

LA HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA: UN CAMP PER A LA INICIACIÓ A LA RECERCA

M. Rosa Massa Esteve

Centre d'Estudis d'Història de la Ciència. Universitat Autònoma de Barcelona

Paraules clau: *ensenyament, recerca, història de la ciència.*

The History of Science: a field to the beginning of research

Summary: *The author tries to convince teachers in High School that they are willing to tutor research work on the History of Science. In this paper we will explain two works of research about the History of Science done in a High School of Barcelona: IB Carles Riba.*

Key words: *teaching, research, history of science.*

En ensenyament, un dels recursos que cal utilitzar per millorar la transmissió i assoliment dels continguts específics d'una matèria científica és l'ús de casos històrics. L'oportunitat d'incloure'ls dins del currículum de l'alumne de batxillerat ens l'ofereix els crèdits variables creats pel centre. Però no és l'única. La nostra reflexió se centrarà en una matèria nova del segon curs de Batxillerat LOGSE anomenada treball de recerca on, a l'IB Carles Riba, la història de la ciència és una de les línies d'estudi.

El treball de recerca consisteix en un conjunt d'activitats estructurades i orientades de cara a la investigació en un àmbit que tria l'alumne, ajudat pel seu director de recerca. Entre els objectius d'aquest treball de recerca n'hi dos que tenen gran valor tant a curt com a mig termini. El primer és la introducció de l'alumne a partir d'una elecció interessada a la pràctica de determinats procediments en àmbits que poden ser diferents d'aquells on els va adquirir. El segon és que l'experiència queda com a model que cal corregir i aprofundir en futures situacions anàlogues tan acadèmiques com professionals. L'alumne, al mateix temps, aprèn a desenvolupar actituds pertinents a aquest tipus de treball intel·lectual, com ara la capacitat d'anàlisi, el rigor i la tenacitat, actituds que poden veure's acompanyades quan resulten èxits del sentiment gratificant del plaer del redescobriment i de la satisfacció del treball que és fruit del propi esforç.

La història de la ciència en general, i de les matemàtiques en particular, ens ofereix un marc idoni per a l'adquisició d'aquestes actituds i valors. Actituds i valors que els resultaran necessaris en la seva futura vida acadèmica o professional. Pensem especialment en la pràctica efectiva de la interdisciplinarietat, la transferència de coneixements entre diversos

camp i l'adquisició d'una cultura integrada i al compàs de la canviant societat actual. D'altra banda, des de la perspectiva i interessos d'ensenyants que valorem i fem recerca en l'àmbit de la història de la ciència, la realització d'aquests treballs de recerca ens ofereix una oportunitat a la qual no hem de renunciar, tot i tenir present les dificultats que planteja la conjuntura educativa actual als centres de secundària.

En defensa de la proposta anterior, i com a estímul per a aquells de vosaltres que potser encara dubteu de la seva viabilitat pràctica, passem a descriure breument, dos casos que hem experimentat en el nostre centre amb molt bons resultats, estudis sobre René Descartes (1596-1650) i sobre Thomas S. Kuhn (1922-1996).

Amb motiu del 400 aniversari de René Descartes (1596-1996), durant el curs 1995/96, un equip de professors del nostre institut va organitzar unes Jornades sobre la figura i l'obra de Descartes. Les Jornades formaven part d'un projecte més ampli d'estudi i debat sobre el pensament cartesià en general, i en particular sobre la seva representativitat en el context del pensament científic i filosòfic modern. Aquestes Jornades proporcionaren als alumnes idees i informació sobre diferents aspectes del pensament de Descartes. J. Pla, de la Universitat de Barcelona, va explicar el canvi de mentalitat existent entre la geometria grega, en particular Euclides en els seus *Elements* i la nova concepció cartesiana, a la conferència «Geometria grega i geometria cartesiana». La part filosòfica de Descartes va anar a càrrec de G. Mayos, de la Universitat de Barcelona, amb «El camí de Descartes cap a la Filosofia». R. Pena, de l'IB Carles Riba, va exposar les idees del llibre de Chomsky a la conferència «Lingüística cartesiana». C. Rusiñol, de l'IB Carles Riba, centrà la seva intervenció en «Reflexions sobre *El compendi de música* de René Descartes». Finalment, A. Nieto, de la Universitat Autònoma de Barcelona, en «El llegat de Descartes en la ciència moderna», mostrava elements de connexió entre les idees cartesianes i els problemes de la ciència moderna.

Aquestes conferències, la lectura acurada de les obres de Descartes i els seminaris específics sobre les seves idees van donar lloc, el 23 d'abril, a una taula rodona on els alumnes van exposar el seu treball de recerca, *400 aniversari de René Descartes (1596-1996)*¹. En aquest treball s'intenta reproduir el pensament científic i filosòfic de l'època de Descartes així com el de les institucions científiques del segle XVII, centrant-se en les relacions del filòsof francès amb els principals homes de ciència de l'època i les institucions que la promovien. En aquest sentit, la trajectòria intel·lectual i l'estudi de les obres de Descartes han constituït un moment especialment important del treball, de la mateixa manera que la comprensió del seu pensament com una ruptura matisada amb la tradició filosòfica en la teoria del coneixement.

En la metodologia de treball s'ha combinat el treball individual amb el de grup. Les lectures individuals, de les quals es feien breus recensions i qüestionaris, eren trameses, posteriorment, a la resta dels membres del grup. A partir d'aquesta tasca es van detectar les dificultats, els problemes i els dubtes que havien generat les lectures prèvies. En el moment de la redacció final es va discutir l'articulació dels diferents materials recollits, amb l'objectiu de reconstruir l'esperit científic i cultural de l'època.

¹ Aquest treball ha obtingut un dels premis CIRIT per fomentar l'esperit científic del jovent 1996, que concedeix cada any la Generalitat de Catalunya i el premi Baldiri Reixach 1996. El nostre centre (l'Institut de Batxillerat Carles Riba de Barcelona) ha publicat el llibre: *Ciència, filosofia i societat en René Descartes* (aquesta és la tercera edició), on s'hi recullen les cinc conferències i aquest treball de recerca dels alumnes.

Amb aquest treball de recerca els alumnes han descobert des d'una perspectiva interdisciplinària de quina manera biografia, institucions i esdeveniments històrics en Descartes configuren una atmosfera intel·lectual generadora de preguntes i reflexions derivades d'unes mateixes preocupacions i problemes. A l'Europa del segle XVII, sotmesa als fatigosos conflictes religiosos i amb la intuïció que s'ha entrat en una nova era, el saber humà s'obre a noves possibilitats exploratòries. La filosofia, la matemàtica, la física, la música i el llenguatge esdevindran les cares d'una única figura geomètrica de la racionalitat moderna.

Un altre cas paradigmàtic que també hem utilitzat és l'estudi sobre el pensament científic i filosòfic de Thomas S. Kuhn (1922-1996), físic, filòsof i historiador de la ciència que fa pocs anys ens va deixar. Es tractava de treballar sobre els conceptes de crisi i canvi en la ciència, que condueixen a les nocions kuhnianes de paradigma i revolució científica.

El treball titulat *Ciència i societat a Thomas S. Kuhn (1922-1996)* té com a precedent les classes de filosofia de primer curs de Batxillerat en l'apartat dedicat a «la ciència i la metodologia de la ciència»². Un dels aspectes treballats era el caràcter social de les institucions científiques i, en particular, es reflexionava sobre les condicions en què es desenvolupa la pràctica dels científics. L'espurna que motivà l'interès de l'alumne, autor del treball, fou la perplexitat que li provocà prendre consciència que la dinàmica de la investigació científica està marcada no només pels aspectes logicoformals i experimentals propis del coneixement sinó per les condicions ambientals en què viuen els homes i les dones de ciència. En definitiva, descobrir que, darrera de nocions i conceptes, lleis i teories, experiments i hipòtesis, hi ha investigadors sotmesos als condicionaments de les dinàmiques institucionals.

Aquest va ser el factor desencadenant de fascinació que es veuria després acompanyat per la descoberta del que podríem denominar condicions socials del coneixement. La metodologia seguida tingué dues fases ben diferenciades. La primera va consistir a triar i estudiar aquelles obres de Kuhn més representatives pel que fa a la manera en què societat i ciència estan en interacció, com ara *La tensión esencial*, *La estructura de las revoluciones científicas*, etc. En la segona fase, l'alumne va refer el material i va idear una forma per comunicar les idees de Kuhn d'una manera entenedora i divulgativa, alhora que rigorosa: va simular una entrevista en la qual Kuhn ens explica en primera persona les seves idees. L'entrevista simulada ve acompanyada d'un glossari i una anàlisi textual.

Amb aquest treball l'alumne mostra una bona comprensió dels problemes que planteja Kuhn expressant amb molta lucidesa les idees kuhnianes sobre les nocions de crisi i paradigma, i esbrina les influències recíproques entre la ciència i la «microsocietat científica». En paraules seves, «el rígid engranatge de la ciència» es veu sacsejat per altres condicionaments no científics.

Altres casos històrics que hem treballat són: «Què és el triangle aritmètic?», «Les dones i la ciència», «El teorema de Fermat», «La revolució copernicana» i «El cercle des de diferents disciplines».

Amb l'elaboració d'aquests treballs d'història de la ciència, volem també transmetre als alumnes un model d'investigació que els transporti al passat per comprendre millor el pre-

² Aquest treball ha obtingut també un dels premis CIRIT per fomentar l'esperit científic del jovent 1997, que concedeix la Generalitat de Catalunya. El treball es troba publicat en el llibre: *Recull de treballs de recerca, premi CIRIT 1997*, que ha editat el nostre centre (segona edició: maig de 1999).

sent i, d'altra banda, una manera de treballar que els obligui a un esforç procedimental compromès amb la lectura, l'abstracció, la ciència i la pluralitat d'enfocaments disciplinars.

Bibliografia

- CLARKE, D. M. (1986), *La filosofía de la ciencia de Descartes*, E. Rada (trad.), Madrid, Alianza.
- CROMBIE, A. C. (1971), «Descartes». A: GILLISPIE, C. C. (ed.), *Dictionary of Scientific Biography*, 16 vols., New York, Scribner's.
- DESCARTES, R. (1979), *Meditaciones metafísicas*, F. Larraya (trad.), Méjico, Purua.
- DESCARTES, R. (1981), *Discurso del método, Dióptrica, Meteoros y Geometría*, G. Quintás (trad.), Madrid, Alfaguara.
- DESCARTES, R. (1988), *El discurs del mètode*, A. Bosch (trad.), Madrid, Alhambra.
- DESCARTES, R. (1989), *Las pasiones del alma*, E. Frutos (trad.), Barcelona, Planeta.
- DESCARTES, R. (1990), *El tratado del hombre*, G. Quintás (trad.), Madrid, Alianza.
- DESCARTES, R. (1991), *El mundo o tratado de la luz*, A. Roja (trad.), Madrid, Alianza.
- DESCARTES, R. (1992), *El compendio de música*, P. Flores i C. Gallardo (trad.), Madrid, Tecnos.
- ECHEVARRÍA, J. (1995), *Filosofía de la Ciencia*, Madrid, Akal.
- ESTANY, A. (1993), *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Barcelona, Crítica.
- HALL, A. R. (1985), *La revolución científica 1500-1750*, J. Beltran (trad.), Barcelona, Crítica.
- KUHN, T. S. (1975), *La estructura de las revoluciones científicas*, Méjico, Fondo de Cultura Económica.
- KUHN, T. S. (1983), *La tensión esencial*, R. Helier (trad.), Méjico, Fondo de Cultura Económica.
- KUHN, T. S. (1985), *La revolución copernicana*, D. Bergadá (trad.), Barcelona, Ariel.
- ORNSTEIN, M. (1938), *The Role of scientific societies in the Seventeenth Century*, Illinois, Chicago Press.
- SHEA, W. R. (1991), *La magia de los números y el movimiento. La carrera científica de Descartes*, J. P. Campos (trad.), Madrid, Alianza.