

LA HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA MILLORA L'INTERÈS PER LES QÜESTIONS CIENTÍFIQUES

Carme Zaragoza Domènech (1) i Josep M. Fernández-Novell (2)

1) IES Can Vilumara. Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya

2) Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Universitat de Barcelona. IES Isaac Albéniz. Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya

Paraules clau: *secundària, interès per la ciència, història de la ciència.*

The history of science increases interest for scientific questions

Summary: In Spanish secondary schools, science teacher's perception on the importance of the history of science is controversial. A questionnaire was completed by students in their last year on compulsory education (16 years old), it was used to evaluate their science interest and their opinion about the history of science. Then a little part of the history of science was included into physics, chemistry and nutrition lessons to the same students' group. This article pretends to analyze the changes incorporated in our students' science knowledge when attending some lessons together with the history of science. We have quantified all the questionnaires and the data allow us to infer that history of science is necessary in the curriculum of secondary school science and plays an important role in teaching science.

Key words: *secondary school, science interest, history of science.*

Introducció

Fer més atractiu l'ensenyament de la ciència als nostres joves és un objectiu que ve de lluny i que encara no hem solucionat de manera satisfactòria. En treballs anteriors (Fernández-Novell, Zaragoza, 2004 i 2005), s'ha posat de manifest la dificultat que representa voler acostar els nostres alumnes al món de la ciència. Alguns professors i professores de ciències ens hem preguntat sovint: què passaria si apliquéssim una mica d'història de la ciència en les matèries del nostre alumnat?, ens permetria fer més atractiva la ciència als seus ulls? Sembla que hi ha certa controvèrsia en les possibles respostes; així, mentre que per uns seria una bona estratègia per millorar el nivell científic de la nostra societat, per d'altres no ajudaria a millorar aquest nivell i es dubta de la seva eficàcia. En aquest treball hem valorat la inclusió de la història de la ciència en el currículum de secundària a partir de la quantificació de les dades obtingudes en una experiència que va començar amb alumnes de quart

d'ESO i arribà a l'alumnat de cicles formatius de grau superior majors de vint anys. Els resultats ens permeten ser optimistes en la utilització de la història de la ciència ja que, efectivament, aquesta dona més eines a l'alumnat que l'ha feta servir per entendre millor alguns aspectes dels diferents camps de la ciència.

Interès sobre la ciència de l'alumnat de secundària i CFGS

Preocupats per la sensació que tenim del baix nivell científic per part dels nostres estudiants, en començar el curs 2003-2004, vam preparar un qüestionari adreçat a l'alumnat dels nostres respectius centres per saber el seu grau d'interès sobre la ciència en general, comprovar el seu nivell real i conèixer la seva opinió sobre la introducció de la història de la ciència.

Aquest qüestionari el va omplir primer l'alumnat de quart d'ESO perquè estan en l'últim any de l'ensenyament secundari obligatori amb matèries de matemàtiques, tecnologia industrial i física i química en el seu currículum i, potser, és el grup d'alumnes on encara podem corregir-ne les mancances. També el va omplir l'alumnat de primer de batxillerat format per alumnes de quart d'ESO i, finalment, l'alumnat de cicles formatius de grau superior (CFGS). Concretament els alumnes de CFGS són majors de vint anys i havien cursat un batxillerat de ciències socials i/o fet les proves d'accés i, per tant, presenten, *a priori*, un grau de maduresa més elevat que els estudiants de secundària. El qüestionari, diferent per a cada nivell educatiu però amb unes preguntes clau iguals per a tothom, a més de copsar el grau d'interès per la ciència, ens va permetre quantificar la resta de respostes. Com comprovarem després, els resultats van ser molt decebedors.

Qüestionari realitzat per l'alumnat de quart d'ESO (algunes preguntes s'han fet servir per a aquest treball a tots els nivells: quart d'ESO, primer de batxillerat i CFGS):

- | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|--------------------------------|----|
| 1. Vols seguir estudiant després de l'ESO? | | | | | | SÍ | NO |
| 2. Si la teva resposta ha estat <i>sí</i> , quin tipus d'estudis vols fer? | | | | | | | |
| Batxillerat de ciències | | | | | | Batxillerat de lletres/socials | |
| CFGM de tecnologia/ciències | | | | | | CFGM de socials | |
| 3. Estàs interessat/da en la ciència? | | | | | | SÍ | NO |
| 4. Si la teva resposta ha estat <i>sí</i> , valora (1, gens; 2, poc; 3, normal; 4, alt; 5, molt alt) | | | | | | | |
| el teu interès per la física: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| el teu interès per la química: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| el teu interès per la biologia: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| el teu interès per la tecnologia: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 5. Ordena de més (5) a menys (1) important per a tu: | | | | | | | |
| Les plantes transgèniques | | | | | | | |
| Avenços en medicina | | | | | | | |
| La història de la ciència | | | | | | | |
| Tecnologia per a estudiar l'espai | | | | | | | |
| Concepte de relativitat | | | | | | | |
| 6. Creus que l'estudi de la història de la ciència pot ajudar-te a entendre-la? | | | | | | SÍ | NO |

7. Cita tres fets científics, d'abans del segle xx, que ajudin a entendre la ciència.
 - 1r
 - 2n
 - 3r
8. Saps per què el 2005 és l'Any de la Física? SÍ NO
9. Has llegit la biografia d'alguna persona important? SÍ NO
10. Has llegit la biografia d'un/a científic/a important? SÍ NO

Aproximació a la història de la ciència

Després d'avaluar els qüestionaris d'aquest primer any i reflexionar sobre els resultats obtinguts, vam decidir que ja en el mateix curs 2003-2004 i a aquests mateixos alumnes de quart d'ESO se'ls faria una petita aproximació d'història de la ciència dins de les matèries de física i química i de nutrició. Calia tornar-los a fer el qüestionari quan estaven a primer de batxillerat per veure la seva evolució. Així, s'explicaren alguns temes a partir de la història de la ciència; per exemple, en estudiar les lleis de Newton s'introduí el sistema solar i van aparèixer els dubtes de si és geocèntric o heliocèntric i es discutiren els diferents punts de vista des d'Eratòstenes, Ptolemeu, Copèrnic i Galileu. Aquesta aproximació ens portà a calcular el radi de la Terra gràcies a un intercanvi de dades entre ambdós centres que va servir per millorar la relació entre tots, centres, alumnes i barris i, sobretot, va servir per entendre no ja el sistema solar sinó les forces que hi actuen (Newton i la força d'atracció gravitatòria), els moviments circulars i les velocitats, en fi, una part de la física. També vam aprofitar aquest apropament en la matèria de química, en salut i en nutrició; així, es va fer menció de la història del descobriment dels metalls i altres elements químics, de l'edat mitjana amb els alquimistes, els precursors de l'actual química; la història de la dieta mediterrània aportà consciència de nutrició i de salut. Tot plegat perquè el nostre alumnat entengui millor, amb l'ajut de la història de la ciència, una part de les matèries de física, de química, de nutrició, de la ciència en general. El nostre plantejament és exportable a altres matèries científiques; així, per exemple, en biologia es pot discutir sobre Aristòtil i la generació espontània; a matemàtiques, sobre com els àrabs inventaren el número zero, o en tecnologia, com han evolucionat els motors des d'aquell temps llunyà de les màquines de vapor.

En començar els cursos 2004-2005 i 2005-2006, es repetí el qüestionari per a l'alumnat de quart d'ESO que no havia fet mai història de la ciència, per a aquells de primer de

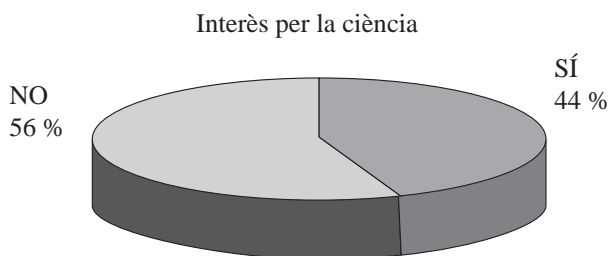


FIGURA 1. Resultats del qüestionari de l'alumnat de quart d'ESO.

batxillerat que no havien fet mai història de la ciència, per als de CFGS i també per als alumnes de primer de batxillerat que sí que havien fet una petita part d'història de la ciència a quart d'ESO. Es va estudiar i quantificar cada grup per separat. Tots aquests qüestionaris es van processar i se'n van obtenir uns resultats que posen de manifest la importància en l'ensenyament de la història de la ciència perquè el nostre jovent entengui la ciència ja des dels primers cursos.

Per a aquests alumnes (figura 1), els avenços en medicina ocuparien el primer lloc d'importància, mentre que la història de la ciència, l'últim. Que la història de la ciència ajuda a entendre millor el conjunt de la ciència ho creuen un 56 % però, tot i això, vuit de cada deu alumnes enquestats no cita ni un sol fet científic d'abans del segle xx (taula 1).

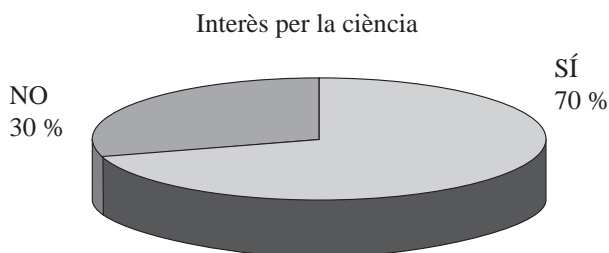


FIGURA 2. Resultats del qüestionari de l'alumnat de CFGS.

Per a aquests alumnes (figura 2), els avenços en medicina també ocuparien el primer lloc d'importància, mentre que la història de la ciència ocuparia el penúltim, l'últim el reserven al concepte de relativitat. Que la història de la ciència ajuda a entendre millor la ciència ho creuen un 97 %, però, tot i això, un 58 % d'alumnes enquestats, sis de cada deu, no cita ni un sol fet científic d'abans del segle xx (taula 1).

Els cursos 2004-2005 i 2005-2006, aquests qüestionaris es van passar als alumnes de primer de batxillerat de règim nocturn, ja que aquest alumnat no havia fet mai història de la ciència, mentre que l'alumnat de diürn majoritàriament ja l'havia fet.

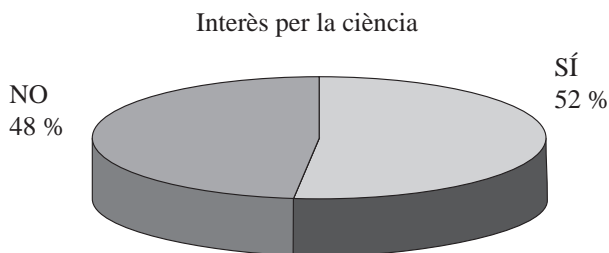


FIGURA 3. Resultats del qüestionari de l'alumnat de primer de batxillerat que no ha fet mai història de la ciència.

Per a aquests alumnes (figura 3), els avenços en medicina també ocuparien el primer lloc d'importància, mentre que la història de la ciència torna a l'últim. Que la història de

la ciència ajuda a entendre la ciència ho creuen un 48 %, però, tot i això, un 72 % d'alumnes enquestats, set de cada deu, no cita ni un sol fet científic d'abans del segle xx (taula 1). Aquests resultats estarien a mig camí entre els obtinguts per l'alumnat de quart d'ESO i per l'alumnat dels CFGS.

A partir del curs 2004-2005 es va passar el mateix qüestionari als alumnes de primer de batxillerat que havien estudiat quart d'ESO al nostre centre i que se'ls va impartir certs temes científics amb una part de la història de la ciència.

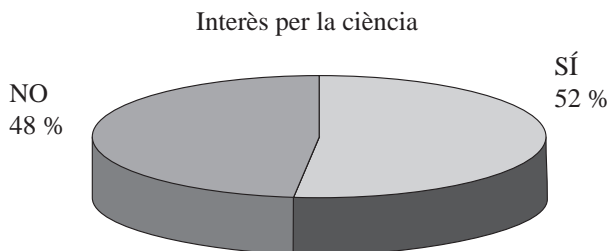


FIGURA 4. Resultats del qüestionari de l'alumnat de primer de batxillerat que ja ha fet història de la ciència a quart d'ESO.

Per a aquests alumnes (figura 4), els avenços en medicina ocuparien el primer lloc d'importància, mentre que la història de la ciència el tercer de cinc. Que la història de la ciència ajuda a entendre millor la ciència en general ho creuen un 72 %, però, tot i això, un 45 % d'alumnes enquestats no cita ni un sol fet científic d'abans del segle xx (taula 1).

Com ha evolucionat la pregunta número 7 del qüestionari: «Cita tres exemples, fets científics, que expliquin la importància de la història de la ciència».

Científic / observació estudi actual

- 1r
- 2n
- 3r

En la taula 1 hem quantificat els resultats de tots els grups a aquesta pregunta on es demanaven exemples de fets científics d'abans del segle xx.

TAULA 1. Quantificació dels resultats (percentatge)

<i>Fets científics</i>	<i>4t ESO</i>	<i>1r batxillerat NO història ciència</i>	<i>CFGS</i>	<i>1r batxillerat SÍ història ciència</i>
3 exemples	3	3	5	6
2 exemples	8	8	11	16
1 exemple	8	15	26	33
0 exemples	81	74	58	45

Conclusions

Els resultats dels qüestionaris ens mostren que l'alumnat que cursa quart d'ESO té un interès molt baix per la ciència; també és preocupant que entre l'alumnat de batxillerat, que no s'ha introduït mai en la història de la ciència, l'interès per la ciència només és una mica més alt que a l'ESO. Aquest baix interès es relaciona amb la davallada de vocacions científiques que hi ha a Europa i la necessària implicació de tots els estaments educatius per redreçar-ho (Martínez *et al.*, 1998). Quan analitzem els resultats de l'alumnat de cicles formatius de grau superior, tots majors d'edat, observem un increment en l'interès per la ciència. Per què aquest resultat és millor que el que presenten els alumnes de quart d'ESO si cap dels dos grups ha fet història de la ciència? Les respostes podrien incloure des que estem en l'Any de la Física i per això molts adults, la societat en general, recorden o han sentit a parlar d'Einstein, fins que aquest augment en la importància de la ciència pot ser originat per la mateixa maduresa d'aquest alumnat: a mesura que els joves es fan grans van coneixent més fets científics i la vida dels científics. És suficient recolzar-se en aquesta maduresa? No, cal que ens impliquem més a millorar l'ensenyament de la ciència. En la quantificació que es presenta en la taula es mostra com el percentatge d'alumnes que no saben cap fet científic es redueix quasi a la meitat en aquells que prèviament han experimentat amb classes de matèries de ciències on aquesta es recolzava en la història de la ciència.

Quan s'introdueix part de la història de la ciència a l'alumnat de quart d'ESO, s'observa un guany en el mateix curs; cal ressaltar les millores en:

- La col·laboració i coordinació entre el mateix grup cap a la recerca d'informació envers fets científics
- El judici, que deixa de ser superficial, sobre l'evolució de les idees científiques
- La importància que es dóna als resultats d'un experiment i, per tant, dels estris de laboratori i dels de mesura emprats.

Quan l'alumnat s'endinsa en el món de la història de la ciència, pren consciència de la importància en el propi desenvolupament del fet científic. Es demostra, dins dels paràmetres en què està fet aquest treball, que la història de la ciència és necessària, junt amb altres camps de la ciència, per acabar amb l'analfabetisme científic que plana sobre el nostre jovent i la nostra societat.

Bibliografia

- FERNÁNDEZ-NOVELL, J. M.; ZARAGOZA, C. (2004). «Joves actors en la història de la ciència». A: *Actes de la VIII Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica*. Mallorca: SCHCT. [En premsa]
- (2005). «És possible aprendre/ensenyar ciència ajudats de la història de la ciència». A: GRAPÍ, P.; MASSA, M. R. [ed.]. *Actes de la I Jornada sobre la Història de la Ciència i l'Ensenyament Antoni Quintana Marí*. Barcelona: SCHCT, p. 49-53.
- MARTÍNEZ, M.; GROS, B.; ROMANÁ, T. (1998). «The problem of training in higher education». *Higher Education in Europe*, vol XXIII, núm. 4, p. 483-495.