

LES COL·LECCIONS DE FÍSICA I QUÍMICA DELS INSTITUTS DE SECUNDÀRIA: CATALOGACIÓ, ESTUDI I METODOLOGIES*

JOSEP SIMÓN CASTEL

INSTITUT D'HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA I DOCUMENTACIÓ LÓPEZ
PIÑERO, CONSELL SUPERIOR D'INVESTIGACIONS CIENTÍFIQUES.

phjs@leeds.ac.uk

Paraules clau: *instruments científics, ensenyament, física, química, historiografia*

The secondary school physics and chemistry collections: cataloguing, study and methodologies

Summary: *The aim of this paper is to briefly describe the major primary sources available for cataloguing scientific instruments in secondary schools, while driving attention to the need of using them critically and of framing this task in the context of historiographical debate.*

Key words: *scientific instruments, education, physics, chemistry, historiography*

Introducció

Durant els últims anys han sorgit un nombre considerable d'iniciatives per preservar i catalogar els instruments científics antics existents en diverses institucions educatives al País Valencià, Catalunya i les Illes, i a altres indrets de l'Estat espanyol. Aquestes esperançadores empre-

* Aquesta comunicació s'inscriu dins del projecte en desenvolupament Comic i ha sigut possible gràcies a diverses ajudes de la Fundació Bancaixa.

ses han produït en molts casos publicacions en format imprès o electrònic¹ que estan contribuint a la conscienciació pública i professional de la necessitat de conservar aquest tipus de patrimoni. Altres projectes estan ara mateix en vies de desenvolupament en el context de l'escola, la història de l'educació i la història de la ciència i de la tècnica. Tanmateix, existeix un dèficit de coordinació tant en el vessant polític com en el metodològic, museològic i historiogràfic, que impedeix que aquests esforços puguin tindre l'abast i els resultats que es mereixen. La recentment creada Comissió d'Instruments Científics (Comic), projecte en desenvolupament adscrit a la SCHCT, pretén contribuir a resoldre aquest problema oferint eines de coordinació, assessorament i documentació tant a noves iniciatives com a les ja existents.² Aquest article s'inscriu dins d'aquest context, tenint com a objectiu divulgar les principals eines documentals disponibles per a la catalogació i estudi de les col·leccions de física i química de les institucions d'ensenyament secundari, tot emmarcant-les en el context de la discussió historiogràfica.

Les fonts documentals que permeten catalogar i documentar una col·lecció de física i química d'institut de secundària són nombroses i, en molts casos –com les mateixes col·leccions–, es conserven en els mateixos instituts, junt amb les peces o en altres parts de l'edifici com l'arxiu, la biblioteca, el laboratori, la sala de professors o els despatxos de direcció. El procés de catalogació té com a objectiu preservar i documentar les peces. Tanmateix, cal no oblidar que les peces, junt amb la documentació associada conservada al centre, formen un conjunt de fonts interrelacionades. Així, és essencial vetllar per la conservació no només dels instruments, sinó també de tota la documentació associada en format imprès i manuscrit que està associada a aquests.

De fet, des del punt de vista de l'historiador, del museòleg i del pedagog, la catalogació no és més que un primer pas de preparació de les fonts per al seu estudi i ús subsegüent. Una doble tensió lliga, per una banda, les fonts materials i documentals i, per l'altra, els resultats de la recerca i de l'ús actual que hom fa d'elles. Instruments científics, llibres de text, inventaris manuscrits o impresos de col·leccions, manuals de legislació escolar, apunts de professors, quaderns d'estudiants, catàlegs de fabricants d'instruments científics, fulletons tècnics o registres de mesura produïts amb els instruments: es tracta d'un conjunt de fonts interrelacionades per a l'ús conjunt que d'elles feren els actors històrics que les crearen i les utilitzaren. Com totes les fonts històriques, han de ser emmarcades en el seu context i utilitzades de manera crítica i, per tant, no poden ser considerades com eines neutres quan són emprades per catalogar instruments científics. Per altra banda, el nostre treball no hauria d'aturar-se en la catalogació. L'objectiu és donar un nou ús als instruments científics més enllà de la seva mera conservació i registre. Per a l'historiador aquestes fonts materials i documentals són el punt de partida per reconstruir les pràctiques artesanals, industrials, pe-

1. Un bona recopilació d'aquesta producció (fins a 2002) es pot trobar a Bertomeu & García Belmar (2002) i a Simón Castel (2002).

2. Vegeu <<http://www.uv.es/=comic/>>.

dagògiques i investigadores a les quals l'existència i ús dels instruments i registres associats contribuïren.

En els apartats següents discutiré aquestes qüestions en relació amb les fonts principals que formen el conjunt de fonts interrelacionades en el cas de les col·leccions d'instruments científics dels instituts d'ensenyament secundari.³ No dedicaré, però, un apartat específic a la descripció de les fonts materials, puix que són el focus obvi del tipus d'estudi en què s'inscriu aquest article i ja existeixen bones síntesis amb l'objectiu de promoure el seu ús.⁴ L'interès creixent per l'ús de les fonts materials en història de la ciència és ben clar. Un exemple clarament il·lustratiu d'aquesta tendència és la seva presència en llibres com el *best-seller Leviathan and the Air Pump* (Shapin & Schaffer, 1985). Tanmateix, aquest exemple mostra també les mancances més comunes de les aproximacions que es fan des de la història de la ciència generalista: els instruments són introduïts en les narratives, però els historiadors no treballen amb fonts materials sinó només amb les tradicionals fonts manuscrites i impreses. Tot i que el focus d'aquest article són precisament aquestes últimes, el nostre objectiu no és pas separar-les o prioritzar-les front a les fonts materials, sinó al contrari, mostrar que totes les fonts formen part d'un corpus consistent que l'historiador hauria d'explorar en tots els seus vessants. En aquest sentit, ens identifiquem més amb l'orientació il·lustrada pel llibre sobre els instruments de l'abat Nollet editat per Pyenson & Gauvin (2002), que amb la seguida per Shapin & Schaffer.

Les fonts manuscrites

Les fonts manuscrites principals que permeten documentar la presència i ús dels instruments als instituts d'ensenyament secundari són inventaris, registres de compra als llibres de comptabilitat, correspondència amb fabricants d'instruments i amb les autoritats educatives municipals o estatals, quaderns de professors i d'estudiants, exàmens i, en alguns casos, els registres produïts mitjançant els instruments mateixos.

Amb la creació de càtedres de física i química als instituts d'ensenyament secundari el 1845, els establiments hagueren de planificar la provisió de material per al seu gabinet de física i laboratori de química. En molts casos aquests foren inicialment proveïts amb peces provinents de la facultat de filosofia de la universitat de la qual depenien. En altres, les col·leccions es formaren a partir dels fons provinents dels col·legis religiosos i seminaris de nobles que, arrel de la desamortització impulsada per Mendizábal el 1837, passaren a ser de propietat estatal o municipal, o a partir de donacions (Simón, 2002). Per altra banda,

3. El punt de partida d'aquestes reflexions és sempre l'experiència acumulada en el projecte de catalogació dels instruments científics de la Universitat de València i dels instituts d'ensenyament secundari al País Valencià. Els principals resultats d'aquest projecte estan sintetitzats a Bertomeu & García Belmar (2002). El projecte de les col·leccions dels instituts continua desenvolupant-se en l'actualitat.

4. Vegeu, per exemple, Sendra Mocholí *et al.* (2002).

el 1845, des del Ministeri d'Instrucció Pública s'organitzà una compra general de material a París per a les universitats i els instituts (Egido, 2000; Moreno, 1988).

En moments de transició com aquests, els establiments compongueren inventaris de les seves col·leccions de material científic per tal d'organitzar les sol·licituds de fons i realitzar les compres necessàries per constituir col·leccions completes apropiades per a l'ensenyament de les càtedres de física i química. Alguns dels inventaris generals conservats actualment als arxius dels instituts d'ensenyament secundari (vegeu figura 1) foren, doncs, confeccionats amb aquest objectiu. Al mateix temps, els llibres de comptabilitat general i en alguns casos llibres de comptabilitat específicament associats als gabinets i laboratoris dels instituts ofereixen registres de les compres efectuades a partir de la inauguració d'aquests. Aquests registres de compra, junt amb els inventaris, permeten, per una banda, fer una anàlisi qualitativa dels instruments i productes que compongueren una col·lecció de física i química per a l'ensenyament secundari. Per altra banda, és possible fer una anàlisi quantitativa que establezca quina fou la despesa en material científic i quina proporció representà respecte a altres despeses en els instituts. Al mateix temps, l'existència d'aquests documents ofereix la possibilitat de fer un estudi comparat que establezca i explique les similituds i diferències qualitatives i quantitatives amb les col·leccions de les institucions d'ensenyament secundari a altres països. El cas de França, donada la importància del seu vincle amb el cas espanyol, especialment pel que fa al material científic, és particularment rellevant. La tasca

Material científico

| Nº de inv. de Orden | Objetos | Nombres de los objetos | Valor de los que fi... | | Valor de los que fi... | | Valor de los que fi... | | Valor de los que fi... | |
|---------------------|--------------------|------------------------|------------------------|-----|------------------------|-----|------------------------|-----|------------------------|-----|
| | | | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1 | Botas de madera | 2 | 2 | | | | | | | |
| 1 | Diámetro de los... | 10 | 10 | | | | | | | |
| 1 | ... | 5 | 5 | | | | | | | |
| 1 | ... | 20 | 20 | | | | | | | |
| 1 | ... | 20 | 20 | | | | | | | |
| 1 | ... | 10 | 10 | | | | | | | |
| 1 | ... | 10 | 10 | | | | | | | |
| 1 | ... | 3 | 3 | | | | | | | |
| 1 | ... | 6 | 6 | | | | | | | |
| 3 | ... | 6 | 6 | | | | | | | |
| 1 | ... | 25 | 25 | | | | | | | |
| 1 | ... | 20 | 20 | | | | | | | |
| 1 | ... | 15 | 15 | | | | | | | |
| 1 | ... | 100 | 100 | | | | | | | |
| | | | 272 | | | | | | | 272 |

Figura 1. Exemple d'inventari de material científic, IES Luís Vives, València.

és particularment propícia pel fet que existeixen també inventaris i registres de compra d'instruments científics a les seves escoles i al seu arxiu nacional. Igualment, la disponibilitat d'inventaris realitzats en diversos períodes hauria de permetre un estudi diacrònic de l'evolució de les col·leccions i l'anàlisi de les conseqüències i relacions que pogué tindre amb les pràctiques pedagògiques associades al seu ús.

Als instituts espanyols es pot també trobar correspondència entre fabricants i distribuïdors d'instruments científics nacionals o estrangers i el director o el catedràtic de física i química del centre. En molts casos es tracta de cartes breus en què un fabricant ofereix els seus productes mitjançant l'enviament d'un catàleg comercial, o esborranys de cartes en què el catedràtic de física i química de l'institut contacta amb un fabricant pel mateix motiu. En certs casos, però, els continguts són més específics: el catedràtic del centre contacta amb un fabricant per demanar-li detalls sobre les característiques d'un instrument, sobre el seu funcionament o li proposa desenvolupar un tipus de peça necessària per al seu treball docent o investigador. Aquests documents tenen un gran valor, particularment per poder realitzar un inventari dels fabricants nacionals que treballaren durant la segona meitat del segle XIX i els inicis del XX, puix que en la majoria dels casos han quedat poques traces de la seva activitat. Al mateix temps, un estudi d'aquestes fonts hauria d'avaluar quantitativament i comparativament quins foren els fabricants estrangers que proveïren amb més freqüència els instituts espanyols. Si bé sembla que determinats fabricants francesos tingueren la supremacia durant el segle XIX i que els alemanys prengueren el relleu cap a finals de segle (Ruiz Castell *et al.*, 2002), encara és necessari un estudi de detall que analitze comparativament les situacions particulars d'un cert nombre d'instituts per tal de produir una imatge més acurada.

L'estudi dels quaderns d'estudiants i de professors és una de les tendències més innovadores que en l'última dècada han sigut incorporades a la història de la ciència, exemplarment il·lustrada per treballs com el d'Olesko (1991) o per projectes en desenvolupament com *Le cours magistral: modalités et usages (XVIIe-XXe siècles)*, hostatjat per l'Institut National de la Recherche Pédagogique.⁵ Aquest tipus de fonts és difícil de trobar a les biblioteques i arxius espanyols, tot i que projectes com el Servei d'Arxius de la Ciència són un excel·lent punt de partida.⁶ Tanmateix, la tasca és encara més complexa pel que fa a fonts associades a professors i estudiants de l'ensenyament secundari. No obstant això, en alguns instituts es poden trobar documents manuscrits lligats al treball de professors i estudiants. En el cas dels instituts de València, Castelló i Alacant, fins al moment s'han trobat alguns treballs d'estudiants, probablement conservats pel professor de l'assignatura (vegeu figura 2). Per altra banda, pel que fa als estudiants també existeixen col·leccions parcials d'exàmens d'admissió i de grau conservats de manera independent o inclosos als llibres de graus, dels quals en

5. Vegeu <http://www.inrp.fr/she/cours_magistral/>, on s'ofereix una introducció a la historiografia i problemàtiques d'aquesta línia de recerca.

6. Vegeu <<http://www.sac.cat/>>.

general es conserva una sèrie completa en cada institut. Com ha mostrat Warwick (2003) per al cas de les matemàtiques a Cambridge, els exàmens són una font important de gran ajuda per reconstruir les pràctiques pedagògiques. Tant els exàmens com els quaderns de professors i d'estudiants, ens permeten aproximar-nos de manera més directa a la realitat de les pràctiques que tenien lloc a l'aula. Finalment, durant el segle XIX es desenvoluparen instruments científics que produïen registres gràfics amb finalitat pedagògica o investigadora. És el cas dels aparells de Morin o els barògrafs, presents amb freqüència en les col·leccions dels instituts de secundària. Tanmateix, és molt rar que s'hagen conservat aquests registres.

En general, però, les fonts manuscrites no són sempre suficients per aconseguir respondre a les preguntes que comporta l'estudi de la constitució i ús d'una col·lecció d'instruments científics. Junt amb les fonts materials, les fonts impreses ens poden ajudar a aconseguir aquest objectiu i, en el cas de les col·leccions d'ensenyament secundari, la disponibilitat d'aquestes és també important.

Les fonts impreses

Les fonts impreses principals que junt amb les fonts materials i les fonts impreses completen el corpus documental per a l'estudi històric de les col·leccions de física i química de l'ensenyament secundari són memòries anuals, catàlegs comercials de fabricants i distribuïdors d'instruments, fulletons tècnics, inventaris impresos i llibres de text.

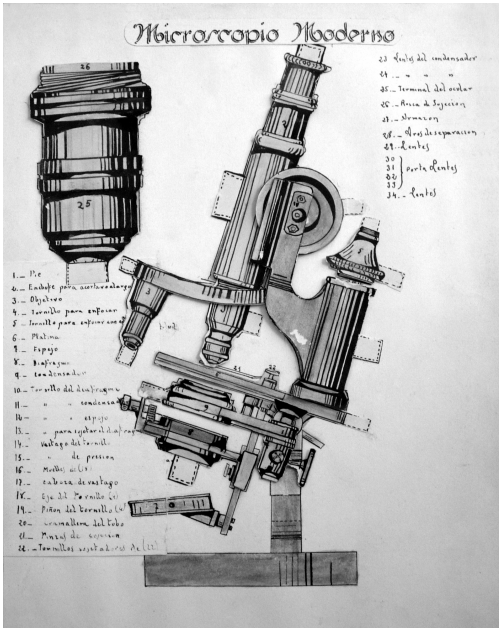


Figura 2. Exemple de treball d'estudiant, IES Francesc Ribalta, Castelló.

Les memòries són publicacions anuals realitzades pels instituts d'ensenyament secundari per iniciativa del Ministeri d'Instrucció Pública, van aparèixer per primera vegada cap a 1849 i foren una pràctica regular de tots els instituts durant les dècades següents. La memòria anual s'obria amb un discurs d'inauguració del curs per part del director de l'institut i una presentació general dels continguts de la publicació. Aquesta es componia del llistat del personal de l'institut, dades estadístiques de les matrícules d'estudiants, de les assignatures impartides, els seus horaris i els llibres de text emprats, comptabilitat: despeses i ingressos, llistat i característiques d'escoles associades a l'institut, registres de les despeses de material científic o mobiliari i, en ocasions, inventaris complets de les col·leccions del centre. Les memòries compliren un rol d'instrument de control de la gestió i desenvolupament pedagògic en l'àmbit local i nacional. Però també tingueren un rol públic, ja que eren presentades i llegides en les cerimònies d'inauguració de cada curs, i la inspecció de les col·leccions d'alguns instituts fa pensar que probablement s'establí un intercanvi d'aquestes entre diversos instituts. Els inventaris d'instruments científics inclosos són sovint versions impreses dels esborranys manuscrits que es poden trobar als arxius dels instituts, però com hem vist foren també una mostra pública de les possessions dels instituts i les seves càtedres, i, en certa mesura, circularen a través de la xarxa nacional d'instituts. Els registres de compra de material científic inclosos a les memòries, tot i ser ben concisos, són de gran ajuda per datar les peces materials que s'han conservat en les col·leccions dels instituts.⁷ Com ha senyalat Olesko per al cas de l'ensenyament secundari a Alemanya, documents com les memòries són fonts privilegiades per a reconstruir la vida escolar (Olesko, 1985).

A més dels inventaris inclosos en les memòries anuals dels instituts, en algunes ocasions els catedràtics de física i química d'alguns instituts publicaren separadament inventaris de les col·leccions de llur càtedra, que sovint anaven precedits d'una introducció de la seva història i una descripció de l'espai físic en què es guardaven i s'utilitzaven els instruments: gabinets, laboratoris, tallers. Aquestes publicacions pogueren tindre diverses funcions. Per una banda, eren mostres públiques dels recursos d'una càtedra. Per l'altra, com els programes i llibres de text de física i química, mostraven les concepcions del professor sobre l'estructura disciplinària i pedagògica de la física i la química. Finalment, tenien una funció d'eina pedagògica permetent als estudiants familiaritzar-se amb les col·leccions de l'assignatura.⁸

Els catàlegs de fabricants, com els llibres de text –que descriurem en l'apartat següent–, són una de les fonts més utilitzades en les tasques de catalogació dels instruments científics. En els dos casos, la presència d'il·lustracions permet al catalogador identificar ràpidament les peces d'una col·lecció. Tanmateix, cal tindre en compte que, com ha suggerit

7. De fet, són tan concisos com els inventaris, que només donen noms d'instruments i rara vegada fabricant, model o número de sèrie.

8. Exemples d'aquests són Santisteban (1872; 1875) i Alcolea (1889).

Brenni, aquestes il·lustracions no es corresponen sempre als instruments reals que produí el fabricant en qüestió (Brenni, 1989). De fet, durant el segle XIX hi hagué una circulació important d'il·lustracions entre catàlegs comercials, llibres de text i revistes que fa més complexa la seva utilització que, en tot cas, ha de ser sempre crítica. Per altra banda, els catàlegs comercials de fabricants, quan el més comú és que no hagen sobreviscut altres registres materials que documenten llur activitat, són una font de vital interès per aquest propòsit. Es tracta d'un tipus de publicació poc considerat i, per tant, amb poca presència en les biblioteques universitàries o d'altres institucions educatives o de recerca. Però en molts casos, els instituts han conservat bones col·leccions de catàlegs que per al cas de fabricants nacionals són, en ocasions, còpies rares donades les condicions de preservació citades. Així doncs, és necessària una tasca bàsica de catalogació i digitalització d'aquests catàlegs que són un dels pocs testimonis existents de l'activitat de fabricació d'instruments científics al nostre país.

Finalment, els llibres de text de física i química són potser les fonts documentals més habituals emprades per identificar instruments durant el procés de catalogació. Sense negar llur gran utilitat, és necessari ser conscient de llurs limitacions. Els llibres de text documenten i il·lustren en molts casos col·leccions específiques d'instruments científics que existiren en institucions particulars. El popular tractat d'Adolphe Ganot, per exemple, pot ser considerat en les seves primeres edicions com un catàleg de les col·leccions que posseïa la seva escola privada a París, on preparava estudiants per a un examen ben específic, el *baccalauréat ès-sciences*. Un altre popular llibre de física francès, el de Charles Drion i Émile Fernet, utilitzà les col·leccions de l'École Normale a París per a il·lustrar les seves pàgines. Tot i l'òbvia connexió de les col·leccions espanyoles amb la indústria de precisió francesa durant la segona meitat del segle XIX, no és evident que aquestes col·leccions hagen de ser idèntiques a les franceses, i més encara a certes col·leccions dissenyades per a propòsits pedagògics molt específics. Al mateix temps caldria determinar amb cura quins llibres de text foren utilitzats junt amb certes col·leccions en els instituts espanyols d'ensenyament secundari i, en aquest sentit, en general no és suficient comprovar quins llibres es conserven en les seves biblioteques, sinó que cal estudiar fonts com els quaderns de professors i estudiants. Com hem vist, però, la relació entre llibres de text, programes, catàlegs comercials, inventaris, exàmens, memòries impreses i instruments reals és ben visible. Així, seria desitjable disposar d'estudis comparats dels llibres de text de física i química publicats a Espanya que tinguin en compte la seva connexió amb col·leccions espanyoles i estrangeres.

Els llibres de text completen el corpus de fonts dels quals els instruments científics formen part i que ens poden donar l'oportunitat de reconstruir la història de l'ensenyament de la física en l'ensenyament secundari a Espanya. Es tracta d'un conjunt de fonts interrelacionades que es complementen entre si i que permeten explorar i fer història en un gran nombre de direccions. Són necessaris més estudis que al mateix temps que utilitzen aquestes

fonts les emmarquen críticament. Aquest objectiu és particularment important per als projectes en marxa que promouen la catalogació d'instruments científics. Dissenyar un projecte de catalogació necessita la formulació d'objectius ben clars connectats amb la historiografia actual per tal d'augmentar l'eficàcia del seu desenvolupament i la qualitat dels seus resultats. Així, no es tracta només de catalogar o de col·leccionar, sinó de fer-ho com a mitjà per a poder contribuir a respondre preguntes específiques que connecten el nostre passat amb l'actualitat.

Bibliografía

- ALCOLEA Y TEJERA, J. (1889), *Catálogo de los aparatos, máquinas e instrumentos contenidos en el Gabinete de Física del Instituto Provincial de Cádiz*, Cádiz, Instituto Provincial.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J. R.; GARCÍA BELMAR, A. (ed.) (2002), *Obrint les caixes negres: instruments científics de la Universitat de València*, València, Universitat de València.
- BRENNI, P. (1989), «The illustrated catalogues of scientific instrument-makers». A: BLONDEL, C. (ed.), *Studies in the history of scientific instruments*, Londres, Roger Turner Books, 169-178.
- EGIDO, A. et al. (2000), *Instrumentos científicos para enseñanza de la física*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- MORENO, A. (1988), *Una ciencia en cuarentena. La física académica en España (1750-1900)*, Madrid, CSIC.
- OLESKO, K. (1985), «The mental world of Physiklehrer: Subject and method in history of mathematics», *Recherches en Didactique des Mathématiques*, **2-3** (6), 347-362.
- (1991), *Physics as a Calling. Discipline and Practice in the Königsberg Seminar for Physics*, Ithaca; Londres, Cornell University Press.
- PYENSON, L.; GAUVIN, J. F. (2002), *The art of teaching physics: the eighteenth-century demonstration apparatus of Jean Antoine Nollet*, Sillery, Septentrion.
- RUIZ CASTELL, P. et al. (2002), «Els fabricants d'instruments de la Universitat de València». A: BERTOMEU SÁNCHEZ, J. R.; GARCÍA BELMAR, A. (ed.) (2002), *Obrint les caixes negres: instruments científics de la Universitat de València*, València, Universitat de València.
- SANTISTEBAN, M. (1872), *catálogo de los instrumentos de física y química que existen en los respectivos gabinetes del Instituto de San Isidro de Madrid*, Madrid, Imprenta de la Viuda de Aguado é Hijo.
- (1875), *Breve historia de los gabinetes de Física y Química del Instituto de S. Isidro de Madrid*, Madrid, Imprenta de la Viuda de Aguado e Hijo.
- SENDRA MOCHOLÍ 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.
- SHAPIN, S.; SCHAFFER, S. (1985), *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life*, Princeton, Princeton University Press.
- SIMÓN CASTEL, J. (2002), *Els instruments científics de l'IES Lluís Vives: Primers resultats d'un catàleg de la cultura material de la ciència*, tesina de DEA, València, Universitat de València.
- WARWICK, A. (2003), *Masters of Theory: Cambridge and the Rise of Mathematical Physics*, Chicago, Chicago University Press.