònoma de Barcelona

Informació: Departament de Didàctica de la Llengua i la Literatura, i de les Ciències Socials. Facultat de Ciències de l'Educació. UAB

Tel.: 93 581 18 78 • Fax: 93 581 30 14

A/e: jornades.dcs@uab.cat

<http://dewey.uab.cat/jornadesdcs>

JORNADES

ACTIVITATS

Activitats hivern 2009 Barcelona sostenible. Centre de recursos (Agenda 21) Gener-març 2009

El programa d'hivern conté diferents propostes de visites, tallers i xerrades per millorar el nostre coneixement ambiental i reflexionar sobre la necessitat de reduir els nostres residus i exercir un consum més responsable. Esteu convidats/ades a participar-hi.

Informació i inscripcions:
tel. 93 237 47 43
<http://bcn.cat/agenda21/crbs>

EXPOSICIÓ

Exposició «Parlem de drogues» Barcelona, del 15 de gener al 31 de desembre de 2009

Es tracta d'una exposició per reflexionar sobre les drogues, l'impacte social que tenen, els efectes sobre la salut i també sobre com dur a terme arguments propis des del coneixement per prendre decisions responsables.

Organitza: CosmoCaixa de l'Obra Social de «La Caixa»

Lloc: CosmoCaixa Barcelona
c/ Isaac Newton, 26 • Barcelona

Horari: dimarts a diumenge, i
dilluns festius, de 10 a 20 h

Visita guiada: del 16 de gener al 26
d'abril de 2009

n o v e t a t



Lóczy, escoltar els infants

Judit Falk (ed.)

Col·lecció Temes d'Infància, 58

100 pàg. PVP: 16 euros

Des del seu inici, la revista *Infància* i la col·lecció de llibres *Temes d'Infància*, com també les escoles d'estiu de Rosa Sensat i els seus cursos i seminaris de formació continuada, han fet conèixer el pensament i la pràctica pedagògica inspirats en els principis educatius de la pediatra hongaresa Emmi Pikler. Una teoria pedagògica elaborada a partir de les seves orientacions pediàtriques i de la reflexió sistemàtica d'aquestes duta a terme en la petita casa de maternitat creada l'any 1946, en acabar la segona guerra mundial.

El que coneixem com a Lóczy és el laboratori en què les idees de Pikler sobre l'educació es van anar fent realitat en un ambient de vida col·lectiva entre els infants i els adults. Allò que ella havia experimentat en l'àmbit familiar esdevenia una realitat excepcional, de la qual tants i tants mestres i investigadors n'hem pogut aprendre.

R O S A
S E N
S A T

**Associació de Mestres
Rosa Sensat**

Av. de les Drassanes, 3
08001 Barcelona
Tel.: 934 817 373
E-mail: associacio@rosasensat.org
<http://www.rosasensat.org>