

BANC DE DADES PER A INCORPORAR LA HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA DES D'UNA PERSPECTIVA DIDÀCTICA

NÚRIA SOLSONA;¹ MARIO QUINTANILLA;² LUIGI CUELLAR³

¹ UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA.

² PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA, SANTIAGO DE CHILE, CHILE.

³ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSSIMA CONCEPCIÓN, CONCEPCIÓN, CHILE.

Paraules clau: *història de la ciència, didàctica, recursos, narratives*

Database of resources to join History of Science in Science Education

Summary: *This article tries to establish the relationship between resources in History of Science and Science Education following a sociocultural model of History of Science. The main goal is to enrich the reconstruction of sociocultural contexts in which the History of Science had developed, as wider and more contextualized field. The aim is join historical research to historical metanarratives, that is to say the general short stories made by the History of Science. The article also shows different kind of historical sources and resources for teaching purposes in order to use in science education.*

Key words: *History of science, Science education, Resources, Narratives*

1. Introducció

La comunicació segueix l'enfocament que reforça les contribucions que les metaciències, entre elles la història de la ciència, poden fer a l'anomenat coneixement professional (Aduriz-Bravo, 2013: 10-16). La història de la ciència s'ha apropiat a l'estudi dels processos pels quals s'estructura la memòria col·lectiva, amb temes nous que fins ara només s'havien abordat de forma puntual. L'objectiu és enriquir la reconstrucció dels contextos socioculturals en què es desenvolupa la història de les ciències, com un camp més ampli i contextualitzat. I incorporar les investigacions històriques a la metanarrativa històrica, és a dir als relats generals que la història de la ciència ha creat i consolidat.

Per això cal treballar amb una visió diacrònica de la història de la ciència, vinculant les institucions, els valors i els contextos, connectada al currículum i a la gestió social de l'aula. Una història de la ciència intencionada, capaç de seleccionar episodis «paradigmàtics», que sigui emocionant, emotiva i afectiva, problematitzadora i amb diversitat metodològica per a comprendre-la (Quintanilla *et al.*, 2014b: 53-96).

L'objectiu és desenvolupar les relacions entre la història de les ciències, la ciència escolar i l'actuació en el món; per a replantejar els processos d'ensenyament i aprenentatge a les aules cal crear un banc de dades per temes i/o tipologies de recursos que sigui útil al professorat. Per això proposem diferents instruments adequats a la intervenció docent, que cal presentar classificats i agrupats al professorat per tal de facilitar-ne el seu ús.

2. Alguns exemples

Proposem una classificació dels recursos sobre història de la ciència en funció de les característiques del recurs i de la relació entre el recurs i la intervenció didàctica que genera.

En primer lloc, l'ús didàctic de textos històrics contextualitzats pot ser útil per a introduir conceptes i models científics, motivar, promoure actituds i relacionar coneixements de diferents àrees, fonamentant activitats interdisciplinàries i ajudant a pensar de forma unitària la ciència, els valors i la vida (Badinter, 2006; Figueiras & Clavero, 2009).

La lectura de textos històrics expressament seleccionats, de forma similar a la lectura de textos literaris, mostra que els llibres s'escriuen pensant en el públic lector i que reflecteixen els valors i la cultura d'una època. Per això no calen grans fonts bibliogràfiques, sinó que cal fer una selecció d'imatges i textos originals amb qualitat científica.

En aquest primer grup de recursos, l'ús de «petites històries» o «casos històrics» de format narratiu (Grapí, 2000) és una de les millors vies per a contextualitzar històricament l'aprenentatge de la ciència. Entenem per «petites històries» textos històrics, de tipologia textual variada, narratives i il·lustracions que estructurin el fil argumental i que promouen el desenvolupament de competències científiques rellevants per a l'educació científica. L'ús de «petites històries» en tots els nivells educatius pretén construir una imatge més robusta de la ciència com a activitat profundament humana. Fomentar processos cognitivo-lingüístics paradigmàtics de les ciències i fomentar la discussió a l'entorn de l'ensenyament de la naturalesa de la ciència.

Un segon grup de recursos agrupa les simulacions o dramatitzacions de situacions històriques amb debats en els quals noies i nois puguin argumentar. Per exemple, per a explicar la «història de la sang» un grup de la classe serà partidari de les idees de Galè, mentre que un altre grup defensarà les idees de Harvey. Altres exemples poden ser la reproducció d'una part de l'obra de teatre *Copenhagen*, de Michael Frayn, sobre la trobada de Niels Bohr, la seva dona Margrethe Bohr i Heisenberg el 1941, on van discutir sobre el problema ètic de l'ús dels avenços en física teòrica per al desenvolupament d'armament nuclear, durant la Segona Guerra Mundial. I la reproducció escenificada de la conversa V, «Sobre els agents químics de l'electricitat», del llibre que porta el títol de *Converses sobre química*, de Jane Marcet (Solsona, 2013).

Un tercer grup de recursos es refereix a la identificació i la descripció d'instruments antics mitjançant làmines o esquemes de reproduccions de llibres o de la xarxa. Reflexionant sobre els materials utilitzats, les dificultats de construcció, quina aportació va suposar la construcció de l'instrument, les idees o polèmiques que van suposar, etc., es poden extreure algunes idees de l'anàlisi

comparativa dels instruments de vidre de Nicaise Le Fèvre i Marie Meurdrac (Solsona, 2015). També es pot proposar la repetició adaptada de pràctiques experimentals rellevants (García, 2007).

Un quart grup de recursos inclou l'ús de pel·lícules històriques o presentacions multimodals amb suport digital i/o audiovisual. Són una via que permet comprendre els contextos socials, culturals, científics i polítics de determinades èpoques i com això va influir en la producció de coneixement i va impactar en la societat del seu temps. Alguns exemples són les pel·lícules *Agora*, sobre Hipàtia d'Alexandria, d'Alejandro Amenábar; *Vision*, de Margaret Von Trotta, que permet contextualitzar les aportacions d'Hildegarda de Bingen, i el vídeo *The Blazing World* sobre Margaret Cavendish. També el vídeo de la Royal Society sobre Caroline Herschel i Mary Somerville, que recull la carta que Herschel va escriure a Somerville quan li fou concedida la Medalla d'Or de la Royal Astronomic Society of London. I *Les palmes de Monsieur Schulz*, sobre les aportacions de Marie Skłodowska i Pierre Curie.

3. L'ús de biografies

Finalment, l'ús de biografies interpretatives amb les següents categories d'anàlisi: el context històric, la formació científica, les condicions de treball, les relacions entre col·legues masculins i femenins en els equips científics i institucions de l'època, l'autoritat científica, la mediació científica, la genealogia científica, la recepció de la seva obra, etc. Hem fet l'anàlisi de la biografia de Marie Curie seguint les categories esmentades (Quintanilla & Solsona, 2012).

Una altra possibilitat és l'anàlisi de biografies de fonts diverses en el context del treball a l'aula seguint una metodologia innovadora que implica: a) lectura i anàlisi de documents, identificació i selecció preliminar de persones científiques d'interès per als estudiants; b) elaboració de biografies i identificació de fonts i criteris d'elaboració; c) resignificació de biografies, i d) presentació de biografies des de diverses propostes creatives. Així, en el món de la química s'han pogut identificar evidències a l'entorn de diferents categories d'anàlisi en la implementació d'una perspectiva biogràfica en relació amb les idees sobre la naturalesa de la ciència, en la implementació a l'aula, en l'aprenentatge de les nocions científiques i en el disseny de propostes creatives.

Seguir aquesta perspectiva suposa una nova visió de les biografies científiques, amb la reelaboració dels criteris abordats en la investigació: noves fonts de referència, identificació i selecció de la informació, identificació de criteris personals i col·lectius producte de la discussió grupal, i de noves propostes de divulgació. També genera noves formes de pensar la ciència des de dimensions humanes, personals i de col·lectivitat, lligades al desenvolupament de l'activitat científica. Tot això representa una oportunitat d'innovació didàctica, atès que implica la identificació, selecció i seqüenciació de la nova tipologia d'informació sobre la comunitat científica, i fins i tot la necessitat de capgirar les tradicionals biografies científiques.

En relació amb l'aprenentatge de la química, la inclusió de la història de la ciència, més enllà del reconeixement de la dimensió *humana* de la ciència, requereix del professorat una especial atenció en no permetre un *gir desnaturalitzat* en la concepció de la química a l'aula, ja que no es tracta de desvincular els *aspectes disciplinaris* de la ciència, sinó que cal abordar-los i analitzar-los en el seu context. Les biografies científiques només adquireixen sentit quan es vinculen al desenvolupament de les nocions científiques, i són una oportunitat per a 'pensar sobre la ciència'.

Una última modalitat d'ús de la història de la ciència en l'aprenentatge és el cas que s'inclouin textos històrics per al conjunt d'una seqüència didàctica. En aquest cas es pot arribar a construir una

unitat didàctica completa. Un exemple es troba en el treball de continguts bàsics per a la iniciació a la química en l'Ensenyament Secundari, des de les mesures de massa i pes, passant per les mescles i dissolucions, canvis d'estat i canvis químics fins al model atòmic-molecular, tot acompanyat de la part experimental amb instruments i informes de laboratori (Solsona, 2009). Algunes d'aquestes experiències es poden trobar en publicacions com la de Quintanilla et al. (2014a).

Referències bibliogràfiques

- ADURIZ-BRAVO, A. (2013), «La historia de la ciencia en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia: Marie Sklodowska-Curie y la radiactividad», *Educación, Química*, **16**, 10-16.
- BADINTER, E. (2006), *Las pasiones de Émilie. La marquesa de Châtelet una mujer excepcional*, Madrid, Nivola.
- FIGUEIRAS, L. (adap.); CLAVERO, M. (2009), *Discursos de Galileo Galilei. Resistencias de los cuerpos a la fractura*, Madrid, Sirius.
- GARCÍA, Á. (2007), «Prácticas experimentales e instrumentos científicos en la construcción de conocimiento científico-escolar». A: QUINTANILLA, M. (ed.). *Historia de la ciencia. Propuestas para su divulgación y enseñanza*. Vol. II, 13-46.
- GRAPÍ, P. (2000), «El potencial educatiu de la història de la ciència: El cas de la revolució química». A: FUENTE CULLELL, P. de la (coord.), *Actes de la V Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica*. Barcelona, Barcelona, Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 111-114.
- QUINTANILLA, M.; DAZA, S.; CABRERA, H. (2014a), *Historia y Filosofía de la Ciencia. Aportes para una «nueva aula de ciencias», promotora de ciudadanía y valores*, Santiago de Chile, Bellaterra Ediciones [en línea] <www.laboratoriogrecia.cl> (Darrer accés: 05/01/2015.)
- QUINTANILLA, M.; SOLSONA, N.; GARCÍA, Á.; ALVAREZ, M. (2014b), «Uso de la Historia de la Química como dispositivo teórico y praxiológico para promover Competencias de Pensamiento Científico». A: QUINTANILLA, M. (ed.). *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las 'emociones, sonidos y voces' del aula*, Santiago de Chile, Bellaterra, 53-96.
- QUINTANILLA, M.; SOLSONA, N. (2012), La historia de la ciencia en contexto escolar: un ejemplo de uso didáctico de biografías científicas». *VIII ENPEC* [en línea] <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/resumos/R0949-1.pdf>> (Darrer accés: 05/01/2015.)
- SOLSONA, N. (2009), «El uso didáctico de textos históricos en clase de química». A: QUINTANILLA, M. (ed.). *Unidades Didácticas en Química y Biología*, Santiago de Chile, Conocimiento, 181-206.
- SOLSONA, N. (2013), «L'ús de textos de la història de la química d'autoria femenina a classe», *Educació Química*, **16**, 38-46.
- SOLSONA, N. (2015), «Los instrumentos de vidrio en los tratados de Nicaise Le Fèvre y Marie Meurdrac», *Educación Química*, **26**, 152-161.