

L'ASSIGNATURA *HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA* A L'ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA (ETSEIB), TRENTA ANYS DESPRÉS

JOSEP M. PONS POBLET

DEPARTAMENT DE RESISTÈNCIA DE MATERIALS I ESTRUCTURES A L'ENGINYERIA,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA.

Paraules clau: *història de la ciència, ETSEIB, revolució científica*

The History of Science and Technology course at Barcelona School of Industrial Engineering (ETSEIB), thirty years on

Summary: *Students who started out their studies in the 1988/1989 academic year at Barcelona School of Industrial Engineering (ETSEIB) had to take the subject History of Science and Technology in the first term. This course belonged to the initial module of the Industrial Engineering programme, together with Calculus I, Algebra I, Chemistry I, Graphic Communication Techniques I and Workshops. Some years later, the subject became an optional course and then subsequently elective. Thirty years after that first experience, this paper provides insight into the stated goals of the History of Science and Technology course at ETSEIB, along with personal contributions from teaching staff and students who took part in it.*

Key words: *history of science, ETSEIB, scientific revolution*

1. Introducció

Els alumnes que ingressaven a finals de la dècada dels vuitanta a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB) es trobaven, al primer quadrimestre, l'assignatura anomenada *història de la ciència i de la tècnica* (HCT). Aquesta matèria compartia el bloc inicial dels estudis d'enginyeria industrial amb les corresponents de càlcul I, àlgebra I, química I, tècniques d'expressió gràfica I i tallers.

La voluntat d'aquesta assignatura era la d'incloure la formació humanística en els estudis científics i tècnics dels estudiants d'enginyeria industrial (Lusa i Roca Rosell, 2004). Anys més tard, l'assignatura es transformaria en una matèria optativa per passar finalment a ser de lliure elecció.

Passats trenta anys d'aquella experiència, en aquesta comunicació es mostren els objectius detallats de l'assignatura d'història de la ciència i de la tècnica, el programa docent ofert a l'ETSEIB, així com aportacions personals de professorat i alumnes que hi participaren.

2. Una assignatura anomenada *història de la ciència i de la tècnica* a l'ETSEIB

El ingeniero de hoy (y de mañana) tiene tal influencia sobre el bienestar del hombre, e incluso sobre su mera supervivencia y sobre la viabilidad de existencia de nuestro planeta, que los elementos culturales y sociales deben estar en la base de su juicio profesional, junto con elementos tradicionales en su formación como son la Física y las Matemáticas. (Lusa, 1988: 83)

L'assignatura HCT passà a formar part de la matèria dels alumnes de primer curs de la titulació d'enginyer industrial¹ que la Universitat Politècnica de Catalunya ofería dins les aules de l'ETSEIB. Els estudiants del curs 1987-1988, al primer quadrimestre, tenien sis assignatures: càlcul I, àlgebra I, química I, tècniques d'expressió gràfica I, l'anomenada *tallers* i història de la ciència i de la tècnica.

L'assignatura la cursaven un total de 600-650 alumnes, que es dividirien en sis grups (A, B, C, D, E i F). Per tant, podem dir que cada grup constava d'un centenar d'alumnes, aproximadament, que a més era subdividit en tres per a les sessions pràctiques (una hora setmanal). La seva durada era la natural del quadrimestre (15 setmanes), a raó de quatre hores per setmana. Es computaven unes seixanta hores de docència real. Aquestes estaven dividides en l'anomenat *curs comú* i els cursos monogràfics.

	Curs comú (30 hores)
	Monogràfic - 1 (15 hores)
	Monogràfic - 2 (15 hores)

FIGURA 1. Estructura de l'assignatura d'història de la ciència a l'ETSEIB.

FONT: Elaboració pròpia.

Per detallar una mica més l'estructura i la temàtica d'aquests cursos, prenem com a cas concret el curs 1988-1989. És de suposar que fonamentalment l'estructura es mantindria els altres dos cursos (el previ i el posterior) que l'HCT fou impartida a l'ETSEIB, amb variacions puntuals que no afecten substancialment el que segueix.

1. La titulació es passarà a anomenar *Enginyeria Industrial* i l'ETSEIB, *Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial*, a finals de la dècada dels noranta.

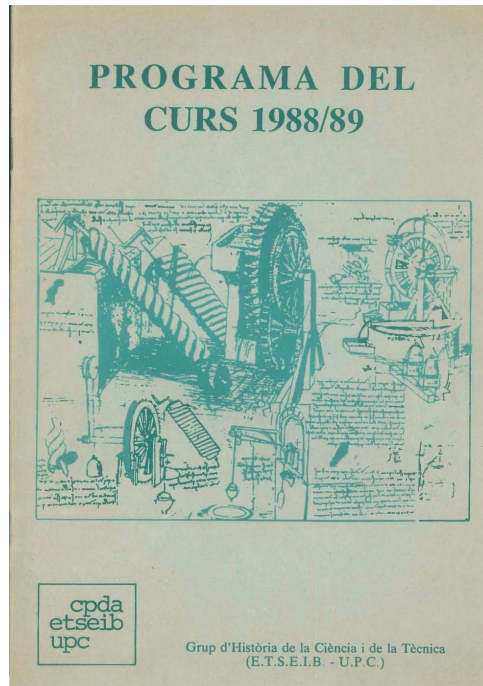


FIGURA 2. Programa del curs 1988-1989.
FONT: Elaboració pròpia.

3. Curs comú i cursos monogràfics²

El curs comú, això és, per a *tots els alumnes* i cursat un dia setmanalment durant el quadrimestre, constava de tres blocs clarament diferenciats:

- Revolució científica dels segles XVI i XVII.
- Introducció a la ciència grega.
- La revolució industrial.

En paral·lel al curs comú, es presentaven els cursos monogràfics. Com que es disposa d'unes trenta hores per a aquests cursos, la metodologia docent feia cursar als alumnes dos d'aquests (15 hores + 15 hores). El claustre docent oferia vuit cursos monogràfics. Ara bé, l'estudiant no podia escollir, ja que, en estar matriculat a un grup concret, per defecte se n'hi assignaven dos ja predefinitos.

Aquests eren els següents:

- La ciència i la tècnica a la Catalunya contemporània.
- Història de la màquina de vapor.
- Història de l'energia.
- Història de la metallúrgia.
- Introducció històrica a les tecnologies simples.
- Història de l'electricitat i de l'electrotècnia.
- Revolució industrial i vies de comunicació. El transport marítim: de la vela al vapor.
- Introducció a l'arqueologia industrial.

Així, per exemple, uns alumnes podien cursar, respectivament, la correlació mostrada segons fossin del grup A o F

2. Segons indica el professor Guillermo Lusa, els monogràfics podien variar cada curs tot depenent de la disponibilitat del professorat. Es mostra la proposta oferta el curs 1988-1989.

Revolució científica dels segles XVI i XVII. Introducció a la ciència grega. La revolució industrial.	
	La ciència i la tècnica a la Catalunya contemporània.
	Història de la metal·lúrgia.

FIGURA 3. Assignatures del grup A.

FONT: Elaboració pròpia.

Revolució científica dels segles XVI i XVII. Introducció a la ciència grega. La revolució industrial.	
	Introducció històrica a les tecnologies simples.
	Història de l'electricitat i de l'electrotècnia.

FIGURA 4. Assignatures del grup F.

FONT: Elaboració pròpia.

Passem a detallar breument l'abast de cadascun d'aquests cursos.

3.1. Curs comú

Com s'ha dit, estava cursat per *la totalitat de l'alumnat*, això és uns sis-cents alumnes, més els repetidors de convocatòries anteriors no aprovades.

3.1.1. Revolució científica dels segles XVI i XVII

Fou el bloc més *important* del tres, tant des del punt de vista d'hores de docència com de volum de

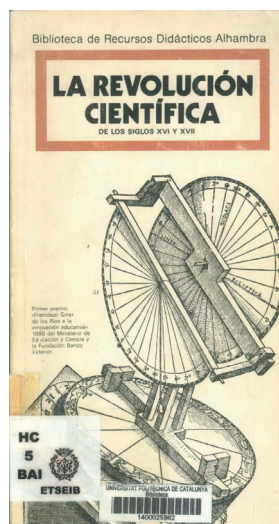


FIGURA 5. Material de l'assignatura de revolució científica dels segles XVI i XVII.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

temari. Amb un programa molt ambiciós, s'intentava explicitar l'anomenada *revolució científica* que es dugué a terme als segles XVI i XVII. Cal fer notar que l'alumnat matriculat no estava gaire avesat a aquest tipus de qüestions, per tant, és de suposar que la seva formació inicial no era molta —malgrat provenir d'un curs previ anomenat *COU* (Curs d'orientació universitària), en què aquestes matèries eren abordades directament o indirecta a l'assignatura de filosofia.

Partint de l'estudi del sistema aristoteliocoptolemaic, s'arribava a l'època de la revolució científica en què es detallava tant aspectes de la revolució copernicana com els d'un *ambiciós* mòdul anomenat *De Copèrnic a Newton*, que referia aspectes (a part d'ells dos) de Tycho, Kepler, Galileu i Descartes, entre d'altres. L'alumnat que ho desitgés disposava d'un material publicat (figura 2), així com d'un seguit de quadernets de treball a mode de fascicle que, fins a arribar al nombre de set, permetien complementar les explicacions donades a classe amb la presentació de textos i activitats corresponents. És bo recordar que l'alumnat disposava d'una hora setmanal de pràctiques en què, en grups de tres persones, es posaven en comú activitats o textos plantejats per l'equip del professorat

3.1.2. Introducció a la ciència grega

El guió que acompanyava la presentació del segon monogràfic del curs comú també era realment ambiciós. I és que el seu objectiu passava per presentar ítems de la ciència grega que, tot i partint del mal anomenat *miracle grec* (jonis del segle VI aC), arribava fins a la medicina de Galè, passant per les escoles pitagòriques, eleates, platòniques i aristotèliques, amb pinzellades de la ciència alexandrina i de la grecoromana.

Per dur-lo a terme es complementava amb una sèrie de propostes de lectures incloses al fascicle que s'edità (figura 3) per a aquesta finalitat. Aquestes eren de G. Murray (*El valor de Grecia para el futuro*), de M. Finley (*El legado de Grecia*), de B. Farrington (*Ciencia griega: resúmenes y conclusiones*) per concloure finalment amb G. Lloyd (*Ciencia y matemáticas*).

Aquest fascicle començava amb la sentència del jurista i historiador H. Sumner Maine: «Excepto las fuerzas ciegas de la naturaleza, no se mueve nada en el mundo que no sea griego en sus orígenes.» Sens dubte tota una presentació d'intencions i objectius.

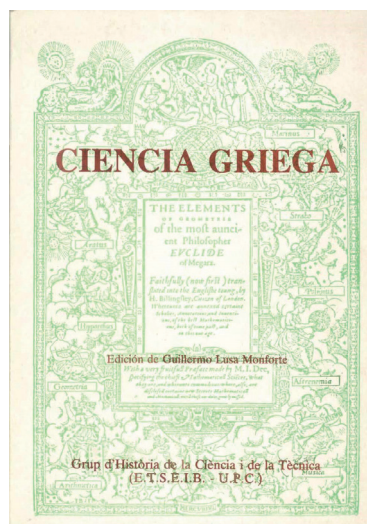


FIGURA 6. Material de l'assignatura de ciència grega.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

3.1.3. La revolució industrial

La tercera part del curs comú presentava, molt puntualment, l'estudi de la revolució industrial. És obvi que aquest monogràfic ja donaria per a tota una assignatura dins el currículum de l'estudiant, precisament, d'enginyeria industrial. Per dur-lo a terme, s'oferien una sèrie de textos complementats amb explicacions docents a l'aula. En aquesta, fonamentalment s'esbossaven idees de la naturalesa de la revolució industrial i del seu marc humà, pròpiament dit, per posteriorment presentar-la (molt puntualment) a Catalunya amb les transformacions socials causades per aquesta revolució.

Amb aquesta finalitat, s'edità un petit fascicle de treball amb uns breus textos d'Alan Thompson (*La dinàmica de la revolució industrial*), Eric Hobsbawm (*Industria e imperio*), Jordi Nadal (*Agricultura, comercio y crecimiento en la España contemporánea*) i finalment de Pierre Vilar (*La industrialización europea*).



FIGURA 7. Material de l'assignatura de la revolució industrial.
 FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

3.2. Cursos monogràfics

Com bé diu el seu nom, aquests eren específics i, en principi, independents uns dels altres. Tal com es comentava prèviament, els cursos monogràfics foren agrupats de dos en dos i es van oferir als sis grups com s'indica a continuació.

3.2.1. Grup A: La ciència i la tècnica a la Catalunya contemporània / Història de la metal·lúrgia

Amb el monogràfic titulat *La ciència i la tècnica a la Catalunya contemporània* es pretenia posar a l'abast de l'alumnat els elements principals de l'activitat científica i tècnica en els temps recents a Catalunya. Per fer-ho, s'escollia el període que va des de la fundació de l'Escola d'Enginyers fins a la Guerra Civil, i s'abordava «principalment els aspectes institucionals i socials, deixant gairebé de banda els continguts específics de l'activitat científica i tecnològica», tal com es recollia al fascicle.

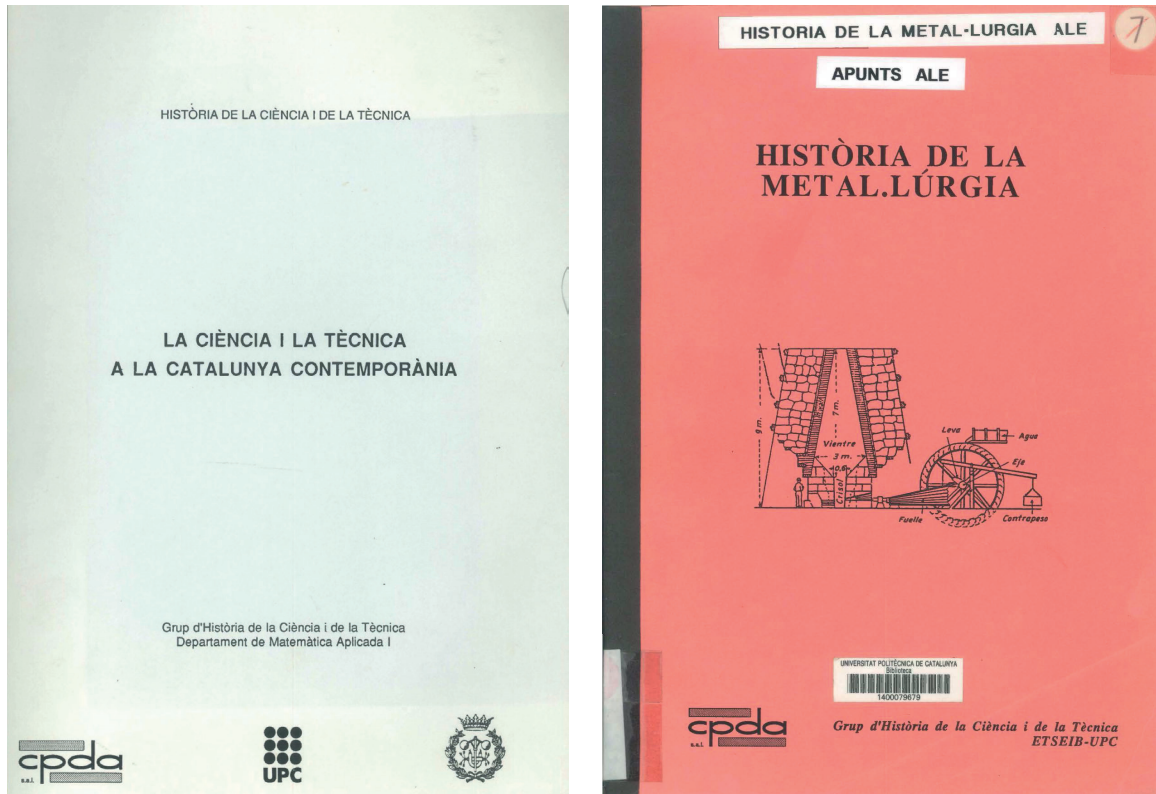


FIGURA 8. Monogràfics del grup A.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

Dins la formació dels futurs enginyers, l'estudi dels metalls i els seus aliatges és, sens dubte, un element clau, tal com queda reflectit als diferents plans d'estudi.

Aquests coneixements es podien obtenir (ja inicialment) amb les eines que donava el monogràfic titulat *Història de la metallúrgia*. En ell s'estudiava el coneixement, les propietats i utilitzacions dels principals metalls, així com una història del coure i dels aliatges lleugers, per acabar amb un breu recorregut històric de la siderúrgia des de l'antiguitat fins al segle xx.

3.2.2. Grup B: Història de la màquina de vapor / Introducció històrica a les tecnologies simples

Partint dels precedents de la màquina de vapor i, formulant els fonaments científics així com les primeres utilitzacions de la força motriu del vapor, es presentava a l'estudiantat el monogràfic *Història de la màquina de vapor*. Aquest mostrava la màquina de vapor de James Watt així com les seves aplicacions a la industrialització i a les comunicacions per passar-ho, posteriorment, a contextualitzar a Catalunya.

El programa del curs monogràfic *Introducció històrica a les tecnologies simples* partia de l'estudi de l'energia hidràulica, els inicis del ferrocarril, i continuava amb un breu recorregut pel tèxtil, per l'adobat de les pells i la fabricació del paper manualment a partir dels draps. El curs també ofería la presentació de la farga i els forjadors (amb especial èmfasi en la farga catalana), les armes (arcs, ballestes i armes de foc), i conclouia amb els mètodes constructius que incloïen el fang, maons, pedra, fusta i murs, entre d'altres. Certament tenia un temari molt extens, per la qual cosa només es donaven unes pinzellades brevíssimes de la temàtica.



FIGURA 9. Monogràfics del grup B.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

3.2.3. Grup C: Història de l'energia / La ciència i la tècnica a la Catalunya contemporània

El monogràfic *Història de l'energia* volia presentar a l'alumnat una aproximació històrica al desenvolupament de les fonts d'energia i al seu principi de conservació, aspectes clau en la formació dels estudiants d'enginyeria.

També es plantejava el marc històric del concepte d'energia dins el pensament científic tot lligant-lo amb la relació amb la tècnica.

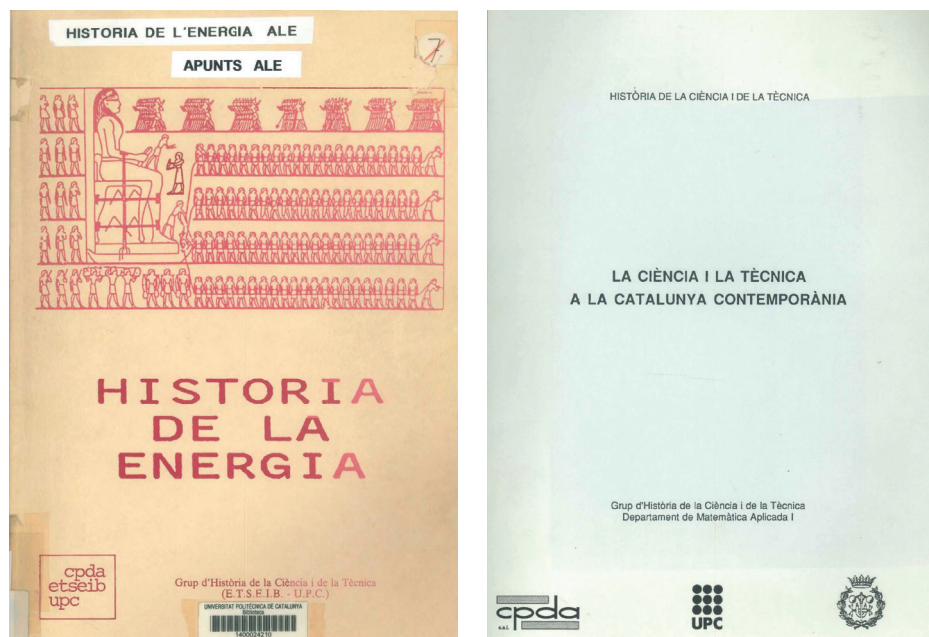


FIGURA 10. Monogràfics del grup C.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

3.2.4. Grup D: Revolució industrial i vies de comunicació. El transport marítim: de la vela al vapor / Història de la màquina de vapor

El monogràfic *Revolució industrial i vies de comunicació. El transport marítim: de la vela al vapor* volia presentar a l'alumnat les transformacions provocades per la revolució industrial en aquest sector concret i específic com era el sector naval. Aquest, per defecte, inclouria els bucs, les indústries navals i els ports com a principals infraestructures. Per aconseguir-ho, el programa presentava la navegació a vela (velers i marina de vela catalana de 1790 a 1870) i la navegació a vapor, passant per la indústria naval a Catalunya, les transformacions econòmiques i el port de Barcelona.



FIGURA 11. Monogràfics del grup D.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

3.2.5. Grup E: Història de l'energia / Introducció a l'arqueologia industrial

L'alumnat matriculat en aquest grup es trobava amb una matèria anomenada *arqueologia industrial* de la qual, de ben segur, no havia sentit a parlar mai. Definida en els apunts docents «como un campo de estudio referido a la investigación, estudio, clasificación y, en algunos casos, conservación de monumentos industriales. Aspira también a hacer que se aprecie el significado de tales monumentos en el contexto de la historia social y tecnológica», era presentada en forma d'articles recollits en un quadern d'apuntes que servien de guió a les classes d'aula.

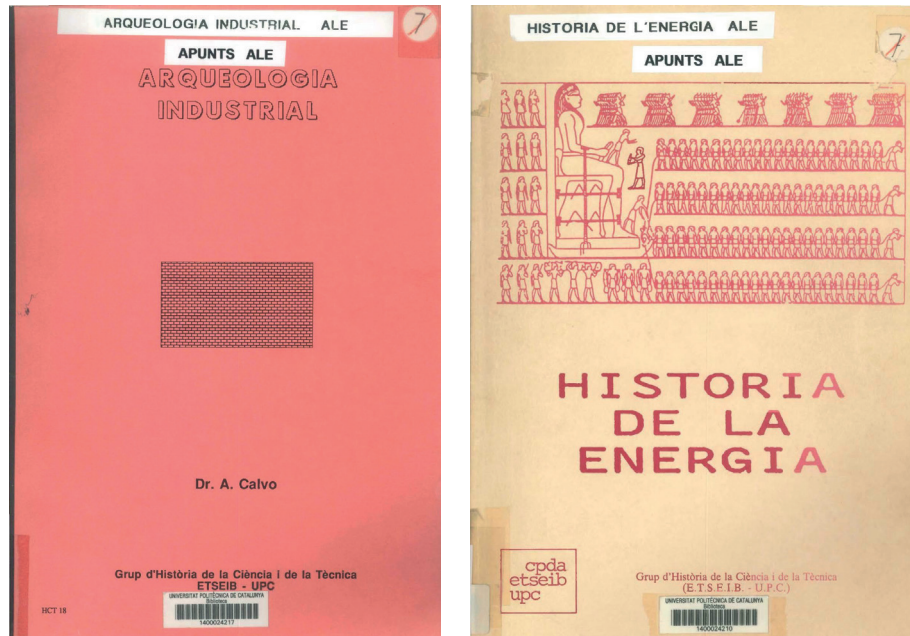


FIGURA 12. Monogràfics del grup E.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

3.2.6. Grup F: Introducció històrica a les tecnologies simples / Història de l'electricitat i de l'electrotècnia

El monogràfic *Història de l'electricitat i de l'electrotècnia* pretenia introduir el futur tècnic dins la part històrica de l'electricitat i de l'electrotècnia, matèries que fins llavors, especialment la segona, eren bastant desconegudes per a ell. El primer bloc —la història de l'electricitat— incloïa els conceptes d'*electroestàtica* i *electrocinètica*. La part de l'electrotècnia es fonamentava principalment en els generadors de corrent continu (CC) i corrent altern (CA), els motors de CA, així com l'estudi del transformador.



FIGURA 13. Monogràfics de grup F.

FONT: Elaboració pròpia a partir dels fascicles dels monogràfics.

4. Trenta anys més tard

Han passat més de trenta anys d'aquell projecte inicial d'implementació de la història de la ciència i de la tècnica (HCT) a l'ETSEIB. L'assignatura, obligatòria per a alumnes de primer, passaria més tard a ser una matèria optativa per, finalment, esdevenir una disciplina anomenada de *lliure elecció*. Actualment, amb el nou pla d'estudis, l'assignatura forma part del quadrimestre vuitè de la titulació de grau en enginyeria en tecnologies industrials.

Explícitament ja no s'anomena amb la terminologia genèrica d'història de la ciència i de la tècnica, sinó, tal com es pot comprovar a la guia docent de la mateixa ETSEIB,³ les referències són ara els títols dels monogràfics corresponents. Així trobem: Albert Einstein i la ciència i la tècnica del segle xx; el tren, transport i tecnologia; del vapor a l'alta velocitat, i la història de la matemàtica aplicada a l'enginyeria.

Com és evident, l'alumnat també ha disminuït: s'ha passat d'aquells sis-cents inicials, quan era una assignatura obligatòria, als vint a trenta alumnes actuals.

5. Reflexions finals

Per concloure, s'ha volgut deixar plantejades unes reflexions que, a mode de qüestions, podrien ajudar el potencial lector a preguntar-se per què disciplines com la que ens ocupa no han acabat de quallar en estudis tècnics (com seria, en el nostre cas, el de la titulació d'enginyeria industrial):

— Estava ben ubicada a primer curs o potser seria millor al final del cicle docent, com actualment, quan els alumnes ja tenen un bagatge científicotècnic que a primer curs encara els manca?

— El temari era massa extens per a uns alumnes que, potser, estaven *més preocupats* per assignatures com càlcul i àlgebra?

— El temari, a més d'extens, era massa generalista? És millor enfocar-ho com avui en aspectes més específics de l'enginyeria industrial?

6. Agraïments

L'autor vol fer constar explícitament l'ajuda, la disponibilitat i l'accés a gran part de la documentació que ha trobat en el professor Guillermo Lusa, així com en els professors Antoni Roca, Carles Puig i Maria Rosa Massa, tots ells pertanyents al Grup de Recerca per a la Història de la Ciència i de la Tècnica (GRHCT). El més sincer agraïment.

3. Per a més informació, podeu consultar <https://mat.upc.edu/ca/docencia/centres-i-estudis/etseib/grau-en-enginyeria-industrial>.

Referències bibliogràfiques

AGUSTÍ, J. (1989). *Ciència i tècnica a Catalunya en el segle XVIII o la introducció de la màquina de vapor*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.

LUSA, G. (1988). «Una experiencia: un curso de historia de la ciencia y de la técnica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona». A: CODINA, R.; LLOBERA JIMÉNEZ, R. M. (coord.). *Actes del III Simpòsium d'Ensenyament i Història de les Ciències i de les Tècniques: Història, Ciència i Ensenyament* (Barcelona 23-25 març 1988). Madrid: Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, SEHCYT, p. 81-90.

LUSA, G.; ROCA ROSELL, A. (2004). «El lugar de la historia de la ciencia y de la técnica en el espacio europeo de educación superior». A: *Actes de la Jornada de Reflexió i Debat sobre el Model Docent de la UPC en l'Espai Europeu d'Educació Superior*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

Fascicles de treball

BAIG, A.; AGUSTENCH, M. (1987). *La revolución científica de los siglos XVI y XVII*. Madrid: Alhambra.

CALVO, A. (1988). *Arqueología industrial*. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

GRUP D'HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA (1988). *Historia de la energía: material de trabajo*. Barcelona, ETSEIB. CPDA.

— (1988). *Història de la metal·lúrgia*. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

— (1988). *La revolución industrial*. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

— (1988). *La revolució científica dels segles XVI i XVII: programa*. Fascicles 1-7. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

— (1989). *De la vela al vapor*. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

— (1989). *Introducció històrica a les tecnologies simples*. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

LUSA, G. (1987). *Ciència grega*. Grup d'Història de la Ciència i de la Tècnica. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

MARTÍNEZ BARRIOS, L. (1988). *Evolución de las formas de las máquinas eléctricas*. Grup d'Història de la Ciència i de la Tècnica. Barcelona: ETSEIB. CPDA.

ROCA A. (1987). *Ciència i tècnica a la Catalunya contemporània*. Grup d'Història de la Ciència i de la Tècnica. Barcelona: ETSEIB. CPDA.