

COLEGIO OFICIAL DE FÍSICOS. FEBRERO 2011

Estimados colegiados:

Celebramos en 2011 el Año Internacional de la Química y el centenario de la Real Sociedad Matemática Española. Se trata de dos disciplinas con las que la Física se encuentra cercanamente emparentada –y a cuyo desarrollo contribuye–. Al tiempo que felicitamos a las organizaciones profesionales españolas organizadoras de estos eventos, nos unimos también a la celebración para conocer un poco más cómo estas ciencias modelan hoy nuestras vidas.

En otro orden de cosas, debemos también congratularnos porque gestiones realizadas ante el Ministerio de Educación han permitido solucionar una situación de perjuicio profesional que afectaba a los físicos que ejercen o piensan ejercer la docencia en el área de conocimiento de las tecnologías de la información.

Recibid un cordial saludo,

Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo

Los físicos podrán enseñar informática en centros privados

A iniciativa del Colegio Oficial de Físicos, el Ministerio de Educación ha modificado la normativa que desde este curso 2010-11 excluía a los titulados en Física de las titulaciones que pueden impartir docencia de Informática (ESO) y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Bachillerato) en los centros privados.



La corrección, publicada en el *Boletín Oficial del Estado* del 29 de diciembre pasado, está motivada por la protesta formal presentada desde el Colegio de Físicos, cuyo presidente se reunió en noviembre con representantes del ministerio, junto con la presidenta de la Real Sociedad Española de Física y otros responsables del ámbito educativo de ambas instituciones representativas de los físicos.

En dicho encuentro se expuso la situación de agravio con respecto a otros profesionales, especialmente dada la vinculación histórica y conocida de los físicos con el desarrollo de estas disciplinas y con su enseñanza en centros tanto públicos como privados y en todos los niveles educativos.

Más información en:

www.cofis.es > Actualidad > Cofis informa

Premio de divulgación científica José María Savirón 2010

Se ha ampliado hasta el 1 de marzo de este año el plazo para la recepción de candidaturas a este premio que desde 2005 se concede en Zaragoza a aquellas personas que han realizado una meritoria labor para acercar la cultura científica y tecnológica a la sociedad, ya sea en el ámbito nacional o en el de la comunidad autónoma de Aragón.



El galardón lleva el nombre del eminente físico, investigador y profesor universitario durante más de 35 años en la Universidad de Zaragoza, D. José María Savirón de Cidón (1937-2001).

El premio José María Savirón tiene dos modalidades, una de ámbito nacional y otra para la Comunidad Autónoma de Aragón, y en cada una se podrán entregar premios ex-aequo. Los premios

no tienen dotación económica, entregándose diploma acreditativo y un motivo conmemorativo. A través del delegado en Aragón, Alberto Virto, el Colegio Oficial de Físicos participa en su organización y jurado junto a los colegios de Químicos y Geólogos, sociedades de Física, Química y Matemáticas, la Facultad de Ciencias y otras entidades.

Más información y bases en:

www.cofis.es > Actualidad > Cofis informa

La Química y las Matemáticas celebran su año

La Asamblea General de la ONU proclamó 2011 como el Año Internacional de la Química para concienciar al público sobre las contribuciones de esta ciencia al bienestar de la humanidad. Además, la Real Sociedad Matemática Española celebra su centenario.

Ambas celebraciones serán marco para múltiples actividades institucionales, científicas y divulgativas a lo largo del año en toda España. 2011 es el centenario del Premio Nobel otorgado a Marie Curie por sus aportes a la química y de la fundación de la Asociación Internacional de Sociedades Químicas. El acto inaugural del Año Internacional tendrá lugar el 8 de febrero en la sede del CSIC en Madrid, mientras que el principal acto académico del centenario de la Real Sociedad Matemática Española (RSME) será el congreso que del 1 al 5 de febrero reúne en Ávila a más de 400 matemáticos, entre ellos investigadores que han visto reconocido su trabajo tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

Más información y calendarios de actividades en:

www.quimicaysociedad.org > Año Internacional de la Química

www.rsme.es > Centenario RSME

Curso de meteorología 2011

El Colegio de Físicos convoca una nueva edición del curso de meteorología en colaboración con AEMET. las sesiones tendrán lugar en Madrid los días **2-3 y 9-10 del mes de abril**.

Más información en:

www.cofis.es > Formación > Cofis organiza

Renovación de convenios de formación

M.^a Luz Tejada, gerente del COFIS, intervendrá el 12 de febrero en la UNED en la apertura del XVII Curso del método de los elementos finitos y simulación, con **10% de descuento** para colegiados. El colegio ha renovado también el acuerdo con **IMF-Formación** para ofrecer un descuento del **10%** a los colegiados en tres másteres semipresenciales con titulación oficial otorgada por la **Universidad San Pablo CEU**. Comienza también en marzo una nueva edición de los másteres *on-line* que imparte el **Grupo de Ingeniería y Organización de la Universidad Politécnica de Madrid** con 20% de descuento para colegiados.

Más información sobre estos y otros convenios en:

www.cofis.es > Formación > Otros

Publicaciones de interés

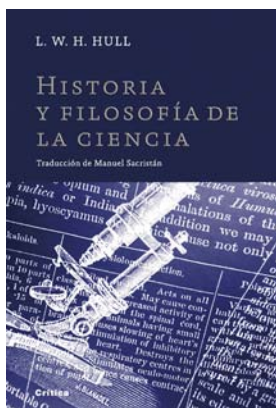
Paseo virtual por el Ambiente: Hablan las profesiones

La Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM) ha editado este libro virtual con motivo del último CONAMA 10. Contiene contribuciones de 14 colegios profesionales integrantes de la Comisión de Medio Ambiente de la UICM, incluyendo la de Gonzalo Echagüe, presidente del COFIS. La publicación, gratuita, está disponible en: www.uicm.org/librodigital

Manual básico del perito judicial

Se ha presentado recientemente en Madrid este libro de M.^a Jesús Rodríguez García, abogada y perito judicial. Se puede adquirir al precio de 26 € en las oficinas de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid o en cualquier librería (ISBN: 978-84-9982-033-0). Incluye CD-ROM con formularios. Más información en: www.dykinson.com

«Historia y filosofía de la ciencia», de L. W. H. Hull



El autor, considerado uno de los mayores expertos en filosofía de la ciencia, intenta, en este libro, expresar y analizar las ideas científicas en un contexto histórico y filosófico. En líneas generales, las ciencias aplicadas como la medicina o la ingeniería, no son objeto más que de breves noticias, lo que parece lógico en un libro cuyo tema es la relación de la ciencia con el pensamiento, más que con la acción. La ciencia griega está expuesta con gran detalle, porque casi todas las ideas importantes anteriores a la ciencia moderna tienen su origen en ella.

La ciencia moderna se ha caracterizado por tener una evolución continua. Podemos afirmar que se inicia con la revolución científica que comprende el periodo que va de Copérnico a Newton, es decir, de mediados del siglo XVI a fines del XVII. No puede hablarse de una técnica, pues la ciencia no afectó seriamente a la vida económica, ni en la época griega ni en la romana. Las armas escasas que inventó no sirvieron para decidir las guerras. La ciencia en su faceta de aplicación, o sea, en su fase tecnológica no se desarrolla hasta finales del siglo XIX y después en el siglo XX. Desde un punto de vista exclusivo del pensamiento, primero fue la mecánica de Aristóteles, después la nueva astronomía de Galileo y Newton. Posteriormente la relatividad de Einstein. Y después la mecánica cuántica con todas sus dificultades.

Hoy vivimos un cambio filosófico profundo. A pesar de su aumento de poder, la ciencia es hoy más consciente de sus propias limitaciones. Conceptos que en otro tiempo se consideraron simples hoy aparecen como extraordinariamente complejos. Y el nuevo método de pensamiento en la física ha creado un amplio interés por las estructuras ideales de la matemática pura, las cuales resultan ser de vital importancia a pesar de su carácter abstracto. Y se han analizado, con gran rigor, los fundamentos lógicos de la matemática. Así surgió en 1910 los *Principia mathematica* de Whitehead y Russell. Actualmente, los intereses que inspiran a la ciencia son de dos tipos: intelectuales y tecnológicos. «Los hombres cultos de Grecia, o los de la Europa renacentista, no habrían soñado siquiera vivir intelectualmente sin conocer la ciencia. Aristóteles, Leonardo, Bacon, Milton, Locke, Berkeley y Voltaire la aceptaban como parte imprescindible de la lectura que representaban. Hoy día, en cambio, a pesar de su inmenso afecto en la vida cotidiana, la ciencia está convirtiéndose en un terreno ignorado por el hombre culto medio». Hace 500 años un individuo podía dominar el núcleo básico del conocimiento existente. Hoy esto es imposible. Es la época de los especialistas. Un especialista sabe mucho de muy poco. Y así la sociedad intelectual tiende a escindirse en pequeñas sociedades, cada una de las cuales se preocupa de su propio dominio, ignorando el resto. Y son los hombres de letras los que tienen una mayor preocupación por los problemas humanos. Pero ignoran generalmente la contribución que hace la ciencia a la herencia cultural común. Hoy la ciencia se valora como un auxiliar del poder y de la riqueza. Está asociada con factorías, bombas, higiene o abonos artificiales y olvidan que su lugar, el lugar de la ciencia pura, se encuentra muy próximo al de la filosofía. El autor dedica sendos capítulos a la ciencia primitiva, a los atenienses, a los alejandrinos, a la Edad Media, así como a la geometría y a la mecánica celestes. Estudia particularmente el siglo XIX y la revolución científica. Y concluye con un análisis de las tendencias del siglo XX.

Alberto Miguel Arruti

ISBN: 978-84-9892-168-7

Editorial Crítica. Barcelona, 2011. 336 pág.

Si te has jubilado o te encuentras desempleado contacta con nosotros para informarte sobre la reducción de cuotas.

Para recibir ofertas de empleo, envía tu CV a empleo@cofis.es y solicita tu alta en la Agencia de Colocación.

Agenda de eventos para el mes de FEBRERO

TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID) Concurso de Experimentación en Torre de Caída Libre

Colaboración entre la asociación LEEM y el INTA, para estudiantes universitarios. Hasta el 23 de febrero. **Los proyectos seleccionados se realizarán.**

ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA Concurso de Fotografía Eolo 2011

Con motivo del Día Global del Viento, con el tema del aprovechamiento de la energía eólica. Inscripción hasta el 29 de abril. **Premio de 3.000 €.**

VALLADOLID I Concurso de relatos breves «La Ciencia y yo: tu historia de amor con la Ciencia»

Convocan Museo de la Ciencia y *El Norte de Castilla*. Envío de originales del 15 de febrero al 15 de marzo. **Premiado con entradas al museo y libro.**

SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID) II Premios Saft Baterías a la Innovación en Almacenamiento Energético

Modalidades individual y en grupo. Inscripción hasta el 15 de septiembre. **Premios de 1.000 a 3.000 € y una beca de un año.**

MADRID Jornada de presentación de 5 guías de eficiencia energética (Documentos Reconocidos del RITE)

Organiza la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. **Inscripción de 151 € con devolución posterior del 70%.**

Seminarios del Departamento de Física de la Materia Condensada

Universidad de Zaragoza

Facultad de Ciencias, viernes a las 12:30 h:

- 11 febrero** - Magnetismo en superficies y nanoestructuras de ZnO
- 11 marzo** - Magnetic nano-structures for bio-manipulation at the nano-scale
- 25 marzo** - El centro de la Vía Láctea
- 8 abril** - Hybrid quantum systems and quantum plasmonics
- 6 mayo** - Nueva ciencia en condiciones extremas
- 13 mayo** - Dinámica cultural e intolerancia
- 20 mayo** - Nanomecánica de proteínas
- 3 junio** - Opening the black box of Physical Review Letters

Más información en:
<http://fmc.unizar.es> > Seminarios

Cursos de formación en el CIEMAT

El Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas organiza para los próximos meses un variado programa formativo en colaboración con diversas entidades. Ofrecen becas y descuentos para estudiantes y desempleados:

- 28 de febrero-16 de marzo:** Operadores de Instalaciones Radiactivas
- 7-11 de marzo:** Principios de conversión de la Energía Eólica
- 14-18 de marzo:** Decontamination and disinfection of water and air
- 28 de marzo al 24 de junio:** Curso Superior de Protección Radiológica
- 4-15 de abril:** Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica
- 4-7 de abril:** Introducción al Análisis de Ciclo de vida y uso de herramientas informáticas en ACV
- 4-8 abril:** Radioquímica de Centrales Nucleares
- 9-3 de mayo:** Caracterización de la radiación solar como recurso energético
- 9-27 de mayo:** Supervisores de Instalaciones Radiactivas

Más información en:

www.ciemat.es > Transferencia del conocimiento > Formación



Galería de físicos



Walther Hermann Nernst (1864-1941)

Nació en Briesen (hoy Wabrzezno, en Polonia) y sus primeros años en la escuela transcurrieron en el *Gymnasium* de Graudentz (hoy Grudziadz). En 1883 se graduó el primero de su clase y fue a estudiar matemáticas y física a las universidades de Zurich, Berlín y Graz, donde daban clases **Ludwig Boltzmann** y **Albert von Ettingshausen**, con quien hizo estudios experimentales y publicó, en 1886, un trabajo sobre la teoría eléctrica de los metales. En Wurzburg, bajo la tutela de **Friedrich Kohlrausch** se doctoró en 1887 con una tesis sobre las fuerzas electromotrices producidas por el magnetismo en láminas de metal calientes. En la Universidad de Leipzig, junto con **Wilhelm Ostwald**, **van't Hoff** y **Arrhenius**, comenzó en 1887 sus investigaciones en electroquímica, estableciendo en 1889 la teoría de las células galvánicas. En 1890 se incorporó a la Universidad de Gotinga, donde fue promovido a profesor extraordinario y se casaría, teniendo cinco hijos. Recibió invitaciones de las universidades de Munich y Berlín para ocupar la cátedra de Física, pero aceptó la de Física-Química en Gotinga en 1894, fundando un instituto para la Física-Química y la Electroquímica.

Nerst se interesó por aplicar los resultados científicos a la industria, y inventó una lámpara que mejoraba la de Edison al no requerir vacío. En la Feria Mundial de París de 1900 el pabellón de AEG fue iluminado con 800 lámparas de este tipo, por lo que consiguió el Gran Premio de la feria y un éxito comercial que le permitió donar 40.000 marcos para la construcción del instituto. Inventó también un piano eléctrico. En 1905 fue nombrado profesor de química y física en la Universidad de Berlín y presentó en un congreso su teorema del calor, posteriormente reformulado por otros como *Tercera Ley de la Termodinámica*. En 1918 sus estudios de fotoquímica le llevaron a su teoría de reacción en cadena de átomos y en 1920 recibió el Premio Nobel de Química por su trabajo sobre el calor y la fotoquímica. Su posición pacifista no fue bien vista por los nazis, y cuando llegaron al poder en 1933, se jubiló, muriendo en 1941. Perdió a sus dos hijos varones en la segunda Guerra Mundial.

Física virológica

La propia raíz etimológica de la palabra virus (del latín *virus*, veneno) hace gala del rechazo que sentimos cuando oímos hablar de ellos. Estos parásitos son causa de una gran cantidad de enfermedades que afectan a los seres vivos. Se trata de entidades biológicas que se localizan en la difusa frontera entre la materia inanimada y la materia viva. Aunque carecen de la facultad de reproducirse por sí mismos, la naturaleza los ha concebido como máquinas perfectas de tamaño nanométrico que utilizan el metabolismo de las células a las que infectan para llevar a cabo su ciclo biológico.

Los virus se pueden entender como contenedores proteicos (cápsida) de tamaño nanométrico, rellenos de material genético (ADN o ARN), que se autoensamblan de forma automática dentro del citoplasma de las células infectadas. No realizan ningún tipo de actividad metabólica y se sirven de la maquinaria molecular de la célula huésped para su reproducción. Durante el ciclo biológico de un virus la cápsida debe proteger su genoma contra agentes agresivos externos. Conocer la relación existente entre la estructura y propiedades fisicoquímicas de un virus y sus funciones es muy importante, no sólo desde un punto de vista básico, sino también para poder establecer estrategias encaminadas a su aprovechamiento en nuevos materiales y terapias génicas.

El entendimiento de estos procesos exige, además del conocimiento de la estructura del virión (la cápsida con el genoma en su interior), el estudio de diversas propiedades físicas del mismo a escala nanométrica, como pueden ser su elasticidad y resistencia mecánica. Aunque la criomicroscopía electrónica o la difracción de rayos X nos proporcionan las estructuras de los virus con detalle atómico o cuasi atómico, el conocimiento de las mismas no nos garantiza la caracterización de sus propiedades físicas. Durante los últimos años, la utilización del microscopio de fuerzas (AFM) se ha revelado como una potente herramienta para realizar averiguaciones sorprendentes sobre las propiedades mecánicas de los virus, como son su resistencia mecánica y su elasticidad. Estos experimentos consisten, grosso modo, en realizar deformaciones controladas de virus individuales y extraer datos sobre su elasticidad y resistencia mecánica que

pueden tener profundas implicaciones en su ciclo biológico.

Las cápsidas de los virus han adquirido soluciones estructurales únicas en respuesta a las diversas funciones, a veces conflictivas, que han de llevar a cabo durante el ciclo de infección viral. Por ejemplo, los virus tienen que ser lo suficientemente estables para mantener la integridad del genoma en el entorno extracelular, y a la vez permitir los cambios necesarios para dejar su carga fatal en la célula huésped. Mientras que los virus que infectan células con núcleo son fagocitados por el huésped, los virus que infectan bacterias inyectan su ADN desde el exterior después de unirse a la pared de la bacteria. Aparentemente, la liberación del ADN de algunos de estos bacteriófagos está provocada por la liberación de la energía elástica acumulada en su interior durante el empaquetamiento previo de ADN, que está compactado con densidades cuasi cristalinas.

La investigación de las propiedades mecánicas de las cápsidas virales con AFM está empezando a revelar su profunda relación con los procesos de translocación del genoma viral a la célula huésped descritos en el párrafo anterior. A grandes rasgos, el corazón de un AFM es una micropalanca, al final de la cual hay una punta con un radio de unos 20 nm, que se emplea como un sensor de fuerzas. La comparación de estas fuerzas ejercidas sobre una superficie muy dura y sobre el virus nos da información sobre la deformación del mismo.

En concreto, los experimentos realizados con el AFM han revelado que la tensión de rotura de una cápsida del virus Phi29 es de unos 0,33 GPa, casi dos órdenes de magnitud superior a la presión interna que, teóricamente, ejerce el ADN, y deformaciones elásticas de hasta el 20%. En el mismo virus, se ha descubierto la presencia de

tensión mecánica residual, indicando que la curvatura tensiona las proteínas. Otro experimento reciente ha sacado a la luz que las partículas víricas del virus diminuto del ratón (MVM), de 25 nm de diámetro, llenas de ADN son más duras que las vacías. El ADN juega un papel estructural en la estabilización mecánica de la cápsida.

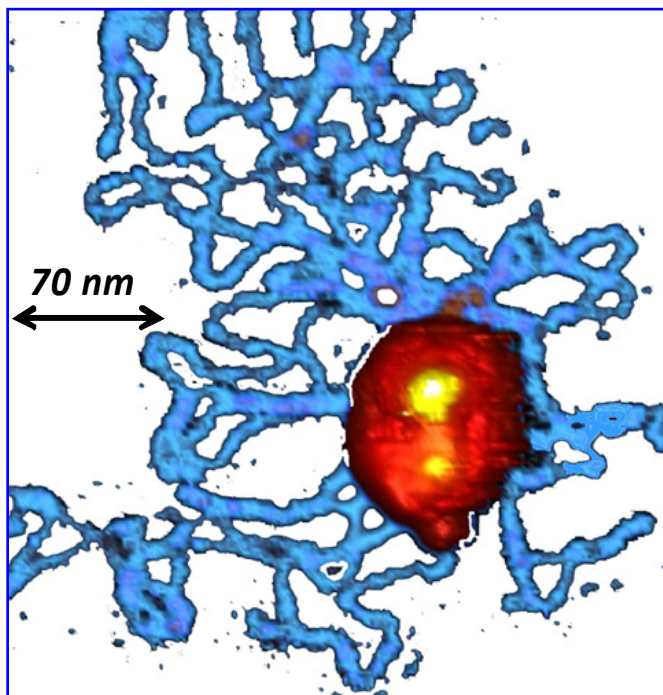


Imagen de AFM mostrando un virus bacteriófago Phi29 (en rojo) que ha expulsado parte de su ADN (en azul) por la cola.

Muchos y grandes son los retos que todavía quedan por resolver sobre las propiedades físicas de los virus. Por ejemplo, si existe, ¿se podría detectar la presión de un virus palpándolo como si se tratara de una rueda? ¿Sería posible descorchar un virus presurizado y provocar la salida del ADN? El desensamblado de un virus, ¿puede estar precedido por su reblandecimiento? ¿Cómo afectan las mutaciones de un virus a su estabilidad mecánica? ¿Y las condiciones fisiológicas extracelulares?

En cualquier caso, lo primero que podemos aprender y, por qué no, copiar de los virus es que han conseguido el máximo de eficiencia con un grado mínimo de recursos.

Pedro José de Pablo Gómez

**Dpto. de Física de la Materia Condensada
Universidad Autónoma de Madrid**