

LA RESTAURACIÓ D'INSTRUMENTS DE FÍSICA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

**CARME CLEMENTE;¹ FRANCISCO PÉREZ-BLANCO;¹
SANTIAGO VALLMITJANA RICO²**

¹ ESCOLA D'ART I DISSENY DE LA DIPUTACIÓ DE TARRAGONA
A TORTOSA.

ccllemente@altanet.org

² LABORATORI D'ÒPTICA, DEPARTAMENT DE FÍSICA APLICADA
I ÒPTICA, UNIVERSITAT DE BARCELONA.

santi.vallmitjana@ub.edu

Paraules clau: *restauració d'instruments científics, instruments científics antics, instruments per a la física experimental*

The restoration of physics instruments of the Physics Faculty of the University of Barcelona

Summary: *According to our archives, in the later years of the 19th century it is on record that classes of Physics, Astronomy and Experimental Physics among others were taking place in the University of Barcelona. For this reason, at that time the University acquired the first instruments for the teaching of Physics which increased notably in number until the end of the century and have continued to do so since then. The Faculty of Physics of the University of Barcelona has collected along his years of existence an important collection of scientific instruments, related both for research and for teaching. A small part has been restored but there is still a lot of work to do.*

Key words: *scientific instruments restoration, antique scientific instruments, instruments for experimental physics*

1. Introducció: rerefons històric. Procedència dels instruments

Encara que la Universitat de Barcelona data del 1550, no existeixen evidències d'ensenyament de física experimental en els primers anys. Cal recordar que el trasllat decretat per Felip V, de la Universitat de Barcelona a Cervera el 1714, creà un buit a la ciutat (Simposi, 1990). Com a reacció, i també per raons pràctiques, apareixen ensenyaments i escoles amb caràcter universitari com la Reial Acadèmia Militar de Matemàtiques (1720-1803), el Col·legi de Cirurgia de Barcelona (1760-1843) i la Junta de Comerç (1769-1851), en les quals hi ha l'ensenyament de la matèria de física (Puig Pla, 2000).

Nombrosos estudis (Balari Jovany, 1985), (Nieto Galan & Roca Rosell, 2000) (per exemple) reflecteixen que l'interès per la física experimental, a més d'altres motivacions, propicia la creació de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona el 1764 (inicialment amb el nom de Conferència Físico-Matemàtica Experimental), marcant una primera fita en la física experimental. L'ensenyament de la Física també es troba present el 1814, quan la Junta de Comerç crea l'Escola de Física Experimental (Puig Pla, 2000) i, finalment, cal també recordar que el 1842 es realitza la restauració de la universitat a Barcelona, primerament a l'edifici del convent del Carme de les Rambles, i el 1879 es fa la inauguració del nou edifici, encara que d'una manera provisional i progressiva es va anar traslladant des del 1871, mentre seguia endavant la construcció (Universitat de Barcelona, 1898: 161).

En principi, totes les entitats esmentades podrien ser un possible origen de la procedència dels instruments considerats. Però, segons els primers estudis i aproximacions realitzats, descrits en el proper paràgraf, sembla que els instruments més antics daten de la tercera i quarta part del segle XIX. Aquest fet indica que es van adquirir durant i després de la construcció de l'edifici actual, amb destinació al Gabinet de Física Experimental, associats a la recerca en certes àrees o bé a la docència.

2. La física experimental a la Universitat de Barcelona a finals del segle XIX

Consultant en els anuaris dels cursos acadèmics de la Universitat de Barcelona, es pot trobar que en aquesta època existeixen, a la Facultat de Ciències Exactes, Físiques i Naturals, assignatures com física, física superior, mecànica racional i ampliació de física experimental, entre d'altres relacionades amb matemàtiques, astronomia, química i història natural.

Si mirem el professorat implicat en la matèria experimental que ens interessa, en el curs acadèmic 1878-1879 l'assignatura *Ampliació de física experimental* és impartida per Antonio Rave Bergnes. En el curs 1887-1888, l'assignatura equivalent (de fet, canvia a *Ampliació de física*) la dona Bartolomé Feliu Pérez i, més tard, el curs 1896-97 ho fa Eduardo Lozano y Ponce de León.

Antonio Rave Bergnes va ser professor (com a substitut temporal) a l'Escola de Física de la Junta de Comerç i fou el primer catedràtic de Física Experimental de la restaurada Universitat de Barcelona. Bartolomé Feliu Pérez va guanyar, el 1879, la càtedra de *Fluidos imponderables* de la Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona, assignatura que va im-

partir; més tard va ensenyar *Ampliación de física* i les seves pràctiques, fins al 1899, que marxà a la Universitat de Saragossa. Pel que fa a Eduardo Lozano y Ponce de León, guanyà la càtedra de *Física superior* de la Facultat de Ciències de Barcelona el 1884, que va impartir fins al 1898; també va explicar *Ampliación de física* i les seves pràctiques, i marxà a Madrid el 1901.

Una idea de com seria l'ambient relatiu als instruments per a la física experimental, la podem trobar a l'anuari del curs 1897-1898 (Universitat de Barcelona, 1898: 163), que presenta les instal·lacions de la Facultat de Ciències i descriu el Gabinet de Física amb les paraules següents:

Se halla instalado en un salón del piso principal, de regulares dimensiones, rodeado de grandes y sólidos armarios repletos de instrumentos y aparatos, casi todos modernos, perfectamente ordenados y dispuestos, algunos de ellos inventados por el inolvidable Profesor D. Antonio Rave Bergnes, primer catedrático de Ampliación de Física de la Facultad. Tiene en el centro una espaciosa vitrina para los aparatos de mayor tamaño, y, en local contiguo, un pequeño laboratorio para pilas eléctricas y preparaciones fotográficas, y un departamento donde se dan las Prácticas de Ampliación de Física Superior (1º y 2º curso).

És important ressaltar que una bona part dels instruments existents més antics són fàcilment identificables en figures dels llibres de text de l'època, com ara el llibre de Ganot (Ganot, 1890) o d'altres que també contenien figures de l'anterior. Això es fa ben patent en els llibres de text que varen escriure els dos últims catedràtics citats (Feliu, 1922) (Lozano, 1898).

3. Estat actual dels instruments

Exceptuant els exemplars ja restaurats, descrits més endavant, el conjunt d'instruments del magatzem de la Facultat de Física, que totalitzen prop de dos-cents, es poden classificar en tres grups, atenent l'estat de conservació: un grup en bones condicions, que necessita solament un treball de neteja, poliment, desmuntatge i muntatge; un segon grup, en pitjor estat, que necessita treball de restauració dels components bàsics de fusta i metall, i cal afegir petites peces, o parts que són reproduïbles; un tercer grup, en condicions crítiques, en què manquen parts importants i que, a causa de la complexitat o raresa, necessiten una recerca per poder fabricar els elements necessaris per a ser restaurats.

Les causes del mal estat són diverses. El continu i natural avenç en la ciència ha anat propiciant una constant renovació i substitució de la instrumentació emprada, motivant un arraconament i emmagatzematge del material obsolet. Malauradament, no hi ha hagut mai cap normativa sobre el concepte de material obsolet ni sobre el destí d'aquest material. Això ha propiciat que, depenent de la sensibilitat del professorat, el material hagi estat conservat, simplement arraconat, destruït o llençat. Un altre gran problema al llarg dels anys ha estat

el desmuntatge i desmantellament dels aparells, com a font de parts i components per a reciclar en altres instruments més moderns o per a nous muntatges experimentals. La manca d'oculars i objectius en alguns instruments òptics n'és un bon exemple.

Els trasllats són també una possible font de detriment de material (Egido Rodríguez *et al.*, 2000: 32-33). Cal tenir en compte que hi ha hagut nombrosos canvis de seccions, classes, laboratoris i departaments dins l'edifici, i que el 1969 la Secció de Física de la Facultat de Ciències es traslladà al nou edifici de la Diagonal, constituint-se definitivament com a nova facultat el 1974.

4. La restauració dels instruments

4.1. Primeres restauracions

Desconeixem si en algun moment al llarg del segle XX es va fer alguna acció de protecció o cura dels instruments emmagatzemats. Durant la dècada de 1985 a 1995, el degà Pere Seglar i Comas va iniciar la restauració d'una part d'uns exemplars força emblemàtics, aconseguint amb èxit una cinquantena d'instruments que actualment són en cinc vitrines de la Sala de Juntes de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona (figura 1). Aquests instruments, de diverses seccions (mecànica, termologia, astronomia, òptica, acústica i electromagnetisme), van ser restaurats per un industrial especialitzat en la comercialització, manteniment i reparació de material òptic de laboratori.

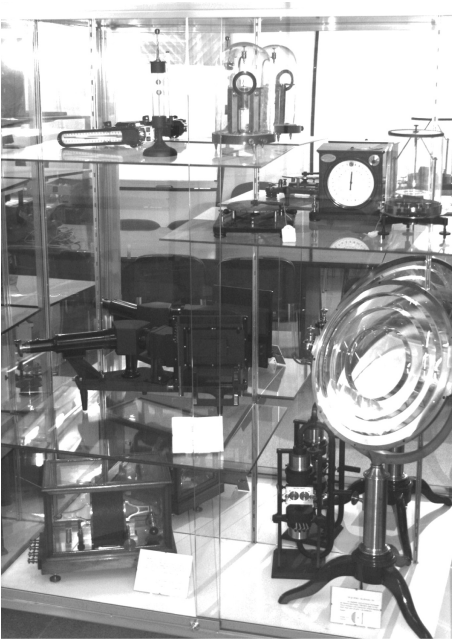


Figura 1. Detall d'una vitrina de la Sala de Juntes de la Facultat de Física.

4.2. Restauracions més recents

Durant el curs acadèmic 2004-2005, la Facultat de Física va establir un conveni de col·laboració amb el taller de restauració de l'Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa. L'esmentat taller va començar l'any 1995 una nova experiència docent pionera dedicada a la conservació i restauració del patrimoni historicocientífic (Clemente, 2000). Diverses entitats de caire científic han anat col·laborant en aquest projecte formatiu, cedint obres per a la seva restauració, com l'Observatori de l'Ebre (Batlló *et al.*, 2003), després l'Observatori Fabra, l'Instituto Geográfico Nacional, l'Instituto Andaluz de Geofísica de la Universitat de Granada, a part de l'esmentada en el present treball.

Les pautes o principis generals que segueix en el conjunt dels treballs de conservació i restauració, i que són útils i fonamentals per assegurar la preservació d'aquesta tipologia d'obres, es poden resumir en els punts següents:

a) Respecte per l'original. Els aparells científics històrics són un testimoni de la mestria, enginy i tècnica dels seus inventors i constructors, i cal conservar tots els seus elements i acabats per no perdre la identitat i la història de l'obra.

b) Mínima intervenció. Limitar i reduir la intervenció garanteix la supervivència material de l'obra.

c) Reversibilitat dels tractaments. Els materials aplicats han de ser fàcilment eliminables per poder-se substituir en cas necessari, tant de forma immediata com al cap del temps i retornar la integritat anterior a la restauració.

d) Estabilitat dels materials. S'han d'aplicar materials experimentats, compatibles amb els elements originals, estables en condicions normals, i han de presentar bona resistència a l'envelliment.

e) Recuperació dels aspectes formals i funcionals. El funcionament és una part constitutiva dels instruments científics, una qualitat que els diferencia de la resta de béns culturals i, per tant, és de gran rellevància reconstruir les parts perdudes.

f) Discernibilitat. Hi ha d'haver un fàcil reconeixement entre les parts reconstruïdes i les originals, per tal de no interferir o falsejar les dades històriques.

Pel que fa a la sistemàtica seguida en les obres intervingudes, s'han portat a terme en el procés les fases següents: documentació fotogràfica i estudi de les alteracions de l'obra; disseny dels mecanismes perduts; desmuntatge de l'aparell; neteja superficial dels diferents materials; reconstrucció d'elements desapareguts; adreçament d'elements metàl·lics deformats; consolidació, adhesió de materials; integració formal i cromàtica de la fusta; integració cromàtica de la fusta; protecció dels diferents components matèrics; muntatge i posada en funcionament (Giatti, 1988) (Masetti, 1993) (Baldini, 1997).

4.3. Alguns exemples

El conjunt d'instruments, que cobreix pràcticament la totalitat de les matèries de la física, es poden agrupar en seccions com mecànica, termologia, pressió, acústica, òptica, astronomia, electricitat i magnetisme.

D'aquest important bagatge històric de la Facultat de Física hi ha exemplars molt interessants, sota diferents punts de vista, ja sigui per l'aspecte de raresa com pel de complexitat o d'espectacularitat. Podem ressaltar un espectroscopi de prismes, unes llanternes màgiques, un espectroscopi de cua d'escorpí, estudiats i descrits en detall (Vallmitjana & Juvells, 2000) (Vallmitjana, 2004) (Vallmitjana & Juvells, 2002) (vegeu figures 2, 3 i 4). També hi ha elements força característics dels gabinets de Física, com ara: teodolit, sextant, cronòmetre amb base Cardan, galvanòmetres, electrodinamòmetres, components per a experiències d'electrostàtica, espectrògrafs, goniòmetres, lent de Fresnel, microscopis (Chevalier, Leitz Weitzler, Reichert Wien), sirenes acústiques, esfera i anella de Gravesande, esferes de Magdeburg, baròmetre registrador i càmera de boira Wilson, entre d'altres. Cal afegir que recentment, commemorant el centenari, s'ha restaurat un telescopi refractor equatorial Grubb de cinc polzades, adquirit el 1906, que es troba al vestibul de la Facultat de Física.

A la figura 1 es veu una de les vitrines de la Sala de Juntes de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona, on destaquen, per la seva grandària, un espectrògraf i una lent de Fresnel.

Els instruments intervinguts recentment per l'Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa són: una màquina electrostàtica de Bonetti (figura 5), de llautó cromat, llautó lacat en negre, serrells de fil de llautó, acer, vidre, cos de fusta de noguera, corretges de cuir... que ara es troba al vestibul de la primera planta de la Facultat; un reflector per a experiències de so i de calor, de llautó amb pèrdua de lacat, peu de fusta de noguera (figura 6); un tub de buit o de la pluja de Diana, de llautó amb pèrdua de lacat, vidre, fusta, ca-

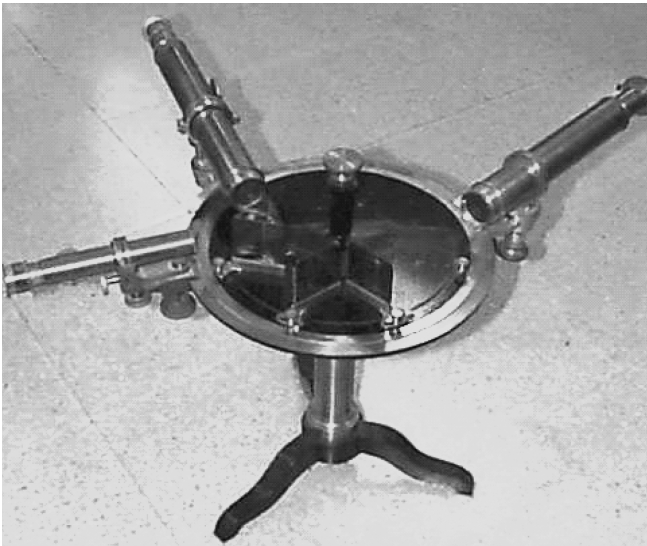


Figura 2. Espectroscopi de prismes Dubosq-Pellin.

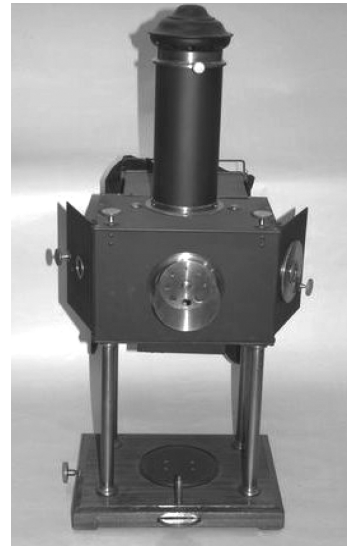


Figura 3. Llanterna màgica Dubosq.

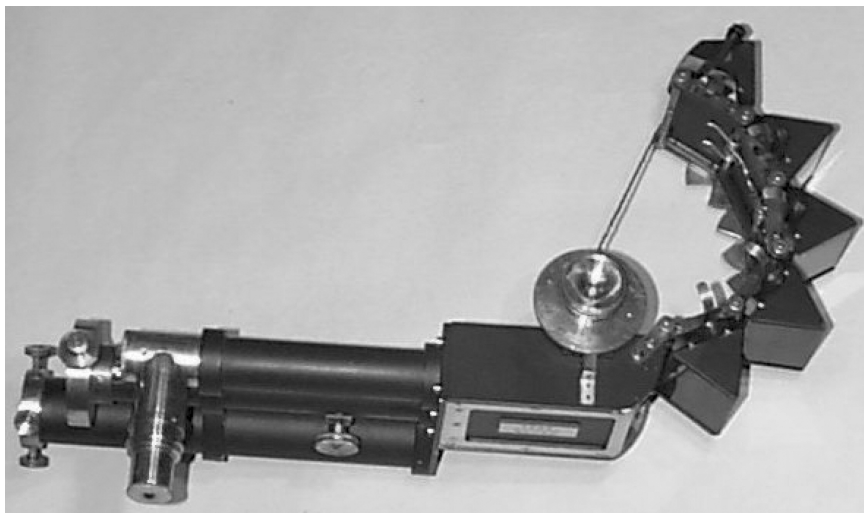


Figura 4. Espectroscopi de cua d'escorpi Grubb.

mussa; un galvanòmetre de Bourbouze (figura 7), de llautó lacat en groc or i negre, fusta, imant, carret bobinat amb fil de coure revestit; una manxa de buit per introduir o extreure gasos en una campana de buit, de llautó lacat en groc or i negre, ferro, acer, fusta; un electrodinamòmetre de Weber (figura 8), del fabricant E. Ducretet & L. Lejeune de París, de llautó lacat en groc or, escales de plata, ferro, vidre, baquelita.



Figura 5. Màquina electrostàtica de Bonetti.



Figura 6. Reflector per a experiències de so i calor.



Figura 7. Galvanòmetre de Bourbouze.



Figura 8. Electrodinamòmetre de Weber.

5. Conclusions

La Facultat de Física de la Universitat de Barcelona ha reunit, al llarg dels seus anys de funcionament, una col·lecció important d'instruments científics de laboratori directament relacionats amb la física, tant en l'aspecte de recerca com en el de docència. Una reduïda part s'ha anat restaurant, però encara queda una tasca molt voluminosa a fer.

Aquesta immensa tasca a realitzar preveu un pla d'actuació que comporta avançar paral·lelament en varis fronts. Cal una revisió de l'inventari provisional existent, cal una exhaustiva recerca sobre cada instrument respecte a l'origen, funció, datació, funcionalitat, fabricant, procedència, etc. Cal fer una selecció i prioritització del material, establir un calendari i pla de restauració. Cal una catalogació amb l'objectiu d'aconseguir una fitxa per a cada aparell amb fotografia i característiques, i una edició final electrònica, amb possibilitats de ser consultada a través d'Internet. Cal també condicionar un lloc amb bones condicions d'emmagatzematge i adquirir vitrines. Tot aquest conjunt d'objectius requereix una injecció important de recursos que encara no es tenen.

La col·lecció d'instruments científics de la Facultat de Física representa un gran valor patrimonial de la Universitat de Barcelona que cal recuperar, conservar i mantenir, que pot aportar informacions importants en la recerca històrica de la ciència i de la tecnologia. Presenta, també, un gran valor didàctic i de divulgació científica, ja que els instruments són elements entenedors de principis bàsics de la física. Cal afegir que, en quantitat i qualitat de components, es tracta, sens dubte, d'una de les col·leccions més importants d'instruments científics i constitueix una part de la història de la ciència a Catalunya.

Bibliografia

- BALARI JOVANY, J. (1985), *Historia de la Real Academia de Ciencias y Artes. Memoria inaugural del año académico de 1893 á 1894*, Barcelona, L'Avenç.
- BALDINI, U. (1997), *Teoría de la restauración y unidad de metodología*, Madrid, Nerea / Nardini, vol. 1 i 2.
- BATLLÓ, J.; CLEMENTE, C.; PÉREZ-BLANCO, F.; VIDAL, F. (2003), «Estudi i reconstrucció d'un sismògraf Bosch-Omori». A: BATLLÓ ORTIZ, J. et al. (ed.), *Actes de la VII Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica (Barcelona, 2002)*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 559-567.
- CLEMENTE, C. (2000), «La restauració d'aparells científics. L'experiència del taller de restauració de l'Escola d'Art de Tortosa». A: BATLLÓ ORTIZ, J. et al. (ed.), *Actes de la V Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica. (Roquetes, 1998)*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 167-174.
- EGIDO RODRÍGUEZ, Á. et al. (2000), *Instrumentos científicos para la enseñanza de la física: estudio realizado por el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de la colección histórica de instrumentos científicos de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid*, Madrid, Ministeri d'Educació, Cultura i Esport. Subdirecció General d'Informació i Publicacions.
- FELIU PÉREZ, B. (1922), *Curso de Física*, 12a ed., Madrid, Imprenta hijos de Gómez Fuentenebro. [3a ed. 1886, i una edició anterior a Viuda e Hijo de Eusebio Aguado el 1878]
- GANOT, A. (1890), *Tratado elemental de física experimental y aplicada y de meteorología*, Madrid, Librería de Carlos Bailly-Baillière. [1a ed. francesa 1851]
- GIATTI, A.; MINIATI, M. (1988), *Il restauro degli strumenti scientifici*, Florència, Alinea.
- LOZANO Y PONCE DE LEÓN, E. (1898), *Elementos de Física*, 6a ed., Barcelona, Jaime Jepús y Roviralta. [3a ed. 1893]
- MASETTI BITELLI, L. (coord.) (1993), *Restauro di strumenti e materiali: scienza, musica, etnografia*, Florència, Nardini.
- NIETO GALAN, A.; ROCA ROSELL, A. (coord.) (2000), *La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona als segles XVIII i XIX: història, ciència i societat*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans.
- ORTIZ, J. et al. (ed.), *Actes de la VII Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica. (Barcelona, 2002)*, Barcelona, SCHCT, Institut d'Estudis Catalans, 553-558.
- PUIG-PLA, C. (2000), «De la física experimental a la física industrial (1814-1851). Anàlisi d'una càtedra barcelonina», *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, IV, 119-172.
- SIMPOSI D'HISTÒRIA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA (1990), *Història de la Universitat de Barcelona: I Simposium, 1988*, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- UNIVERSITAT DE BARCELONA (1898), *Anuario de la Universidad Literaria de Barcelona, 1897-1898*, Barcelona, Imprenta de Jaime Jepús.
- VALLMITJANA RICO, S.; JUVELLS PRADES, I. (2002), «L'espectroscopi: un instrument bàsic a la recerca del segle xx. Característiques d'un espectroscopi de primers de segle». A: BATLLÓ ORTIZ, J. et al. (ed.), *Actes de la VI Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica. (Vic, 2000)*, Barcelona, SCHCT, Institut d'Estudis Catalans, 505-511.
- (2003), «Característiques d'un espectroscopi de cua d'escorpi utilitzat en astronomia». A: BATLLÓ ORTIZ, J. et al. (ed.), *Actes de la VII Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica. (Barcelona, 2002)*, Barcelona, SCHCT, Institut d'Estudis Catalans, 553-558.
- VALLMITJANA RICO, S. (2006), «La llanterna màgica en la recerca. Alguns exemples de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona». A: BATLLÓ ORTIZ, J. et al. (ed.), *Actes de la VIII Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica. (Palma de Mallorca, 2004)*, Barcelona, SCHCT, Institut d'Estudis Catalans, 505-511.