

LA FÍSICA ESTÁ EN LA BASE DE TODO

PHYSICS IS AT THE BASE OF EVERYTHING

Antoni Giró

El Parlament de Catalunya también ha participado en las actividades del Año Mundial de la Física con la celebración, el pasado 27 de abril, de la jornada «La Física a Catalunya» durante la que, en varias mesas redondas, se debatieron ponencias sobre investigación y transferencia de tecnología, formación, y la presencia de la física en la sociedad. La representación institucional estuvo a cargo del M.H. Sr. Ernest Benach, presidente del Parlament, que inauguró la jornada.

The Catalan Parliament has also been involved in the activities of the World Year of Physics 2005 holding, on April the 27th, the activity «Physics in Catalonia» which hosted talks about research and technology transfer, training, and the presence of physics in society. The official representation was held by Mr. Ernest Benach, the Parliament's Chairman, who inaugurated the act.

A finales del año 2000, durante el tercer Congreso Mundial de la European Physical Society, su ex presidente Martial Ducloy lanzó la idea de celebrar en el 2005, el Año Mundial de la Física, aprovechando el centenario de la publicación de los tres artículos de Albert Einstein que revolucionaron la física moderna. Esta iniciativa fue muy bien recibida en el seno de la UNESCO. El 10 de junio de 2004, la Asamblea General de las Naciones Unidas, a propuesta de la UNESCO, proclamó el 2005 Año Mundial de la Física. El pistoletazo de salida a escala mundial tuvo lugar en la sede de la propia UNESCO, en París, con una magna conferencia internacional que contó con la participación de ocho premios Nobel de Física y con la asistencia de una representación de las sociedades, facultades y centros de investigación de física de más de 60 países.

El texto de la declaración de la ONU, que encontrarán en el recuadro adjunto, alienta a los físicos de todo el mundo a celebrarlo de un modo especial. En nuestro país, para contribuir a este objetivo, entidades e instituciones vinculadas a la física, ya sea en los aspectos de formación, investigación, o difusión social de la ciencia, han constituido la Comissió per a l'Any Mun-

La Asamblea General de las Naciones Unidas,

Reconociendo que la física aporta un fundamento significativo para el desarrollo de la comprensión de la naturaleza,

Constatando que la física y sus aplicaciones están en la base de muchos de los avances tecnológicos de hoy en día,
Convencida de que la educación en física da a las mujeres y a los hombres instrumentos para construir la infraestructura científica esencial para el desarrollo,

Siendo consciente de que el año 2005 coincide con el centenario de una serie de grandes descubrimientos científicos de Albert Einstein, que están en la base de la física moderna,

- 1. Acoge la proclamación del año 2005 como Año Mundial de la Física por parte de la UNESCO;*
- 2. Invita la UNESCO a organizar actividades para celebrar el Año Mundial de la Física, en colaboración con sociedades de física y con grupos de todo el mundo, incluyendo a los países en desarrollo;*
- 3. Proclama el año 2005 el Año Mundial de la Física.*

dial de la Física a Catalunya. La forman: la Societat Catalana de Física y la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica (filiales del Institut d'Estudis Catalans), la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat de Barcelona, la Universitat Politècnica de Catalunya, CosmoCaixa (el nuevo museo de la ciencia en Barcelona), el Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya, la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació, y la Associació del Professorat de Física i Química de Catalunya.

Conferencias, exposiciones, demostraciones, carteles divulgativos, actividades en los centros de enseñanza, premios literarios, y muchas otras iniciativas se están desarrollando durante este año con el objetivo de dar más presencia a la física en la calle, en los medios de comunicación y en la vida cultural. La página web www.amf2005.org está al servicio del año mundial de la física y desde ella se puede enlazar con las entidades y obtener información puntual de las actividades que se realicen en Cataluña, y en todo el mundo, a través de los correspondientes enlaces con las asociaciones y sociedades de física más relevantes.

La física, definida como la rama de la ciencia que estudia los fenómenos y los cuerpos de la naturaleza en busca de las leyes cuantitativas que las rigen y sus cons-

tituyentes fundamentales, es la responsable directa o indirecta de un sinfín de progresos técnicos que en las últimas décadas han transformado nuestras sociedades. La física, por activa o por pasiva, ya sea a través de sus aplicaciones en el día a día o en sus aportaciones al progreso del conocimiento, está presente en nuestras vidas y forma parte del complejo hilo que, al tejer el presente, nos indica el camino del futuro.

Esto, desde la comisión catalana, lo hemos sintetizado diciendo «La física és a la base de tot» [la física está en la base de todo]. Esta frase junto con el logo que representa el «cono de luz» diseñado por la European Physical Society –por cierto, muy vistoso y con colores «mironianos»– son los elementos que se han usado para difundir, en nuestro país, la imagen del 2005 como el Año Mundial de la Física.

Sin duda, la física ha contribuido a ensanchar extraordinariamente nuestro conocimiento del mundo del que formamos parte como seres vivos: la estructura de la materia y sus interacciones a escala microscópica, las propiedades fundamentales de los distintos estados en que se organiza, las bases que hacen posible la vida, la estructura y la historia del Universo observable. Nos explica la naturaleza de la luz, las fuentes de energía, la superconductividad, los agujeros negros... Por otra

Antoni Giró



Antoni Giró (Reus, 1949), doctor en Física por la Universitat de Barcelona, posee una larga trayectoria de gestión institucional: entre otros muchos cargos, ha ostentado el de decano de la Facultad de Informática de Barcelona, vicerrector de la UPC, presidente de la Societat Catalana de Física, y miembro del Gobierno en los cargos de director general de Recerca, director general d'Universitats, y vicepresidente de la CIRIT. Actualmente es catedrático del Área de Física Aplicada de la Universitat Politècnica de Catalunya, director del Departamento de Física e Ingeniería Nuclear en la UPC, y coordinador de la Comisión para el Año Mundial de la Física 2005 en Cataluña.

antoni.giro@upc.edu



Programa

15.00 h Acreditació dels participants

15.30 h Inauguració de la jornada a càrrec del
del M. H. Sr. Ernest Benach i Pascual,
president del Parlament de Catalunya

Taula rodona: «Recerca i transferència de tecnologia»

Moderador: Dr. Enric Banda, director de la
Fundació Catalana per a la Recerca

Ponències:

«La recerca en física a Catalunya», a càrrec del
Dr. Javier Tejada, professor de la Universitat de Barcelona
«Recerca i societat, transferència del coneixement»,
a càrrec del Dr. Lluís Torner, director de l'Institut de Ciències
Fotòniques, de la Universitat Politècnica de Catalunya

Debat

16.50 h **Taula rodona:** «Formació»

Moderador: Dr. Antoni Méndez, degà de la Facultat de Ciències
de la Universitat Autònoma de Barcelona

Ponències:

«La física a secundària», a càrrec de la Sra. M. del Tura Puigvert,
presidenta de l'Associació de Professors de Física i Química
«La física a la universitat», a càrrec del Dr. Joan A. Padró, degà
de la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona

Debat



El M. H. Sr. Ernest Benach i Pascual,
president del Parlament de Catalunya,

es complau a convidar-vos a la jornada

La Física a Catalunya, que tindrà lloc el dimecres 27 d'abril
al Palau del Parlament (parc de la Ciutadella).

La jornada començarà a les tres de la tarda.

Barcelona, abril del 2005

Com que la capacitat de la sala és limitada, les places s'assignaran per ordre d'inscripció
(tel. 933 046 545 - protocol@parlament-cat.net).

Programa e invitación a la jornada «La Física a Catalunya»

parte, no hace falta mucho esfuerzo para darse cuenta de que sin la física cuántica no tendríamos ni los láser que nos leen los dvd o que han permitido la cirugía refractiva ocular, ni los chips omnipresentes de los ordenadores a las tarjetas de crédito, ni la capacidad de obtener imágenes para detectar un tumor cerebral gracias al fenómeno de la resonancia magnética. Ni habríamos comprendido, por descontado, la hélice del DNA, ni tendríamos los instrumentos que hoy nos permiten avanzar en el estudio estructural de las proteínas.

Permítanme que aproveche estas líneas para subrayar otro aspecto, para mi también muy importante, del siglo XX: el nacimiento de la modelización y la simulación numérica. Hasta los años 50, el progreso científico en general iba fundamentalmente ligado al *feed-back* entre la teoría y la experimentación, al diálogo a dos bandas, las medidas experimentales y la observación, por un lado, y la teoría por otro. A medida que se ha ido desarrollando la capacidad y la potencia de los ordenadores se ha ido asentando con firmeza una tercera vía del progreso científico: la simulación. Ésta no tiene por objetivo sustituir el sistema experimental, pero sin duda, en muchos casos, su uso es fundamental. Un simulador de vuelo, por ejemplo, jamás podrá sustituir al avión, pero es muy útil en el aprendizaje de los pilotos. La simulación, a menudo, se utiliza para orientar la mejora de los sistemas experimentales o para diseñar «experiencias teóricas» que nos permitan comprender mejor los sistemas reales o los modelos teóricos.

El fuerte desarrollo del hardware y el software reflejado en la conocida *ley de Moore*, que dice que desde 1965 cada 18 meses se duplica el número de transistores de cada chip, y la progresiva introducción del cálculo en paralelo hace que, gracias a la supercomputación, día tras día aumente la importancia de la simulación, con grandes infraestructuras como el «Marenostrum» recientemente puesto a disposición de la comunidad científica internacional desde el Centre Nacional de Supercomputació de Barcelona.

El diálogo entre la observación y la experimentación, la teorización conceptual y matemática, y la modelización y simulación numérica nos ha proporcionado síntesis admirables, en que un gran cuerpo de conocimiento se puede concentrar en unas pocas expresiones

matemáticas y en unas grandes bases de datos. Un conocimiento puesto continuamente a prueba por la creciente capacidad de aprovecharlo para nuevos desarrollos tecnológicos. Efectivamente, la aplicabilidad de la física ha sido inmensa, y quizá porque nos acostumbramos en seguida a los artilugios proporcionados por la técnica derivada de ella, a menudo, nos pasa por alto esta maravilla. Demasiado a menudo.

Hoy, por ejemplo, damos por sentado que la previsión meteorológica a gran escala, a una semana vista, y el tiempo que hará mañana en un punto local es una realidad. Pero, ¿se han entretenido alguna vez a pensar qué hay detrás de estas predicciones?: la física de fluidos, aparatos, recogida de datos experimentales en todo el planeta, bases de datos, comunicaciones y multiprocesadores calculando on line, etc.

Ante todo esto, ¿cuál es la situación en Cataluña? ¿Cuáles son las necesidades, los retos inmediatos y las perspectivas de futuro? ¿Cómo hemos de incidir en los ámbitos de la investigación, la formación, la culturización, la difusión científica? Aprovechando esta conmemoración del año mundial, en unos momentos de cambios legislativos a escala estatal y autonómica, de reestructuración del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), de redefinición y potenciación de la inversión en Europa de los recursos destinados a la I+D+i, y con la clara voluntad de hacer llegar las conclusiones de nuestro debate a los legisladores, y a la sociedad en general, a la Comissió nos pareció oportuno hacer una amplia reflexión sobre «La Física en Catalunya».

Quisiera aprovechar la ocasión para agradecer, en primer lugar, el apoyo institucional del Parlament de Catalunya a través de la declaración aprobada en el pleno del día 28 de abril a propuesta de la mesa, y, en segundo lugar, las facilidades materiales y logísticas de los servicios del Parlament de Catalunya a través de su Presidencia para poder organizar dicho debate en el seno del propio Parlament.

La jornada se llevó a cabo en torno a tres mesas redondas: «Investigación y transferencia de tecnología», «Formación» y «La Física en la sociedad». En la primera de ellas se presentaron dos ponencias «La investigación en Física en Catalunya» e «Investigación y sociedad,

«Quizá porque nos acostumbramos en seguida a los artilugios proporcionados por la técnica derivada de la física, a menudo nos pasa por alto esta maravilla.»

transferencia del conocimiento» a cargo de los profesores J. Tejada, (UB) y Ll. Torner (UPC), respectivamente. Actuó como moderador E. Banda (director de FCRI).

En la segunda, se trataron los temas de la formación que se imparte: «La física en secundaria» y «La física en la universidad», a cargo de la profesora M.T. Puigvert (presidenta de la Associació de Professors de Física i Química de Catalunya) y el profesor J.A. Padró (decano de la Facultad de Física de la UB). El debate fue moderado por el profesor A. Méndez (decano de la Facultad de Ciencias de la UAB).

Finalmente, en la tercera y última, contamos con dos aportaciones acerca de «Física y cultura» y «Difusión científica», a cargo del profesor D. Jou (UAB) y del periodista X. Duran, respectivamente. En este caso, actuó como moderador el Dr. J. Wagensberg (director de CosmoCaixa).

La calidad y el interés de las ponencias y de los intensos debates en cada mesa redonda hicieron que en la clausura del acto se decidiera, gracias al apoyo que nos ofreció en ese mismo momento la Excm. Sra. Carretero (secretaria del Parlament), publicar un libro conmemorativo con el texto de las ponencias y un dossier de los debates y conclusiones.

Sin pretender, ni creo que pueda en pocas líneas sintetizar toda la jornada, intentaré avanzar algunas de las reflexiones o constataciones que allí afloraron.

Podríamos decir que por fin la investigación en física en Cataluña ha alcanzado la mayoría de edad. Basta con analizar el informe sobre el estado de la cuestión en Cataluña correspondiente al período 1996-2002, elaborado por el IEC. La investigación que se hace actualmente en Cataluña es de calidad, comparable y equiparable al resto de países europeos, pero aún estamos lejos de liderarla. Hemos reducido distancias, pero aún nos queda mucho trabajo por hacer. Hace falta disponer de más recursos humanos y materiales, más centros experimentales, incrementar el número de becarios, etc. Pero si realmente queremos hacer investigación puntera, investigar en la frontera, nos hace falta más ambición, más espíritu emprendedor.

También se constató la existencia de un fuerte desequilibrio comparativo entre la inversión en investigación

que se efectúa en organismos públicos (universidades y centros de investigación) respecto a la que se realiza en los privados, a favor de los primeros. Es todo un reto que nuestro entorno empresarial apueste más por las actividades de investigación, desarrollo e innovación, reto que se añade al de reforzar las conexiones y transferencias de conocimiento y de recursos humanos entre el mundo académico y el de la empresa.

El segundo gran apartado fue el de la formación. El conocimiento científico requiere una iniciación previa que no se puede improvisar. Hay que poner bien los cimientos: si la base no es sólida no se podrá construir nada encima, y tarde o temprano el edificio colapsará. Hace unos meses, el informe PISA de la OCDE nos lo decía bien claro: la formación media en lengua, en matemáticas y en ciencias de nuestros estudiantes es deficiente. ¿Es razonable que en el currículum de los estudiantes del bachillerato científico las horas dedicadas a las materias propias de la orientación elegida sean una minoría del total?

Otro de los temas fue la coordinación secundaria-universidad. A pesar de que también es un tema complejo, éste tiene una solución más fácil. Hará falta que ahora que estamos revisando los contenidos en ambos niveles, las reformas sean coherentes, y la universidad tenga bien presente la realidad de secundaria al programar sus cursos iniciales, facilitando la transición.

Por lo que respecta a la adaptación al EEES, existe un tema técnico que se acabará introduciendo, con más o menos acierto, me estoy refiriendo a la nueva estructura de los grados y programas de posgrado; y otro más conceptual, el cambio metodológico. Se trata de pasar de la cultura de la enseñanza a la del aprendizaje. Los nuevos planes de estudio se tendrán que elaborar pensando más en las horas de trabajo del estudiante que en las horas lectivas. Este cambio no será posible sólo a base de reglamento. Hará falta que sea asumido por el profesorado y que la Administración ponga recursos, siendo ambas condiciones necesarias pero no suficientes. Al fin y al cabo, el éxito dependerá de si somos capaces de animar a los estudiantes a que pongan su granito de arena, el esfuerzo adicional que representa pasar de una actitud pasiva de recibir información a una actitud proactiva de aprender.

Otra preocupación global a todo el sistema europeo es cómo conseguir frenar la caída en picado del interés de las nuevas generaciones por los estudios científicos y tecnológicos en general, y hacia la física en particular. No sé hasta qué punto esto es una consecuencia del rechazo a la cultura del esfuerzo, de la autodisciplina, de autosuperación. El aprendizaje no es sólo entretenimiento y diversión, sino que también hay esfuerzo. Tenemos que encontrar cómo ilusionar y estimular de nuevo a los jóvenes hacia la ciencia.

Finalmente, en el tercer bloque se constató la necesidad de acercar el mundo de la física a la cultura, y a su dinamización. Se analizó qué puede aportar la física a la cultura catalana y qué le pide. Las ofertas eran: considerar la investigación científica como parte de la cultura; una dinamización cultural; un estímulo para el arte; poner a su disposición la experiencia de internacionalización. A cambio de esto, la física le pediría a la cultura catalana una serie de cosas: incrementar la atención a las ciencias, favoreciendo la interrelación ciencias-humanidades; incrementar la difusión de la actividad científica; dedicar, en el campo de la producción cultural, una mayor atención al ensayo científico; fomentar la historia y la filosofía de la ciencia en la formación universitaria.

Por lo que respecta a la difusión científica, se habló de la gran dificultad que tienen los periodistas para

hacerla llegar al público en general. La divulgación puede obligar a condensar, a simplificar, pero en ningún caso debe hacernos perder rigor. Pero los científicos tienen la buena costumbre de ser muy precisos con sus explicaciones, de no dejar de lado ningún matiz, y por ello no es fácil lograr que el científico, por ejemplo, resuma su aportación en quince segundos para la televisión.

Los físicos tendremos que hacer un esfuerzo y estar más dispuestos a colaborar, ya que la ciencia no sólo permite explicar mejor algunas noticias sino que de hecho crea noticias. Por lo tanto, tenemos que estar más a disposición de los periodistas y de los responsables de informar, para explicarles el tema y que puedan difundir la noticia con mayor seguridad. Hoy en día se dispone de muchas utilidades gráficas, tanto periódicos como televisiones, que permiten transformar lo más incomprendible en lo más atractivo y claro. Una imagen bien lograda vale más que mil palabras, tenemos que ponernos a trabajar codo con codo.

Deseo que estas reflexiones sobre la física y las breves pinceladas sobre la jornada en el Parlament de Catalunya con motivo del Año Mundial de la Física 2005 os ayuden y os animen a reencontrar esta ciencia, que está en la base de todo y os ayudará a entender mejor el mundo que nos rodea. ¶