

La física a Barcelona en el primer terç del segle XX

Hi ha una certa confusió o desconeixement del que ha estat la física a Catalunya. Es presenta un treball que aborda alguns aspectes rellevants de la física a Catalunya en el primer terç del segle XX. L'autor pretén posar sobre la taula l'existència, en el període d'entreguerres, d'una major riquesa de concepcions en la investigació física de la que se sol creure. Malgrat la migradesa del grup de físics catalans, la seva activitat investigadora va ser notable, sobretot en la física experimental. Les insuficiències del moment no van permetre, però, l'existència de recerca d'avantguarda.

Antoni Roca i Rosell (Barcelona, 1951) és físic, professor d'institut i membre de la Societat Catalana de Ciències. Ha realitzat estudis sobre la història de la ciència a Catalunya. Actualment col·labora en la catalogació de la Biblioteca Terradas de l'Institut d'Estudis Catalans.

Una de les qüestions que s'està debatent en els darrers temps és la situació de la física a Catalunya. En els nostres dies, la física té una estructura en certa manera particular, donada la preponderància d'uns corrents de pensament, d'uns estils de treball, d'algun camp de recerca sobre els altres. El que se sol anomenar física teòrica, que comprèn, sobretot, la física de partícules d'altres energies, és conreada en els departaments que compten, relativament, amb els recursos materials i humans més importants, davant dels que conreen la recerca experimental, que té, avui, un pes molt petit.

Aquesta situació té diversos orígens, l'anàlisi dels quals no pot ser encara completa. Podria avançar-se que, en primer lloc, aquest repartiment desigual entre els diversos camps és comú a la resta de la comunitat física peninsular, malgrat que al nucli més important de la física espanyola, a Madrid, aquests desnivells s'han anat corregint. Es tracta d'un procés iniciat clarament en l'època posterior a la nostra guerra civil: d'una banda, per raons polítiques, va desaparèixer de l'escena espanyola el gran físic experimental Blas Cabrera; per altra banda, els escassos recursos que s'invertiren llavors en recerca abocaren els físics (i molts altres científics) a la recerca (suposadament) barata, la teoria. Aquest decantament també va tenir un origen ideològic, forçat o afavorit per les especialment difícils circumstàncies que va passar la investigació a Espanya a partir del 1939.

Hem recollit algun testimoni que ens ha fet veure que si es volia treba-

llar en recerca aplicada, cap als anys quaranta, es rebia de seguida un cert menyspreu per part dels "estats majors" de la comunitat de físics. Entre les personalitats que anaven tenint un pes major hi havia Julio Palacios, catedràtic a Madrid, un dels físics que va impulsar la física teòrica a Espanya. A Barcelona, la secció de física havia estat tradicionalment dèbil. Significativament, en els annals que va publicar la Universitat després de la guerra civil, corresponents als anys 1941-42, els dos articles de física que hi són inclosos es troben en aquest corrent: un tracta de les estadístiques en la física i l'altre dels conceptes moderns d'ona i corpuscle. Pot arribar-se a pensar que la física teòrica era la més compatible amb l'ambient nacionalfeixista del moment. (!) Tanmateix, tot pot ser més prosaic: el fet que la bibliografia utilitzada en els dos treballs que comentem sigui fins al 1936 ens pot suggerir que els seus autors, enmig del desastre del país i del seu aïllament internacional, s'havien hagut de "refugiar" en estudis ben abstractes, que no necessitessin res més que fonts impreses (i disponibles) per ser realitzats.

Hi ha un treball per fer molt interessant: investigar la política científica del franquisme i la vida de la recerca en les diverses etapes que van succeir a la guerra civil. Aquest no és, però, l'objecte del present treball. Amb les reflexions precedents hem pretès únicament donar unes pinzellades als orígens de la situació actual. Volem abordar, en canvi, la descripció de la situació anterior, que presenta un panorama ben diferent, on precisament la física aplicada tenia un pes específic

més alt. En pocs anys, per tant, l'orientació de la recerca va canviar molt. Aquest fet pot ajudar a entendre la situació actual, així com també pot orientar les diverses alternatives, que no han de tenir únicament referències a fora del nostre país, sinó també han de comptar amb la nostra pròpia experiència, de vegades poc coneguda, oblidada o amagada.

Esteve Terradas i la Secció de Física de Barcelona

Un dels factors de dinamització de la física a Catalunya va ser la presència d'Esteve Terradas i Illa. Quan va arribar a Barcelona el 1907 per fer-se càrrec de dues càtedres (acústica i òptica, electricitat i magnetisme) la secció (o gabinet) de física acabava d'organitzar-se poc temps abans. Terradas havia estat un alumne destacat a Barcelona i la seva carrera acadèmica havia estat fulgurant. El 1904 havia realitzat la llicenciatura, el 1905 dos doctorats (en física i matemàtiques), el mateix any havia guanyat una oposició d'auxiliar de la Complutense de Madrid, el 1906 era catedràtic de mecànica racional a Saragossa. Amb uns tres anys, va passar d'alumne a catedràtic, i tenia vint-i-quatre anys...

Va incorporar-se a una facultat de ciències "petita", on hi havia un grup de físics també petit. De catedràtics de física n'hi havia dos més: Eduard Alcobé i Arenas i Eduard Fontserè i Riba, el primer de física general; i el segon de mecànica racional, encara que abans del canvi de legislació del

Fig. 1

Moment del llançament d'un globus per a l'estudi de les capes superiors de l'atmosfera. L'Estació Aerològica de Barcelona va ser promoguda per E. Fontserè el 1913 que la integrà el 1920 al Servei Meteorològic de Catalunya.



1900 ho havia estat de geofísica i geodèsia. Alcobé, Fontserè i Terradas poden servir-nos per configurar un panorama de la física catalana.

Eduard Alcobé i Arenas pot considerar-se el "prototipus" del que havia estat sempre el nostre professor universitari, dedicat estrictament a la tasca docent i allunyat, en realitat, de la recerca: no deixa de ser significatiu que Alcobé, membre de l'Acadèmia de Ciències i Arts des del 1905, no va presentar a les sessions de la institució pràcticament cap treball de recerca, sinó comunicacions de divulgació, no sempre realitzades amb fonts de primera mà. Alcobé va defensar sempre el sentit comú en física, arreglant-se en la posicions dels estats majors de la física mundial. De tota manera, mai no va acceptar completament el valor de la física relativista, fins i tot quan ja era una teoria "clàssica". Sense aprofundir gaire, podríem dir que Alcobé va ser una "víctima" més d'una concepció universitària anquilosada. En canvi els seus llargs anys de mestratge havien de tenir una gran influència.

Eduard Fontserè i Riba, que partia de la mateixa tradició, va introduir-hi matisos importants. Procedent del camp de l'astronomia (havia estat l'autor científic del projecte de l'observatori Fabra i havia organitzat el servei horari de l'Acadèmia de Ciències), Fontserè va anar-se decantant a la recerca aplicada, aprofitant la tradició d'aficionats que existia a Catalunya. Conreà la meteorologia, una branca de la física aplicada que havia tingut precursors tan il·lustres entre nosaltres com ara Francesc Salvà i Campillo. Després de diverses ac-

cions, va organitzar el Servei Meteorològic de Catalunya el 1921, amb l'ajut de l'Institut d'Estudis Catalans. El Servei Meteorològic, a part del seu paper social, va generar un nombre important de recerques de tot tipus, pures i aplicades, a part que en diverses ocasions, com ara l'any polar del 1933, va donar relleu internacional a la recerca catalana.

Fontserè conreava també la sismologia, a la qual es va dedicar més intensament en ser jubilat amb uns mesos d'antelació, l'any 1940, com a conseqüència de les seves posicions polítiques catalanistes i progressistes.

Fontserè va organitzar, junt amb altres com ara Josep Estalella, la Societat Catalana de Ciències, cap al 1931. També és un dels fundadors de la Societat Catalana de Geografia.

Les posicions ideològiques de Fontserè en física poden deduir-se del breu resum que hem donat de les seves activitats principals. Afegim encara el seu interès des de ben aviat per la recerca fonamental. L'any 1896, pocs mesos després de Roentgen, va reproduir la seva famosa experiència a Barcelona, i va realitzar, junt amb el seu mestre Eduard Lozano, la primera radiografia de la història d'Espanya. A través de les posicions d'alguns dels seus deixebles, com ara Ramon Jardí o el mateix Esteve Terradas, sabem de la seva obertura als nous camps que obria la recerca física d'avantguarda. Ell mateix va desenvolupar, com a autèntic precursor a tota la Península, una nova branca de la física, la geofísica.

Esteve Terradas, com analitzarem amb més detall més endavant, pot ser la referència d'una altra tradició in-

vestigadora. Però ara cal que fem unes reflexions més generals.

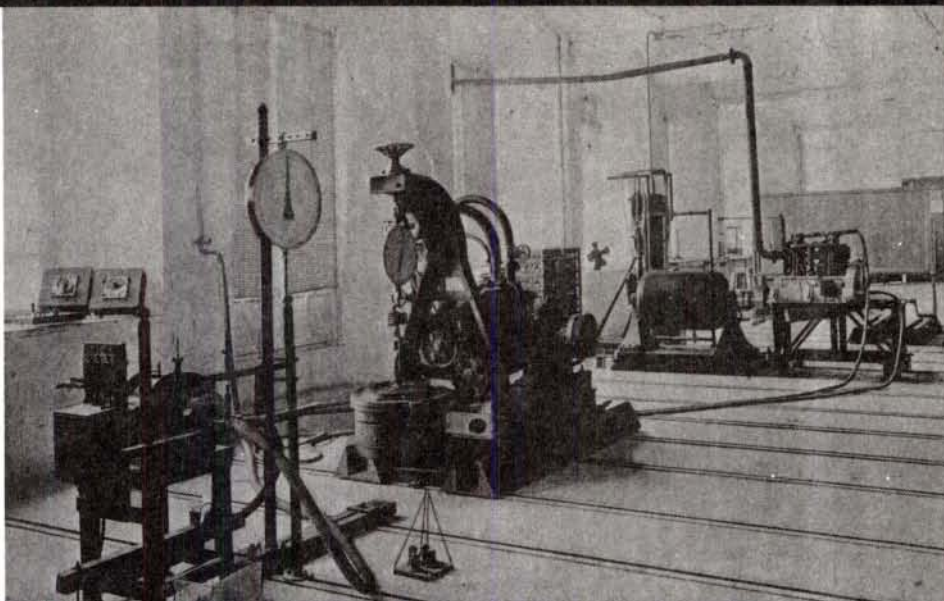
La revolució física del segle XX

Se sol dir que la proposta de Plank del 1900 —que l'energia havia de considerar-se discontinua— assenyalava un canvi revolucionari en la física —i en tota la ciència— contemporània. En realitat, aquest tòpic és molt discutible però es pot dir, sense enganyar ningú, que el període 1900-1925 va llançar una nova etapa de la ciència mundial.

Tanmateix tothom comença a posar-se d'acord que la revolució científica del segle XX ha de descriure's de manera molt àmplia. Aquesta revolució va afectar el *coneixement* del món —en aquest sentit se sol mencionar la teoria de la relativitat i la mecànica quàntica—, però també va afectar la *transformació* del món —de la nova física ha sorgit una nova tecnologia, amb unes aplicacions industrials i socials de tipus nou— i també va canviar la manera *com es produeix* la ciència mateixa, tant pel que fa a l'organització del treball científic com a les relacions i les fronteres entre ciència pura i ciència aplicada.

La revolució científica del segle XX no ha estat, doncs, una revolució únicament "interna" de la física, sinó que també s'expressa en un nou paper social de la ciència i dels científics en la societat industrial. Aquest fet va tenir com a conseqüència o com a expressió un nou augment de la producció científica, una nova era per a la col·laboració internacional de la recerca.

Fig. 2
Laboratori d'assaig de motors elèctrics de poca potència.



Es d'aquesta nova conjuntura de la ciència mundial de la qual Terradas va esdevenir portaveu a Catalunya i a tot Espanya, almenys en algun aspecte de relleu.

Les noves fronteres de la recerca pura i aplicada

Hem descrit en altres llocs l'ampli camp de treball científic que va abordar una persona com Esteve Terradas. Ell concebia, com ho feien els principals científics del món, que la investigació física tenia una doble vessant, la recerca de la constitució de la matèria i la seva dinàmica, i la posada en pràctica dels resultats d'aquesta recerca, una concreció gens simple que constitueix el cos de la tecnologia, i que requereix un nou esforç teòric per acostar les lleis generals que tracten fenòmens de base amb la complexitat —qualitativament nova— de la realitat concreta. Evidentment Terradas no ho deia amb aquest llenguatge però significativament plantejava el 1930 a Madrid:

“Pero la Técnica crea su espíritu, ¿difiere acaso del espíritu universitario? (...) No hay tal oposición.”

Terradas va interessar-se bàsicament en la física matemàtica, com a eina de primer ordre d'anàlisi teòrica, però també com a eina de càlcul i de disseny de l'experimentació i de l'activitat tècnica, singularment en l'electrotècnia i la construcció civil.

Terradas va ser descrit en una ocasió com un enginyer teòric, davant dels enginyers professionals, d'una banda, i dels físics i els matemàtics de

l'altra. Es d'aquesta manera que Terradas s'associava a un nou estil de fer ciència que es desenvolupava a Europa i Amèrica —i sobretot a Alemanya i als Estats Units—, un nou estil que transgredia clarament les fronteres de la recerca pura i la recerca aplicada. Si un científic com Einstein —conreador de la ciència teòrica— ha esdevingut un símbol de la recerca moderna, també ho són d'altres —com Felix Klein o Tullio Tevi-Civita, per exemple— que desenvoluparen la ciència aplicada. Alguns descobriments transcendents de l'època contemporània s'han realitzat en centres mixtos o en laboratoris d'empresa...

Ha arribat el moment d'explicar com Terradas va anar desenvolupant aquestes posicions a Barcelona. Establirem una divisió cronològica de les diferents fases de la seva trajectòria professional.

Terradas, portaveu de la recerca moderna (1905-1916)

En els primers anys professionals de Terradas és quan trobem, com és lògic, la manifestació dels interessos i de les actituds que el caracteritzaren al llarg de la seva vida. Ens interessa ara assenyalar aquells fets significatius de la seva concepció del treball científic. Tal com ho va dir anys més tard en privat (en la seva correspondència amb Levi-Civita) i en diverses ocasions en públic, un dels seus objectius era fer arribar entre nosaltres els desenvolupaments més recents de la ciència moderna. Per a això, va utilitzar diversos mitjans. En primer lloc,

les aules universitàries, no solament per impartir les classes que li tocaven, sinó també a través de cursos d'extensió universitària. D'entre ells va ser publicat (parcialment) el que va impartir el 1910 sobre els corrents alterns. Aquests cursos tractaven una qüestió molt representativa dels interessos de Terradas: tenia un alt interès teòric, exigia tècniques matemàtiques sofisticades i comportava unes evidents aplicacions tecnològiques.

Física, matemàtiques, tecnologia, vet aquí el “trinomi-divisa” científica d'Esteve Terradas. Parlàvem dels mitjans que Terradas utilitzava per difondre la ciència moderna. Encara n'hem de mencionar un i de molt àmplia repercussió: “malgrat” l'anonimat a què sotmetia el seu autor (i molts altres col·laboradors), Terradas va ser un dels principals redactors científics de l'Enciclopèdia Espasa durant molts anys. Encara que no sigui possible comprovar qui ha escrit els articles de l'Espasa, sabem que Terradas en va redactar una munió, sobretot pel que fa a la física, les matemàtiques i l'enginyeria. D'entre els identificats com a seus, o almenys entre els que li són atribuïts, assenyalarem-ne alguns potser significatius: Astática, Estática, Estabilidad, Electricidad, Hidrodinámica, Luna, Puente, Radiación, Relatividad, Tren,... però també va escriure Catedrales (!), a causa del seu enorme interès per l'arquitectura, a un nivell semblant a la seva passió per la música i la literatura.

Els articles de Terradas de l'Espasa no eren mers resums per posar a l'abast les qüestions corresponents. No, eren autèntics petits tractats, d'un nivell tècnic molt alt, amb abundant

Fig 3

Terradas tingué ocasió de posar a prova els seus coneixements de teoria de l'elasticitat en construir el metro transversal de Barcelona entre 1923 i 1926. A la foto, detall d'una volta de 20 m de llum a l'estació d'Hostafrancs (1923).

ciència 34/35

bibliografia, generalment al dia (encara que és difícil comprovar-ho donada la dificultat de saber l'any d'aparició de cada volum). L'estil d'article era semblant al de les enciclopèdies de matemàtiques o de física que es publicaven en aquell temps a Alemanya.

Al costat de la seva funció —assumida amb vocació— de predicador de la ciència moderna, Terradas va contribuir, com hem descrit en altres llocs, a la institucionalització de la recerca catalana, sobretot la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans (1911). A través de l'Institut, Terradas va realitzar també la seva labor de difusió: l'Institut va publicar el que podem considerar la primera revista científica en català, els "Arxius de l'Institut de Ciències". Significativament, en el seu primer número del 1911, Terradas va publicar-hi un article sobre l'electròmetre de quadrants, una qüestió que presentava, de nou, interès físic, tractament matemàtic interessant i una possibilitat clara de servei a la recerca aplicada.

Es en aquest període que Esteve Terradas va realitzar la seva recerca més original, sobre el moviment dels fils. Es tracta d'un tema de mecànica (Felix Klein a Göttingen el va proposar a Max Born) que exigia l'ús del càlcul de variacions i la resolució de sistemes d'equacions diferencials molt complicats. Terradas li va dedicar la tesi de matemàtiques, alguns articles als "Anales de Física y Química", una extensa memòria a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona i va ser el tema de la seva comunicació al Congrés Matemàtic Internacional de Cambridge (Gran Bretanya) del 1912, que, per cert, va ser l'única interven-

ció de la delegació espanyola d'aquell any.

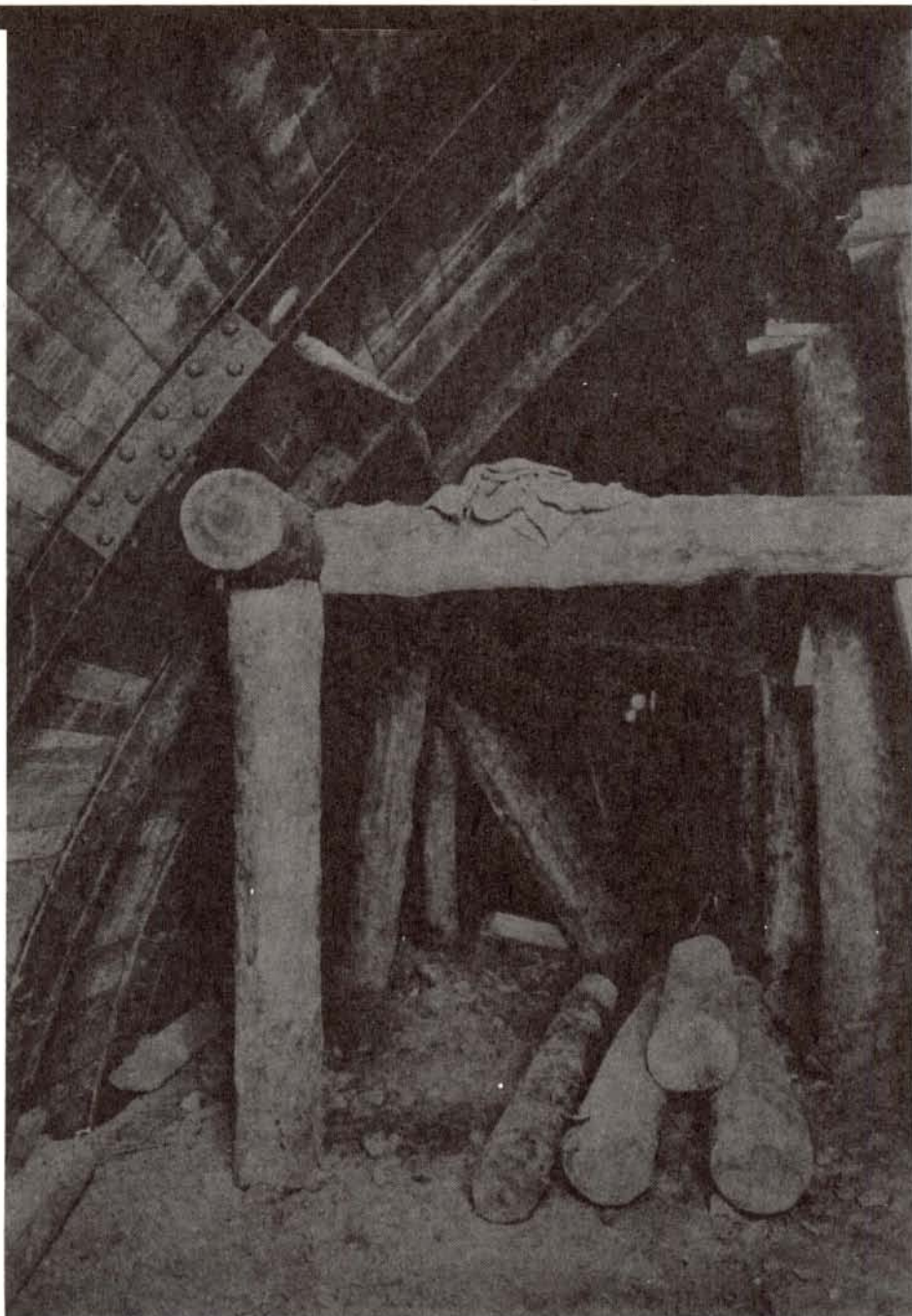
Però Terradas va escriure i professar alguns altres temes: els efectes de polarització de la llum en els cristalls, la constant d'Avogadro-Logdsmitz (a la llum de les darreres teories), la mecànica estadística (va explicar les aportacions de Gibbs, probablement per primer cop a Espanya), la teoria de la radiació (va introduir la teoria dels quanta de Planck) i l'electrodinàmica dels cossos en moviment, (és a dir, la teoria de la relativitat), etc.

Va ser a Cambridge on, segurament, Terradas va conèixer "en directe" la recerca europea: presidia el Congrés Lord Rayleigh, el dirigien Joseph Larmor i el professor Love; però també hi eren persones com Tu-

llo Levi-Civita, que va influir molt en Terradas.

Un dels camps teòrics que Terradas va explorar en aquest període va ser, per exemple, la teoria de l'elasticitat, un tema privilegiat pels enginyers civils, un camp de recerca física i matemàtica de primer ordre.

Terradas, Alcobé i Fontserè van estar vinculats a una iniciativa que pretenia dinamitzar la vida industrial (i científica i tecnològica) de Barcelona: l'Exposició Internacional d'Indústries Elèctriques que finalment va materialitzar-se, d'una altra manera, potser més àmplia, en l'Exposició Universal del 1929. Terradas era el 1915 president de la comissió d'aplicacions de l'electricitat; Alcobé era vocal, amb Torras Escriche, de la co-



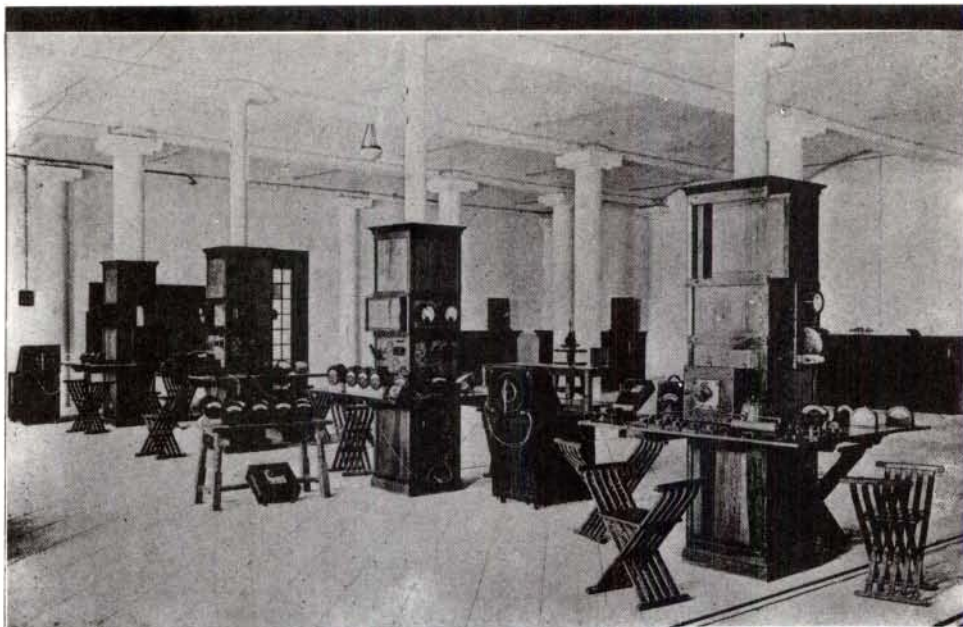


Fig. 4

Un aspecte del laboratori d'assaigs de materials renovat per Terradas el 1920, en el marc de l'Institut d'Electricitat i Mecànica Aplicades.

missió de material elèctric, presidida pel catedràtic d'anàlisi matemàtica de l'Escola d'Enginyers, Paulí Castells; Eduard Fontserè era vocal de la comissió de maquinària que presidia el catedràtic de física industrial de l'Escola d'Enginyers Josep Mestres Gómez.

El 1905 Terradas va llegir les seves dues tesis doctorals de física i de matemàtiques. Pot ser la data adequada per fer iniciar un període de la vida d'un científic. Però, per què 1916? El 1916 Terradas va rebre el seu primer encàrrec tècnic important...

La ciència dóna vida a la tecnologia (1916-1927)

Des del 1913, Esteve Terradas era professor de l'Escola del Treball, creada per Prat de la Riba aquell any, com a responsable de la secció de mecànics automobilistes. Des del 1909 Terradas era enginyer industrial mecànic, cosa que establia formalment una altra vessant dels seus interessos. L'Escola del Treball era un centre de formació professional, adequadament subvencionat per la Diputació de Barcelona, que pretenia aconseguir un conjunt de treballadors especialitzats aptes per al desenvolupament de la indústria catalana, tant en els sectors tradicionals (tèxtil, pells adobades, foneria, etc.) com en els sectors més dinàmics i recents, com el químic, l'electrotècnia o la mecànica. El professorat de què disposà l'Escola va ser el millor. Terradas, a més, va ser encarregat d'un sector d'avantguarda.

L'any 1916, en ple procés d'expansió de la Mancomunitat establerta

l'any anterior, va decidir-se completar les comunicacions telefòniques de Catalunya. Aquestes havien estat establertes mitjançant concessions (d'un territori i per quaranta anys d'exploració) a companyies particulars, que, com és natural, explotaven els principals centres urbans i no podien afrontar posar telèfon a les zones rurals. Un decret de 1900 permetia a les diputacions provincials de crear xarxes locals. La primera que s'hi acollí va ser la Diputació de Guipúscoa, on es va desenvolupar una xarxa molt important en densitat d'abonats, organització del servei i nivell tècnic.

La iniciativa de la Mancomunitat va tenir una particularitat important. S'estaven realitzant a Catalunya esforços tecnològics importants: per exemple, es construïen grans embassaments per obtenir energia elèctrica i s'electricaven algunes línies de ferrocarril. Aquestes empreses eren impulsades per companyies multinacionals, utilitzant tecnologia gairebé enterament de fora. La iniciativa "telefònica" de la Mancomunitat, seguint el model basc, va basar-se en intel·ligència autòctona. La primavera del 1916 Esteve Terradas va ser posat al capdavant del projecte. En un moment difícil, ja que la Guerra Mundial posava molts obstacles a les comunicacions internacionals i a l'arribada de matèria primera (com ara fil de coure per a les línies, o instrumental i aparells adequats, que va ser necessari comprar de segona mà o reutilitzar), els treballs s'iniciaren de seguida i progressaren amb èxit.

Els detalls de les realitzacions aconseguides del 1916 fins al 1923, any en què la Mancomunitat va ser efectivament dissolta pel cop d'Estat

militar, poden trobar-se en la bibliografia de la institució catalana; les primeres interpretacions corresponen a treballs recents.

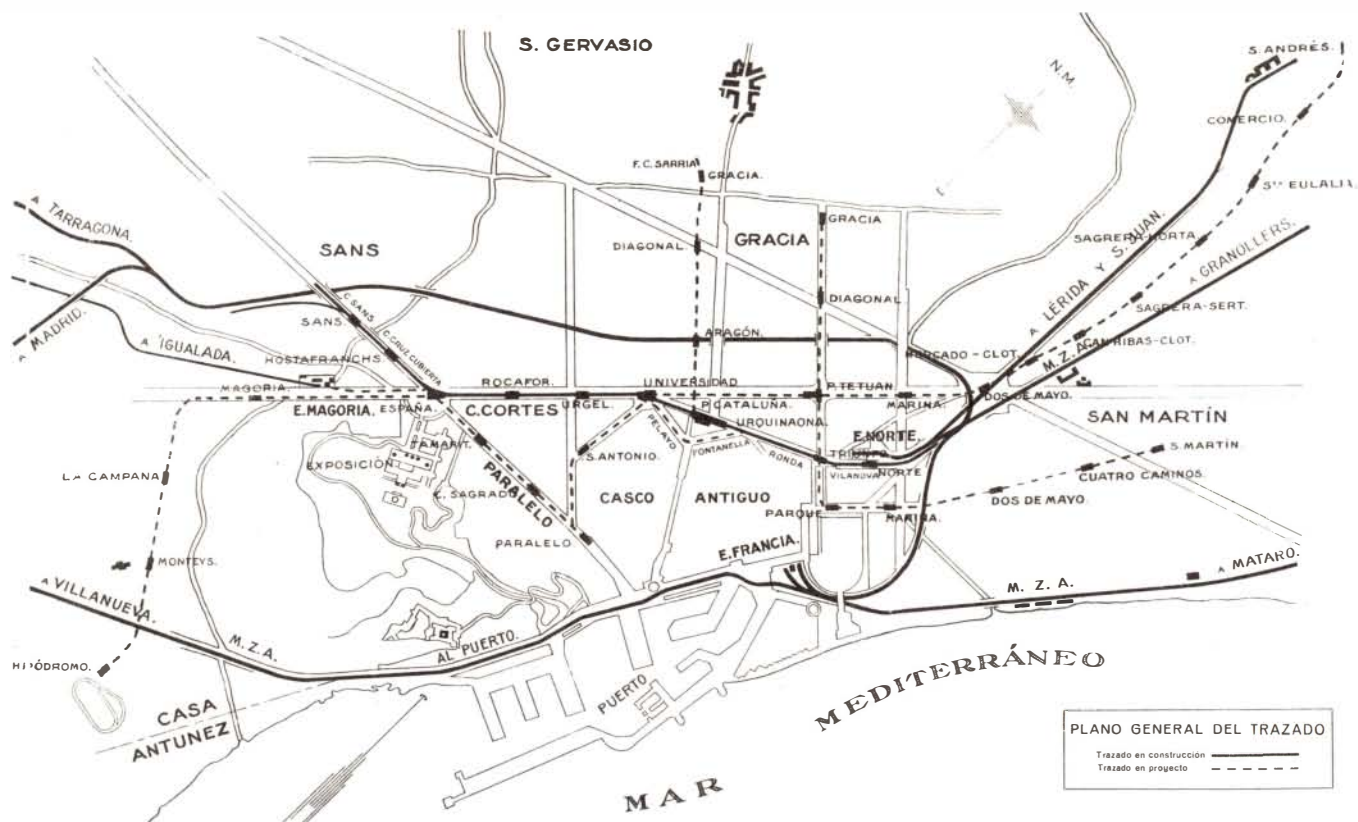
Diguem, com a resum, que s'havien estès prop de 6.000 km de línia, es comptava amb prop de tres mil abonats, 190 centrals i més de dues-centes estacions. Això va significar que la Mancomunitat unia 405 poblacions, moltes de les quals tenien servei telefònic per primer cop, tenint present que l'acció s'havia dirigit sobretot a la Catalunya rural, donat que els mecanismes econòmics naturals ja l'havien portat a la Catalunya urbana...

Diguem que l'experiència i la qualificació que va demostrar Terradas en la projecció i direcció de la secció de telèfons de la Mancomunitat el van portar a ser nomenat director tècnic el 1929 de la Compañía Telefónica Nacional (creada per la Dictadura, amb la ITT, el 1924).

L'any 1918, la Mancomunitat va decidir donar una nova empenta al projecte de completar la xarxa de ferrocarrils secundaris. Esteve Terradas també va ser encarregat de tirar endavant aquesta nova acció i va iniciar els estudis topogràfics i econòmics convenients. Com que volia signar ell mateix els projectes, va fer-se enginyer de camins en ... dues convocatòries.

L'any 1923 es va començar a pensar a construir una nova línia de metròpolità a Barcelona. La primera, coneguda pel Gran Metro, era en construcció, i el que es pretenia era fer una línia que unís el centre de Barcelona (la plaça de Catalunya) amb el recinte de la futura exposició (que va tenir lloc el 1929). La construcció del que

Fig. 5
Plà general del traçat del metro de Barcelona, any 1923.



s'anomenaria Metro Transversal plantejava problemes complicats. Davant la renúncia del primer enginyer encarregat, Terradas es va fer càrrec del projecte. L'agost del 1923 va assumir-ne la direcció tècnica i el 1926 entrava en funcionament el primer tram, de Catalunya a Sants.

Les necessitats tecnològiques fan néixer institucions científiques

No pot passar de llarg un fet que necessita reflexió. L'any 1916 Terradas va ser posat al capdavant de la secció de telèfons. L'any 1917, va crear (i dirigir) l'Institut d'Electricitat Aplicada, escola i laboratori alhora. L'any 1918, comencen els treballs sobre ferrocarrils secundaris. L'any 1919, l'esmentat institut s'amplia i passa a ser Institut d'Electricitat i *Mecànica* Aplicades. L'any 1920, es completen els laboratoris de l'institut, amb importants compres que dirigeix Terradas, i es fa possible, coordinant els existents en l'Escola Industrial, un laboratori general d'assaigs i condicionament, que el 1922 tenia caràcter oficial.

Aquesta petita mostra cronològica,

que no ha estat manipulada, ens dona un exemple de la filosofia científico-tècnica de Terradas. Després de cada compromís tècnic, una iniciativa institucional de suport científic o instrumental. Però no es tracta de subratllar únicament la modernitat i el dinamisme d'Esteve Terradas. També és necessari adonar-se de la capacitat de resposta que llavors tenia la societat catalana, a través de la seva primera entitat autònoma després de la desfeta del 1714, la Mancomunitat de Catalunya.

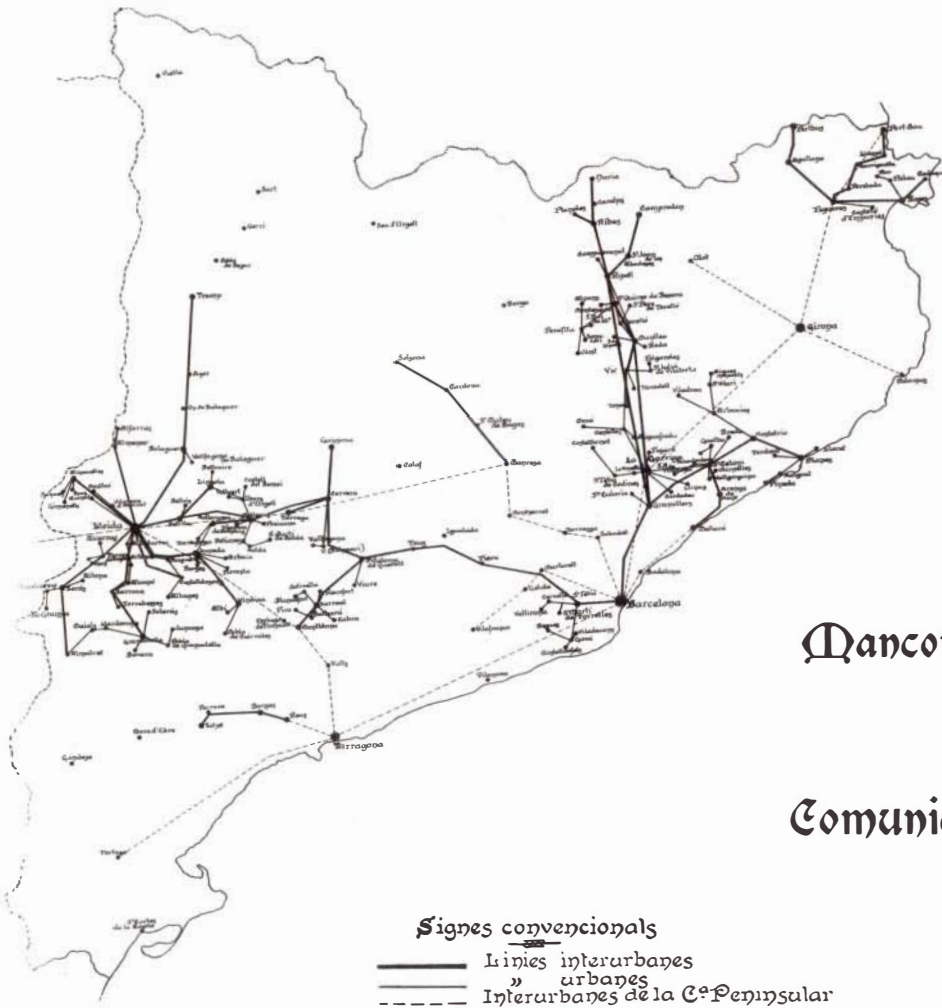
L'Institut creat per Terradas va funcionar des del 1917 fins al 1927 sota la direcció de Terradas. Quan ell va traslladar-se a Madrid, el va substituir el seu deixeble, l'enginyer Francesc Planell. Després de la guerra civil es va convertir en Institut d'Investigacions Tecnològiques (del CSIC). La part de laboratori segueix sent dins del laboratori general d'assaigs i la part d'ensenyament ha passat a l'Escola d'Enginyeria Tècnica. Només el fet de la *separació* de laboratori i Escola ja ens indica el deteriorament del procés.

Un centre de física matemàtica a Barcelona el 1920

Dins el pressupost de cinquanta milions que la Mancomunitat va aprovar el 1920 per a cinc anys, hi havia una previsió d'inversions molt importants en el terreny científic i tecnològic. El capítol d'instrucció pública arribava gairebé als sis milions. (Les partides més importants eren: carreteres i camins, uns disset milions; ferrocarrils, uns onze milions; ocupava el tercer lloc en inversió beneficència i sanitat; després venia instrucció pública. Immediatament després se situaven els més de quatre milions dedicats a la secció de telèfons...)

Un dels projectes que trobaven suport en aquest projecte d'inversions era completar una sèrie de nous centres de recerca, tipus laboratori-seminari. Era en funcionament el Servei del Mapa Geològic i el Servei del Mapa Geogràfic, el Laboratori de Fònica Experimental i l'Estació Aerològica de Barcelona. Eren centres de recerca i de servei, alguns procedents de la Diputació provincial, com ara els dos primers, altres de nova creació, com el darrer. En aquesta ocasió s'impulsava la consolidació d'un servei de meteorologia, dependent de l'Institut d'Estudis Catalans; es creava l'Institut de Fisiologia, donant suport a la Societat de Biologia i reforçant els

Fig. 6



Mancomunitat de Catalunya
 MAPA
 de
 Comunicacions telefòniques
 a fi de 1917.

Signes convencionals

- Linies interurbanas
- - - - - " urbanas
- · · · · Interurbanas de la C^a Peninsular

Fig. 6 Fig 7

La capacitat tècnica de Terradas, no només a nivell organitzatiu sinó en el terreny del coneixement de la telefonia i l'electrotècnia, es feu evident en la construcció de la xarxa de telèfons de la Mancomunitat.

departaments d'August Pi i Sunyer i Josep Bellido a la Facultat de Medicina. També es va preveure un laboratori de psicologia experimental que no va iniciar el seu funcionament fins el 1922 i un *seminari de física matemàtica*. Les dotacions previstes eren importants, de l'ordre de les dues-centes mil pessetes, cada un.

¿Com es concebia el seminari de física matemàtica? Sobre aquest assumpte hi ha en la literatura dels darrers anys una certa confusió.

D'una banda, un dels errors parteix de la biografia de Terradas apareguda a l'Enciclopèdia Espasa el 1928. Aquesta biografia conté alguns errors, comesos probablement per algun deixeble jove de Terradas i que ell mateix, a causa del seu desinterès per la notorietat, no va corregir. Es diu que Terradas va fundar un seminari físico-matemàtic on va agrupar els físics més destacats de la seva època. Si el redactor (anònim) de l'Espasa, segurament de Madrid, no sabia de què parlava, tampoc no es va comprovar aquesta

qüestió en redactar la corresponent biografia apareguda a l'Enciclopèdia Catalana, on es fa, sense més explicacions, la mateixa afirmació.

Per altra banda, en *Un segle de vida catalana* (Barcelona, Ed. Alcides, 1961) es critica Terradas perquè en el moment de rebre una assignació per crear un seminari de física va desaprofitar l'ocasió i va malgastar els diners comprant màquines d'assaig de materials. Una ocasió perduda per al desenvolupament de la física d'avantguarda a Catalunya!, ens ve a dir l'autor, que demostra almenys una millor informació que els altres.

Ara bé, aquestes afirmacions, tant l'una com l'altra, han de matisar-se força. La primera, la creació d'un seminari de física matemàtica, ens porta a confusió per la seva imprecisió. Avui, la física matemàtica s'identifica amb la física teòrica, sobretot l'electromagnetisme, la teoria de la relativitat, la mecànica quàntica i la física de partícules d'altres energies. En canvi, el 1920 (i potser el 1928) la

cosa no era exactament així. A més dels camps esmentats (encara que la física quàntica era a les beceroles) s'incloïa tot aquell desenvolupament de física que exigís un tractament matemàtic de nivell. Així es pensava també en la mecànica però incloent la mecànica aplicada, la teoria de l'elasticitat, per exemple. Terradas s'interessava molt per aquest camp, que es troba entremig de la física i l'enginyeria civil. Per això i per aconseguir un laboratori com cal, que ell podia utilitzar al servei de la secció de telèfons i la de ferrocarrils de la Mancomunitat, devia proposar que es destinés una partida important en un laboratori d'assaigs.

Aquest era, efectivament, el laboratori que es volia aconseguir i així es pot veure en el volum dedicat a l'emprèstit dels cinquanta milions que la Mancomunitat va editar el 1923.

En el volum de *L'Obra a fer* (1920) es diu:

"Què mancava, doncs, encara per obtenir el conjunt desitjat? No caldria

