

EL DEBAT SOBRE LA RELATIVITAT A CATALUNYA

(1908-1923)

Antoni ROCA

LA DIFUSIÓ DEL PENSAMENT RELATIVISTA A CATALUNYA

El procés de difusió de la teoria de la relativitat a Espanya i a Catalunya ha començat a ser estudiat principalment en els treballs d'A. Lafuente, T.F. Glick i A. Roca, des del 1978 ençà. Els primers passos han consistit en identificar, d'una banda, les principals etapes de penetració de la relativitat, en comparació amb el mateix procés a altres països. Per altra banda, s'han anat analitzant les repercussions que provocà la presència d'Albert Einstein i altres científics relativistes entre nosaltres¹

En aquest treball es tracta de completar algun aspecte dels tractats, desenvolupant els principals elements del debat que provocà la difusió de la relativitat.

Ha de ser útil recordar breument els principals resultats fins ara establerts, al menys pel cas català. Primer, el pensament relativista arribà a una Catalunya on es desenvolupava el projecte polític i cultural de la burgesia industrial catalana. Aquesta acció, emmarcada en la crisi del model industrialitzador català, significava la iniciativa d'un sector social que necessitava disposar d'un país modern, apte pel desenvolupament econòmic. L'instrument polític utilitzat fou la Diputació de Barcelona i, a partir de 1914, la Mancomunitat de Diputacions catalanes. Des d'ella, es llançà una política cultural intensa, en la perspectiva d'aconseguir un règim autònom per Catalunya.

La relativitat arribà a Catalunya i a Espanya al mateix temps que a molts països del món. La primera fase de difusió, entre 1908 i 1912, correspon al període de comprensió de la teoria, on va fer-se autònoma de les propostes de Lorentz. Del 1912 al 1919, hi ha un període de seguiment i aprenentatge, i apareixen els primers “especialistes” com Josep M. Plans i Pere Puig Adam, que succeïen els precursors, Blas Cabrera i Esteve Terradas.

A partir del 1919, sobretot després de les repercussions que tingué a tot el món l'experiència realitzada per l'expedició britànica dirigida per A. Edington, s'inicia una gran expansió de l'interès popular i apareix la polèmica. En aquest context intel·lectual és en el que s'ha de situar la visita d'Albert Einstein a Barcelona, Madrid i Zaragoza en febrer i març del 1923.

TERRADAS I LA COMUNITAT CIENTÍFICA CATALANA

En un moment històric de franca debilitat pel que fa les ciències físiques i matemàtiques a Catalunya, hem de destacar breument el paper jugat per Esteve Terradas. Esteve Terradas obtingué l'any 1905 els doctorats de física i matemàtiques i un any i mig després havia guanyat tres places universitàries: auxiliar a la Universitat de Madrid, catedràtic a Zaragoza i a Barcelona. En aquesta ciutat, tenia la càtedra d'Òptica i Acústica i, interinament, la d'Electricitat i Magnetisme. Tanmateix, els èxits de la carrera de Terradas no són el més important. Terradas introduí a Barcelona un nou estil de treball en ciència: durant tota la seva vida, va aconseguir mantenir un nivell d'informació molt elevat del que passava a la ciència i la tecnologia al món, en un ampli camp temàtic. Tenia, a més, un instint prou acurat per saber quins eren els desenvolupaments més interessants que estaven tenint lloc. Així, el trobem entre els primers que detectaren la importància de la relativitat i de la teoria quàntica, entre altres qüestions². A més a més, aquest tipus de treball fou la base de la seva càtedra, el que influí clarament en els seus companys i en el seus alumnes. Destaquem, finalment, la presència de Terradas en multitud d'iniciatives institucionals de cara a la construcció d'una autèntica comunitat científica catalana³.

EL DEBAT SOBRE LA RELATIVITAT A CATALUNYA

La relativitat, per la comunitat científica catalana en conjunt, no va passar de ser un “modernisme” propi de joves “matemàtics” fins els voltants del 1919. Això explica tant l'absència gairebé total de discussió com l'admi-

ració que provocaven els “moderns”, sobretot perquè dominaven el llenguatge matemàtic sofisticat i defensaven una teoria allunyada de la realitat. Després de l'experiència del 29 de maig del 1919, realitzada per l'expedició britànica dirigida per Eddington, en la que es donava evidència experimental d'unes propostes teòriques tan sorprenents com les de la relativitat general, la situació canvià.

Esteve Terradas i, sobretot Blas Cabrera, havien comprès l'abast de les teories relativistes entorn el 1912⁴, tot i que coneixien el problema de l'electrodinàmica dels cossos en moviment i la solució de Lorentz i de Poincaré des del 1908, com a mínim⁵.

El coneixement que tenien del desenvolupament de la relativitat anava progressant amb concordància amb el procés que realitzava Einstein en el seu temps. D'aquesta manera, tenim notícia que Terradas donà una conferència sobre las teories relativistes de la gravitació el 1914, amb motiu dels actes de celebració del CL aniversari de la fundació de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona⁶. L'amic i company de Terradas, Josep M. Plans, des del Laboratorio Matemático de la Junta de Ampliación de Estudios a Madrid, preparà (i fou premiat el 1919) un treball de divulgació sobre la teoria de la relativitat, el primer i un dels més importants en aquest camp de la nostra història⁷.

A partir del 1919, tal com ho deiem, la polèmica esclatà de manera pública arreu del món. Aquest fenomen també tingué lloc a Catalunya i a Espanya.

Un dels corrents acadèmics de debat front la relativitat el constituïren les anomenades teories emissives. Un dels seus seguidors fou Josep Comas i Solà.

COMAS I SOLÀ CONTRA LA TEORIA DE LA RELATIVITAT

La intransigència front la relativitat de l'astrònom català va tenir un ampli ressò en la societat civil catalana precisament amb motiu de la visita d'Albert Einstein a Barcelona el 1923. Els seus intents de respondre públicament a Einstein⁸ havien de tenir un ressò popular prou important donat que Comas era ben conegut a Catalunya, tant per les seves extravagàncies com pels seus articles, llibres i conferències de divulgació científica, essent com ho era un astrònom d'indubtable alçada alçada. Les seves posicions quedaren reflectides públicament en un extens article que publicà “La Vanguardia” el 14 de març del 1923, poc després de l'estada d'Einstein⁹. El mateix diari on

Comas col·laborava sovint, estava publicant en aquells temps tres amplis articles de l'enginyer Ferran Tallada per divulgar el pensament relativista...¹⁰

Encara que ell es considerava lligat al corrent de la relativitat, Comas proposà i defensà des del 1914 una teoria emissiva, la teoria emissivo-ondulatòria de la llum, que podria incloure's en el corrent neoneonewtonià que W. Ritz llançà a la palestra el 1908 i que comptà amb nombrosos adeptes arreu del món¹¹.

Panofsky i Phillips¹² han fet un estudi prou complet d'aquest tipus de teories. Les teories d'emissió foren una resposta alternativa a la crisi de la física clàssica, expressada molt clarament en la caracterització cada cop més arbitrària que s'anava fent de l'èter com a suport de les ones electromagnètiques, és a dir, també de la llum. Les teories emissives es caracteritzaren per considerar, reprement les hipòtesis newtonianes, que la llum (i la radiació) és una emissió dels cossos i, per tant, participa del seu moviment. Aquesta hipòtesi dóna explicacions satisfatòries a una munió d'experiències mal explicades en la física clàssica, com ara el fenomen d'aberració, l'experiència de Michelson-Morley, i deixa de banda per exemple l'experiència de Fizeau. Cap d'elles però no superà obstacles com ara l'explicació dels sistemes binaris d'estels tal com ho posà de relleu de Sitter el 1913¹³. Les teories d'emissió trobaven complicacions amb el problema del que passa després d'una reflexió: alguns corrents afirmen que la velocitat de la llum no canvia, altres que esdevé la del mirall; o bé, altres, la de l'imatge especular¹⁴. La hipòtesi emissiva comporta considerar la llum com a corpuscular. No deixa de ser paradoxal que aquest caràcter de la radiació no pot entendre's més que en el marc de la relativitat.

Comas i Solà explicà l'origen de la seva teoria el 1929 en una sessió de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts, el fòrum que recollí principalment la seva obra científica¹⁵. Segons ens diu, a finals del 1914, observant irregularitats en les estrelles dobles, intentà explicar-ho per "algún efecto de óptica de los movimientos estelares en el éter". "Por rápida intuición", arribà a pensar que havia de surpimir-se l'èter i adoptar una teoria corpuscular. (Notem que precisament pel problema que suggereix, les estrelles dobles, aquesta hipòtesis no és vàlida...).

La millor intuïció de Comas és que anà concebibint els corpuscles de llum amb naturalesa ondulatòria, veient-los, segons els esquemes gràfics i les explicacions que donà, com els nusos d'una "corda elàstica" de "cautxú"¹⁶, utilitzant un procediment mecanicista tal com corresponia a la seva formació.

Durant un temps anomenà els seus corpuscles de llum "electrones" (almenys fins el 1922). A partir del 1923 comença a utilitzar un altre nom, "protodinas"¹⁷.

La teoria de Comas tenia un objecte principal: negar els principis i les conseqüències “absurdes” de la teoria de la relativitat d’Einstein per restablir la veritat de la “sana” física de Newton, malgrat les matisacions que fessin falta.

Es dedueix que Comas considerava en el cas de la reflexió que la velocitat del raig de llum seguia composta amb la velocitat del focus, considerant les partícules de llum en un xoc elàstic. De tota manera no el preocupava massa aquest cas sinó el de la refracció a la que dedicà prou treballs.

Fins el 1924 Comas estava interessat en demostrar que la seva teoria tenia una capacitat explicativa àmplia: tractà l’aberració de la llum, la refracció, la difracció, la pressió de radiació i tot una sèrie de qüestions destinades a respondre la relativitat, com ara la possibilitat d’un sistema absolut de referència, la inexistència de l’èter, l’explicació del fracàs de l’experiment de Michelson, el desplaçament de l’espectre cap al roig, l’addició de velocitats, l’explicació de la desviació dels raigs de llum a prop del Sol...¹⁸. Es tractava de fer veure, doncs, la inutilitat de noves hipòtesis. Destaquem, al marge, que, per tot això, Comas usava únicament matemàtiques elementals.

A partir del 1924, després de les hipòtesis de de Broglie sobre la dualitat ona-corpúscle, Comas intentà, en va, reivindicar per a ell la paternitat del descobriment¹⁹.

Al llarg del seu “combat”, Comas utilitzà les mateixes armes que els antirelativistes de tot arreu: rebuig de les conclusions més paradoxals (contracció de les longituds i del temps) i integració dels resultats que s’anaven comprovant experimentalment mitjançant “demostracions” matemàtiques artificioses. Poc a poc sembla que anà coneixent els seus aliats. El 1926, per exemple, cita per primer cop Ritz²⁰. També anaren apareixent noms de contraris a la relativitat com ara Oliver Lodge ... Per altra banda, evità sempre els problemes: els cas dels estels dobles és mencionat en algunes ocasions i gairebé sempre el defuig²¹.

Als mitjans de difusió de massa Comas afegí altres ingredients a l’estratègia antirelativista. Primer, i molt significatiu, s’apuntava al caràcter incomprensible de les matemàtiques (“Qué extraño tiene que no se haya entendido nada, cuando todavía tienen que ponerse de acuerdo los matemáticos especializados en esos asuntos sobre definiciones y conceptos fundamentales de la teoría de la relatividad”); Segon, l’absurd de les conclusions contràries al sentit comú (“Cosas fantásticas y extravagantes sobre la sucesión del tiempo y las dimensiones variables de los cuerpos”); Finalment, la inutilitat de la teoria pel que fa la vida de cada dia (“ni el comercio, ni la

industria, ni nuestra salud, ni el estado social, ni siquiera las ciencias aplicadas, pueden experimentar la menor alteración por las árduas sutilezas de la consabida teoría''²².

Comas sembla tenir una preparació matemàtica mitjana, el que no treu res de les seves qualitats com a observador. Segurament degut a les seves qualitats com astrònom, mantingué relacions prou intenses amb la comunitat científica internacional. Això el permeté publicar sobre la seva teoria emissivo-ondulatòria a una revista com "Scientia" de Milà²³, i fou mencionat per Chwolson en el seu tractat de física com a defensor d'una teoria emissiva. Dins la comunitat catalana, Comas jugava un paper destacat dins la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, —dirigia la secció astronòmica de l'Observatori Fabra de l'Acadèmia—. A l'Acadèmia, Comas trobà la rèplica de Ramon Jardí, amb el suport de Terradas segons consta en el Butlletí de l'institució²⁴.

Malgrat la influència de Comas, l'Acadèmia barcelonina votà el nomenament d'Einstein com a membre corresponent amb motiu de la visita del professor alemany a la ciutat. Einstein, a més, donà una de les conferències als locals de l'Acadèmia. Els arxius de l'Acadèmia conserven l'acta de votació i es veuen tres vots en contra i diversos nuls. Segur que Comas s'havia de trobar entre els primers²⁵.

L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS, UN FÒRUM PER LA RELATIVITAT

L'Institut d'Estudis Catalans, creat l'any 1907, formà la seva Secció de Ciències l'any 1911. D'entre els seus membres, Esteve Terradas era el principal responsable de qüestions de física, matemàtiques i enginyeria. Aquest fet és important perquè explica que l'Institut i les institucions relacionades amb ell dins la Mancomunitat tingueren un gran interès pels temes relativistes, degut a la presència de Terradas.

Consta que Terradas formà un petit grup de treball en ciències físiques i matemàtiques al voltant de l'Institut²⁶, que suposem era integrat fonamentalment pels membres de la seva càtedra. Terradas era un estudiós de temes molt amplis de ciència i tecnologia i, tal com ho hem dit, s'interessà per la relativitat de manera rellevant. Aquest interès el portà a anar informant la comunitat científica catalana dels progressos de la teoria. Així, el número 2 del primer volum dels "Arxius de l'Institut de Ciències" publicà una ressenya del llibre de von Laue, ressenya que representa la presentació

“oficial” de la relativitat a Catalunya²⁷. Les actes de la Secció de Ciències reflexen la seva tasca de divulgació entre els seus membres. Consta que explicà el 8 de febrer del 1919 “les teories relativistes modernes de la gravitació, indicant els principis sentats per Einstein”, ampliant la informació que havia donat el 1914 a l’Acadèmia i avençant les experiències que s’havien de realitzar el maig²⁸. El 27 de gener del 1920, consta una altra informació sobre la relativitat i la gravitació²⁹ que degué consistir en explicar els resultats de l’experiència de l’expedició britànica.

Terradas era el responsable de distribuir els fons destinats a adquirir llibres per la biblioteca de l’Institut pel que fa les seves matèries: física, matemàtiques i tecnologia. Tal com ho férem veure en un altra ocasió, la representació de llibres relativistes va ser prou significativa³⁰.

Terradas, a més, proposà el 1913 a la Secció que s’impulsessin cursos per a la preparació restringida de professionals³¹. Aquesta proposta, traslladada a la Diputació i assumida per la Mancomunitat recentment creada, es convertí en els *Cursos Monogràfics d’Alts Estudis i d’Intercanvi*. En aquests cursos, la participació de relativistes fou notable. Hi dictà un curs el mateix Terradas l’any 1920, que fou comentat per Enric de Rafael³²; hi passaren Tullio Levi-Civita el 1921, Herman Weyl el 1922 i Arnold Sommerfeld el mateix 1922³³. I és clar, Albert Einstein el 1923³⁴, tenint present que havia estat convidat el 1920 per Terradas³⁵.

LA RELATIVITAT ENTRE ELS ENGINYERS CATALANS

A Catalunya, i potser a Espanya, els enginyers són potser la secció de la comunitat científica amb més “solera”³⁶. En canvi, no disposem de molta informació de la posició dels enginyers catalans davant la relativitat. Tanmateix hem de considerar, en primer lloc, que Esteve Terradas era enginyer i que fou el director (i inspirador) de l’Institut d’Electricitat i Mecànica Aplicades, dins del que s’anomenà Universitat Industrial. En ella, la institució cabdal era l’Escola d’Enginyers Industrials. Dos dels seus catedràtics protagonitzaren una mena de debat entorn la relativitat a través de l’òrgan de l’Associació d’Enginyers Industrials de Barcelona. El 1922, Ramon Vilamitjana publicà a *Tecnica* dos articles³⁷ “per orientar” els seus alumnes en relació el garbuix de la relativitat. Ambdós articles mostraven un clar desconeixement de les teories relativistes, que Vilamitjana o no havia comprès o bé només coneixia mitjançant obres de divulgació. La desautorit-

zació dels conceptes relativistes va ser contestada uns mesos més tard per Ferran Tallada, també catedràtic de la mateixa escola. Tallada ensenyava anàlisi matemàtica i estava familiaritzat des de feia anys amb la relativitat i en general amb el procés de la nova física, tal com ho anaren demostrant els seus articles. Tallada publicà un treball de divulgació prou acurat³⁸, que, significativament, rebé el premi de l'Associació, que d'aquesta manera prenia posició en el debat. Tallada, ja en el seu discurs d'entrada a la Reial Acadèmia de Ciències el 1914³⁹ "respirava", en parlar de les concepcions sobre l'espai, les concepcions relativistes. Durant la visita d'Einstein, fou encarregat per "La Vanguardia" per a fer arribar als seus lectors les teories relativistes. Per altra banda, hi ha el testimoni de Josep Mañas i Bonví. Aquest catedràtic de la mateixa escola publicà el 1914 un manual d'òptica⁴⁰, que l'any següent fou tornada a relligar amb alguns suplementes incluits amb paper de color verd. Doncs bé, entre aquests suplementes, a part un recull de les opinions que va merèixer el seu llibre, hi ha un capítol sobre les teories de l'èter i el principi de relativitat. Aquest cas ens permet demostrar documentalment el moment de l'arribada a un llibre de text de la relativitat, així com el moment de la presa de consciència d'un sector de la comunitat científica catalana.

LA RELATIVITAT I L'OPINIÓ PÚBLICA

D'antuvi, cal posar de relleu que en el debat públic originat per la teoria de la relativitat a Catalunya i, sobretot, per la visita d'Albert Einstein, no hi hem detectat un fons nacionalista (per exemple antigermànic o anti-semita) que, en canvi, planejà sobre els debats semblants que es produïren a Holanda, Gran Bretanya o França. Aquest fet deu ser degut a la neutralitat d'Espanya en la primera guerra mundial que moderà, d'alguna manera, els ànims de germanòfils, anglòfils o francòfils. L'opinió pública fou tanmateix sensible a la càrrega política que transportava, malgrat ell, Albert Einstein. Els sindicalistes catalans volgueren entrevistar-se amb ell i associar-lo a la seva causa. El cas fou molt comentat i originà una agra discussió⁴¹.

Si la visita d'Einstein a Barcelona va ser preparada amb un caire estricte científic, com la de molts altres, la realitat va ser molt diferent: l'expectació per la figura del professor alemany i pel missatge científic i humà que portava esclatà tot just arribat a Barcelona⁴².

“NO HEM ENTÈS RES”

Un dels trets principals de la reacció de l'opinió pública catalana i espanyola tenia com a expressió una frase com “No hem entès res”. Aquesta conclusió unànim (i lògica) tingué expressions diverses.

Carles Soldevilla, a la seva secció fixa de “La Publicitat”, deia irònicament: “La teoria de la relativitat, a despit de totes les temptatives de vulgarització, és una cosa que els bons burgesos que anem pel carrer llegint el diari mai podrem acabar de comprendre”⁴³. Josep M. de Sagarra va ser present a la conferència pública d'Einstein. Ell rebé una forta commoció de la humanitat d'Einstein, lligant la presència d'Einstein amb el projecte de progrés i desenvolupament present en la societat civil catalana: “I jo hauria volgut que aquella pissarra, amb el blanquinós autògraf einsteinià, fos guardada en alguna banda, com a record del dia que aquest gran home en una tarima presidida per les nostres quatre barres simbòliques, va explicar les seves teories als estudiosos i als homes de ciència catalans”⁴⁴. Sagarra no ocultava la seva ignorància i, tanmateix, destacà el seu respecte i la seva admiració.

Al diari on escrigueren Soldevilla i Sagarra, també aparegué un resum signat per J.X.P., que suposem es tracta del filòsof Joaquim Xirau i Pallau. Tot al llarg d'un text força ben construït i complet a nivell de divulgació sobre les tres conferències d'Einstein, veiem tanmateix que la sensació d'impotència segueix dominant, en aquest cas injustament. Els articles comencen dient: “De les dues primeres (conferències) la impressió en serà molt feble; de la tercera gairebé nul·la”⁴⁵.

Ferran Tallada, en el primer dels tres articles que, com hem dit, publicà “La Vanguardia” s'arriscava a proposar un diagnòstic que és sens dubte cert: “(...) De las impresiones recogidas entre los elementos intelectuales que han seguido las conferencias del profesor Einstein —no nos referiremos, desde luego, a los pseudo-intelectuales que diariamente, más bien, nocturnamente disertan alrededor de algunas mesas de café— parece deducirse que en general, hecha excepción de los especialistas, no han encontrado al público con la preparación adecuada para asimilarse los nuevos conceptos, dejando los ánimos en suspenso y llenos de turbación y desaliento”. Tallada en aquest paràgraf, i més endavant, insisteix en l'error de l'escisió del món intel·lectual espanyol entre ciències i humanitats. Demana l'esforç de tots per superar aquest obstacle. En realitat, la seva sèrie de divulgació preten actuar en aquest sentit.

Ja hem comentat com Comas i Solà aprofità l'ocasió per respondre Tallada i la relativitat. El seu argument públic fonamental era d'alguna manera el següent: no cal que entengueu res, no hi ha res per entendre... També J. Burgada destacava el tecnicisme de la relativitat al "Diario de Barcelona". Li van interessar, però, dos aspectes: primer, la teoria de la relativitat és *un pas més* dins el desenvolupament de la física, suavitzant, tal com ho feia Einstein, el seu caràcter innovador; segon, volgué fer constància de la diferència de tracte que Einstein tingué a Barcelona i Madrid, sobretot perquè en la capital es rebé al professor alemany com no es feia amb els científics del país, cosa que considerava injusta. Burgada subratlla una frase que Einstein digué a Madrid, cansat dels elogis: "Queremos recibir menos alabanzas y que, en cambio, se nos lea con aplicación"⁴⁶.

Les revistes d'humor aprofitaren, evidentment, l'ocasió. "L'Esquella de la Torratxa" proclamava la Lliga Regionalista, el partit industrial català, en el poder de la Mancomunitat, campiona de la relativitat, per la seva trajectòria tortuosa i hipòcrita. "La Campana de Gràcia", en canvi, destacava l'alçada humana d'un Einstein que havia prèns un cafè amb llet al local de la Rambla dels intel·lectuals catalans, el "Refectorium"⁴⁷.

Un sector de la societat civil que sembla que fou prou commocionat per la teoria de la relativitat va ser l'Església i, sobretot, els científics i els pensadors religiosos. És un dels ambients on hem trobat un debat més animat. Pensem en la revista "Ibérica", publicació de l'Observatori de l'Ebre i, per tant, òrgan científic oficiós de la Companyia de Jesús. A "Ibérica" s'hi troba l'empenta d'Enric de Rafael SJ, matemàtic i company de Terradas. Ell feu, sobretot des d'"Ibérica", una important tasca de divulgació de la relativitat. Podem estar segurs que convidà Josep M. Plans a escriure el 1920 el seu excel·lent article sobre la relativitat⁴⁸. A més, de Rafael i la redacció de la revista tingueren cura de ressenyar molts llibres sobre relativitat que anaven apareixent al món, sobretot els textos en francès i castellà, a partir del 1919. Tanmateix, a la mateixa revista també planava la influència d'un antic director de l'Observatori resident a l'Argentina, Josep Ubach. Ell publicà precisament el 1920 un llibre antirelativista, francament ben informat i amb arguments contraris no gaire grollers⁴⁹. El corrent que inspirava Ubach convivi a "Ibérica" juntament amb l'altre i es pot trobar també algunes ressenyes bibliogràfiques que desautoritzen alguns títols i en canvi reforcen algun que altre panflet contra la relativitat.

La difusió del neotomisme entre els intel·lectuals catalans i el seu distanciamment del kantisme i tot el que respirava criticisme pot explicar el buit

que s'observa en general en relació la teoria de la relativitat, donades les seves vinculacions amb la tradició cultural alemanya i, per tant, amb el kantisme.

De Rafael i altres feren tanmateix una important tasca de fer concordants el pensament tomista i la relativitat, de cara a interpretar el conjunt de la ciència moderna en les seves perspectives. En efecte, de Rafael fa una citació de Sant Tomàs en un article sobre les bases experimentals de la relativitat a "Ibérica" l'any 1920, en un comentari de les conferències de Terradas a l'Institut. Aquest fet no era casual. Responia a una estratègia dels científics amb compromisos religiosos i d'algun teòleg amb formació científica sòlida. Aquesta estratègia anava dirigida a resoldre la confusió de la relativitat amb el "relativisme" subjectivista filosòfic. Una tal confusió atorgava a la teoria de la relativitat el suport a l'inexistència de la veritat absoluta i per tant havia de negar el sobrenatural. Aquest fou, per altra banda, un error molt comú al món, en el que caigueren un munt de pensadors i clergues de casa nostra. És important assenyalar la reacció davant els errors d'aquest tipus. De Rafael n'és un exemple dins la Companyia de Jesús. Afegim-hi, a més, la tasca d'un Luís Urbano, OP, dominic, autor d'un treball de conciliació del pensament de Sant Tomàs i Einstein en la *Miscel·lània Tomista* que es publicà l'any 1925 amb motiu del VII aniversari de la canonització de Sant Tomàs.

EL DEBAT RELATIVISTA A CATALUNYA:
UN TEXT PER LA COMUNITAT CIENTÍFICA CATALANA

Hem pogut detectar paral·lelismes prou amplis en el procés de difusió i de debat de la teoria de la relativitat a Catalunya i a fora. Aquest resultat és rellevant donada la debilitat de la tradició física i matemàtica catalana que es trobà en un moment d'impuls precisament en l'època del debat relativista.

Aquesta debilitat no hauria estat suportable sense unes circumstàncies històriques que es concretessin en la iniciativa de la burgesia industrial catalana en el món de la ciència, de la tecnologia i l'ensenyament. Pot aventurar-se, però, les dificultats que havien de plantejar-se en un tal procés de modernització del país. La crisi econòmica mundial i la seves repercussions en una Espanya en fallida, abocada a la guerra civil, varen fer fracassar el procés d'una manera violenta.

No podem ignorar, al mateix temps, la presència d'una autèntica tradició científica pròpia, que, en el període modern, té orígens en l'Il·lustració. Aquest fou un dels suports imprescindibles pel debat relativista.

Si la difusió del pensament relativista va estar lògicament en mans dels especialistes, el ressò popular de les descobertes d'Einstein començà a ser força ampli a partir de l'experiència del 1919 tal com va ocórrer arreu del món i sobretot per la presència d'Albert Einstein a Barcelona el 1923.

La difusió del pensament relativista no reposà únicament en les espatlles del petit grup d'especialistes catalans sinó que cridaren el suport d'algunes de les principals figures mundials com ara Levi-Civita, Weyl, Sommerfeld i Einstein, amb els que els científics catalans havien de mantenir relacions profundes.

Els intel·lectuals catalans considerats en conjunt es mantingueren generalment al marge del debat, degut a la seva escassa preparació científica. Aquest fet pot estendre's al grup majoritari dels científics experimentals i docents, que no disposaven d'una preparació matemàtica adequada per comprendre, per ells mateixos, els termes del debat. Quan Einstein va convertir-se en un científic reconegut i la relativitat anava rebent suports personals i experimentals, aquest mateix grup anà decantant-se de l'altra banda. Aquesta és una qüestió que queda, però, fora d'aquest treball.

El debat relativista incidí àmpliament en la persistència o no d'uns corrents anticientífics en el món del pensament teològic.

Cal destacar que la visita d'Einstein fou aprofitada per fer balanç de la situació de la ciència i les cultures espanyoles, i que, en canvi, quedà al marge de connotacions nacionalistes, per exemple, antigermàniques o antisemites.

NOTES

1 ANTONIO LAFUENTE: *La introducción de la Relatividad en España*, Tesina de Llicenciatura, (Barcelona 1978); ANTONIO LAFUENTE: *La relatividad y Einstein en España*, "Mundo Científico" (15 junio 1982), págs. 584-591; THOMAS F. GLICK: *Einstein y los españoles: aspectos de la recepción de la relatividad* "Llull", 4, 1979; THOMAS F. GLICK: *Einstein a Barcelona: ciencia i societat a la Catalunya d'entreguerres* (ciència), 3, 1980, págs. 146-155; ANTONI ROCA: *La incidència del pensament d'Einstein a Catalunya (1908-1923)* dins *Centenari de la naixença d'Albert Einstein*, "Arxius de la Secció de Ciències", LXI, 1981.

2 En els treballs citats a la nota anterior pot anar-se trobant el nom de Terradas lligat a la introducció a Espanya de la Relativitat. Pel que fa la teoria quàntica vegeu A ROCA: *L'impacte de la hipòtesi quàntica a Catalunya*. Primer Congreso de la Sociedad Española de Historia de la Ciencia, Madrid 1981.

3 Vegeu alguns aspectes de les activitats de Terradas a A. ROCA: *Les possibilitats d'una política científica catalana. Entorn l'acció de la Mancomunitat de Catalunya*. "Recerques", 1983, 14: 81-95.

4 BLAS CABRERA: *Principios fundamentales del análisis vectorial en el espacio de tres dimensiones y en el universo de Minkowski*. "Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales", 1912. ESTEVE TERRADAS: *Sobre'l principi de relativitat*, "Arxius de l'Institut de Ciències", 1912.

5 Són extraordinàriament interessants les intervencions de Cabrera i Terradas al Primer Congrés de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias celebrat a Zaragoza el 1908. B. CABRERA: *La teoría de los electrones y la constitución de la materia*, Primer Congreso..., Zaragoza 1908; E. TERRADAS: *Teorías modernas acerca de la emisión de la luz*, Primer Congreso..., Zaragoza 1908.

6 Tant el volum commemoratiu del CL aniversari de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts (1914) com el "Boletín" corresponent donen compte d'una nota (la mateixa als dos llocs) sobre la conferència de Terradas, de la que sabem també el nom: *Las teorías científicas de gravitación*.

7 JOSEP M. PLANS I FREYRE: *Nociones fundamentales de mecánica relativista* (premi 1919 de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales), Madrid 1921.

8 Vegeu la crònica de "El Debate", 2-III-1923 i l'article de Comas a "La Vanguardia" 14-III-1923, que podria interpretar-se com la intervenció frustrada de Comas a la conferència d'Einstein.

9 "La Vanguardia", article citat nota anterior.

10 FERNANDO TALLADA; *Einstein en Barcelona* (4-III-1923), *La noción del tiempo y la teoría de la relatividad* (13-III-1923), *La contracción de los cuerpos en el movimiento relativo* (24-III-1923), tots tres articles a "La Vanguardia" de Barcelona.

11 W. RITZ. "Ann. Chim. et Phys.", 13, 145, 1908.

12 V.K.H. PANOFSKY i M. PHILLIPS: *Emission theories, dins Classical Electricity and Magnetism*, Adison-Wesley, 1962.

13 DE SITTER, "Proc. Amsterdam Acad.", 15, 1297; 16, 395, 1913.

14 PANOFSKY-PHILLIPS, citació de la nota 12.

15 JOSEP COMAS SOLÀ; *Sobre un derecho de prioridad referente a la teoría de la radiación*. "Boletín del Observatorio Fabra. Sección Astronómica", vol. II, núm. 1, gener 1930, págs. 16-18.

16 Vegeu, per exemple, J. COMAS SOLÀ: *Teoría corpuscular ondulatoria de la radiació*. "Ciència. Revista catalana de ciència i tecnologia", vol. V, núm. 39, febrer 1931.

17 Fins l'any 1920 trobem que Comas anomena els corpuscles de llum, "electrones"; a l'article *Más sobre la teoría emisivo ondulatoria de la energía radiante*, "Boletín del Observatorio Fabra. Sección Astronómica", vol. I, núm. 8, abril del 1923, utilitza ja "protodinas". A l'article a "Ciència" citat a la nota anterior diu que "protodins" i "fotons" són paraules sinònimes...

18 Comas criticà l'experiència d'Eddington en *Consideraciones sobre el principio de la relatividad y la teoría emisivo-ondulatoria de la energía radiante*. "Boletín del Observatorio Fabra. Sección Astronómica", vol. I, núm. 5, setembre-octubre 1919.

19 Un dels primers treballs és J. COMAS SOLÀ: *Consideraciones sobre la energía radiante*, "Boletín del Observatorio Fabra. Sección Astronómica", vol. 1, núm. 10, gener 1925.

20 J. COMAS SOLÀ: *Teoría emisiva de la radiación*. "Boletín del Observatorio Fabra. Sección Astronómica", vol. I, núm. 11, gener 1926.

21 Comas donà arguments diversos per salvar l'objecció de de Sitter, al "Boletín del Observatorio Fabra. Sección Astronómica". A *Comentarios sobre la teoría de la relatividad*, "Boletín...", vol. I. núm. 6, juliol, agost, setembre, octubre 1920, argumenta "demostrant" que la diferència efectiva de velocitat d'emissió de la llum en cada una de las estrelles en un sistema binari no s'observa donat que les partícules de llum amb velocitat $V-v$ i amb velocitat $V+v$ interactuen entre elles de manera que la quantitat de moviment total es manté com si les velocitats no fossin diferents. L'argumentació canvia deu anys després a l'article publicat a "Ciència" citat a la nota 16. Llavors Comas argumenta que "els impulsos negatius o positius de les estrelles d'un sistema espectroscòpic donen lloc a *ondes longitudinals* que es propaguen tot al llarg dels filets, produint contraccions o dilatacions de las ondes transversals que es tradueixen per variacions de freqüència", donat que les partícules de llum formen sistemes elàstics lligats de "molts protodins".

22 "La Vanguardia" 14-III-1923.

23 "Scientia", desembre 1924.

24 Acta de la sessió de 13-III-1922 de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, reproduïda al "Boletín de la Real Academia de Ciencias y Artes".

25 L'acta de votació es troba als Arxius de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. Va ser reproduïda a (ciència) núm. 3, 1980, pág. 149.

26 Sessió 20-VII-1916, Actes de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans.

27 Article de Terradas citat a la nota 4.

28 Sessió de 8-II-1919. Actes de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans.

29 Sessió 27-I-1920. Actes de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans.

30 Vegeu el catàleg de l'exposició bibliogràfica, A. ROCA, J.M. TURA, J. GIRGAU: *La difusión del pensamiento d'Einstein a Catalunya (1905-1923)* dins *Centenari de la Naixença d'Albert Einstein*, "Arxius de la Secció de Ciències", LXI, 1981.

31 Sessió 17-X-1913. Actes de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans.

32 ENRIC DE RAFAEL: *De relatividad (apuntes con ocasión de las conferencias de E. Terradas en el Institut)*, "Ibérica", 5 febrer, 2 d'abril i 11 de juny del 1921.

33 Les conferències foren editades. TULLIO LEVI-CIVITA: *Questions de Mecànica Clàssica i Relativista*, Barcelona (1922). Sobre la relació entre Terradas i Levi-Civita vegeu: A. ROCA i T.F. GLICK: *Esteve Terradas, Tullio Levi-Civita, una correspondència*, "Dynamis", núm. 2, 1982. El curs de Hermann Weyl fou publicat a Alemanya per Springer.

34 L'anàlisi i les fonts les trobareu a: T.F. GLICK, article publicat a (ciència) citat a la nota 1.

35 La carta de resposta d'Einstein a Terradas és reproduïda a (Ciència) núm. 20, octubre, 1982 i pertany a la Biblioteca Terradas de l'Institut d'Estudis Catalans.

36 Vegeu RAMON GARRABOU: *Industrialització i noves professions: els enginyers industrials*, Barcelona, en premsa.

37 RAMON VILAMITJANA: *¿Teoría de la Relatividad?; La cinemática relativista*, "Técnica", págs. 92-94 i 124-126, 1922.

38 FERNANDO TALLADA: *Fundamentos del principio de relatividad* "Técnica" any XLV, núm. 48, desembre 1922.

39 FERNANDO TALLADA; *Consideraciones acerca del Espacio* "Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes", 3ª. época, tomo XI, 1914.

40 J. MAÑAS BONVÍ: *Optica Aplicada*. Barcelona. Imp. de F. Altés Alabart 1914 (relligat amb apèndix, 1915).

41 T.F. GLICK, article a (ciència) citat a la nota 1.

- 42 T.F. GLICK, loc. cit. nota anterior.
- 43 CARLES SOLDEVILLA: *La popularitat d'Einstein*. "La Publicitat", 25-II-1923.
- 44 J.M. DE SAGARRA: *Einstein*. "La Publicitat", 4-III-1923, reproduït a (ciència) núm. 16, abril 1982.
- 45 J(oaquim) X(irau) P(alau): *Les conferències del professor Einstein*. "La Publicitat", 4-III-1923.
- 46 J. BURGADA: *Einstein en España*. "Diario de Barcelona", 10-III-1923.
- 47 "La Campana de Gràcia", 3-III-1923; "L'Exquella de la Torratxa", núm. 46, 1923.
- 48 JOSEP M. PLANS: *Algunas ideas sobre la Relatividad*. "Ibérica", núm. 332, 10-VI-1920.
- 49 JOSEP UBACH S.J.: *La teoría de la relatividad en la física moderna*. Buenos Aires 1920.