

# HISTÒRIA I ENSENYAMENT DE LA CIÈNCIA AL MUSEU D'HISTÒRIA DE LA MEDICINA DE CATALUNYA

**Alfons Zarzoso**

Museu d'Història de la Medicina de Catalunya

Paraules clau: *història, ciència, tècnica, medicina, museologia científica, didàctica de la ciència, instruments científics.*

History and teaching of science at the Catalan Medical History Museum

*Summary: This article is intended to offer a bridge regarding the existing gaps between several kind of professionals —teachers, historians and curators— interested in the values of antique scientific instruments. By taking antique scientific instruments as a cornerstone and giving a key role to their historical context of production, the Catalan Medical History Museum is now developing a research project, that will be fulfilled soon at the new building, centred on providing useful materials and elements to secondary school teachers in order to understand scientific concepts and to foster health education.*

*Key words: history, science, technology, medicine, scientific museology, teaching of science, scientific instruments.*

Els instruments científics antics: un problema per a la didàctica de la ciència?

D'antuvi, convé assenyalar que, per tal d'ajustar-nos a la realitat, caldria considerar la present comunicació com una declaració o afirmació de voluntats futures. Això, en bona mesura, és així a causa de la peculiar situació en què es troba actualment el Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHM). És a dir, en una fase de rehabilitació i de construcció dels projectes damunt dels quals es crearà el futur MHM.

Un d'aquests projectes de treball es fonamenta en la decisió d'aconseguir que el museu i les seves col·leccions esdevinguin un àmbit d'interès per als professors i estudiants de secundària i batxillerat i un recurs formatiu complementari de l'educació científica i sanitària. Aquests objectius es pretenen portar a terme a partir del diàleg entre el passat i el present, és a dir, a partir de l'ús combinat de la història de la ciència i de l'anàlisi de la recerca

científica actual. Des d'aquesta òptica, les eines bàsiques que ens han de permetre aquesta aproximació són els instruments científics antics.

En els darrers anys, historiadors, mestres i museòlegs han donat compte de la potencialitat explicativa dels instruments científics antics. En aquest sentit, s'ha destacat el valor dels instruments científics antics com a categoria d'anàlisi històrica per tal d'ampliar els horitzons de la història de la ciència; també la seva capacitat per a estimular la reflexió crítica com a eina complementària al servei de l'ensenyament formal de les ciències; i, en darrer lloc, l'oportunitat de transformar aquells objectes museogràfics en eines de divulgació científica.

Si bé existeix acord quant a les característiques esmentades, una ràpida ullada a la bibliografia recentment publicada sobre aquesta matèria ens mostra també l'existència d'un cert pessimisme. Des de la perspectiva dels museus d'història de la ciència —així es manifesta als treballs de Jim Bennett, director del museu d'Oxford—, encara continua vigent la necessitat d'incorporar els instruments científics antics entre els recursos emprats pels historiadors per a la construcció de la història de la ciència, tot i que aquest àmbit resulta cada cop més transitat pels historiadors interessats en la cultura material de la ciència. D'altra banda, Liba Taub, directora del Museu d'Història de la Ciència de Cambridge, ha assenyalat la concurrència d'un conjunt divers d'interessos que estan obligant en l'actualitat a reconsiderar i redefinir les funcions dels museus i, en especial, les d'aquells que centren la seva existència en les col·leccions d'instruments científics antics. En aquest sentit, la funció educativa, dirigida tant als estudiants com a la gent gran, esdevé un objectiu destacat, si bé la creació d'un programa d'activitats i de materials educatius resta condicionada a les capacitats de cada museu.

D'altra banda, els instruments científics antics apareixen com a innecessaris des de l'òptica dels més recents centres de ciència. En aquests llocs, els objectius d'explicar conceptes científics i d'infondre respecte per l'empresa científica han portat a la pràctica desaparició de la intervenció humana i del context social en què aquella empresa ha tingut i té lloc. De manera que els instruments científics antics o bé no apareixen en ser considerats motiu de distracció dels objectius principals, o bé quan apareixen ho fan per a suggerir una història molt poc crítica de progrés lineal.

Des de la perspectiva dels professionals de la didàctica de les ciències i dels mestres de secundària i de batxillerat, resulta evident que no hi ha acord a l'hora de considerar el valor de la integració de la història de la ciència, la tècnica i la medicina en els continguts de les matèries d'estudi tipificades. Mentre que uns afirmen la pèrdua de temps que implicaria aquesta integració a l'hora de mantenir l'ordre d'un ensenyament dogmàtic i axiomàtic de les ciències, altres consideren que aquesta assimilació podria constituir un mitjà alternatiu per a fomentar la reflexió i l'esperit crític dels alumnes, que tal vegada podria també contribuir a disminuir el fracàs de l'orientació pedagògica dominant.

Un element de trobada dels interessos dels professionals esmentats, implicats en l'educació científica, el podria constituir l'anomenat *enfocament ciència, tecnologia i societat* (CTS) en l'aplicació relativa a l'ensenyament de les ciències (Luján i López, 1996). És a dir, un enfocament que cerca, a partir de temes concrets, l'adquisició d'un coneixement científicotècnic amb una clara orientació de preparació per a la participació social, tot destacant els valors i les conseqüències socials de la ciència i la tecnologia i tot fent possible que s'analitzin els problemes socials relacionats amb la ciència i la tecnologia en un context real. Convé assenyalar que l'ordenació actual del batxillerat a Catalunya no ha contemplat, a di-

ferència d'altres comunitats, l'existència d'una matèria optativa tipificada centrada en la relació entre ciència, tecnologia, medicina i societat. Donat que han estat pocs els centres que han creat matèries optatives d'aquestes característiques, cal cercar els continguts relacionats amb aquest àmbit d'estudi en d'altres matèries, particulars i comunes, de les modalitats de ciències de la naturalesa i de la salut i de tecnologia. Un estudi recent (Tomàs, 2002) sobre els continguts de CTS introduïts en els llibres de text de les assignatures de ciències i de tecnologia de batxillerat mostra, de nou, la imatge pessimista abans esmentada. En resum, les conclusions a què s'ha arribat mostren:

1. Una presència evident, però escassa, de la història de la ciència i de la tecnologia i d'alguns temes relatius a l'enfocament CTS.
2. El desconcert actual en matèria d'elecció i prioritització dels continguts conceptuals i procedimentals dels temes de l'enfocament CTS i la pràctica absència dels continguts actitudinals, és a dir, d'organització completa o en part del programari oficial a partir de les actituds, els valors i les normes que es volen fomentar.
3. La persistent provisió d'una imatge idealitzada de la ciència i de la tecnologia, independent de la realitat social i, per tant, neutral, on el mètode científic és presentat com l'aplicació rigorosa que dona lloc a la veritat, tot evitant el caràcter problemàtic de determinades recerques i innovacions.
4. Si bé l'impacte damunt la realitat social és destacat —bàsicament, en presentar els efectes que un artefacte, procés o descobriment científic ha tingut, té o tindrà damunt la vida dels éssers humans—, no s'acaba de superar la tendència al determinisme tecnològic i, per tant, no s'insisteix en la participació de la societat en la construcció de la ciència i de la tecnologia (Aibar, 2000 i 2001).

Davant d'aquest complex panorama, resulta difícil trobar solucions amb la capacitat de resoldre per complet aquests problemes. Des de la nostra òptica, considerem que els museus que preserven instruments científics antics poden contribuir a millorar la situació en constituir un dels llocs adequats per a plantejar la necessitat de recórrer a la història de la ciència, la tècnica i la medicina, no només com a ajut per a la didàctica de les ciències sinó també com a mitjà per a situar la ciència, la tècnica i la medicina en el context social, històric o present, de la nostra cultura.

Des del nostre punt de vista, una experiència prou satisfactòria sobre els usos didàctics dels instruments científics antics en la qual cal insistir ha estat efectuada per un equip d'historiadors de les universitats de València i d'Alacant, a partir de l'estudi, inventari i exposició de la col·lecció d'instruments científics històrics de la Universitat de València (Bertomeu i García Belmar, 2002a). Un dels aspectes fonamentals que ha guiat el treball d'aquell equip ha estat el rescat de la valoració informativa que els instruments científics antics, a diferència en bona mesura dels actuals, proporcionen «sobre els supòsits teòrics implicats en la seva concepció, disseny i ús». Aquest fet resulta de gran importància ja que situa aquests objectes com un recurs didàctic de primera magnitud per a l'ensenyament de les ciències. En aquest sentit, el concepte de caixes negres, aplicat als instruments científics moderns, on els processos materials que s'efectuen al seu interior i els processos conceptuals que els han originat desapareixen amagats pel seu disseny extern, resulta prou explicatiu de la necessitat de

recórrer al patrimoni científic històric, atès que permet l'obertura d'aquestes caixes i la revelació dels principis teòrics i del context social en què es produí i es produeix la pràctica i els usos científics.

Tal com han afirmat els historiadors de l'esmentada experiència, més enllà dels avantatges didàctics i estètics d'aquest patrimoni, «interpretar un instrument antic o les pràctiques experimentals associades a ell en el passat i integrar-lo amb rigor en el context de l'ensenyament actual és tot un repte, que només podrà aconseguir-se a través de projectes d'investigació històrica i didàctica en què, per força, hauran de col·laborar persones amb formació molt diferent» (Bertomeu i García Belmar, 2002b: 4). Des de l'MHM hom treballa en un projecte, les primeres versions del qual seran virtuals i es trobaran a la nostra pàgina web, que intenta contribuir a aquesta via de treball, malgrat les dificultats que comporta la impossible, ara per ara, visita física complementària de l'exposició de la col·lecció d'instruments científics del nostre museu.

### Una proposta didàctica: la termometria clínica

Per tal d'il·lustrar breument aquesta iniciativa podríem haver optat per plantejar uns dels temes de l'enfocament CTS, una possibilitat de treball que tenim en compte per a un futur proper. En comptes d'això, hem cregut interessant mostrar la capacitat explicativa d'un instrument científic, el termòmetre, l'aparent simplicitat del qual amaga tot un arsenal de recursos que es poden explorar i explotar per part del professorat i de l'alumnat de les assignatures de física, química, biologia i tecnologia.

La domesticació de la temperatura corporal constitueix una realitat prou evident en la nostra societat. No obstant això, la disposició domèstica d'aquesta tecnologia resulta un fenomen força recent. Em limitaré, a continuació, a donar compte dels diferents elements que podrien integrar una guia educativa destinada a l'ús de mestres i alumnes en relació amb el termòmetre. D'antuvi, com en qualsevol tipus d'instrumentació d'ús actual i quotidià, convé evitar el risc de traçar una història lineal —determinisme tecnològic, autonomia de la tecnologia—, en aquest cas des dels termoscopis d'aire clàssics fins als termòmetres «termistor» o els de radiació electromagnètica per infraroig d'ús habitual a les cases amb infants.

La primera qüestió que permet de plantejar aquest instrument és la de la terminologia científica. Un aspecte que ens permet d'accedir a la història de l'objecte i a les pràctiques experimentals associades al mateix. En aquest sentit, d'una banda, convindria destacar la diferència entre les arrels gregues del nom de l'objecte (*thermes-metron*: la mesura de la calor) i l'ús real de l'objecte (la mesura de la temperatura i no de la quantitat de calor). Aquesta definició ens permetria alhora d'introduir el concepte de dilatació dels cossos a partir de la variació de la temperatura. D'altra banda, el mateix nom de l'objecte ens assenyala l'existència de diferències amb el termoscopi del segle XVII —aleshores anomenat *vitrum calendare* o *speculum calendarium*—, període en què el termòmetre esdevé objecte de recerca teòrica i pràctica entre els filòsofs naturals a partir de l'estudi experimental de fenòmens meteorològics, químics i també de la temperatura del cos humà. Un dels aspectes de disputa en aquella recerca estava relacionat amb un element visible en el disseny d'aquell instrument: la definició dels punts extrems de les escales o l'establiment d'un únic punt fix. Aquesta qüestió ens

permetria d'introduir la qüestió de les escales termomètriques i la seva aparent arbitrietat. Un tema força disputat al llarg de tot el segle XVIII, període en què es produïren algunes de les escales que, amb múltiples modificacions, han arribat fins als nostres dies (Fahrenheit, Réaumur, Celsius).

La recerca portada a terme al llarg del segle XVIII contribuï a l'extensió de l'adquisició dels nous aparells, en especial termòmetres i baròmetres, entre les classes benestants de determinades contrades europees. Un fenomen que es traduí en la domesticació de la temperatura ambiental. Aquesta qüestió ens permetria de plantejar el tema dels públics dels instruments: en aquest cas, del trànsit dels usos experimentals «professionals» als usos domèstics. Aquest fenomen no tingué els mateixos ritmes en matèria de domesticació de la temperatura corporal. Això no vol dir que l'ús del termòmetre com a instrument per a l'establiment del diagnòstic de les malalties no es produís o no fos objecte de disputa entre alguns metges des del segle XVII i sobretot des de principis del segle XVIII. En aquest període ja es manifestà el recurs als conceptes de les ciències naturals per part de determinats metges. De fet, es tracta d'una qüestió que ens permetria de parlar, des del punt de vista de la medicina, del galenisme i l'humoralisme clàssics i de la disputada implantació d'aquest instrument com a eina d'exploració regular del cos en les malalties. També ens permetria de parlar de la construcció de la història clínica al llarg d'aquest període i de les diferències existents entre els conceptes de símptoma —com a manifestació subjectiva d'alteració dels processos vitals— i de signe —com a fet objectiu, susceptible de ser mesurat. L'aplicació experimental del termòmetre a la medicina esdevingué sistemàtica al llarg del segle XIX i, més enllà de les escales termomètriques, dels diferents models experimentals desenvolupats i dels diversos components emprats, aquesta pràctica es traduí en descripcions i classificacions de malalties a partir dels registres o les inscripcions produïdes per aquells instruments; és a dir, en la creació d'un altre element característic d'aquella pràctica científica. No fou sinó al llarg de la segona meitat del segle XIX quan el termòmetre esdevingué una eina de mesura precisa per a la quantificació dels fenòmens orgànics cada cop més acceptada entre els metges, tot qüestionant la subjectivitat del concepte de *febre*. Els canvis fonamentals, a nivell tecnològic, es produïren a finals d'aquella centúria a partir d'una modificació tècnica —l'estrangulació de la cubeta de mercuri— que permeté la reducció del tamany dels termòmetres —de 25-30 cm a 7-14 cm—, la limitació del temps de determinació de la temperatura del malalt —de 20 minuts a 5 minuts— i una lectura constant de la temperatura en l'escala en evitar el descens immediat del mercuri a causa del trencament del fil per l'estrangulació creada; és a dir, les condicions de comoditat i fiabilitat necessàries per a procedir a la fabricació industrial de l'instrument.

Aquesta darrera qüestió també ens permetria de parlar dels fabricants d'aquests instruments i de la transferència de tecnologia d'un lloc a un altre. La col·lecció de termòmetres de l'MHM, produïts entre el darrer decenni del segle XIX i el primer terç del segle XX, donen compte d'algunes diferències relacionades amb els dissenys i els usos finals, els materials de construcció o les fórmules emprades per a resoldre la incorporació de les inscripcions de les escales. Es tracta d'una tecnologia que es mantingué durant molts anys en mans d'artesans especialistes en la manipulació del vidre. La col·lecció ens parla, en aquest sentit, de la distribució i venda d'instruments de factura estrangera als comerços d'objectes científics de Barcelona i també de la diversitat experimental al llarg d'aquest període en relació amb les cubetes de mercuri. Alguns d'aquests instruments foren fabricats amb notable precisió per fabricants locals com ara Güell a principis del segle XX.

Són aquests, sense ànim d'exhaustivitat, alguns dels aspectes que podrien formar part d'una guia educativa dirigida a mestres i estudiants de secundària centrada en la termometria a partir dels instruments antics de les col·leccions de l'MHM.

## Bibliografia

- AIBAR, E. (2000). «El cambio tecnológico desde la perspectiva constructivista». A: *Ciencia, tecnología y sociedad: la investigación científica y la innovación tecnológica en la sociedad de la información. Documentos de lectura*. Vol II. Barcelona: UOC, 531.
- (2001). *Fatalisme i tecnologia: És autònom el desenvolupament tecnològic?* [en línia]. <<http://www.uoc.es>>.
- ÁLVAREZ LIRES, M. (2000). «Papel de la historia de las ciencias en la enseñanza de la Química: situación actual y perspectivas». A: *Educación abierta. Aspectos didácticos de física y química (Química)*. Saragossa: UZ-ICE, 9, 29-69
- BENNETT, J. (1997). «Museums and the establishment of the history of science at Oxford and Cambridge». *British Journal for the History of Science*, 30, 29-46.
- BERTOMEU, J. R.; GARCÍA BELMAR, A [ed.] (2002a). *Obrint les caixes negres. Col·lecció d'instruments científics de la Universitat de València*. València: Universitat de València.
- (2002b). *Guia didàctica. Obrint les caixes negres*. València: Universitat de València.
- BRAGANÇA, F. (1999). «Museos de ciencia: Su importancia en la formación de la cultura científica». *Revista Española de Física*, 13, 7-13.
- CUESTA, M. [et al.] (2002). «Centros interactivos de ciencia: su papel en el aprendizaje de la física». A: *Educación abierta. Aspectos didácticos de física y química (Física)*. Saragossa: UZ-ICE, 10, 81-112.
- FERNÁNDEZ SANTARÉN, J. (1999). «Museos de Historia de la Ciencia». *Arbor*. [Número monogràfic]
- GOLINSKI, J. (1999). «Barometers of change: meteorological instruments as machines of Enlightenment». A: CLARK, W.; GOLINSKI, J.; SCHAFFER, S. [ed.]. *The sciences in Enlightened Europe*. Chicago: CUP, 69-93.
- GRAU, R. (2003). «L'enfocament ciència, tecnologia i societat per a l'ensenyament de les ciències naturals». *La Talaia*, 13 (setembre).
- LAFUENTE, A.; PESET, J. L. (1985). «Museo o la lucha por las ciencias». *Arbor* (juny), 33-57.
- LUJÁN, J. L.; LÓPEZ, J. A. (1996). «Educación CTS en acción: Enseñanza secundaria y universidad». A: GONZÁLEZ, M.; LUJÁN, J. L.; LÓPEZ, J. A. [ed.]. *Ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Tecnos.
- Medicina nei Secoli* (2000), 12-2. [Número monogràfic dedicat als museus d'història de la medicina]
- PINCH, T. (1992). «Opening black boxes: science, technology and society». *Social Studies of Science*, 22, 487-510.
- REISER, S. J. (1978). *Medicine and the reign of technology*. Cambridge: CUP.
- SENDRA, C.; CATALÀ, J.; GARCÍA BELMAR, A.; BERTOMEU, J. R. (2001). «Los instrumentos científicos de la Universidad de Valencia: Primeros resultados de un catálogo de la cultura material de la ciencia». *Cronos*, 4 (1-2), 29-61.

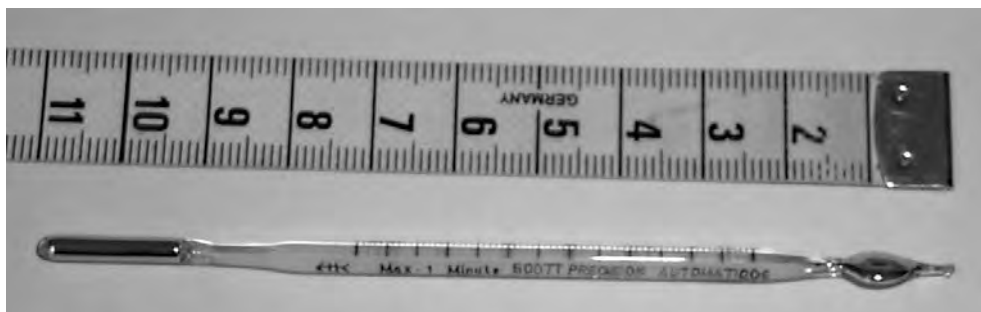
- TAUB, L. (1998). «On the role of museums in history of science, technology and medicine». *Endeavour*, 22 (2), 41-43.
- TOMÀS I JUSTIBÓ, S. (2002). «La relació entre ciència, tecnologia i societat als llibres de text de ciències i tecnologia de batxillerat». *Athenea Digital*, 1 (juny).
- WAGENSBERG, J. (2000). «Principios fundamentales de la museología científica moderna». *Alambique*, 26, 15-19.

Alguns dels instruments de la col·lecció de l'MHM

FOTOGRAFIA 1.  
Termòmetre del  
doctor Paul,  
fabricat per Galante a París,  
ca. 1912. Cubeta de  
mercuri en espiral  
amb protecció de  
cautxú (inv. 278).



FOTOGRAFIA 2. Termòmetre per a prendre temperatures rectals, de fabricació alemanya,  
ca. 1910. Escala termomètrica manuscrita en paper dins del tub (inv. G-48-3).



FOTOGRAFIA 3. Termòmetre de constricció amb doble cubeta de mercuri, en cilindre per a exploracions axil·lars i aplanada per a exploracions superficials. Fabricat per Scott Precision, ca. 1890. Escala termomètrica exterior, gravada al capil·lar (inv. G-47-2).



FOTOGRAFIA 4. Estoig de termòmetres fabricats per M. D. Güell, a l'empresa de Barcelona Vidrio Clínico, creada el 1918 (inv. 2.477).