

XXIV Trobades Científiques de la Mediterrània
«La Física a les Ciències de la Vida»

Xavier Batlle

Els dies 6, 7 i 8 d'octubre de 2008 van tenir lloc a la seu de l'Institut Menorquí d'Estudis, a Maó (Menorca), les XXIV Trobades Científiques de la Mediterrània, sota el lema «La Física a les Ciències de la Vida». La Societat Catalana de Física (SCF), filial de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), i la Secció de Ciència i Tècnica de l'Institut Menorquí d'Estudis (IME) van organitzar aquesta edició juntament amb l'Institut de Nanociència i Nanotecnologia de la Universitat de Barcelona (IN²UB), que en va ser l'organisme coordinador. Aquestes Trobades van ser concebudes amb un tarannà clarament multidisciplinari i transversal i, alhora, van volen fer palès que disciplines tan diverses com ara la física, la química, la biologia, la medicina, la farmacologia o l'enginyeria es troben cada cop més interrelacionades dins el marc de la recerca que es fa actualment als Països Catalans en l'àmbit de les ciències de la vida. Tanmateix, les Trobades no van deixar de banda el panorama internacional, i per això hi van participar científics de fora dels Països Catalans que fan recerca en aquest camp. Els comitès organitzador i científic i el comitè científic assessor de les XXIV Trobades Científiques de la Mediterrània van elaborar un programa organitzat en set sessions temàtiques: (1) Biofísica molecular i cel·lular, (2) Bioenginyeria, (3) Biosensors, (4) Nanopartícules i clústers, (5) Diagnòstic per la imatge i física mèdica, (6) Biomedicina, i (7) Física en sistemes biològics. Aquestes set sessions van aplegar un total de trenta-vuit presentacions, amb tres xerrades plenàries de sengles convidats de centres de recerca europeus, divuit xerrades semiplenàries per invitació i disset presentacions orals. En total, hi van participar unes seixanta persones vinculades a la recerca. Va ser voluntat dels organitzadors que en aquestes contribucions orals hi participessin el màxim nombre possible d'estudiants pre i postdoctorals. Per això, no es va fixar cap quota per poder assistir i participar en les ponències científiques.

Tota la informació al voltant de les XXIV Trobades Científiques de la Mediterrània i els resums de les trenta-

vuit presentacions va ser recollida en el llibre de resums que ha editat l'IN²UB. Podeu consultar aquest llibre de resums i també l'històric de les XXIV Trobades i la documentació relacionada amb aquest esdeveniment al web [http://www.ub.edu/IN²UB/mao2008/home.php/](http://www.ub.edu/IN2UB/mao2008/home.php/).

XXIV trobades científiques de la Mediterrània
LA FÍSICA A LES CIÈNCIES DE LA VIDA



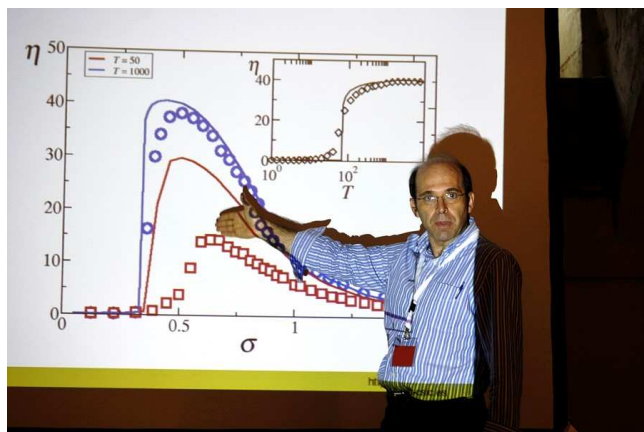
Maó 6, 7 i 8 d'octubre de 2008

Les tres entitats organitzadores volen expressar el seu agraïment a la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona i a la Universitat Politècnica de Catalunya pel finançament que aquestes dues institucions els van concedir, i que va fer possible les XXIV Trobades Científiques de la Mediterrània. Els organitzadors agraeixen així mateix el suport, tant pel que fa a l'assessorament científic com pel que fa a la seva col·laboració en la difusió de l'esdeveniment, de les institucions següents: Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), Universitat de Girona (UdG), Societat Catalana de Biologia i Societat Catalana de Química (to-tes dues filials de l'Institut d'Estudis Catalans), Institut Català de Nanotecnologia (ICN), Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC), Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRBB), Universitat de les Illes Balears (UIB),

Universitat Rovira i Virgili (URV), Universitat Politècnica de València (UPV) i Universitat de Lleida (UdL).

Cal destacar la tasca que van dur a terme els diferents comitès. Comitè organitzador: Xavier Batlle, coordinador (UB, IN²UB, SCF), i Amílcar Labarta (UB, IN²UB). Comitè científic local: Núria Ferrer (UPC, SCF), Arben Merkoçi (UAB, ICN), Daniel Navajas (UB, IN²UB). Secretaria i gestió: Meritxell Salvany (IN²UB). Comitè científic assessor: Albert Figueras (ICMAB), Albert Folch (University of Washington), Carles Arús Caralto (UAB), Conrado J. Pérez Vicente (UB), Dolors Baró (UAB), Ernest Giralt Lledó (UB), Esteve Padrós (UAB), Fèlix Ritorrt (UB), Ferran Badia (UdL), Francesc Pérez Murano (CNM), Francesc Salvat (UB), Francesc X. Rius (URV), Gustavo Egea (UB), Jaume Quera (Hospital de l'Esperança, Barcelona), Joan Martí (UdG), Joaquim Puigdollers (UPC), Jordi Pascual (UAB), José María Sancho Herrero (UB), José María Fernández-Varea (UB), José Miguel Rubí Capaceti (UB), Josep Antoni Planell Estany (UPC), Josep Samitier Martí (UB), María García-Parajo (PCB), Ramon Alcubilla (UPC), Raul Toral (UIB), Ricard Guerrero (UB), Rosa Puchades, (UPV), Salvador Alegret (UAB), Víctor F. Puntès (UAB), Xavier Ortega (UPC).

Així mateix, volem assenyalar l'entorn privilegiat i l'ambient distès de Maó, que van permetre gaudir tant de la ciència com de les relacions humanes. Mereixen una atenció especial el fantàstic passeig en vaixell pel port de Maó i el sopar de les Trobades, totes dues activitats amb una assistència superior a les cinquanta persones. També volem agrair el suport de Josep Enric Llebot, president de la SFC-IEC, de Josep Maria Vidal, coordinador científic de l'IME, així com de totes les persones d'administració de l'IME.



Finalment, en nom dels comitès organitzador i científic, vull agrair a tothom, participants i organitzadors, la seva dedicació, que va fer de les Trobades un èxit, tant científic com vital.

«La física és a la base de tot».

Exposició experimental de física, 2a edició, 2009

Santiago Vallmitjana

Després de l'èxit de la primera exposició experimental de física que es va fer l'any 2007, Any Internacional de la Ciència, la Societat Catalana de Física en va organitzar una segona edició a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans del carrer del Carme (Barcelona), sota els arcs del claustre del pati central i a les sales adjuntes, des del dia 3 fins al 9 de març de 2009.

El principi essencial de l'exposició va consistir en la visualització, mitjançant experiments, de tècniques i materials que a causa de la seva complexitat o singularitat són de difícil accés als centres d'ensenyament. Amb un llenguatge planer i entenedor, acompanyat amb imatges preparades en pòsters, els experiments van fer assequibles als joves visitants conceptes fonamentals en diferents parcel·les de la física. Aquesta mateixa senzillesa de llenguatge, juntament amb un tipus d'experiments de gran impacte visual, van fer que l'exposició fos també de gran interès per a un públic general, sense oblidar que podia servir així mateix com a material complementari i auxiliar per a professors i altres persones vinculades a l'ensenyament de la física.



L'exposició va ser organitzada per la Societat Catalana de Física, amb la participació de professorat de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona, de la Universitat Politècnica de Catalunya, de la Universitat Autònoma de Barcelona, de l'Associació de Professors de Física i Química de Catalunya i de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona. El disseny de continguts de l'exposició es va centrar en un públic majoritàriament en edat escolar, de centres d'ensenyament de secundària, ja que és el germen de futurs científics i tecnòlegs.

L'exposició estava dividida en tres àmbits:

- a) Àmbit de demostracions de la física experimental clàssica. Aquesta part estava formada per un con-

junt de maquetes construïdes per Ramon Majem, un notable autodidacte de Balsareny i gran entusiasta de la física. Les maquetes descrivien una sèrie de fenòmens físics, la majoria implicats en la vida quotidiana, i il·lustraven fenòmens d'estàtica, de dinàmica, d'acústica, d'òptica, d'electricitat i de magnetisme. Cal ressaltar la qualitat excel·lent de les maquetes, que explicaven efectes mecànics i electrostàtics i sorolloses espurnes elèctriques. A tall d'exemple, podem esmentar la màquina de vapor, el motor elèctric, la bobina de Tesla, el telèfon, el parallamps, la gravació de so, el zoòtrop, el cargol d'Arquímedes i l'ariet hidràulic, entre d'altres.



b) Àmbit de ciència i tecnologia actual. Dins d'aquest àmbit es van il·lustrar quatre experiments, relacionats amb les noves tecnologies i els nous materials, distribuïts en sis taules de treball. El primer experiment era sobre superconductors i permetia visualitzar, mitjançant un fort refredament amb nitrogen líquid, petits objectes en levitació, incloent-hi un tren en miniatura. A continuació, hi havia una taula amb materials amb memòria de forma on, depenent de la temperatura, diversos materials líquids amb propietats magnètiques o ferrofluids exercien un cert esforç; també es mostraven exemples de manipulació de la llum, fibres òptiques i elements hologràfics. Una altra taula versava sobre tècniques LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) amb una aplicació de control ambiental. La idea era analitzar la contaminació atmosfèrica, mitjançant un telescopi que recollia el senyal d'un potent làser que emetia polsos, i quan aquests interaccionaven amb les partícules reflectien la llum. L'experiment, en realitat, es feia a l'Escola d'Enginyers de Telecomunicacions de Barcelona, però mitjançant comunicació per xarxa, en una pantalla es veia a temps real la projecció dels senyals i les imatges que venien de l'ordinador. Una última taula mostrava materials optoelectrònics implicats en energies renovables i sostenibilitat, es descrivien piles d'hidrogen i es veia com amb l'energia de cel·les

solars es podien fer experiments com ara l'electròlisi de l'aigua.

c) Àmbit de l'astronomia. L'any 1609 Galileu va apuntar per primer cop un telescopi cap al cel. Va ser el començament de quatre-cents anys de descobriments astronòmics que encara continuen. El 27 d'octubre de 2006 la Unió Astronòmica Internacional va anunciar la declaració per la UNESCO del 2009 com a Any Internacional de l'Astronomia – International Year of Astronomy (AIA–IYA 2009), declaració que va ser ratificada per l'ONU el 19 de desembre de 2007. En aquest àmbit es feien descripcions, amb el suport d'unes projeccions excel·lents, sobre el Sol, la Lluna, el Sistema Solar, les constel·lacions i les galàxies, l'evolució estel·lar i descripcions de l'Univers en general. Es van fer activitats per explicar per què brillen les estrelles, per què tenen diferents colors, i altres qüestions de gran rellevància que es poden condensar en la pregunta: saps on vius?



Pel que fa a una breu anàlisi de xifres, podem donar les dades següents: en total es van inscriure vint-i-sis centres d'ensenyament, disset dels quals eren instituts d'ensenyament de secundària i els nou restants eren escoles. D'aquests centres, dotze provenien de la mateixa ciutat de Barcelona, nou eren de les comarques barcelonines, dos de la demarcació de Girona i tres de la de Tarragona. Sobre el total de les 900 places que s'oferien se'n van reservar 840, però l'assistència real va ser de 812 persones. Amb aquestes dades considerem que l'exposició va ser un èxit de participació i d'assistència, cosa que ens confirma que la divulgació de les ciències i de les tecnologies físiques és un fet molt valuós que cal mantenir i desenvolupar.

La UAB investeix doctor honoris causa el nobel Albert Fert

Josep Fontcuberta

El Premi Nobel de Física Albert Fert va ser investit el 21 de maig de 2009 doctor honoris causa per la Universitat

Autònoma de Barcelona (UAB), a proposta de la Facultat de Ciències i de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (CSIC). L'acte va tenir lloc a la sala d'actes del Rectorat de la UAB. La presentació d'Albert Fert va anar a càrrec de Josep Fontcuberta, investigador de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC, Parc de Recerca UAB) i padrí del doctorand, juntament amb Jordi Bartrolí, catedràtic de Química i degà de la Facultat de Ciències de la UAB. Vegeu <http://www.uab.es/servlet/Satellite/noticies/detall-d-una-noticia/albert-fert-investitdoctor-em-honoris-causa/>.

Amb aquest nomenament la UAB reconeix les valuoses aportacions en el camp de la física de la matèria condensada de l'investigador francès Albert Fert, les quals han tingut un gran impacte científic, tecnològic i social. Entre aquestes aportacions destaca el descobriment, l'any 1988, de la magnetoresistència gegant (GMR, *Giant Magnetoresistance Effect*), que va permetre crear capçals de lectura magnètica més sensibles i augmentar la capacitat d'emmagatzematge dels discos durs fins a centenars de gigabits, cosa que alhora permetia reduir la unitat d'emmagatzematge. Albert Fert és pioner en el desenvolupament de l'espíntrònica, un nou camp de la ciència i de la tecnologia cridat a substituir l'electrònica que hem conegut fins ara.



L'acte d'investidura va començar amb la presentació de la rectora de la UAB, Ana Ripoll, i la lectura, per part de la secretària general, Isabel Pont, de l'acord de govern del nomenament d'Albert Fert com a doctor honoris causa de la UAB. Posteriorment, l'investigador de l'ICMAB Josep Fontcuberta va llegir la *laudatio*, en què va glossar la trajectòria científica de l'investigador francès, a qui la rectora va lliurar el diploma i la medalla de la UAB. A continuació, Albert Fert va pronunciar la lliçó magistral «Origin, development and future of spintronics». L'acte es va tancar amb una nova intervenció de la rectora i un breu concert de jazz i del cor de la UAB, dirigit per Poire Vallvé, que va interpretar el cant *Gaudeamus igitur*.

Albert Fert va néixer a Carcassona l'any 1938. Membre de l'Acadèmia Francesa de les Ciències, és professor de Física a la Université Paris-Sud des de l'any 1975. Entre els anys 1970 i 1975 va ser director de recerca al Laboratoire de Physique des Solides (Université Paris-Sud, Orsay) i, des de 1995, és director científic de la Unité Mixte de Physique CNRS/Thales (Palaiseau).

L'activitat científica d'Albert Fert s'ha centrat en treballs experimentals i teòrics en el camp de la física de la matèria condensada (metalls i aliatges, magnetisme, vidres de spin, transport electrònic, nanoestructures magnètiques i electrònica de spin). Ha fet contribucions pioneres, fonamentalment relacionades amb el transport de càrrega dependent de l'spin, que finalment el van portar a descobrir la GMR i a fer de l'espíntrònica un nou camp de la ciència, que pot rellevar l'electrònica actual.

Fert va descobrir la GMR al mateix temps, encara que de manera independent, que el científic Peter Grünberg. Tots dos van rebre el Premi Nobel de Física 2007 per aquesta troballa, que es pot considerar la primera aplicació a gran escala de les noves nanotecnologies. Els dos científics van descobrir que certs apilaments de metalls diferents tenen una resistència elèctrica que varia fortament en apropar-hi un petit imant. Aquest efecte físic va permetre desenvolupar sensors de pocs nanòmetres de gruix, més sensibles: els capçals de lectura magnètica GMR, que són capaços de llegir informació de bits nanomètrics. D'aquesta manera, s'augmentava la capacitat d'emmagatzematge i alhora es reduïa la mida dels dispositius electrònics. Gràcies a la GMR, doncs, disposem actualment de discos durs de més de 100 Gb amb 200 Gb/in² de densitat d'informació.

Albert Fert col·labora estretament amb diferents centres de recerca i laboratoris del campus de la UAB, especialment amb l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB), que forma part del Parc de Recerca UAB. El físic francès ha codirigit tesis doctorals i ha participat en tribunals de tesis fetes al centre. D'altra banda, el laboratori de la Unité Mixte de Physique CNRS/Thales que dirigeix ha acollit molts investigadors de l'ICMAB. Els dos centres han dut a terme nombrosos projectes de recerca conjunts, que han afavorit una intensa interacció entre científics catalans i francesos. Albert Fert ha estat vinculat també amb altres institucions científiques i universitàries catalanes. Destaca la seva col·laboració activa en la creació de l'Institut Català de Nanotecnologia.

Sheldon Lee Glashow a l'IEC

Josep Enric Llebot

El dia 4 de juny, el físic Sheldon Lee Glashow, de la Universitat de Boston, va pronunciar una conferència a la Sala Prat de la Riba de l'Institut d'Estudis Catalans, amb el títol «Beyond Darwin: From the elements to the Uni-

verse». Sheldon Glashow ha fet nombroses i importants contribucions a la física del segle xx. D'ell és el plantejament, l'any 1974, de la teoria de gran unificació, que unificava les interaccions electrofebles i fortes. Uns anys abans havia unificat les interaccions electromagnètica i feble, treball pel qual fou guardonat amb el Premi Nobel de Física, l'any 1979. També proposà l'existència del quark encantat (*charmed*), treball del qual, alguna vegada, ha manifestat que se sent més orgullós que del que va propiciar l'atorgament del Premi Nobel. De caràcter afable, molt actiu i encara més ben informat sobre com està i com evoluciona la física de partícules actual, Glashow va rebre l'encàrrec de la Secretaria Científica de l'IEC de fer una conferència que establís un pont entre el curs que s'ha dedicat a tractar temes relacionats amb Darwin, i el proper curs, que tractarà d'astronomia.

L'acte va començar a les deu del matí amb la presentació feta pels presidents de les dues societats, Sr. Josep Enric Llebot i Sr. Romà Tauler, la presidenta de l'ApFQC, Sra Teresa Morató i la subdirectora general de Seguretat i Salut del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, Sra. Eloïsa Anglada.



El primer aspecte que el professor Glashow va esmentar en la seva presentació fou el dels diferents significats amb què s'utilitza i s'ha utilitzat el mot *evolució*. Des de la idea d'evolució de Charles Lyell, el geòleg que l'emprava en referència al procés que produïa transformacions geològiques a la Terra, fins a la del filòsof i sociòleg britànic Herbert Spencer, que li atribuïa el significat del desenvolupament de les institucions culturals i polítiques, passant pel significat que li donava el mateix avi de Darwin, de

desenvolupament gradual d'una planta o d'un animal a partir de la llavor o de l'ou. Es parla també d'evolució per caracteritzar el desenvolupament de societats d'insectes, el creixement i la mort d'estrelles i de galàxies, el desenvolupament de l'univers.

Darwin va viure en un món on passaven coses molt interessants. Glashow esmentà que Darwin és contemporani dels treballs de Mendel sobre l'herència, de Pasteur sobre la fermentació, de Clausius quan va proposar la segona llei de la termodinàmica, o de Maxwell quan unificà l'electricitat i el magnetisme. Però l'evolució dels conceptes científics fa també que científics il·lustres com Kepler, Galileu, Newton, Einstein i el mateix Darwin s'hagin *equivocat*. Algunes de les seves explicacions de processos que tenen lloc al món tenien sentit quan les van formular, però l'evolució del coneixement ha fet que hagin esdevingut falses o sense sentit.

Tot evoluciona! Tant ho fan els sistemes naturals, les plantes, els animals, les galàxies, l'univers, com la societat, és a dir, les nacions, les ciutats, la religió, la música, etc., però no sempre ni en tots els processos hi ha selecció natural i no sempre allò més adequat guanya. L'evolució de les societats o de les ciutats està sotmesa a pressions selectives, però això no passa a l'univers: un gran núvol de gas de la massa i de la composició del Sol certament *evolucionarà* cap a una estrella com el Sol. En canvi, malgrat els grans progressos de la ciència, encara no som capaços de predir com evolucionaran uns organismes primitius fins a arribar a constituir un ésser superior.

La ciència evoluciona i també experimenta pressions: conceptes com la quinta essència, el calòric, l'èter o els neutrons i els protons com a partícules elementals, que en un període van ser pensats com a plausibles, ara mostren la imaginació i l'enginy d'alguns científics per interpretar i explicar el món experimental mitjançant teories que, avui, fruit de nous experiments i teories, interpretem i descriuim d'una manera diferent. La tecnologia ha estat fonamental per entendre el desenvolupament de la ciència. El coneixement dels elements fonamentals ens en dóna un exemple: a l'antiguitat n'hi havia prou amb els quatre elements fonamentals, el foc, l'aigua, la terra i l'aire. A l'edat mitjana, però, es considerava que hi havia dotze elements fonamentals, i a partir del segle xviii es comencen a descobrir nous elements. A mitjans del segle xix es proposa la taula periòdica dels elements, i ara sense els acceleradors no se'n descobriria cap de nou. Però... com s'han format aquests elements?

El professor Glashow passà a la part final de la seva conferència: explicà com es creu que va evolucionar l'univers des de pocs minuts després del Big Bang fins a com el veiem ara, i quins elements químics es formaren en cada període. Però un dels malsons que pertorbava Darwin era que l'evidència que trobava en les restes fòssils, segons la qual la Terra tenia una edat superior als tres-cents mi-

lions d'anys, no concordava amb les estimacions que en feia Thomson, que calculava que l'edat de la Terra era de trenta milions d'anys, ja que és aquest el temps que hauria invertit el planeta a refredar-se fins a la temperatura actual. La contradicció es va mantenir fins al 1896, quan el descobriment de la radioactivitat va permetre superar aquest atzucac, i ara se sap que l'edat de la Terra és d'uns 4540 milions d'anys, molt més enllà d'allò que Darwin i altres científics de l'època es podien imaginar.

El professor Glashow acabà la seva dissertació repassant l'evolució del concepte del temps i de la relativitat, i esmentà algunes qüestions cosmològiques que es refereixen al naixement i a la mort del nostre univers i que necessiten resposta. Es preguntà un seguit de qüestions

que encara no tenen resposta: per què hi va haver un Big Bang? Si es va donar, què hi havia abans? Què són la matèria i l'energia fosca que, segons sembla, omplen l'univers? Com es van formar les primeres estrelles i galàxies? Per què les constants fonamentals de la natura tenen els valors que tenen? Hi ha un únic univers o s'ha de recórrer a molts universos? I finalment, quin és el destí del nostre univers?

En resum, de la mà de Sheldon Glashow els assistents poguérem recórrer un peculiar viatge al voltant del mot *evolució*, que acabà mirant cap al futur plantejant algunes de les preguntes més significants que avui es poden formular sobre el passat i el futur de l'univers.