

Educar fent recerca? Sí, gràcies!¹

Jordi de Manuel

IES Joan Miró. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. jdemanu@pie.xtec.es

La ciència probablement és tan antiga com la humanitat i resulta de la interacció entre els fets i les idees. La major part del coneixement propi de les ciències experimentals es genera amb la recerca, entenent aquesta com un procés que planteja preguntes sobre determinats fets o fenòmens que admeten respostes plausibles (hipòtesis), les quals poden ser contrastades mitjançant diferents mètodes experimentals.

El sentit de la ciència, però, no es restringeix a satisfer la curiositat humana i ampliar el coneixement sobre el món i l'univers (ciència bàsica). La ciència sovint també tracta de resoldre problemes de diferent naturalesa i aborda qüestions relacionades amb aspectes que tenen un significat preferentment social (ciència aplicada).

En l'àmbit escolar hi ha un cert consens (si més no retòric) que el currículum de ciències ha d'aconseguir al llarg de l'ensenyament obligatori l'alfabetització científica de les persones, la qual cosa abasta no tan sols els coneixements científics bàsics — *aprendre ciència*—, sinó que també té com objectiu ensenyar a les persones a *fer ciència* i educar *sobre la ciència* (Hodson, 1992). En aquest sentit, per garantir aquest tipus d'educació científica, els aprenentatges a les classes de ciències a l'ensenyament obligatori han d'incloure no tan sols els continguts propis del coneixement científic més bàsic, sinó també continguts que fan referència a com s'elabora la ciència i quina és la seva naturalesa i rellevància social.

Per què ensenyar a fer recerca?

Aprendre a fer recerca forma part d'aprendre a *fer ciència*; es tracta d'un contingut més de l'educació científica de les persones, contingut al que probablement no se li dona prou rellevància (fins i tot en alguns casos es deixa de fer) a les classes de ciències. Això no obstant, el professorat, en general, atorguem una considerable importància a què el nostre alumnat aprengui a fer recerca, tal com evidencien les respostes donades per educadors i educadores de diferents matèries i nivells (des d'infantil al batxillerat) en ser preguntats sobre la importància de fer recerca a l'àmbit escolar (taula 1).

TAULA 1 (peu de taula: respostes donades per professionals de l'educació de diferents matèries i nivells educatius a la qüestió: Per què creus que és important que el teu alumnat faci recerca?)

Per què fer recerca a l'àmbit escolar?

- Conrear la curiositat.
- Capacitar a les persones a fer-se preguntes i imaginar respostes.
- Aprendre a comprovar la validesa d'aquestes respostes imaginades.
- Posar a la pràctica i aplicar els coneixements.
- Adquirir habilitats per desenvolupar l'autonomia: aprendre a "mourer's", saber cercar informació en diversos entorns (biblioteques, hemeroteques, museus, entorns telemàtics, centres educatius, carrer, camp...).
- Capacitar per seleccionar i processar informació, tot discriminant el que és útil i important del que és accessori i irrellevant.
- Capacitar per al treball cooperatiu.
- Estimular la imaginació i la creativitat.
- Saber comunicar el que s'ha trobat (escrivint, parlant, generant imatges).
- Desenvolupar un pensament crític, a través de la recerca, que permeti discriminar allò que té una base rigorosa d'allò que no la té.
- Divertir-se i alhora aprendre, ja que les recerques generalment parteixen de l'àmbit afectiu.

¹ Ponència corresponent al Simposi de l'Ensenyament de les Ciències Naturals. Balaguer, març de 2002

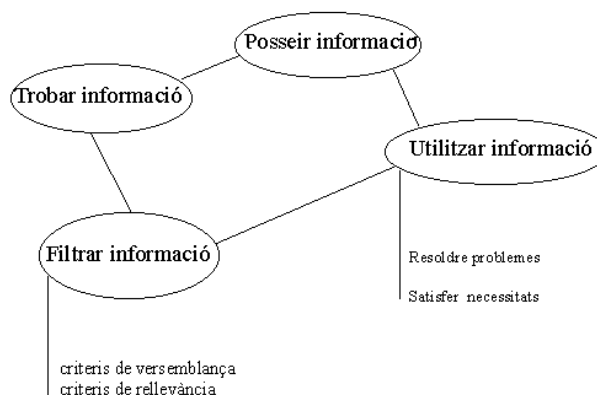
Un anàlisi d'aquestes respostes indica que fer recerca a l'àmbit escolar no és tan sols una qüestió que toca de prop continguts relacionats amb habilitats pròpies de la recerca (fer-se preguntes, formular hipòtesis, planificar experiments, cercar i processar informació, comunicar resultats) sinó que també es relaciona amb actituds i valors (conrear la curiositat, la imaginació, la creativitat; adquirir autonomia; desenvolupar esperit crític, aprendre a treballar en grup). Entre aquestes finalitats n'hi hagué dues a les quals la major part dels educadors (indistintament de l'àrea i del nivell educatiu en què treballaven) donaren una importància especial: desenvolupar la pròpia autonomia i aprendre a treballar en grup. En aquest sentit, pel que fa al mètode de la construcció de la ciència escolar, fins i tot hi ha qui valora la discussió i el llenguatge que es genera al llarg del procés experimental per sobre de la mateixa experimentació (Izquierdo i altres, 1999).

Fer recerca i aprendre a fer-la —independentment del mètode, de l'àrea de coneixement i del nivell educatiu—, en la meua opinió es converteix en un contingut educatiu prioritari. Contingut que sovint pot quedar emmascarat per l'excessiu academicisme i afany per transmetre el coneixement elaborat. La preocupació per donar "la matèria" sembla anar en contra d'altres objectius convenients, com ara desenvolupar la curiositat i les aptituds per a l'aprenentatge, o donar una imatge de com es genera el coneixement científic (Claxton, 1994).

Filtrar i processar informació

En un article recent, Monereo i Pozo (2001) posen en dubte que a les escoles i als instituts actualment s'estigui ensenyant als nois i noies continguts que els permetin interpretar, adaptar-se i, en el seu cas, transformar el món en què els tocarà viure. Aquests dubtes són compartits per Joan Majó (2001), que ho ha declarat en successives conferències, també recents, adreçades a educadors i gestors de l'ensenyament.

Les noves tecnologies han produït transformacions socials importants, algunes de les quals tenen implicacions significatives en el món de l'educació. Una de les més importants és que la facilitat de crear, processar i difondre informació ha capgirat una situació on la informació era un bé escàs, en una altra on la informació és un recurs superabundant, sovint excessiu. En altres paraules, la dificultat per assolir coneixements actualment no es troba en la manca d'informació, sinó en saber trobar-la, processar-la i utilitzar-la.



Segons Majó, en el món laboral actual no interessa tant el que una persona sap, com el que és capaç d'aprendre, perquè probablement ningú li haurà ensenyat els coneixements necessaris per fer la feina que se li demana (la qual cosa és comprensible si aproximadament cada deu anys el coneixement es renova en la seva major part). Aquesta afirmació —que en certa manera és una analogia aplicable a la nostra feina, si

més no a estar capacitat per ensenyar ciències pel fet de ser físic, químic, geòleg o biòleg— té implicacions importants en el currículum, que haurien de tendir a centrar-lo menys en la transmissió pura i simple del coneixement i donar més èmfasi a l'adquisició d'habilitats: el tan anomenat, però tan poc reeixit "aprendre a aprendre".

Fer recerca enriqueix l'esperit crític

No hi ha dubte que ensenyant a *fer ciència* també provocarem aprenentatges *sobre la ciència*; sobre la seva naturalesa canviant —la seva provisionalitat—, així com sobre els mètodes que la ciència utilitza i el rigor necessari per a l'obtenció de dades i el seu processament.

Convé que l'alumnat aprengui a discriminar el que és ciència del que no ho és. Hi ha nombroses publicacions i mitjans que intenten fer passar tot un seguit de conjectures, prediccions i teories per *veritats* científiques. Algunes disciplines, com ara l'astrologia o la parapsicologia, pretenen fer-se passar per ciència, quan en realitat són pseudociències (Jiménez i Sanmartí, 1997). La ciència s'origina a partir de preguntes, de problemes als que es busca solució. Es tracta d'una activitat intel·lectual que treballa amb hipòtesis, principis o teories que poden ser comprovades o refutades, sovint (encara que no sempre) d'una manera experimental. En cap cas es pretén demonitzar la pseudociència, però sí donar el missatge que dotar als nois i noies d'alguns elements propis de l'educació científica els pot ajudar a prendre decisions. Aprendre a fer recerca, i les capacitats que comporta, facilita la distinció entre el que té una base científica del que no la té. En diferents aspectes de la vida de les persones (influència de missatges publicitaris enganyosos, hàbits poc saludables, creences destructives, etc) pot resultar convenient tenir clara aquesta diferència.

Campanario i altres (2001) han investigat el reclam científic que s'utilitza a la publicitat. La ciència o el llenguatge científic sovint són utilitzats d'una manera vana i abusiva entre els recursos que s'utilitzen per cridar l'atenció del consumidor i augmentar la credibilitat i contundència dels missatges publicitaris. Tothom recordarà exemples d'anuncis de cosmètica, detergents o cotxes, on freqüentment s'han fet servir reclams que contribueixen a crear una imatge errònia i capciosa de la ciència.

No podem ser tan ingenus com per pensar que fent recerca —alfabetitzant científicament a les persones— resoldrem aquests problemes, però avui en dia l'educació científica és un element essencial per enriquir el pensament crític. El rapidíssim avenç tecnocientífic provoca un debat ètic on sovint els interlocutors no coneixen bé el que debaten. Els ciutadans no són lliures perquè se'ls reconegui el seu dret a elegir, sinó perquè se'ls aporten els elements necessaris per formar-se un criteri a l'hora d'elegir (Duran, 2001).

Fer recerca científica: dificultats, reflexions i propostes

A la l'educació infantil —tal vegada per ser el moment de la vida on les persones manifestem més entusiasme per aprendre i on aflora més genuïnament la curiositat— és l'etapa on tradicionalment es fa més recerca. Sovinteja el treball en *projectes*, on es parteix d'un centre d'interès que es va diversificant segons els interessos, les idees i els materials aportats pels mateixos nens i nenes. Són ells i elles qui, generalment, trien el tema —sobre un ventall de projectes que se'ls ofereix— en el que desenvoluparan la seva investigació.

Durant l'educació primària i, sobretot, a l'etapa de secundària obligatòria, però, sembla com si al professorat ens envaís una passió programàtica que sovint allunya a l'alumnat (i al professorat) de la recerca. Bona part dels aprenentatges relacionats amb aquesta al llarg del procés d'instrucció escolar evolucionen d'una manera poc desitjable, potser per la urgència que de vegades tenim els educadors per a què els infants arribin a fer els processos mentals propis d'una persona adulta, per fer-los pensar com nosaltres.

Existeixen dificultats objectives per aprendre a fer recerca científica (Dreyfus, 1986), això no obstant, en el nostre àmbit hi ha treballs (Grau, 1991; Albaladejo i Grau, 1992) que proporcionen propostes i exemples per superar aquests obstacles i facilitar aquests tipus d'aprenentatges.

Tot i això, però, cal ser conscients que hi ha impediments d'una altra naturalesa que obstaculitzen que puguem treballar fent recerca científica; aquí en citaré alguns:

- La major part dels professors i professores de ciències no hem estat educats fent recerca, aleshores sembla contradictori que puguem ensenyar a fer-la. Aquest és un dels arguments esgrimits per alguns ensenyants reticents a incloure aquests continguts a les seves classes. Tamir (1989) recull els conceptes claus que hauria de conèixer el professorat de ciències per ensenyar a fer recerca. En qualsevol cas si hem d'ensenyar aquest contingut cal formar-se per fer-ho adequadament, com qualsevol altre feina especialitzada.
- Hi ha pocs materials curriculars que incloguin activitats on l'alumne pugui aprendre habilitats de recerca científica (no em refereixo només a fer una preparació microscòpica i observar-la o a preparar una dissolució, sinó a planificar un experiment, formular hipòtesis, modificar i controlar variables,...). Si creiem que això és important, caldrà que els llibres de text i els materials curriculars incorporin propostes i activitats en aquesta línia, cosa que escasseja actualment (Tamir i García, 1992).

El *crèdits de síntesi* que s'han fet a Catalunya en cadascun dels quatre cursos de secundària obligatòria, sovint consisteixen en miscel·lànies d'activitats que apleguen diferents àrees de coneixement. Potser seria bo aprofitar aquesta oportunitat de "treballar diferent" per convertir-los en petits projectes de recerca en grup; recerques on els nois i les noies s'haguessin de posar d'acord per investigar sobre alguna cosa que els fos propera (l'institut, el barri, ells mateixos,...) i acabessin generant un producte —reportatge, petita memòria, mural, ...— que expressés clarament què s'ha investigat (els objectius), com s'ha fet (el mètode) i el que s'ha trobat (els resultats).

El *curriculum variable* (en pau descansi) ha estat una bona oportunitat per aprofundir i ampliar aquests continguts. Sovint —en sessions de formació— en mostrar exemples d'activitats per entrenar els nois i noies a fer recerca, alguns professors i professores han fet comentaris del tipus: "...això està molt bé, especialment per a un crèdit variable, on et pots esplaïar i entretenir amb activitats com aquestes". És curiós: creiem que això és important, però alhora ho arraconem a la franja optativa on només alguns nois i noies (els que ho hagin escollit) ho aprendran mentre "s'entenen". Franja optativa que, per diferents motius, ha anat desapareixent dels plans d'estudi (l'argument més emprat ha estat que els crèdits variables treien temps per acabar el "programa" dels comuns, programa que, per altra banda, des d'èpoques immemorables sembla que mai l'hem pogut acabar!). Bé que és cert que el *temps* sempre ha estat un problema en l'educació, en qualsevol cas haurem de prioritzar aquells continguts i activitats que creguem que són més importants (de fet, sempre ho hem fet), la qual cosa dependrà de la concepció que tenim de l'educació i, en el nostre cas, de la ciència.

En el batxillerat, restringit a una fracció dels nois i noies que desitgen prosseguir la seva formació acadèmica en cicles formatius de grau superior o en la universitat, a Catalunya es recupera d'una manera "obligatòria" —en el que s'anomena *treball de recerca*— l'esperit d'investigar. És una matèria altament formativa que hauríem de procurar no perdre (d'una manera anàloga a com s'han perdut els crèdits variables), on tots els nois i noies han de realitzar, amb l'ajut d'un professor tutor, una recerca per superar el batxillerat, però, ¿de quina manera es pot fer un treball de recerca si un estudiant no s'ha trobat desenes de vegades en situació d'investigar? ¿com es pot identificar un problema a investigar, processar informació, formular hipòtesis i planificar experiments o accions si abans no s'ha après a fer-ho? Sembla evident que si

no s'ensenyen habilitats de recerca a les etapes anteriors del batxillerat, una bona part dels treballs de recerca no s'ajustaran al que és pròpiament una investigació científica (de Manuel i Tejero, 1995; de Manuel 2000), i acabaran sent afusellades de llibres, d'articles o de documents baixats d'internet.

En els darrers anys, algunes matèries de la modalitat de ciències de l'actual batxillerat, han incorporat d'una manera progressiva a les proves d'accés a la universitat exercicis que avaluen continguts relacionats amb les habilitats d'investigació. Això també és un pas endavant, sempre que vagi acompanyat de l'assessorament, de materials curriculars que continguin exemples i de la formació que precisa.

Educar fent recerca no és només cosa nostra, no és exclusiu de l'ensenyament de les ciències naturals, és cosa de totes les àrees, però caldrà anar amb compte que no passi amb la recerca el que està succeint amb els "temes transversals" (educació per a la pau, educació per a la salut, educació sexual i afectiva, educació per al consum...). Per dir-ho suau: que de tan important, que de tant "cal que ho abordem des de totes les àrees", finalment ningú hi ha parat esment seriosament, ni acostuma a donar-se la coordinació necessària entre les àrees per abordar-los.

Evidentment no n'hi ha prou en què els professors i professores de ciències creguem que ensenyar a investigar és important, sinó que traslladem aquesta concepció a l'aula i siguem capaços de transmetre l'emoció de descobrir. Fer recerca, adquirir habilitats per investigar, no requereix treballar amb materials sofisticats ni amb grans infraestructures. Visitar les *exporecerques* que comencen a sovintejar, llegir els resums dels premis CIRIT dels darrers anys, o donar un cop d'ull als llibres d'actes dels darrers simposis d'ensenyament de les ciències en el nostre àmbit, dóna motius per ser optimista i per pensar que una part del professorat de ciències a casa nostra ensenya a fer recerca des de fa temps.

Referències

- ALBADALEJO, C. & GRAU, R., 1992. Los procedimientos en las ciencias naturales *Aula de innovación educativa*. 3: 24-27.
- CAMPANARIO, J.M., MOYA, A. & OTERO, J.C., 2001. Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, 1: 45-56.
- CLAXTON, G. , 1994, *Educar mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. Visor, S.A., Madrid.
- DE MANUEL, J., 2000. Educar la curiositat. La recerca des d'infantil a secundària. *Guix*, 263: 35-40.
- DE MANUEL, J. i TEJERO, F. 1995. El treball de recerca del nou batxillerat.. *Butlletí del Col.legi de Llicenciats* 93: 39-45.
- DREYFUS, A., 1986. Manipulating and diversifying the levels of difficulty and task-sophistication of one and the same laboratory exercise. *European Journal of Science Education*, 8, 1: 17-25.
- DURAN, X., 2001. *Descobrir la realitat*. Conferència a la IV Trobada d'intercanvi d'experiències. La recerca a l'àmbit escolar. CRP Gràcia.
- GRAU, R., 1991. Es poden transformar les pràctiques en treballs d'investigació? *Butlletí del Col.legi de Doctors i Llicenciats de Catalunya*. 78: 50-52.
- HODSON, D., 1992. Redefining and reorienting practical work in scholl science. *School Science Review*, 70: 33-40.
- IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N. & ESPINET, M., 1999. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*. 17, 1: 45-59.
- JIMÉNEZ, M.P. & SANMARTÍ, N. 1997. ¿Qué ciencia enseñar? Objetivos y contenidos en la educación secundaria. A *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. ICE UB. Horsori, Barcelona.
- MAJÓ, J., 2001. *Noves tecnologies i educació*. Conferència de la presentació del 1r informe de les TIC en el centres d'ensenyament no universitari (Fundació Jaume Bofill, i el Laboratori d'Innovació Educativa de l'UOC).
- MONEREO, C. & POZO, J.I., 2001. En qué siglo vive la escuela? *Cuadernos de Pedagogía*, 298: 50-55.
- TAMIR, P., 1989. Training teachers to teach to teach effectively in the laboratory. *Science Education*, 73, 1: 59-69.
- TAMIR, P. & GARCÍA, M.P., 1992. Characteristics of laboratory exercises included in science textbooks in Catalonia. *Int. J. Sci. Educ.*, 18,7: 761-774.