

ELS INSTRUMENTS CIENTÍFICS DELS INSTITUTS D'ENSENYAMENT MITJÀ: UN EXTRAORDINARI PATRIMONI CULTURAL QUE HEM DE PRESERVAR I ESTUDIAR¹

Josep Simón Castel (1), Antonio García Belmar (2) i José Ramón Bertomeu Sánchez (1)

1) Institut d'Història de la Ciència i Documentació López Piñero. Universitat de València - Consell Superior d'Investigacions Científiques

2) Departament de Salut Pública. Universitat d'Alacant

Paraules clau: instruments científics, patrimoni científic, cultura material de la ciència, ensenyança de la ciència.

Scientific instruments in secondary schools: an exceptional cultural heritage to be preserved and studied

Summary: Several important collections of scientific instruments are preserved in secondary schools but just a small group have been properly catalogued and studied. Unfortunately, they are not commonly regarded as a relevant part of the cultural heritage. However, recent trends in history of science offer new perspectives to study these objects from new points of view. We review some recent studies about collections of scientific instruments in secondary schools and we offer preliminary conclusions of our current work on this topic.

Key words: scientific instruments, scientific heritage, material culture of science, pedagogy of science.

Els instruments científics són un dels elements més característics de la cultura material de la ciència. Per aquesta raó, existeixen nombrosos estudis sobre aquests objectes, des de catàlegs detallats de diverses col·leccions fins a estudis històrics sobre el paper d'aquests instruments en les investigacions científiques. En l'actualitat aquests treballs constitueixen una especialitat força ben definida de la història de la ciència, i hi ha una comissió particular

1. Aquest treball forma part del projecte d'investigació «La cultura material de la ciència» (BHA2000-0434).

(*Scientific Instrument Commission*) dins de la Societat Internacional d'Història de la Ciència, que s'encarrega d'organitzar congressos i editar bibliografies que reflecteixen el creixent interès per aquest tema. Existeixen catàlegs col·lectius *online* com *Epact*, que reuneix instruments anteriors al 1600 de quatre dels principals museus europeus, o l'*Online Register of Scientific Instruments* (ORSI), que inclou disset col·leccions i conté més de sis mil referències. Durant els últims anys han aparegut també diverses obres importants dedicades al tema, des d'enciclopèdies (Bud, 1998) fins a llibres col·lectius (Hankins i Helden, 1994; Holmes i Levere, 2000; Morris, 2002) i nombroses monografies i estudis (Turner, 1983) que permeten conèixer les variades tendències predominants en aquesta àrea.

Al mateix temps, la tasca realitzada per diversos museus ha permès la constitució de grans col·leccions de peces d'origen molt divers i ha donat lloc, en ocasions, a l'aparició d'importants centres de recerca en història de la ciència, com ara el Science Museum de Londres, el Deutsches Museum de Munic, el Conservatoire des Arts et Métiers de París o el Museo di Storia della Scienza de Florència. Aquestes col·leccions estan formades principalment per instruments que han estat emprats per grans figures científiques del passat o que pertanyen a destacades institucions de recerca. Són aquests instruments espectaculars els que més han atret l'atenció de conservadors de museus i historiadors de la ciència, degut als plantejaments historiogràfics, que han limitat l'anàlisi de l'activitat científica a les grans figures de la història de la ciència en el marc d'una història de grans fites. Aquest tipus d'aproximació ha perdut pes en les últimes dècades a favor d'una visió més àmplia de la ciència, donant pas a nous protagonistes, espais, contextos geogràfics i institucionals i problemes històrics. El canvi de tendència queda reflectit en la transformació dels objectius plantejats pels grans catàlegs nacionals d'instruments. Els autors del recentment publicat inventari d'instruments d'Irlanda afirmen que han pretès recollir instruments emprats tant en la recerca com en l'ensenyament de la ciència, així com els emprats en enginyeria o, fins i tot, en l'àmbit domèstic amb finalitats recreatives (Mollan, 1995). Aquests nous plantejaments han fet que certes col·leccions d'instruments, poc estudiades fins avui, hagen cobrat nou interès. És el cas dels instruments emprats en l'ensenyament de les ciències, que s'han beneficiat no només del canvi de perspectiva abans citat sinó d'un creixent interès dels historiadors per la història de l'ensenyament de les ciències. Els estudis disponibles mostren l'important paper que juguen les diverses pràctiques docents en la formació d'escoles d'investigació o de cultures de la precisió que condicionen fortament les característiques de l'activitat científica. L'ensenyament científic és, a més a més, un espai en el que les «forces socials, econòmiques i polítiques interaccionen fortament amb l'estructura i la funció del coneixement científic» (Olesko, 1991). Els professors i els estudiants són autèntics protagonistes d'un procés creatiu del que poden sorgir noves idees científiques o valors i normes de conducta que condicionen la carrera posterior dels científics. Una bona mostra d'aquesta tasca creativa són els llibres de text de ciències, els continguts dels quals estan condicionats tant per la formació dels autors com pels interessos dels lectors, els espais institucionals on s'imparteix l'ensenyament, els beneficis perseguits pels editors o les tècniques d'impressió disponibles en cada moment (Bensaude-Vicent *et al.*, 2003). L'anàlisi d'aquestes obres, junt amb la rica documentació d'arxiu que, en moltes ocasions, està albergada als instituts d'ensenyament secundari, permet reconstruir les pràctiques d'ensenyament i el paper canviant que han jugat els instruments en les aules de ciències.

Aquest fou el marc de treball que inspirà els estudis associats a l'exposició sobre

instruments científics de la Universitat de València que, sota el títol de «Obrint les caixes negres», tingué lloc a l'edifici històric d'aquesta institució entre l'octubre de 2002 i el febrer de 2003.² L'exposició no només pretenia mostrar l'extraordinària col·lecció de peces científiques que es trobava prèviament dispersa en nombrosos laboratoris i departaments universitaris. També es perseguí l'establiment d'una sèrie d'eines de treball bàsiques que han permès continuar la investigació amb altres col·leccions com les conservades als instituts valencians. De la mateixa manera que en el cas de la col·lecció universitària, el nostre projecte de treball pretén, en primer lloc, catalogar i recuperar els instruments científics de diversos instituts valencians d'ensenyament secundari per, a continuació, emprar-los com a fonts materials d'un estudi històric sobre les pràctiques d'ensenyament de les ciències en el segle XIX. El primer pas, la catalogació i restauració de les peces, resulta urgent degut a les males condicions en què es troben, fruit de l'absència de polítiques de conservació del patrimoni cultural per part de molts instituts d'ensenyament secundari, tant per als seus fons bibliogràfics i arxivístics com per a les obres d'art o els elements arquitectònics. En aquesta situació —quan ni tan sols s'ha prestat atenció als objectes que habitualment es consideren part del patrimoni cultural— no resulta sorprenent (encara que sí lamentable) que molts instruments científics de gran valor hagen desaparegut o estiguen emmagatzemats en soterranis, despatxos o armaris, amb un greu risc per a la seva futura conservació. Tanmateix, en els últims anys, s'han realitzat diversos treballs que permeten cert grau d'optimisme i al mateix temps ofereixen models de treball i abundant informació, cosa que facilita els estudis posteriors.

Un dels projectes més ambiciosos és el dirigit per Chamoux (2002) en el si de l'Institut National de Recherche Pédagogique (INRP), que ha aconseguit catalogar més de dos mil instruments pertanyents a cent trenta institucions d'ensenyament secundari repartides per tot el territori francès. Chamoux ha realitzat una recerca de fonts escrites, arxivístiques o publicades, en els centres d'ensenyament o altres biblioteques públiques, centrant-se en la recuperació d'inventaris, documents del Ministeri d'Instrucció Pública en relació amb l'adquisició d'instruments científics o catàlegs de fabricants d'instruments. També hi ha projectes de catalogació nacionals semblants a Irlanda (Mollan, 1993) i a Grècia (Nicolaidis *et al.*, 2002), així com molts treballs dedicats a col·leccions de centres de secundària, particularment a Itàlia.

Al territori espanyol s'han portat a terme diverses catalogacions de col·leccions d'instruments científics en instituts d'ensenyament secundari. El 1980, en ésser creat, el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología no disposava de fons propis. La primera col·lecció que li fou cedida fou la de l'Institut de San Isidro composta per unes mil peces (Sebastián, 1999; Guijarro, 2002). El 1988, en el marc del IV Congrés de la Societat Espanyola d'Història de la Ciència i de la Tecnologia, es van presentar comunicacions sobre catalogacions realitzades en els instituts de Múrcia i Segòvia. L'Institut Alfonso X el Sabio de Múrcia fou un dels primers instituts d'ensenyament secundari creats a l'Estat espanyol, prèviament a la majoria d'

2. El catàleg (Bertomeu i García Belmar, 2002) inclou nombrosos treballs, estudis particulars i una abundant bibliografia. També es va editar un cd-rom amb les fotografies de tots els instruments i les seves fitxes. A través de la pàgina web <<http://www.uv.es/=bertomeu/>> es poden consultar també la majoria d'aquests materials: l'inventari dels instruments, alguns texts del llibre de l'exposició, les guies didàctiques realitzades i diferents seleccions bibliogràfiques amb fonts primàries i secundàries sobre els instruments científics.

3. El museu de la Universitat d'Urbino té una bona pàgina d'enllaços a moltes d'aquestes col·leccions <<http://www.uniurb.it/PhysLab/On-line4.htm>>. Vegeu també Brenni (1997).

centres, que sorgiren després de la llei Pidal de 1845. Disposà de gabinets d'història natural, física, química i agricultura i d'un jardí botànic. Actualment l'institut posseeix un museu d'història natural i un museu que recull els instruments de física i química dels seus antics gabinets i laboratoris. La col·lecció de física està formada per 305 instruments, dels quals 197 foren catalogats amb motiu de l'aniversari de l'institut celebrat el 1987 (Vidal de Labra, 2002). L'institut de Segòvia, creat el 1845, ha conservat una part dels seus instruments gràcies a un grup de professors d'aquest institut que han treballat per recuperar les peces d'aquest important llegat. També a Galícia ha estat realitzat un estudi sobre les col·leccions d'un institut d'ensenyament secundari, l'Institut Xelmírez, el més antic de Santiago, que conserva 423 peces, la major part de les quals són de física, amb un petit grup (44) de química i 38 d'història natural (Sisto, 1999).

Malauradament, malgrat aquests interessants treballs sobre col·leccions particulars, són pocs els intents de coordinar els projectes de recerca existents. Recentment, el Servei de Patrimoni Històric de la Diputació Foral de Biscaia ha desenvolupat un projecte de catalogació d'instruments de diferents institucions educatives, incloent alguns interessants aparells que es troben en mans privades. El grup Espiral ha dirigit un equip multidisciplinari de científics, professors, historiadors, informàtics i dissenyadors que ha elaborat una exposició (OCNI), oberta al públic entre el gener i el març de 2003, junt amb un espectacular catàleg imprès i un cd-rom amb abundant informació històrica i gràfica al voltant de les col·leccions (Espiral, 2003). Un altre treball molt interessant en aquest sentit és el catàleg col·lectiu de les col·leccions dels instituts d'Andalusia. Fins ara s'han catalogat 1.775 instruments en setze centres d'ensenyament, la majoria instituts d'ensenyament secundari fundats durant la segona meitat del segle XIX o els inicis del segle XX (García del Real, 2001, 2002). El treball abordà inicialment les col·leccions d'història natural conservades als instituts per passar a continuació a les col·leccions de física i química. En aquesta tasca ha tingut la col·laboració de nombrosos professors que en cada centre s'havien ocupat anteriorment de conservar les peces. En alguns casos aquests professors han realitzat publicacions individuals en relació amb les col·leccions dels seus instituts, han realitzat activitats pedagògiques amb els seus alumnes o, recolzats per la direcció del centre, han pogut constituir museus dins dels instituts.

També al País Valencià la recuperació dels instruments científics ha estat possible gràcies a la tasca desenvolupada per professors dels centres. A l'IES Jorge Juan d'Alacant existeix també una important col·lecció que inclou instruments de física i química, models d'agronomia i diferents objectes d'història natural, a més d'una extraordinària col·lecció paleontològica (García Molina, 2002; García Molina i Villada, 2002). L'institut de Castelló posseeix actualment una sala museu on es troben en vitrines molts dels instruments conservats, i de vegades s'organitzen visites pedagògiques per als alumnes del centre (Aparici *et al.*, 2002). Els dos instituts participaren en l'exposició «Obrint les caixes negres» juntament amb l'altre institut més antic del País Valencià: l'IES Lluís Vives de València. La col·lecció d'aquest últim ha estat estudiada amb profunditat en els últims anys i, en conseqüència, disposem d'un catàleg de més de sis-centes peces repartides a parts iguals entre els àmbits de la física i la química. La col·lecció de física té una gran presència d'instruments d'electricitat i magnetisme, i també un gran nombre de peces relacionades amb la mecànica de fluids de la física vuitcentista. Es conserven peces de grans dimensions i clara vocació pedagògica, com un aparell de Morin, i peces delicades i pioneres en el seu moment, com un galvanòmetre de Deprez fabricat per Carpentier. La majoria de les peces signades són de fabricació francesa,

amb una bona representació dels millors fabricants d'instruments científics de l'època. Hi ha també una petita, però sens dubte interessant, contribució de fabricants espanyols, l'estudi de la qual ens ha de permetre calibrar històricament la presència de la fabricació i del comerç d'instruments científics a les nostres terres. Aquesta investigació ha pogut aprofitar el treball realitzat en altres col·leccions espanyoles per començar a construir un marc comparatiu que permetrà reconstruir les pràctiques experimentals i docents associades als instruments i contribuir, així, a una història de la física i la química en l'Espanya del segle XIX (Simón, 2002).

Aquesta revisió indica l'existència de nombroses col·leccions d'instruments als instituts d'ensenyament secundari en millor o pitjor estat de conservació. A falta de l'aplicació d'una legislació específica que protegeix aquest tipus de patrimoni, les col·leccions han sofert breviscut gràcies a l'interès dels professors de ciències en cada centre. Hi ha diversos projectes en marxa de recuperació d'aquest patrimoni però molt poca coordinació entre ells, la qual cosa suposa una mala rentabilització dels recursos existents i, en moltes ocasions, la repetició inútil de treballs. El personal implicat en aquests projectes és variat: professors d'instituts, llicenciats en història, professors d'universitat, científics de diferents disciplines, historiadors de la ciència, museòlegs, investigadors en didàctica, etc. Aquesta varietat, que podria donar molts bons fruits, produeix en molts casos l'efecte contrari: els resultats es dispersen en publicacions d'àmbits molt diferents i bastant impermeables entre si i es troba a faltar en general un marc comú de treball. En conseqüència, les fonts i la metodologia emprades varien segons els grups de treball tot i tenir de vegades punts en comú. Aquest fet dificulta la realització d'anàlisis comparades de les col·leccions i les diverses situacions i fins i tot, en una fase anterior del treball, impedeix una major fluïdesa i agilitat, que es podria produir si existís una coordinació metodològica i compartició de fonts entre els diversos projectes.

Resulta evident que l'espai institucional que proporciona la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica és un lloc idoni per a superar aquesta lamentable situació. Molts dels seus socis treballen en centres amb importants col·leccions d'instruments o han col·laborat en la catalogació i l'estudi d'aquestes peces. Resultaria molt convenient, tal com desitjarien els diferents participants en aquest congrés defensaren, la creació d'una comissió per tal de coordinar els projectes de tots els qui treballen en aquest tema als territoris de llengua catalana.

Bibliografia

- APARICI SOS, J. [*et al.*] (2002). «La col·lecció d'instruments científics de l'IES Fco. Ribalta de Castelló». A: BERTOMEU SÁNCHEZ, J. R.; GARCÍA BELMAR, A. [ed.]. *Obrint les caixes negres: Els instruments científics de la Universitat de València*. València: Universitat de València.
- BENSAUDE-VICENT, B.; GARCÍA BELMAR, A.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J. R. (2003). *L'émergence d'une science des manuels. Les livres de chimie en France (1789-1852)*. París: Edition des Archives Contemporaines.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J. R.; GARCÍA BELMAR, A. [ed.] (2002). *Obrint les caixes negres: Els instruments científics de la Universitat de València*. València: Universitat de València.
- BRENNI, P. (1997). *Le collezioni scientifiche del Ginnasio Liceo Giovanni Prati di Trento. A Gli strumenti scientifici*. Trento.
- BUD, R.; WARNER, J. D. [ed.] (1998). *Instruments of science: an historical encyclopædia*. Nova York: Science Museum.

- CHAMOUX, H. (2002). «L'inventari descriptiu sistemàtic dels instruments científics als liceus i universitats de França». A: BERTOMEU SÁNCHEZ, J. R.; GARCÍA BELMAR, A. [ed.]. *Obrint les caixes negres: Els instruments científics de la Universitat de València*. València: Universitat de València.
- ESPIRAL [ed.] (2003). *OCNI – Objetos científicos no imaginados. Fisikaren irakaskuntzarako tresnak Bizkaian*. Bilbao.
- GARCÍA DEL REAL, M. (2001). «Un gran patrimonio al descubierto: Los materiales científicos utilizados para la enseñanza en los institutos andaluces». *Andalucía Educativa*, 25, 18-20.
- GARCÍA DEL REAL, M. (2002). «El patrimonio científico de los institutos andaluces. Los laboratorios de física y química». *Azimut*, 7.
- GARCÍA MOLINA, R. (2002). «Recuperación de los instrumentos antiguos de física del Instituto Jorge Juan, de Alicante». *Azimut*, 2.
- GARCÍA MOLINA, R.; VILLADA LOBETE, L. A. (2002). «Un gabinet de física a cavall entre dos segles: els instruments antics de física de l'Institut Jorge Juan d'Alacant». *Quaderns de Migjorn: Revista d'Estudis Comarcals del Sud del País Valencià*. Alacant: Quaderns de Migjorn, 1-29.
- GUIJARRO MORA, V. (2002). *Los instrumentos de la ciencia ilustrada: Física experimental en los Reales Estudios de San Isidro de Madrid (1770-1835)*. Madrid: UNED.
- HANKINS, T. L.; HELDEN, A. (1994). «Instruments». *Osiris*, 9, 1-243.
- HOLMES, F. L.; LEVERE, T. (2000). *Instruments and Experimentation in the History of Chemistry*. Cambridge: MIT Press.
- MOLLAN, Ch. (1995). *Irish National Inventory of History Scientific Instruments*. Dublín: Samton Limited.
- MORRIS, P. J. T [ed.] (2002). *From Classical to Modern Chemistry: The Instrumental Revolution*. Cambridge: Royal Society of Chemistry-Science Museum.
- NICOLAIDIS, E.; VLAHAKIS, G.; KRITIKOS, T.; MATSOPOULOS, N.; XENAKIS, C.; KARAS, Y. (2002). *The Hellenic Archives of Scientific Instruments* [en línia] <<http://www.weblab.gr/hasi/>>.
- OLESKO, K. M. (1991). *Physics as a calling: Discipline and practice in the Königsberg seminar for physics*. Ithaca: Cornell University Press.
- SEBASTIÁN, A.; JIMÉNEZ, M. (1999). «Learned institutions: sources for unknown scientific instruments». *Nuncius*, 14, 491-504.
- SENDRA MOCHOLÍ, C. [et al.] (2002). «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.
- SIMÓN CASTEL, J. (2002). *Els instruments científics de l'IES Lluís Vives: Primers resultats d'un catàleg de la cultura material de la ciència*. València: Universitat de València. [Treball d'investigació doctoral]
- SISTO EDREIRA, R. (1999). *O patrimonio histórico-científico do Instituto Xelmírez*. La Coruña: Deputación Provincial da Coruña.
- TURNER, G. E. (1983). *Nineteenth-Century Scientific Instruments*. Berkeley: University of California.
- VIDAL DE LABRA, J. A. [coord.] (2002). *Conservación, actualización y divulgación del patrimonio histórico-científico-social del Instituto Alfonso X el Sabio de Murcia*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura.