

---

# FÍSICA I SOCIETAT A LA CATALUNYA

---

## DE FINAL DEL SEGLE XIX

---

Antoni Roca i Rosell

La demanda social pel que fa a la meteorologia i a l'astronomia explica els progressos, però també les limitacions, de la física a la Catalunya del tombant de segle.

La recerca professional en Física, tal com l'entendem avui, es va conformar durant la primera meitat del segle XIX. Podríem dir que les *universitats* i els *observatoris* van ser alguns dels seus primers llocs "naturals" de desenvolupament: però fins al segon terç de segle no van començar a funcionar els laboratoris de recerca de física (és a dir, amb objectius més enllà de la docència, encara que fossin localitzats en una universitat). A través d'ells es va produir l'enriquiment recíproc entre la Física i l'activitat industrial que caracteritza la (segona?) revolució industrial. El de Glasgow, fundat cap al 1850 per W. Thomson (més tard, Lord Kelvin), es considera la realització més representativa, no solament pel "esperit" amb què es va organitzar sinó també pel problema que pretenia resoldre inicialment: la instal·lació d'un cable telegràfic submarí que unís les Illes Britàniques amb el continent americà. Tinguem present que la inadequació de les escoles tècniques britàniques va convertir els laboratoris de física en centres de perfeccionament per a enginyers.

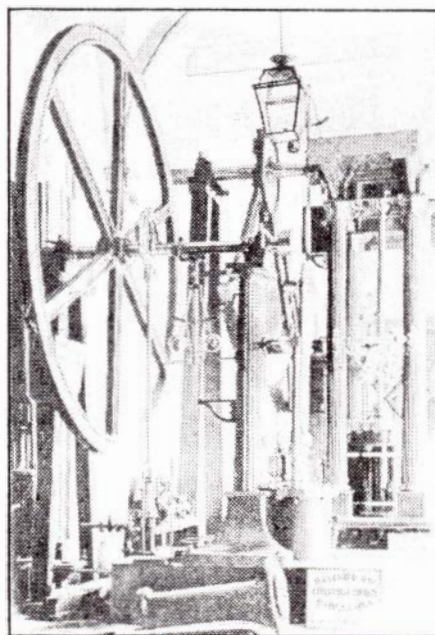
Seguint el model dels de química (i dels de fisiologia), els laboratoris de recerca en física es van estendre més enllà de la Gran Bretanya i es van instaurar progressivament al continent, sobretot a Alemanya. Una sèrie de branques de la indústria poden considerar-se "filles" d'aquest desenvolupament de la Física: així, la indús-

tria elèctrica i l'òptica, especialment significatives a Alemanya (recordem els noms paradigmàtics de Siemens i Zeiss).

El desenvolupament de la Física es manifesta també en altres fronts. Per exemple, i sobretot des de final del segle XVIII, en el de l'obtenció de *dades* cada cop més fiables del comportament del món físic, en camps com la mecànica, el color, la meteorologia, la



*Màquina de vapor, construïda per Alexander Hnos a Barcelona, i presentada a l'Exposició de 1877 (Catalunya, la fàbrica d'Espanya).*



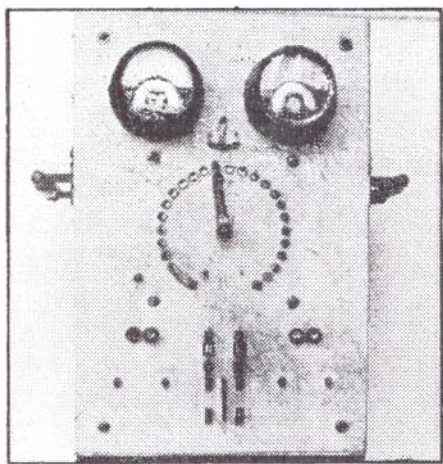
física solar, l'òptica i l'electromagnetisme.

L'augment de la base experimental es produeix *paral·lelament* a la formulació de *noves teories* físiques, generalment basades en l'aplicació del llenguatge matemàtic. Se sol destacar la formulació de la termodinàmica i de l'electromagnetisme com a fruits genuïns dels esforços del segle XIX. No ho són menys, evidentment, que els resultats de la recerca de laboratori, materialitzats en invents que van causar sensació, com el telègraf i el telèfon, la dinamo o el motor elèctric, però també en la millora de les màquines-eines (per polir lents, per exemple), l'optimització de turbines i de màquines de vapor, entre d'altres avenços.

### BASE INSTITUCIONAL

El període de l'activitat científica catalana a què dediquem aquí la nostra atenció correspon, doncs, al moment en què es produeix la institucionalització i la consolidació disciplinària de la física a Europa. Vegem, en primer lloc, les condicions institucionals existents a Catalunya per rebre els nous processos.

Considerem, en primer lloc, la universitat. És sabut que les antigues estructures universitàries medievals van ser bandejades per Felip V i subs-



tituïdes, sense gaire fortuna, per la Universitat de Cervera. Aquesta situació durarà més d'un segle, fins que les forces vives barcelonines aconseguixin (1837-1841) el retorn de la Universitat a Barcelona i la desaparició de la de Cervera. L'etapa barcelonina, tanmateix, no va ser gaire més brillant que l'anterior, almenys en les primeres dècades.

Hi va haver, però, dos elements de canvi força rellevants: la Universitat va esdevenir *laica* (no dependent dels ordes religiosos ni de l'Església) i pública -és a dir, sostinguda per l'Estat. La Llei d'Instrucció Pública del ministre Claudio Moyano (1857) va separar les ciències de la facultat de Filosofia i, d'aquesta manera, la Física va tenir un reconeixement públic com a especialitat de la nova Facultat de Ciències (fins al 1913, només a Madrid i Barcelona), amb unes càtedres específiques (com a mínim dues) i el gabinet d'instruments corresponent. Tinguem present, a més, que la Comissió d'Estadística de l'Estat Espanyol (impulsada pel català Laureà Figuerola) va instal·lar es-

tacions meteorològiques en els centres de segon ensenyament i en les facultats de ciències.

A partir dels anys 1860, per consegüent, hi va haver a Barcelona una facultat on era possible formar-se com a físic. En la mateixa època, a més, l'Escola d'Enginyers Industrials es considerava com a centre superior que, malgrat la diferència de plantejament, participava en el desenvolupament d'algunes activitats en física. I encara hi hem d'afegir una entitat independent, lliure d'obligacions docents i orientada prioritàriament a la recerca pels seus estatuts, l'Acadèmia de Ciències.

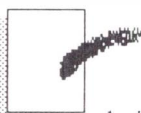
Des del punt de vista institucional, doncs, no es pot dir pas que la Barcelona de la fi del segle XIX estigués desproveïda de mitjans per acollir els nous viaranys de la Física. És sabut que, malgrat aquesta disposició acceptable, la Física no va ser entre nosaltres un camp destacat en l'activitat científica de l'època que tractem. La qüestió és que l'existència d'institucions pot ser una condició necessària, però no és suficient perquè es desenvolupi plenament la recerca. Cal que sigui complementada amb una *demanda social* de ciència.

Hem de tenir en compte, en primer lloc, la demanda industrial, o, millor dit, l'*absència* d'aquest tipus de demanda. La història econòmica de Catalunya ha caracteritzat prou acuradament el tipus de creixement industrial; pel que fa a la qüestió que ens interessa, el desenvolupament industrial català es basava en un sector -el tèxtil- que no exigia un procés innova-

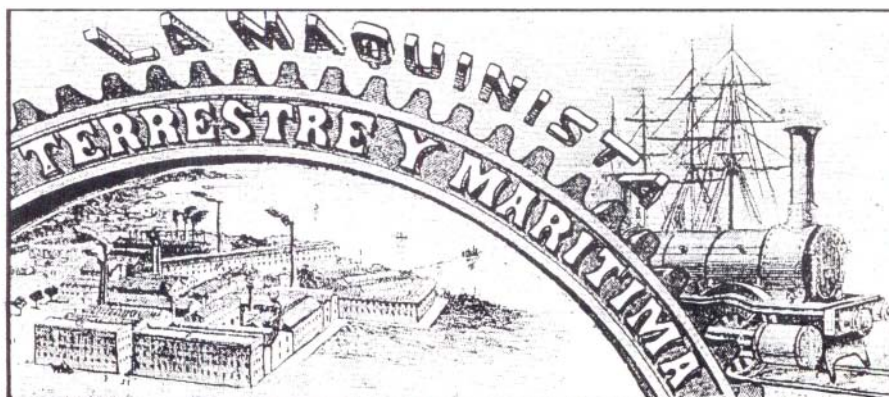
dor basat en persones amb una formació científica especialitzada, almenys pel que fa a la física (una altra qüestió és la química, per exemple).

El sector elèctric, per la seva banda, malgrat el seu dinamisme inicial (penso, en empreses com Xifré i Dalmau o la casa Planas, totes dues vinculades a Girona i Barcelona), no va tenir prou pes econòmic per estimular la creació de centres de recerca. El procés es va centrar gairebé exclusivament en la *gestió* per aconseguir innovacions recents, que ens van arribar amb relativa celeritat, i la "recerca" es va reduir a l'adaptació d'aquesta nova tecnologia als processos industrials i de comunicacions del país. Tenim notícies que l'Escola d'Enginyers va intervenir en aquest procés d'aclimatació -en l'arribada de la primera dinamo a Barcelona, per exemple-, però no sabem que això desenvolupés una activitat estable de recerca en aquell centre, potser l'únic en què hauria estat possible. Altres indústries que haurien exigint la col·laboració de físics, com ara la indústria òptica o de mecànica de precisió, no van tenir implantació a Catalunya.

Finalment, a diversos països europeus, els físics, juntament amb enginyers i tècnics de diverses especialitats, van ser reclamats per desenvolupar la *metrologia* i, en general, per als diversos serveis (civils i militars) de l'Estat, com ara els de topografia o els naixents serveis meteorològics. Aquests serveis es van crear a Espanya al llarg del segle XIX sense que comportessin l'establiment de recerca científica rellevant. A la manca



A dalt, quadre elèctric de començament de segle al museu de Girona (Catalunya, la fàbrica d'Espanya)  
A la dreta, marca de fàbrica de La Maquinista Terrestre i Marítima.





de recerca tecnològica exigida per la indústria, hem de sumar-hi la debilitat del'estructura del'Estat espanyol i, en particular, de la seva implantació a Catalunya.

### DEMANDA SOCIAL I DEMANDA INDUSTRIAL

Amb tot, hi havia demanda social per la Física en la Catalunya de final del segle XIX. Es detecta molt fàcilment en els mitjans de comunicació escrits i és, molt probablement, un resultat de l'impacte de la difusió entre nosaltres d'alguns èxits espectaculars en les ciències físiques. No es tracta únicament dels triomfs "tècnics", com ara el telègraf, el telèfon, el fonògraf, la il·luminació elèctrica, el motor elèctric, etc. Els triomfs "purs" del coneixement, com ara les noves radiacions i la descoberta de nous planetes mitjançant el càlcul matemàtic (Urà i, sobretot, Neptú), també enlluernaven la nostra opinió. En aquest darrer cas, la fascinació se sumava a l'afició per l'Astronomia, molt difosa al nostre país, on les condicions per a l'observació eren molt favorables.

### L'Acadèmia de Ciències ofereix serveis

Aquesta demanda social considerablement difosa va ser la base d'un

episodi en què es posen a prova les possibilitats i les limitacions de la comunitat física catalana. Parlem de la proposta que l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona presenta el 1883 per tal d'organitzar un observatori astronòmic i meteorològic.

L'entitat es dirigeix a les corporacions "populars" (l'Ajuntament i la Diputació de Barcelona) demanant autorització i suport per reformar la seva seu social, l'antic Col·legi de Cordelles de la Rambla, que els semblava poc adequat per a una corporació científica que volgués complir amb les seves responsabilitats.

La justificació de la reforma proposada era que l'edifici renovat culminaria amb dues torres, l'una destinada a observatori astronòmic i, l'altra, a observatori meteorològic. Les seves missions estarien enterament vinculades al desenvolupament de Barcelona: la part astronòmica del observatori havia d'establir un *servei horari*, que consideraven imprescindible per a una ciutat moderna com Barcelona; la part meteorològica havia de convertir-se en l'estació central d'una xarxa catalana de *previsió del temps*, sobretot de les tempestes, al servei de la navegació i de l'agricultura. Els plantejaments de l'Acadèmia, que hem d'atribuir, en una part important, al seu president, el coronel retirat Angel del Romero, eren similars als

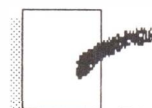
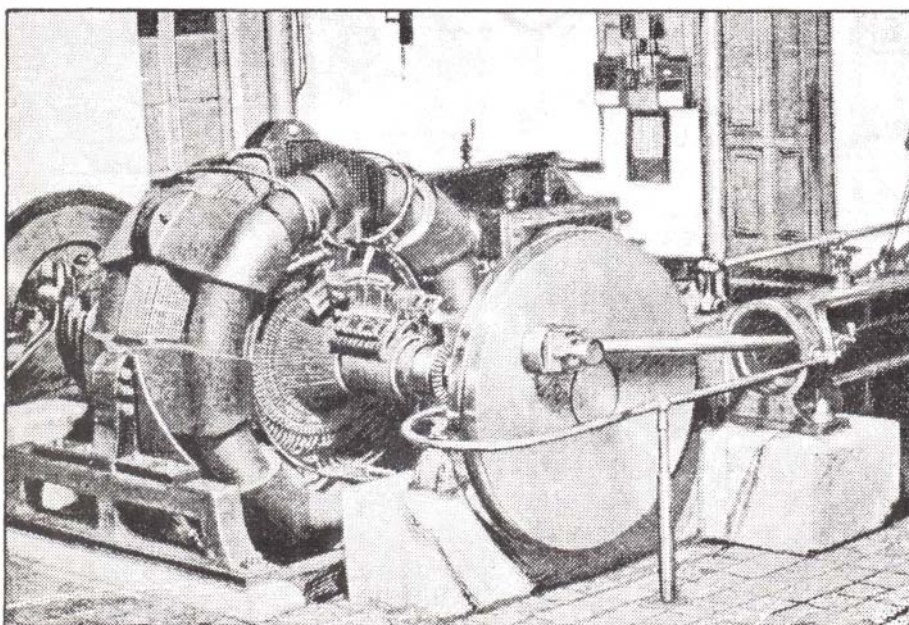
que van ser portats a terme en altres ciutats i estats d'Europa.

Hem de dir, per altrabanda, que les demandes de l'entitat barcelonina les van acollir de manera favorable totes dues institucions (Diputació i Ajuntament), cosa que significa que hi havia prèviament un ambient adequat. Les coneixences i les relacions d'Angel del Romero van influir sens dubte en l'assumpte, però un favor personal no explicaria un interès que es va sostenir al llarg dels gairebé vint anys següents.

En efecte, els projectes de 1883 no es van completar fins que el 1904 s'inaugura l'Observatori Fabra, en un cim secundari del Tibidabo. Uns 10 anys abans, el 1894, l'Acadèmia havia iniciat el Servei Horari Municipal. Durant tot aquest període hi va haver un bon nombre d'incidents de tipus tècnic que impedièren que la reforma de l'edifici de l'Acadèmia s'arribés a completar abans. L'entitat va esgotar els recursos en més d'una ocasió i continuava obtenint respostes positives per part de l'Ajuntament i de la Diputació, malgrat que, en algun moment, un sector de l'opinió pública manifestés el seu disgust pel fet que l'Acadèmia no complís els seus compromisos inicials.

### Un observatori per estimular la recerca

Hi havia, tanmateix, un acord generalitzat de donar suport a la creació d'un observatori a Barcelona. Molts probablement pensaven en l'Observatori de París, al voltant del qual funcionaven una sèrie de serveis tècnics i de centres de recerca de gran prestigi a tot el món. Pensaven que crear un centre similar aquí significaria intro-



Dinamo sistema Gülehe, el 1888. L'adaptació de les innovacions estrangeres va ser la principal activitat del sector elèctric català.

duir un nou estímul per al cultiu de l'astronomia, de la meteorologia i d'alguns aspectes de la geofísica. A més, el projecte representava la creació de llocs de treball per a investigadors.

Els directius de l'Acadèmia van pensar inicialment en Josep Joaquim Lànderer com a director del nou observatori. L'elecció era força encertada: nascut a València encara que resident a Tortosa una bona part de l'any, es tractava d'una persona que, sense tenir una posició universitària, portava a terme una activitat remarcable en astronomia i en geofísica (molts dels seus treballs començaven a aparèixer als *Comptes rendus* de l'Acadèmia de Ciències de París i altres revistes franceses a partir de 1880) i era un destacat geòleg, i en particular, un bon paleontòleg (el seu mestratge a Jaume Almera el configura com el "pare" de l'escola geològica catalana).

Lànderer va acceptar ser el primer director de l'observatori de l'Acadèmia. Els plans que va exposar responien als interessos de l'Acadèmia, és a dir, que el nou observatori havia d'acomplir a la vegada una funció de servei públic i de recerca.

Els primers instruments es van adquirir el 1885 però no es va arribar a organitzar l'observatori, donades les complicacions que apareixien en les



obres de reforma. I, de fet, encara es van retardar cinc anys més. Ben aviat (en un algun moment de 1885), Lànderer es desentén del projecte.

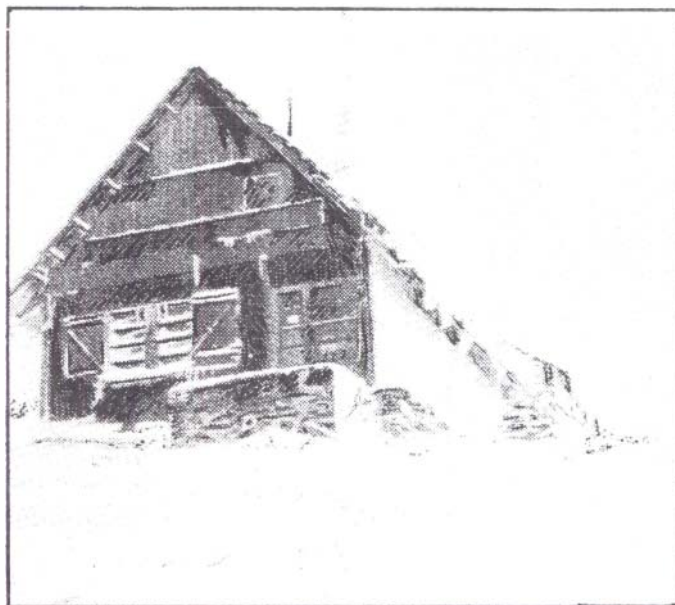
Al voltant de 1890, malgrat que les obres no eren del tot completades i probablement a causa de les pressions públiques, l'Acadèmia va organitzar el Servei Horari. Com que no disposava de locals ni d'instal·lacions adequades, el Servei va prendre per base l'oficina cronomètrica privada de Josep Ricart Giralt, un pilot barceloní, professor de l'Escola de Nàutica de Barcelona i una persona amb una intensa activitat científica autònoma, sobretot en el terreny de la divulgació de qüestions meteorològiques, encara que el seu centre d'interès era principalment el món de la nàutica.

Amb ocasió d'aquesta solució provisional, Ricart Giralt va ser escollit com a membre de l'Acadèmia i es va incorporar al projecte de creació d'un Observatori. No hem pogut documentar de manera prou completa la seva participació en els esdeveniments següents, però estem convençuts que hi va influir decisivament.

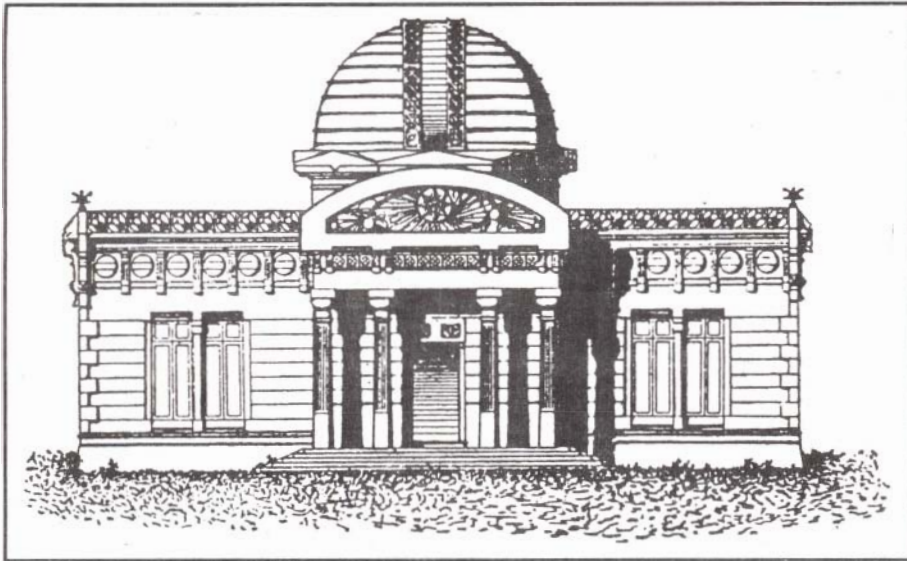
Quan les cúpules de tots dos observatoris van ser instal·lades, ja no eren útils per a les finalitats per què havien estat projectades: en els deu anys que havien transcorregut (1883-1893), els fums començaven a envair-ho tot, la il·luminació (per gas i elèctrica) havia progressat i les línies telegràfiques i telefòniques creuaven la ciutat. Amb aquestes contaminacions, molts dels objectius inicials (sobretot mesurar corrents tel·lúrics i el camp magnètic terrestre) ja no eren realitzables. Com que els dirigents de l'Acadèmia no renunciaven a les activitats de recerca que havia de comportar un observatori, el 1895 van fer una nova proposta, instal·lar-ne un al cim del Tibidabo.

### Trobar un lloc al cim del Tibidabo: el "Observatori de Barcelona"

Ara havien canviat algunes coses. El projecte el va preparar un membre d'una novíssima generació, Eduard Fontserè Riba (1870-1970), sota la







tutela d'alguns dels assistents a la tertúlia a què pertanyia i que tenia lloc a la rebotiga del rellotger Juillard, és a dir, el ja mencionat Angel del Romero i Eduardo Lozano Ponce de León, catedràtic de la Facultat de Ciències, probable introductor de Fontserè a les reunions.

La tertúlia tenia des de 1893 una mena de "prolongació" institucional, l'anomenada Sociedad Española Protectora de las Ciencias. Aquesta societat, fundada i dirigida per Lozano, i de la qual Fontserè era el secretari, també va col·laborar amb l'Acadèmia per defensar el projecte d'observatori -llavors anomenat "de Barcelona"- al Tibidabo.

El projecte de 1894-1895 era molt més acurat que el de deu anys abans. Fontserè va buscar informacions tècniques a Itàlia, Gran Bretanya i França. Davant de l'abandonament o l'allunyania del l'Estad central, els promotors del projecte creien que era imprescindible comptar amb la iniciativa particular. De fet, tenien raó en la mesura que l'observatori es va acabar construint gràcies a una substanciosa donació del marquès d'Alella, l'industrial tèxtil Camil Fabra Fontanills, mort el 1902, poc després d'entrar en contacte amb l'Acadèmia.

En la confiança en la participació del capital privat sembla clar que hi trobem el ressò del cas, esdevingut un mite, de l'Observatori Lick de Ca-

lifòmia, que havia començat a funcionar el 1888, àmpliament conegut arreu del món i també entre nosaltres. És sabut que aquest important centre astronòmic es va fer realitat per la voluntat de James Lick, que havia anat a retirar-se a Califòrnia després d'haver fet una gran fortuna. S'havia proposat fundar l'observatori amb el mitjà d'observació -el telescopi- més potent del món. Els seus representants van haver de superar molts obstacles tècnics per aconseguir materialitzar el seu desig, a complert un cop Lick ja havia mort.

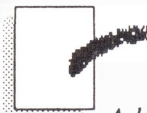
El projecte de 1894-95 es va presentar a la Diputació de Barcelona, que el va rebutjar. En aquell moment, el Tibidabo havia esdevingut un cim cobert no solament per finalitats científiques sinó sobretot per finalitats d'oci i religioses. La Diputació, en la qual els diputats carlins tenien llavors un cert pes, va argüir raons de tipus tècnic-administratiu per no admetre el projecte de l'Acadèmia de Ciències. No hi ha dubte que això va provocar un gran desencís en els dirigents de l'entitat.

La negativa de la Diputació tenia connotacions polític-ideològiques (que va explotar la premsa de l'època, en articles que publicava el mateix Fontserè sense signar), però també responia a una opció de política "científica": la Diputació no devia considerar que el sosteniment d'un centre de recerca fos una de les seves

prioritats, probablement perquè no considerava en aquell moment que el servei horari o el de previsió del temps fossin necessitats urgents. (La Diputació tenia aprovada des del 1889 la creació d'un observatori al Tibidabo, creació que estava postposant any rera any per aquesta raó. L'Acadèmia volia, de fet, fer reviure i completar aquest antic projecte.) Tanmateix, no es va desentendre de l'assumpte: el 1902, quan Camil Fabra va fer la seva donació, la Diputació destinà una suma important a adquirir instruments.

Pel que fa l'Ajuntament, el 1891 va acceptar l'organització d'un nou servei públic, el servei horari municipal, confiat a l'Acadèmia. Amb la subvenció que lliurava, es va organitzar una càtedra d'Astronomia, a càrrec d'Eduard Fontserè. El seu objectiu immediat havia de ser formar el personal que el desenvolupament dels observatoris hauria exigut, encara que també es deia que els cursos cobrien un buit de la Facultat de Ciències de Barcelona, on no hi havia un curs *avançat* d'Astronomia, corresponent al doctorat, llavors una prerrogativa de la Universitat Central, a Madrid.

L'Observatori "Fabra", que va començar a funcionar el 1904, ha de veure's, doncs, en la perspectiva de vint anys d'esforços per crear una institució de recerca d'aquest tipus. La seva estructura inicial -que continua gairebé sense variació des dels inicis- responia al doble objectiu de donar un servei i fomentar la recerca.

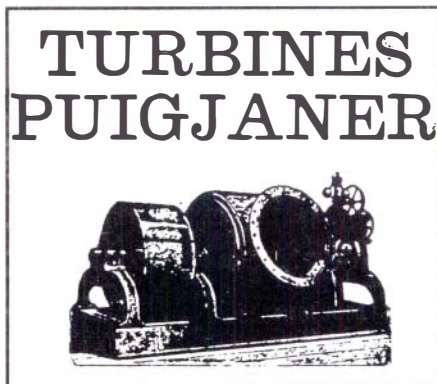


A la pàgina anterior i a dalt, el Dr. Eduard Fontserè als 32 anys (IEC). A baix, l'observatori meteorològic del Turó de l'Home a 1.713 m (IEC). A dalt, la façana del projecte d'observatori del Tibidabo presentat per l'Acadèmia de Ciències a la Diputació de Barcelona en 1895.



La querrela entre el primer director del centre -l'astrònom Josep Comas Solà- i el responsable del Servei Horari -Fontserè- va fer que la Secció Astronòmica del Fabra no s'ocupés de la determinació de l'hora, que va continuar portant-se a terme des de les torres de la Rambla (durant poc temps, ja que el Servei es va connectar aviat amb l'hora "telegràfica" internacional). La Secció astronòmica tenia, doncs, un decidit caràcter de recerca, amb un vessant aplicat, la divulgació científica, que tant agradava a l'astrònom del Fabra, Comas Solà. Aquest decantament a la recerca pura va ser prou rendible científicament -a partir de 1915, Comas Solà va descobrir onze petits planetes i dos cometes- i va acostar molts ciutadans a la ciència, a través de les visites a l'Observatori.

L'altra secció del Fabra, la meteorològica i sísmica, va estar a càrrec d'Eduard Fontserè des del 1913 i va ser un dels principals puntals de l'es-



tabliment del Servei Meteorològic de Catalunya el 1920.

### METEOROLOGIA I PREVISIÓ DEL TEMPS

La meteorologia representa el cas més clar de la interacció física-societat en el període que estem considerant. Com en el cas de l'astronomia, és relativament senzill detectar un interès per les qüestions de la previsió

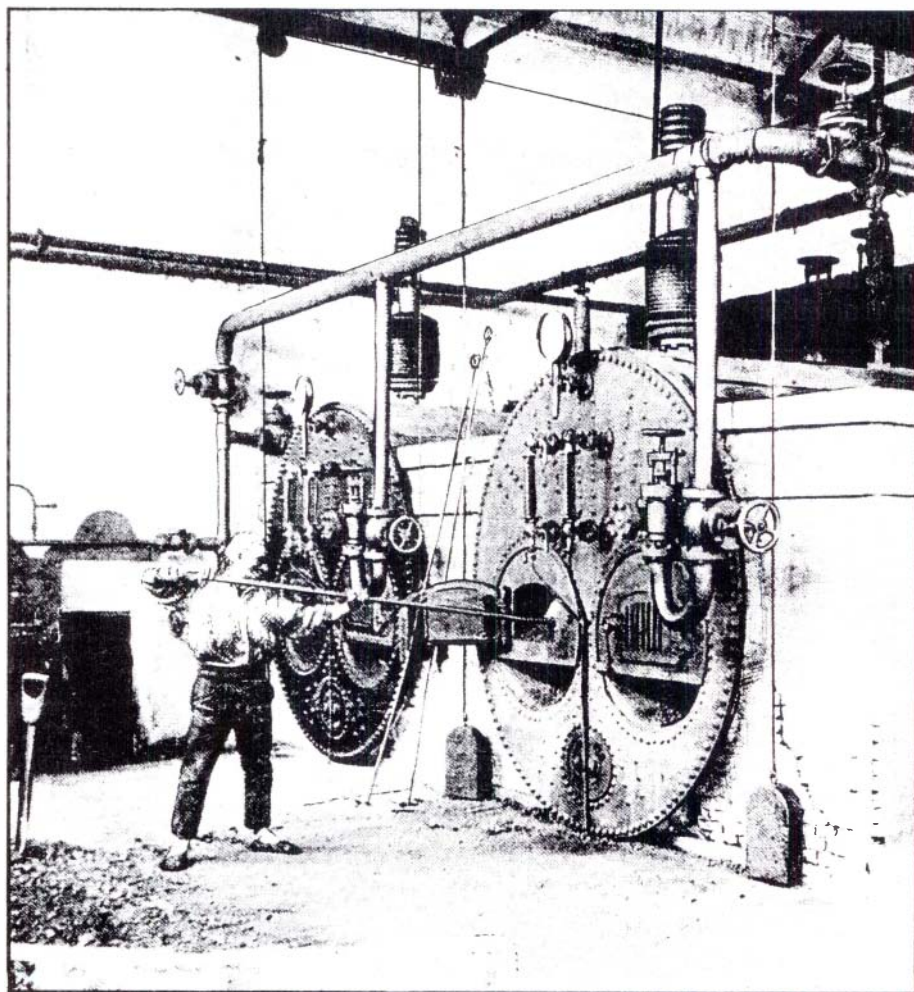
del temps en sectors amplis de la societat. Som en una època on tenia lloc la urbanització de la població (que és una forma d'organització de la vida social que vol ser independent del temps atmosfèric) i s'estava plantejant la necessitat de modernització de l'agricultura catalana.

### Excursionistes i marins

Una de les manifestacions de la nova cultura urbana era l'excursionisme científic, fundat a Catalunya entorn del 1880. Doncs bé, un dels seus primers objectius va ser l'estudi de la meteorologia del Principat. Una de les dues associacions barcelonines es va proposar construir un observatori al Turó del Home i l'altra va intentar de mantenir una xarxa. Cap de les dues entitats no va arribar a completar els seus objectius; ara bé: la seva experiència no va caure en el buit. Tinguem en compte que un dels inspiradors del pla de renovació de l'Acadèmia de Ciències de 1883 era el metge i naturalista Joan Montserrat i Archs, responsable de la Secció de Meteorologia de l'Associació d'Excursions Catalana. El 1889, la Diputació va mencionar el propòsit d'estació meteorològica al Turó del Home de l'altra societat, l'Associació Catalana d'Excursions Científiques, com a antecedent del seu projecte d'observatori-refugi al Tibidabo. El Montseny era un lloc molt indicat per a un observatori: amb motiu de l'any geofísic internacional de 1932, el Servei Meteorològic de Catalunya va fundar un observatori al Turó del Home, encara avui en estació.

L'Acadèmia de Ciències va mantenir l'organització d'un servei meteorològic com a objectiu significatiu des de 1883 fins al 1904. De fet, alguns dels instruments adquirits per Lànderer el 1885 servien per a aquesta finalitat i funcionaven el 1893, encara que la major part havia esdevingut obsoleta.

A la Universitat hi havia un observatori de la xarxa de l'Estat, a càrrec de la facultat de Ciències (i, de fet, de





l'Institut). Aquí hi havia una sèrie d'instruments de vàlua professional. Les dades obtingudes figuraven en la premsa diària i en les publicacions estadístiques oficials. Dels professors que n'eren responsables, només Eduardo Lozano, segons les nostres notícies, va arribar a publicar algun treball sobre el clima de Barcelona. La tasca principal del centre se centrava, doncs, en la recollida rutinària de dades.

### La modernització de l'agricultura

L'arribada de la nova meteorologia pràctica entre nosaltres no va tenir lloc ni en aquest observatori oficial ni a l'Acadèmia de Ciències, sinó a la Granja-Escola Experimental de Barcelona, una institució dependent de la Diputació i directament lligada al món de l'agricultura, que es trobava en un procés de modernització iniciat cap als anys 1850. Un símptoma clar de la renovació pot trobar-se en la intervenció de tècnics qualificats com ara Josep Roura, Lluís Justo Villanueva, Ramon de Manjarrés, Marià Capdevila, Rafael Roig i Torres i Guillem J. de Guillén García, la major part d'ells enginyers industrials especialitzats en química o en mecànica.

La meteorologia havia estat un tema recurrent en els ambients agrícoles catalans fins que Hermenegild Gorria, professor i aviat director de la Granja, va organitzar a final del 1893 un observatori en el centre, amb ajuda

oficial de la Direcció General d'Agricultura, que subministrava instruments a totes les granges, i amb el suport de la Diputació, que li va permetre gastar una part del pressupost de renovació de les instal·lacions de la Granja per a l'Observatori.

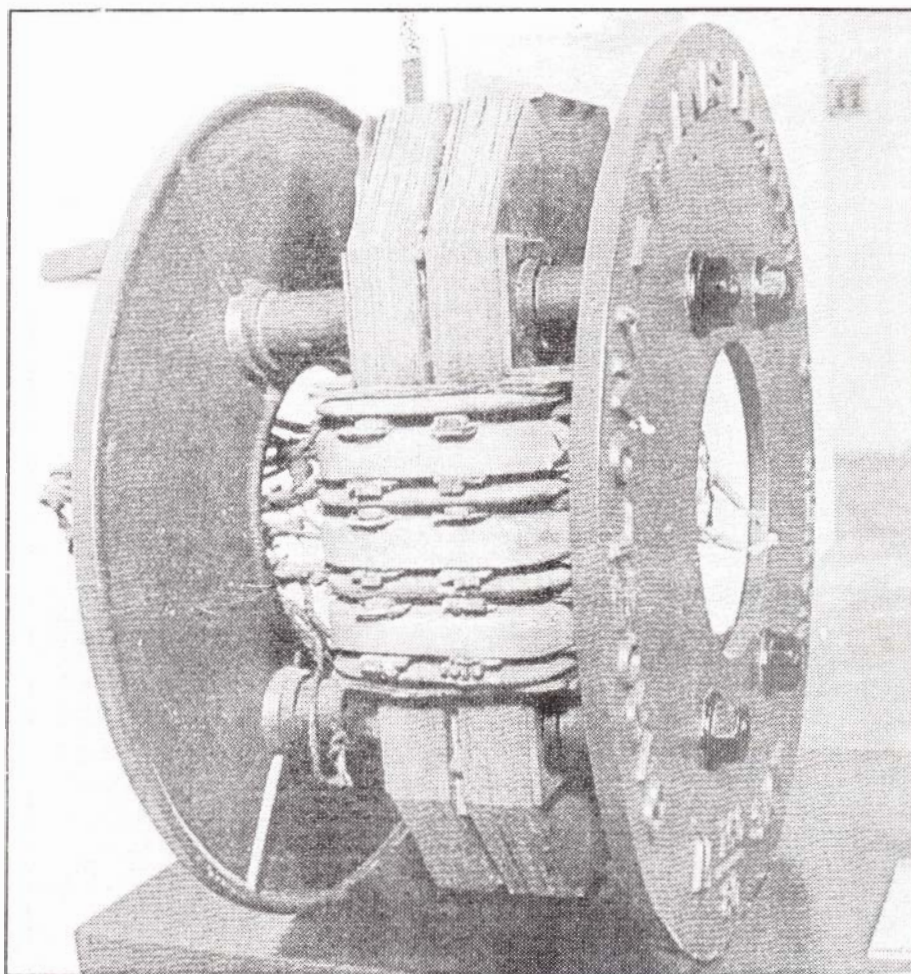
Dos anys més tard, Gorria creava el que va anomenar Xarxa Meteorològica de Catalunya i Balears, basada en uns cinquanta observadors voluntaris repartits per Catalunya, a qui la Diputació subministrava un instrumental bàsic. La iniciativa estava científicament molt ben orientada, ja que Gorria era una persona informada. Tanmateix, una cosa és organitzar una xarxa i una altra explotar de manera rigorosa les dades obtingudes.

En aquest sentit, la xarxa va adquirir una nova dimensió quan Eduard Fontserè hi va col·laborar durant un breu període (que no va arribar a dos

anys). La seva entrada es manifesta de seguida, per exemple, en una presentació de les dades més adequada (evitant les llistes indiscriminades de valors de mesures poc fiables); a més, inicia una tasca de reciclatge dels observadors, amb vista a aprofitar tant com es pugués l'instrumental de què disposaven. Finalment, va coordinar l'observació de la marxa d'un parell de tempestes, i amb això va inaugurar -modestament, tot s'ha de dir- els estudis de meteorologia dinàmica a Catalunya (i potser a Espanya).

### Fontserè i la nova meteorologia

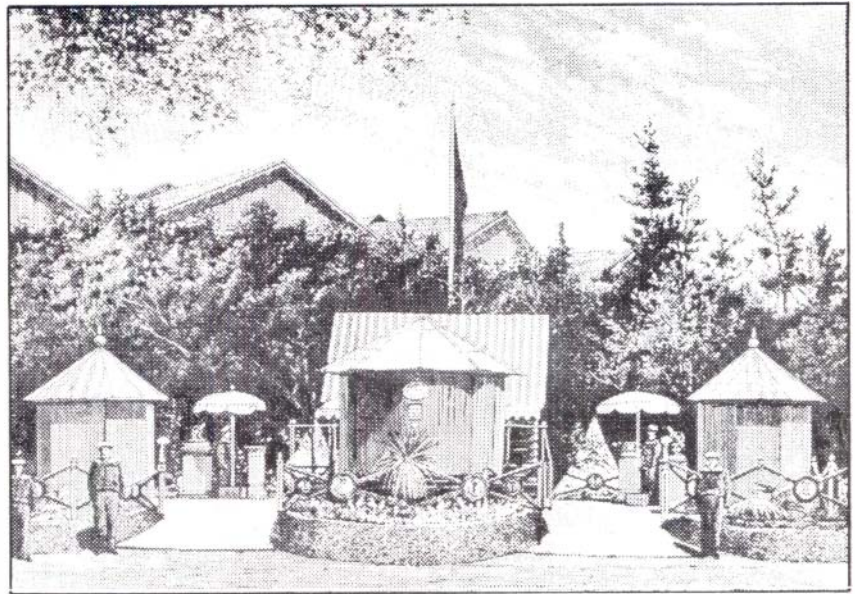
La col·laboració de Fontserè, malgrat la seva transcendència, va ser brevíssima; s'acaba el 1900, quan Fontserè aconsegueix, finalment, una càtedra universitària. Opta per continuar dirigint el Servei Horari i l'Obser-



A la pàgina anterior i a dalt, anunci de la fàbrica de turbines Puigjaner, de Barcelona. A baix, obrer carregant la caldera d'una màquina de vapor en una fàbrica de Sabadell a la fi del segle XIX (MHCS). A la dreta, transformador construït per Planas, Flaquer i Cia, a Girona, una de les poques empreses autòctones del sector elèctric (Catalunya, la fàbrica d'Espanya)



vatori de l'edifici de l'Acadèmia i, en canvi, abandonar el seu treball a la Granja. Deu anys més tard, sembla que s'adona de la transcendència de la seva tasca al centre agrícola: d'una banda, Rafael Patxot, l'industrial i patrici de Sant Feliu de Guíxols, publica les dades del seu observatori privat i, recollint dades de la xarxa de la Granja, porta a terme un dels primers assaigs -si no el primer- d'interpretació de la climatologia (en el seu cas, pluviometria) del Principat; en segon lloc, el nou responsable de la meteorologia a Espanya, José Galbis, el va animar a recompondre de nou la xarxa. Ho va portar a terme el 1911 en el context de la llavors recentment creada Societat Astronòmica de Barcelona.



Fontserè aconseguí el 1913 la direcció de la Secció Meteorològica i Sísmica de l'observatori de l'Acadèmia. El mateix any, podem dir que introdueix a Catalunya les tècniques i

les concepcions de la meteorologia dinàmica moderna amb la creació d'una estació aerològica amb el suport de l'Institut d'Estudis Catalans. Es tractava d'una necessitat de la nova meteorologia, a partir dels estudis de l'escolanoruega, dirigida per Vilhelm Bjerknes. Era necessari disposar de dades en altura per complementar la visió bidimensional que havia esgotat totes les seves possibilitats de descripció dels fenòmens atmosfèrics i de predicció del temps. El model tridimensional de l'escola de Bjerknes s'havia de nodrir del major nombre possible de dades: les estacions de Barcelona i de Madrid van formar part de la primera xarxa establerta a Europa tot just abans de la Gran Guerra.

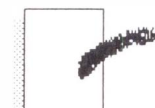
Hem exposat fins aquí l'expressió més clara de la vinculació entre Física i societat en el moment del canvi de segle. Com a resultat, gens negligible per cert, Catalunya va tenir un Servei Meteorològic propi, d'una eficàcia profunda, creat el 1920 per la Mancomunitat de Catalunya i suprimit paradigmàticament el 1939 per les tropes franquistes, pocs dies després d'ocupar Barcelona.

La constitució d'una escola d'estudis i de treballs meteorològics en la segona dècada del nostre segle pot veure's, per consegüent, com el resultat de la confluència de diferents interessos i tradicions.

Considerem, en primer lloc, el moviment excursionista, expressió d'una societat que prenien consciència



Fontserè s'incorpora a la meteorologia europea amb certa celeritat, tant en temes pràctics com teòrics. Aquest fet destaca perquè, en el període immediatament anterior, la situació era força diferent. Tot i que el coneixement de la meteorologia atreia força gent, com hem comentat, en la major part dels casos se'n tenia una concepció purament empírica, allunyada gairebé completament dels avenços de la física del seu temps. Només algunes persones com Josep Joaquim Llànderer, Hermenegild Goria i, sobretot, Josep Ricart i Giralt, demostraven estar-ne assabentats, encara que sense portar-ne a terme les conseqüències.



A dalt, estació meteorològica a l'Exposició de 1888.

A baix, cartell del CEC de 1911. L'excursionisme va ser un dels components de la demanda social de ciència.



del patrimoni natural de la humanitat, nascuda, en el cas català, coincidint amb la Renaixença, és a dir, amb la nova recuperació de la identitat cultural catalana.

Josep Ricart i Giralt, que participava en les activitats (potser n'hauríem de dir *reivindicacions*) meteorològiques dels excursionistes, encarnava, al mateix temps, una segona tradició: la dels homes del mar. És clar que bona part dels seus coneixements li venia de la seva formació i de l'experiència com a pilot, cosa que, per altra banda, proclamava en totes les ocasions.

Hem tractat, finalment, del món de l'agricultura, que hem de considerar

com un tercer factor. Tots tres van constituir les manifestacions de la demanda social per la meteorologia.

El món acadèmic va estar, malgrat les dificultats, a l'altura d'aquesta demanda. Hem vist que l'Acadèmia de Ciències planteja la necessitat de crear una xarxa meteorològica d'anàlisi i previsió del temps ja el 1883. Si bé els catedràtics de la Facultat de Ciències no van portar a terme cap realització notable, un dels seus deixebles, Fontserè (que, tanmateix, va ser ell mateix catedràtic el 1900), va ser capaç d'aixecar la primera experiència de meteorologia dinàmica a Catalunya -la de la Granja- i de promoure, pocs anys després, la consolidació d'un grup de recerca.

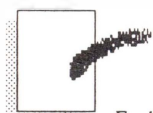
aconseguides sinó per la sensibilitat que demostrava. Es tracta de la fundació a Barcelona de la Sociedad Española Protectora de las Ciencias.

La Sociedad es va crear a la tardor de 1893, per iniciativa d'Eduardo Lozano, ajudat per un antic col·lega seu, Ramon Larroca, doctor en ciències, que llavors era el governador provincial. Tots dos havien fundat gairebé vint anys abans una Sociedad de Profesores de Ciencias amb la idea d'enfortir la seva posició en el panorama del món educatiu. La societat que van crear a Barcelona no tenia aquestes finalitats corporatives; el seu objectiu prioritari era premiar treballs d'estudiants de ciències dels darrers cursos, ajudar amb petites pensions els joves llicenciats en ciències que havien d'anar a Madrid a obtenir el doctorat i crear ensenyaments complementaris als de la Universitat de Barcelona.

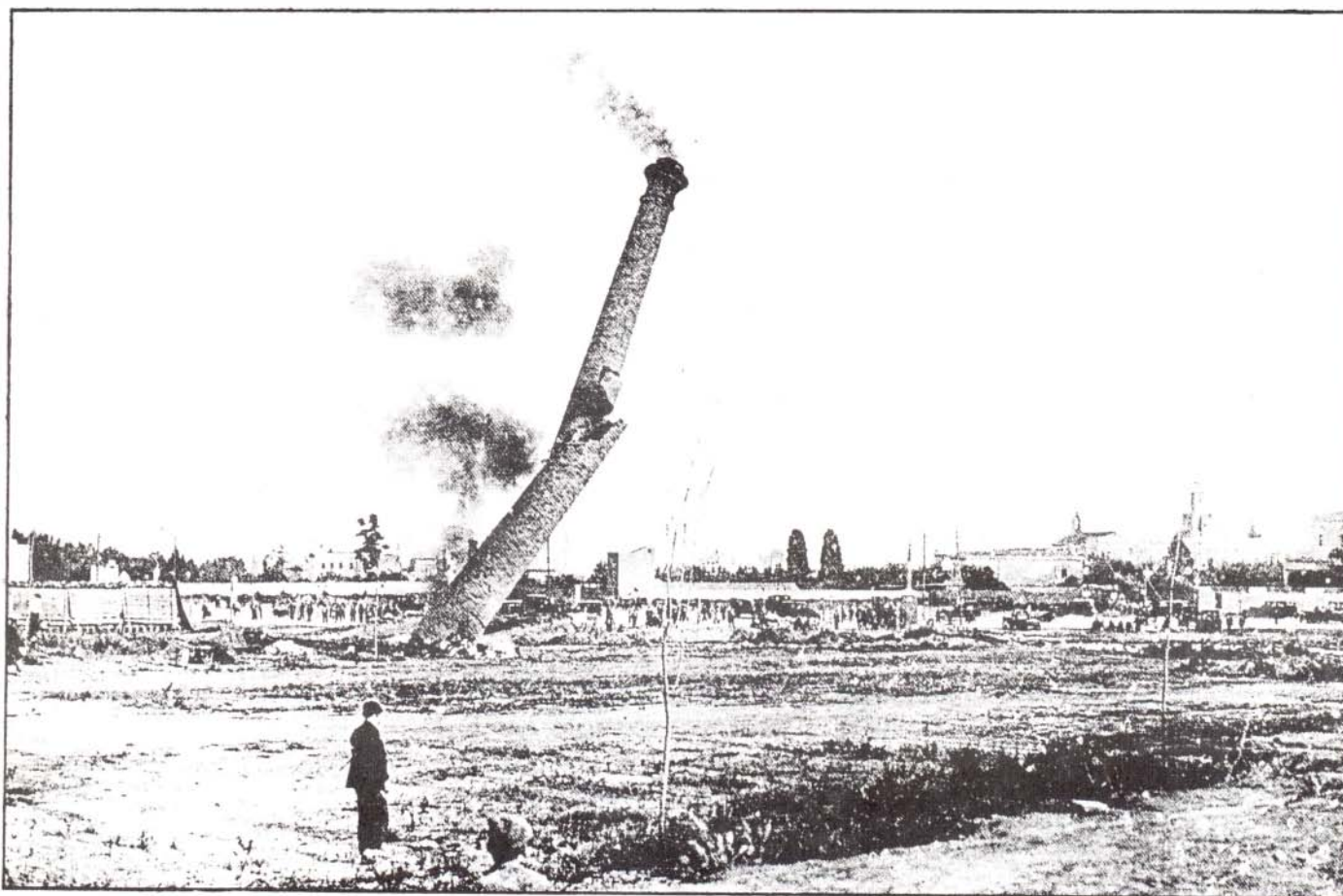
La primera actuació va ser crear una càtedra d'Astronomia -que va estar a càrrec de Fontserè-, i després una

### UNA SOCIETAT PROTECTORA DE LES CIÈNCIES (1893-1901)

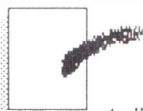
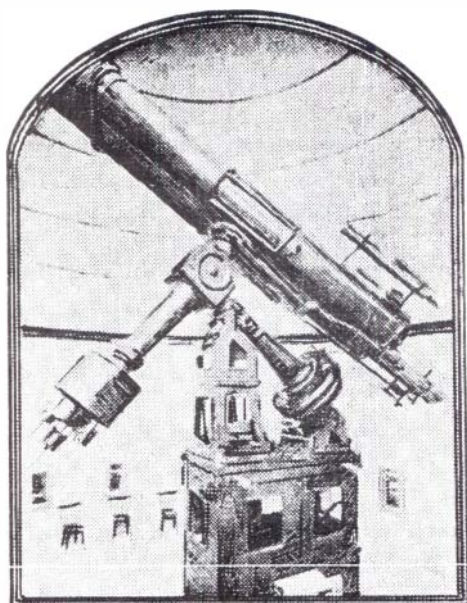
Hi ha un altre cas d'interacció entre física i societat que volem comentar breument, no tant per les realitzacions



*Enderrocament de la xemeneia d'una fàbrica. L'electrificació comença a desplaçar les màquines de vapor (IMHB).*

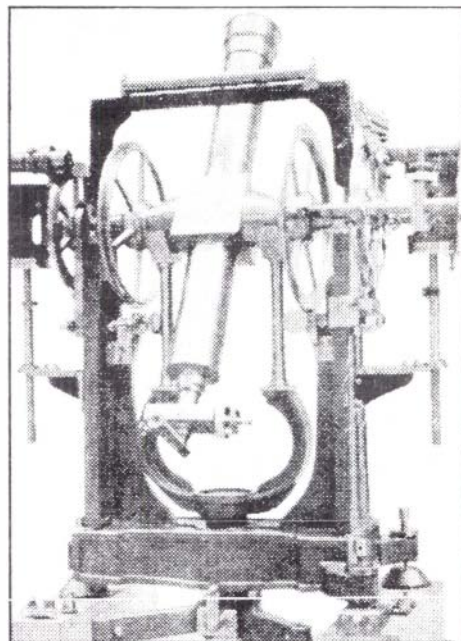






A l'esquerra, ullera equatorial de l'observatori Fabra en 1919. A la dreta, cercle meridià de l'observatori de l'Ebre.

A baix, l'enginyer Pompeu Fabra, un home clau per al redreçament de la llengua.



de termodinàmica i una altra d'electrotècnia ("Inducció electrodinàmica"). Totes tres càtedres tenien objectius ben definits: la d'astronomia, com hem dit, havia de formar el personal futur de l'observatori i del servei horari de la ciutat; les de termodinàmica i electrotècnia responien explícitament al fet de la presència limitada de dues disciplines molt importants per a la indústria avançada de l'època. En aquest sentit, estaven orientades no solament als llicenciats en ciències sinó també als estudiants i graduats de l'Escola d'Enginyers Industrials.

En resum, el més destacat de la societat -que va desaparèixer el 1901, quan Lozano es va traslladar a Madrid- era, segons creiem, l'intent de crear un clima favorable a la ciència més enllà dels estretíssims cercles de professors i acadèmics. En aquest terreny, el seu èxit més notable va ser la captació d'un comerciant, Eduard Conde, propietari dels magatzems El Siglo: de fet la societat va poder actuar gràcies, en gran part, a les seves aportacions.

Amés de Conde, trobem un conjunt d'unes setanta persones que en un moment o altre s'adhereixen a l'entitat. Molt poques tenien lligams directes amb la física, el camp que, a causa dels interessos de Lozano, va acabar sent protagonista de l'entitat. En

aquest sentit, la societat constitueix, probablement, el primer intent d'associació basada en l'interès per les ciències físiques sense tenir un plantejament corporatiu.

Les persones que van participar activament en la Societat tenen un relleu clar per a la ciència a la Catalunya del tombant del segle. El cas de Fontserè no demana més comentaris. El professor de termodinàmica era Moisès Nacente, catedràtic de física superior el 1900; el d'electrotècnia, Paulí Castells, que havia d'obtenir una càtedra a l'Escola d'Enginyers a principi de segle i en va ser un dels personatges



clau fins ben entrats els anys 1940. Josep M. Plans, un dels darrers "pensionats", va ocupar un lloc de primera fila en el desenvolupament de la física matemàtica a Espanya abans de la guerra. Finalment, un dels socis sobre qui no hi ha més documentació que la constància que pagava les seves quotes va ser l'arquitecte Josep Puig i Cadafalch, que també havia estudiat la llicenciatura de ciències. Podríem especular si el seu pas per la Societat està relacionat o no amb la seva actuació a favor de la recerca des dels seus càrrecs públics, tant a l'Ajuntament de Barcelona com, sobretot, a la Diputació de Barcelona i a la Mancomunitat.

## CONSIDERACIONS FINALS

Dels episodis que hem resumit (i d'altres de contemporanis que podríem considerar), pot deduir-se que, en el període del canvi de segle, les *iniciatives individuals* tenien un gran pes específic, fins al punt que sembla que el curs dels esdeveniments, per bé i per mal, va estar molt marcat per la personalitat dels seus protagonistes.

En segon lloc, és destacable el suport de les *corporacions locals* a la recerca, una conseqüència de l'absentisme de l'administració central de



l'Estat, al mateix temps, de la pressió directa de la població o, com a mínim, de sectors prou influents.

Queda clar el paper secundari de la universitat. El cas de la Física també justifica el fet que es convoquessin el primer (1903) i segon (1918) congressos universitaris catalans. Hem de tenir en compte, tanmateix, que no va ser fins al segon congrés que fou explicitada la necessitat que la Universitat acollís la recerca científica.

Pel que fa a la Física, les anomenades generacions intermèdies (és a dir, les que van maldar per redreçar la recerca científica a Espanya després del període desastrós de la dictadura de Ferran VII) arriben, com a mínim, fins a la primera dècada del nostre segle, és a dir, cinquanta anys més tard que en altres disciplines. De nou, les qüestions institucionals expliquen aquest fet. ■

## COMENTARI BIBLIOGRÀFIC

Els materials referents a l'Observatori de Barcelona i a la difusió de la nova Meteorologia entre nosaltres han estat desenvolupats, amb les referències bibliogràfiques completes, a Antoni Roca Rosell: *La Física en la Catalunya finisecular. El joven Fontserè y su época*. Tesi doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid 1990.

Hi hem desenvolupat, a més, aspectes de la formació i de l'inici de la trajectòria científica d'Eduard Fontserè i de Josep Comas Solà i, també, la recepció dels raigs X a Barcelona el febrer de 1896. Vegeu, també, Josep Iglésies: *Eduard Fontserè. Relació de fets*. Fundació Salvador Vives Casajuana, Barcelona 1983.

José M. López Piñero: *Introducción histórica*, dins P. González Blasco, J.

Jiménez Blanco, J.M. López Piñero: *Historia y Sociología de la Ciencia en España*. Alianza Editorial, Madrid 1979, pàgs. 11-93.

Pel que fa a la situació de la Física en l'època del canvi de segle, no coneixem una referència general que sigui prou satisfactòria. Dels diversos estudis particulars que poden sostenir algunes de les afirmacions amb què encapçalem el present treball, triem les següents:

David Cahan: *An Institute for an Empire. The Physikalisches-Technische Reichsanstalt (1871-1918)*. Cambridge University Press 1989.

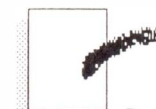
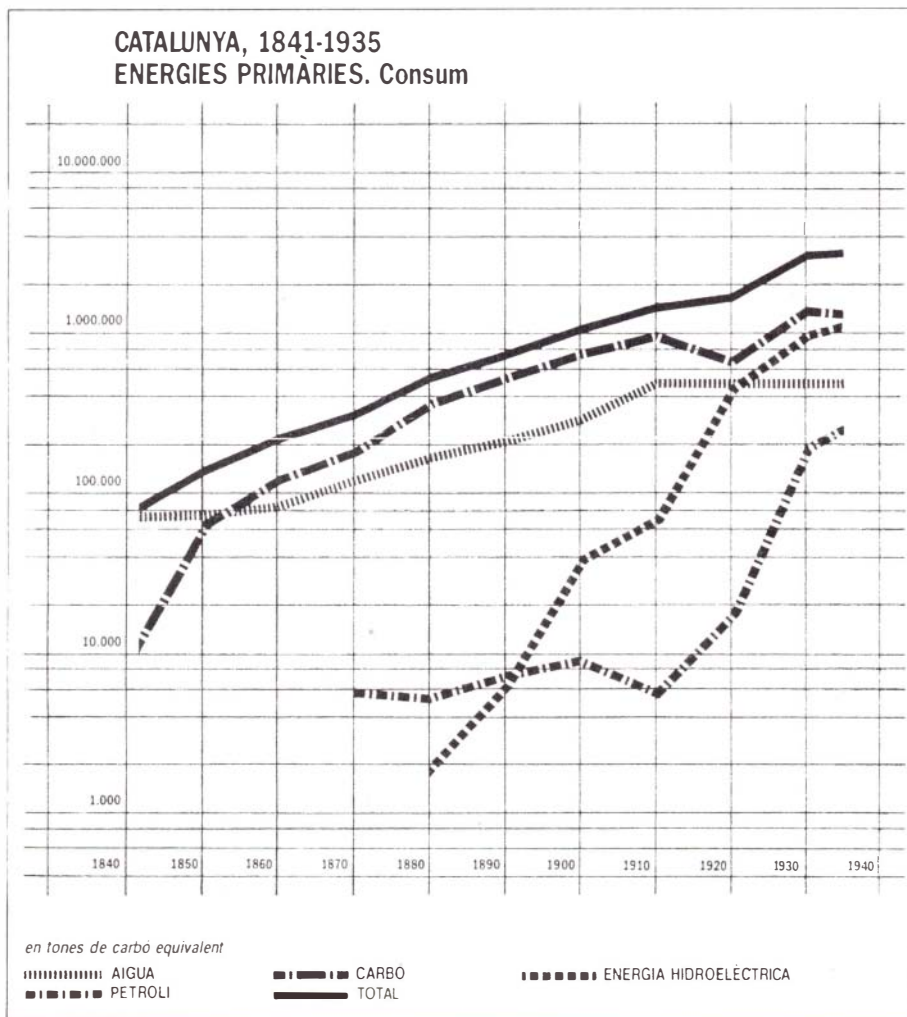
John L. Davis: *Weather Forecasting and the Development of Meteorological Theory at the Paris Observatory*, *Annals of Science*, vol. 41, 1984, pàgs. 359-382.

Graeme Gooday: *Precision Measurement and the Genesis of Physics Teaching Laboratories in Victorian Britain*, *The British Journal for the History of Science*, vol. 23, part I, núm. 76, març 1990, pàgs. 25-51.

Christa Jungnickel, Russell McCormach: *Intellectual Mastery of Nature*. 2 volums. The University of Chicago Press, 1986.

### Antoni Roca i Rosell

és físic i membre de la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica (IEC)



Durant el període 1880-1910 el consum d'energia hidroelèctrica creix més ràpidament que el de qualsevol altra energia primària (Catalunya, la fàbrica d'Espanya).