

ÉS POSSIBLE APRENDRE I ENSENYAR CIÈNCIA AJUDATS DE LA HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA?

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

1) Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Universitat de Barcelona

Institut d'Educació Secundària Isaac Albéniz

2) Institut d'Educació Secundària Can Vilumara

Paraules clau: *científics, història de la ciència, secundària i llibres de text.*

Is learning or teaching science possible with a help from science history?

Summary: High school students learn the atom, Darwin's theory, the law of gravity or the penicillin discovery, etc. However, they usually don't know who made that law or discovered it, neither when it happened or how it was found. We carried out a survey among 16-year-old students and we asked them about 3 scientists in the World (present and past), when and why they became famous, results were very devastating. Furthermore, we correlated these results with the amount of science history in textbooks. In conclusion, science history is essential to learning science.

Key words: *scientists, science history, high school and textbook.*

Introducció

Aquest estiu, en el 50è aniversari de l'estructura de l'ADN, hem rellegit «La doble hèlix de James D. Watson» i ens ha tornat a entusiasmar. Aquest llibre forma part de la història recent de la ciència però no el podem recomanar a l'alumnat de secundària, d'entre dotze i divuit anys, ja que li seria molt difícil d'imaginar, entendre i seguir. Totes les publicacions que tracten totalment o parcialment de la història de la ciència estan escrites per als científics, per això són de fàcil seguiment, són entenedores i es pot gaudir molt de la seva lectura només si es pertany al món dels científics. Caldria preguntar-se per què hi ha pocs llibres de divulgació científica per a tothom i encara menys de difusió sobre la història de la ciència. Pel que fa als primers, podríem citar Balkwill i Rolph (1992 i 1993) i Fernández-Novell (1990, 1992 i 1995), i pel que fa als segons, Asimov (1975 i 1985).

Els petits apunts sobre història de la ciència que hi ha en alguns llibres de text (tant se val la matèria) són testimonials i, en general, només hi ha dades sobre quan i on va-

ren néixer o morir alguns científics que per a ells són «els» importants. En d'altres llibres, s'anomenen els descobriments o els invents, però no s'explica res de com evolucionava la ciència en aquells moments o quin tipus de raonament varen fer servir els científics per anunciar les seves teories o realitzar els experiments que els conduïren a nous descobriments.

Posem uns exemples (no són extractes ni s'ha omès cap mena d'informació sobre com tracten aquests llibres la història de la ciència):

Extrets de llibres d'ESO (12-16 anys)

Arquímedes (Siracusa 287 aC - 212 aC), matemàtic i físic, sembla que va empra aquest principi per tal de trobar les porcions d'or i argent que hi havia en la corona del rei Hieró.

Marie Curie va fer descobriments importants relacionats amb la radioactivitat d'alguns isòtops.

Extrets de llibres de batxillerat (16-18 anys)

Linus Pauling, premi Nobel de química el 1954 i Premi Nobel de la Pau el 1963. Va ser un estudiós dels enllaços químics i un lluitador contra les proves nuclears.
Ernest Rutherford, premi Nobel de química el 1919.

Quina relació tenen aquestes frases amb la difusió de la ciència o de la història de la ciència? Cap, com es comprova: són una sèrie de dades inconnexes amb la matèria del llibre de text que l'alumnat ha d'aprendre. Sembla que aquests apunts sobre història de la ciència no tenen sentit ni atreuen al jovent de secundària. Cal puntualitzar que, tot i la manca de fonament històric present en aquests llibres, en les lliçons on s'explica l'àtom i llurs partícules no hi falten ni els quarks ni el muó. Tot això ens recorda quan, de joves, estudiàvem literatura universal i ens feien memoritzar la vida i les obres dels escriptors i autors teatrals, però sense arribar a llegir mai les seves obres.

Per esbrinar quin és el coneixement que tenen els nostres alumnes sobre els científics, la ciència i la seva història es va preparar una enquesta que es va passar a 284 alumnes de quart d'ESO d'entre quinze i disset anys. En cada curs de l'ESO hi ha matèries centrades en la ciència, com ara biologia, física, química, matemàtiques, tecnologia industrial...

Se'ls preguntava primer el nom de tres científics d'arreu del món, en quina època varen viure, quins varen ser els seus descobriments i la importància que van assolir (com va incidir en la vida científica i social d'aquells moments). Després se'ls preguntava el mateix però en relació amb científics catalans o espanyols. Finalment i de forma directa, el nom de Ramón y Cajal i de Severo Ochoa i també els seus descobriments. El resultat va ser molt decebedor ja que, després d'insistir que fessin memòria, d'un total de 284 enquestats, 64 varen posar el nom de tres científics (no sempre correctes), 82 en posaren dos, 106 només en recordaren un i 32, cap (figura 1).

NOM..... CURS		
Indica el nom de tres científics importants, l'època en la que varen viure i sobre què tractaven els seus descobriments. (Cal omplir els tres apartats.)		
Nom del científic	Època en què ha viscut: 1) Abans de Crist. 2) Primer mil·leni. 3) Abans de Colom. 4) Abans del segle xx. 5) Segle xx. 6) Actualitat.	Què descobrí?
Nom del científic (català o espanyol)	Època en què ha viscut: 1) Abans de Crist. 2) Primer mil·leni. 3) Abans de Colom. 4) Abans segle xx. 5) Segle xx. 6) Actualitat.	Què descobrí?
Saps quins dos científics espanyols guanyaren el Premi Nobel? Omple els buits.		
Nom	Època	Què descobrí?
	L'any 1906 va ser Premi Nobel en medicina i fisiologia.	
	L'any 1959 va ser Premi Nobel en medicina i fisiologia.	

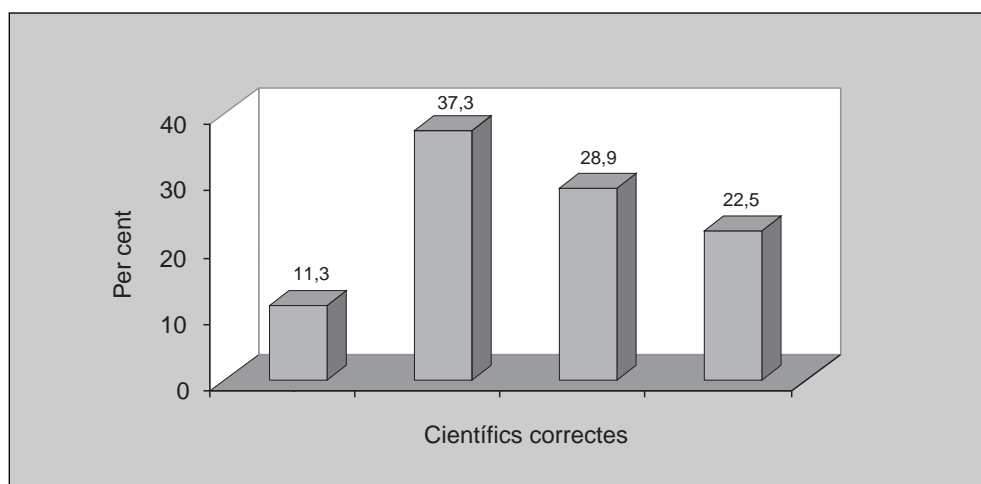


FIGURA 1. Percentatge d'alumnes que contesten el nom de cap, d'un, de dos o de tres científics.

D'aquests 462 noms dels 852 possibles, 28 foren inventats i, de la resta, Einstein fou el majoritari. També varen ser anomenats Arquímedes, Edison, Newton, Lavoisier, Darwin i d'altres. La sorpresa va ser que també s'anomenà Watson i Crick (com un únic científic) i altres noms com el rei Artús o Marco Polo. La decepció encara va ser més gran amb la col·locació aquests científics en la seva època: només en 142 casos els situaren correctament, i el resultat encara va disminuir: només en 130 casos es va explicar la importància dels seus descobriments (figura 2).

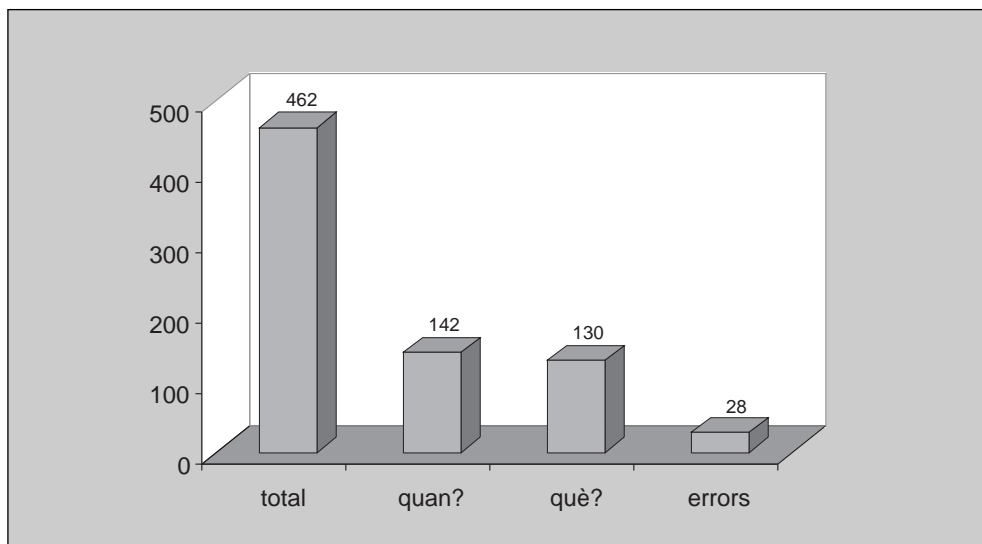


FIGURA 2. Nombre de respostes (total) i, d'aquestes, aquelles en què l'alumnat va saber col·locar els científics en la seva època (quan?), aquelles en què va saber què havien descobert (què) i les errònies (errors).

Els resultats mostren que els nostres joves no coneixen ni científics espanyols ni científics catalans: de catalans, 8 alumnes anomenaren en Monturiol, i en la darrera qüestió, només 29 alumnes sabien quelcom d'en Ramón y Cajal o d'en Severo Ochoa.

Discussió

No pot sorprendre, després d'analitzar els resultats anteriors, que en explicar les diferents teories sobre l'estructura de l'àtom donades per Rutherford i Bohr, entre l'alumnat de segon de batxillerat (una gran part del qual en acabar el curs entrarà a la universitat per fer una carrera de ciències) es produeixin, espontàniament, frases com: «Es van equivocar en donar a Rutherford el premi Nobel», «Com no veien que la teoria d'en Rutherford estava malament». Aquests resultats mostren la dificultat que tenen, la majoria dels nostres estudiants, per situar els fets científics en el seu context.

Per aprendre ciència cal que el nostre alumnat, sigui de l'edat que sigui, aprengui a estimar la ciència, i per estimar-la cal conèixer-la. L'alumnat de secundària, en general, estu-

dia l'àtom, la teoria de Darwin, la llei de la gravitació universal o el descobriment de la penicil·lina, però sense saber ni quan ni en quines condicions es produïren aquests fets.

A vegades sentim: els nois i noies als setze anys, en acabar l'ensenyament secundari obligatori, no saben qui va ser en Cervantes, és desastrós. Però si no saben qui va ser en Galileu, en Newton o en Severo Ochoa, la resposta canvia: potser no ho necessiten» o «ja ho aprendran». Està clar, per als que ens dediquem a l'ensenyament de la ciència, que cal canviar aquestes idees.

Per redreçar aquesta situació ens cal tenir biografies dels científics, antics i moderns, que expliquin la seva feina, què representà o representen els seus descobriments, com era la ciència i el pensament en el seu temps. I, sobretot, que siguin atractives i entenedores per als joves de secundària. Afegir-hi els nostres científics: des de Martí i Franquès fins a Joan Oró o des de Ramón y Cajal fins a Severo Ochoa.

Potser cal modificar la manera generalitzada d'ensenyar ciència a secundària. A còpia de repetir el llibre de text i fer mecànicament uns problemes no s'augmenta el coneixement científic dels alumnes. Cal promoure que s'expliquin els fets científics acompanyats de tot el seu procés històric.

Però fora de l'aula també tenim quelcom a dir. Es fan, a casa nostra, programes de ràdio (Fernández-Novell i Zaragoza, 2001) amb apartats divulgatius de la història de la ciència. També es fan articles amb el mateix caire històric i divulgatiu (Fernández-Novell i Zaragoza, 1998 i 2000) que intenten apropar la història de la ciència a tothom.

Totes aquestes solucions han d'empènyer les persones que es dediquen a l'ensenyament a creure fermament en «l'eina de la història de la ciència» i ajudar que l'alumnat de secundària arribi a estimar la ciència.

Bibliografia

- ASIMOV, I. (1975). *Breve historia de la química*. Madrid: Alianza.
- (1985). *Nueva guía de la ciencia*. Barcelona: Plaza & Janés.
- BALKWILL, F.; ROLPH, M. (1993). *Amazing schemes within your genes*. Londres: Harper Collins.
- (1992). *DNA is here to stay*. Londres: Harper Collins.
- FERNÁNDEZ-NOVELL (1990). *Química diària*. Moià: Raima.
- (1992). *Física a l'estiu*. Moià: Raima.
- (1995). *Bioquímica en viu*. Moià: Raima.
- FERNÁNDEZ-NOVELL, J. M.; ZARAGOZA, C. (1998). «La mesura del temps al llarg del temps». *L'Espirai*, 13, 16-17.
- (2000). «Tot ignorant Galileu». *L'Espirai*, 19, 11-12.
- (2001). «Badaciència i juguem amb la ciència, programes de ràdio com a recurs didàctic». *Perspectiva Escolar*, 252, 67-71.