



Estimados colegiados:

Con hondo pesar damos el adiós a un gran amigo, físico y periodista. Alberto Miguel Arruti, miembro de la Junta de Gobierno del Colegio durante los últimos veinte años y del patronato de la Fundación CONAMA desde su creación, falleció el pasado día 29 de octubre en Madrid de manera imprevista. Colaborador en numerosas revistas escritas y digitales, entre las que quiero destacar aquí su figura de director en la revista *Física y Sociedad* y sus colaboraciones asiduas en este *Boletín Informativo*, Alberto fue no sólo un brillante e incisivo periodista científico. Su faceta de físico la desarrolló en todos los ámbitos de su intensa vida social y cultural. No había día que no tuviera algún compromiso con la innumerables instituciones con las que colaboraba y participaba intensamente.

El día 15 de noviembre a las 18 h asistiremos al funeral que ha organizado en su memoria la Universidad CEU San Pablo, de la que era profesor emérito (capilla del Colegio Mayor San Pablo, C/ Isaac Peral, 58 de Madrid).

Alberto, no te olvidaremos por toda tu labor y afecto. Descansa en paz.

Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo

## Alberto Miguel Arruti, físico y periodista



*Alberto Miguel Arruti nació el 21 de febrero de 1932 en Madrid. Durante más de veinte años ha estado al servicio del desarrollo colegial, aportando su gran conocimiento de la profesión y del ámbito institucional, y ejerciendo también como director de la revista Física y Sociedad y patrono de la Fundación CONAMA. Había cumplido 79 años y era licenciado en Ciencias Físicas y doctor en Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid.*

Arruti ingresó por oposición en Radio Nacional de España, donde pasó a dirigir la emisora de la cadena en Asturias y al poco tiempo fue nombrado jefe de Informativos de RNE en Madrid. En TVE también dirigió los Servicios Informativos, teniendo a sus órdenes, entre otros, a

Juan Luis Cebrián y Luis María Ansón. Conversador extraordinario, poseía una gran memoria para nombres, fechas o acontecimientos, que desgranaba ante sus interlocutores como memoria viva de los últimos años del franquismo y la Transición, los cuales vivió en primera persona desde sus responsabilidades profesionales.

Dotado de una notable voz, impartió docencia en la Facultad de CC. de la Información de la Complutense, así como en las universidades Europea de Madrid, CEU San Pablo y Universidad Internacional de Andalucía. Como físico dio también anteriormente clase en academias de formación de ingenieros y en la Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos. Sus alumnos de todos los niveles se cuentan por miles y le recuerdan con admiración.

Como periodista ocupó la subdirección de la agencia Central Press y colaboró en publicaciones como *Balance*, *Economía*, *Empresa Cooperativa*, *Medio Ambiente*, *Cuenta y Razón*, *Cuadernos de Encuentro*, *AmericaEconómica.com* y *Altar Mayor*. Formó parte de los consejos editoriales de *Nueva Revista de política, cultura y arte*, *Diálogo del Mediterráneo* y *Diario Ya.es*. Junto a Jesús Flores Vivar publicó también los libros *Ciberperiodismo: Nuevos enfoques, conceptos y profesiones emergentes en el mundo infodigital* (2001) y *Gestión del conocimiento en los medios de comunicación* (2004). Formó parte también, entre otras, de las directivas de la Asociación Española de Periodismo Científico y del Club Internacional de Prensa.

En el colegio han sido tantos sus años de dedicación que era conocido por muchos, lo que acentúa el sentimiento de pérdida y de agradecimiento por su labor y cercanía. Para sus colegas en la Junta Directiva del COFIS ha sido compañero, amigo y maestro, siempre ilustrando con acertadas opiniones y comentarios. Arruti es también una referencia en la divulgación de la física a través de sus múltiples colaboraciones y críticas de libros. Sus columnas escritas sobre los más diversos temas publicadas en todos los números de la revista y el boletín colegial permanecen ya como testimonio de su interés y dedicación infatigable a la comunicación social de la ciencia.

## Premio Fonseca para Sir Roger Penrose

El profesor emérito de Matemáticas de la Universidad de Óxford recibirá el día 23 de noviembre en Santiago de Compostela el Premio Fonseca 2011 «por su capacidad de divulgar la ciencia, situando al lector en la frontera del conocimiento en un vasto ámbito multidisciplinar, desde los orígenes del universo a los misterios de la mente humana, del mismo modo creativo y arriesgado que ha caracterizado también su brillante trayectoria científica».

La ceremonia de entrega será a las 20 h, seguida de una conferencia pública del galardonado con el título de «Mirando a través del Big Bang hacia otro mundo».

Más información en:

[www.usc.es/es/cursos/conciencia](http://www.usc.es/es/cursos/conciencia)

## Premios de Investigación

*El jurado de los Premios Nacionales de Investigación 2011, que convoca el Gobierno de España, ha reconocido en esta edición a los físicos F.º José Guinea López, del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid del CSIC, y a Antonio Hernando Grande, catedrático de Magnetismo de la Materia de la Universidad Complutense de Madrid.*

Guinea recibirá el Premio «Blas Cabrera» en el área de Ciencias Físicas, de los Materiales y de la Tierra por sus méritos extraordinarios en el estudio de sistemas fuertemente correlacionados y del grafeno, donde colabora con los premios Nobel de Física de 2010 A. Geim y K. Novoselov.

Por su parte, Hernando recibirá el Premio «Juan de la Cierva» en el área de Transferencia de Tecnología por conjugar una brillante actividad investigadora con una capacidad de transferencia de los resultados obtenidos, tanto en el sector académico, con la dirección del Instituto de Magnetismo Aplicado, como en el sector privado, con la creación de la empresa de base tecnológica Micromag para la explotación de sus patentes.



### Charla sobre radiaciones no ionizantes

El pasado 10 de octubre, el COFIS organizó una charla para colegiados sobre las radiaciones no ionizantes, sus posibles efectos y los métodos para su medición y caracterización.

En la imagen, de izquierda a derecha, el colegiado y colaborador del proyecto de investigación Miguel Ángel Navarro; Gonzalo Echagüe y M.<sup>a</sup> Luz Tejada, presidente y gerente del COFIS, respectivamente; y los ponentes Óscar Gutiérrez, profesor de la Universidad de Alcalá, y Claudio Muñoz, investigador del Instituto Tecnológico de Buenos Aires. En la página 4 de este Boletín Informativo se incluye un resumen de lo tratado.

### Fe de erratas

En la reseña bibliográfica publicada en esta misma página el mes pasado («50 cosas que hay que saber sobre el universo»), se hablaba de «un haz de neutrones» cuando debería decir *neutrinos*, como oportunamente nos ha hecho notar el colegiado Luis García. Pedimos disculpas por este error de transcripción, ya corregido previamente en la edición digital accesible en el portal web.

### Jornadas en Valencia sobre «Radiaciones ionizantes: aplicaciones y seguridad»

La Facultad de Física de Valencia acogerá los días 24 y 25 de noviembre por la tarde estas jornadas organizadas por el Colegio Oficial de Físicos en colaboración con otras entidades.

De la mano de especialistas, a lo largo de 7 ponencias y una mesa redonda se tratarán cuestiones como: ¿Qué es la radiactividad y cómo se mide? ¿Estamos protegidos? ¿Cuáles son sus usos industriales, sanitarios o energéticos? ¿Qué organismo lo regula? ¿Qué ocurre con los residuos? La actividad, **gratuita**, está dirigida a estudiantes de la Facultad de Física, así como a colegiados. Participan el Consejo de Seguridad Nuclear, ENRESA, WIN, la Universitat de València y la Sociedad Española de Protección Radiológica.

Más información en:

[www.cofis.es/jornadas\\_valencia.pdf](http://www.cofis.es/jornadas_valencia.pdf)

### Nueva edición del curso de electromedicina

El Colegio de Físicos, junto con la Universidad de Sevilla, organiza un nuevo curso de formación en «Electromedicina e Ingeniería Clínica: Instalación y mantenimiento de Sistemas de Electromedicina. Gestión, Evaluación, Marketing y Prevención».

El curso está dirigido por Joaquín Lejeune, delegado del COFIS en Andalucía y tendrá lugar en la Facultad de Física de Sevilla los martes y jueves de enero a mayo, de 19 a 20:30 h. Los colegiados pueden beneficiarse de una **cuota reducida al 50%** sobre a la cuota de inscripción general de 60 €.

Más información e inscripciones en:

[www.cofis.es](http://www.cofis.es) > **Oferta formativa** > **Cofis organiza**

### Charlas de orientación laboral en la Universidad Autónoma de Madrid

Desde el pasado mes de octubre se viene celebrando un ciclo de cinco charlas de orientación para alumnos y recién licenciados, organizado conjuntamente por el Colegio de Físicos y la Comisión del Grado en Física de la Facultad de Ciencias.

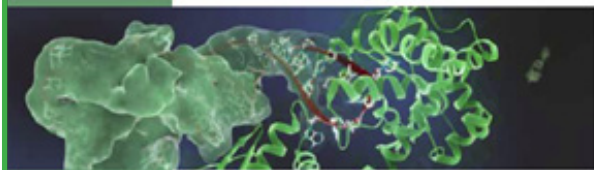
Se han impartido ya las charlas «Salidas profesionales» (19 de octubre), a cargo de M.<sup>a</sup> Luz Tejada, y «El Físico como profesional liberal» (4 de noviembre), en la que ha sido ponente Juan Ignacio Álvarez, Físico de Excelencia 2010.

La próxima charla del ciclo (16 de diciembre) correrá a cargo de Pilar Olivares, miembro de la Junta Directiva del COFIS, quien expondrá la especialidad de Radiofísica Hospitalaria. Los colegiados que lo deseen, especialmente si están desempleados o preparando las pruebas de acceso, están también invitados a asistir. La cita es a las 13:30 h.

El ciclo se completará el próximo cuatrimestre con sendas charlas dedicadas a las salidas profesionales en el ámbito de la gestión y de las tecnologías de la información.

Más información en: [www.fisicahoy.com/actividades](http://www.fisicahoy.com/actividades)

### VII Jornadas de la Enseñanza de la Física y la Química



### Año Internacional de la Química

Las VII Jornadas de la Enseñanza de la Física y la Química, que tendrán lugar el próximo 18 y 19 de noviembre en CosmoCaixa Madrid (Alcobendas), se convocan este año en el marco de la celebración del Año Internacional de la Química.

Se abordarán los retos actuales de la educación química y su contribución al aprendizaje de las competencias básicas y científica, presentando propuestas didácticas y metodológicas para la enseñanza de la química y la física en secundaria.

El Colegio de Físicos participa en el Comité Científico de las jornadas a través de M.<sup>a</sup> Luz Tejada. El plazo de inscripción es hasta el 11 de noviembre y el coste es de **36 €**.

Más información e inscripciones en:

[www.consejogeneralcdl.es](http://www.consejogeneralcdl.es)

### Próxima conferencia en Ámbito Cultural de El Corte Inglés de Madrid

El día 29 de noviembre, a las 19 h, tendrá lugar la conferencia «Redes de sensores inalámbricos y ecología: abordando la agricultura, el medioambiente, la contaminación y la gestión de residuos urbanos», ofrecida por el Colegio Oficial de Físicos.

El acto es **gratuito** y no necesita reserva previa. La Sala de Ámbito Cultural se encuentra en El Corte Inglés de C/ Serrano 52, 7º planta.

Más información en:

[www.ambitocultural.es](http://www.ambitocultural.es)



Si te has jubilado o eres demandante de empleo, contacta con nosotros para informarte sobre la reducción de cuotas.

Para pertenecer a la Agencia de Colocación y recibir ofertas de empleo, manda tu CV a [empleo@cofis.es](mailto:empleo@cofis.es) indicando tu interés.

## Agenda de eventos para NOVIEMBRE

### GIJÓN

#### Jornadas Jovellanos de Divulgación Científica

Ciclo de cinco conferencias organizadas por el Real Instituto de Jovellanos. Del 7 al 11 de noviembre a las 19:30 h en el Centro de Cultura Antiguo Instituto. **Asistencia gratuita.**

### MADRID

#### VI Informe INNOVACEF: el sistema español de I+D+i como foco de atracción del conocimiento científico

Presentación de este informe sobre jóvenes investigadores en el que ha colaborado el COFIS. Día 16 a las 17 h en la Universidad a Distancia de Madrid. **Inscripción gratuita.**

### COSTA ADEJE (TENERIFE)

#### Trends in Nanotechnology 2011

12ª edición del congreso internacional organizado por la Fundación Phantoms y otras entidades. Del 21 al 25 de noviembre en el Hotel Iberostar Anthelia. **De 325 € a 595 €.**

### LEIOA (VIZCAYA)

#### Fotografía Meteorológica

Exposición en la Facultad de Ciencia y Tecnología, hasta el día 23, con charla a las 12 h de Onintze Salazar, física y presentadora del tiempo de Euskal Telebista. **Asistencia gratuita.**

### LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

#### Spanish Space Students

VI congreso anual de la asociación «Laboratorio de Experimentación en Espacio y Microgravedad». Días 24 y 25 en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. **Inscripción gratuita.**

### ALMERÍA

#### Acciones para la mejora del cielo nocturno. Análisis de casos internacionales

Jornada y feria de alumbrado sostenible organizadas por la Junta de Andalucía. Día 30 en el Museo de Almería. **Inscripción gratuita.**

### VITORIA-GASTEIZ

#### Conama Local

5º encuentro sobre sostenibilidad en las entidades locales organizado por la Fundación Conama. Del 29 al 1 de diciembre en el Palacio de Congresos Europa. **Inscripción gratuita para colegiados.**



semana de la ciencia

2011

Un noviembre más se celebra el mayor evento de comunicación social de la ciencia y la tecnología que tiene lugar en España. Museos, universidades, centros de investigación, parques tecnológicos o empresas organi-

zan exposiciones, cursos, visitas, talleres, mesas redondas, excursiones o conferencias, acercando al público en general su quehacer diario, tanto sus aspectos más llamativos como los más desconocidos.

Más información y buscador de actividades en:

[www.semanadelaciencia.es](http://www.semanadelaciencia.es)

## Un paseo analizando la contaminación y la meteorología

*San Sebastián, 12 de noviembre*

Este paseo didáctico guiado por Marivi Albizu, delegada del Colegio de Físicos en Euskadi, y Margarita Martín, de AEMET, recorrerá desde el Buen Pastor hasta Igeldo analizando la contaminación atmosférica de la ciudad y aprendiendo cuestiones básicas sobre meteorología.

De 9:30 a 13:15 h con salida en la Carpa del Buen Pastor. Incluye conferencia inicial y vídeo, salida en autobús hacia el Centro Meteorológico de Igeldo y a la Estación Avenida Tolosa de Control de Calidad del Aire.

Más información e inscripciones en:

[www.zientzia-astea.org](http://www.zientzia-astea.org)

## Galería de físicos



### Lev Davidovich Landau (1908-1968)

Lev Landau nació en Bakú (Azerbaiyán) el 2 de enero de 1908, hijo de un ingeniero y una médica. Tras graduarse en Física en la Universidad de Leningrado a la edad de 19 años, comenzó su carrera científica en el Instituto Físico-Técnico de dicha ciudad. Entre 1929 y 1931 estuvo en el extranjero, gracias en parte a una beca de la Fundación Rockefeller, trabajando en Alemania, Suiza, Inglaterra y, sobretodo, en Copenhague con **Niels Bohr**. De 1932 a 1937 dirigió el Departamento Teórico del Instituto Físico-Técnico de Ucrania en Kharkov, y desde 1937 fue director del Departamento Teórico del Instituto para Problemas Físicos de la Academia de Ciencias de la URSS en Moscú. Simultaneó estas tareas con la docencia como profesor de Física Teórica en las universidades de Kharkov y Estatal de Moscú.

El trabajo de Landau cubre todas las ramas de la física teórica, desde la mecánica de fluidos a la teoría cuántica de campos, pero especialmente la teoría del estado condensado, que comenzó a investigar en 1936 con una formulación de una teoría termodinámica general de las transiciones de fase de segundo orden. Tras el descubrimiento en 1938, por parte de **P. L. Kapitza**, de la superfluidez del helio líquido, Landau comenzó una investigación exhaustiva que le condujo a la construcción de la teoría completa de los fluidos cuánticos a muy bajas temperaturas. Posteriormente se centraría en la teoría de líquidos cuánticos del tipo de Bose (a los que pertenece el isótopo  $^4\text{He}$ ) y, más tarde, formuló la teoría de los líquidos cuánticos del tipo de Fermi (al que pertenece el isótopo  $^3\text{He}$ ).

En 1946 fue elegido miembro de la Academia de Ciencias de la URSS. Le concedieron varias veces el Premio Estatal de la URSS, y en 1962 recibió, junto con E. M. Lifshitz, el Premio Lenin de Ciencia por su célebre *Curso de Física Teórica*. Landau fue miembro extranjero de la Royal Society de Londres, de la Real Academia Danesa de Ciencias, de la Real Academia Holandesa de Ciencias, asociado extranjero de la Academia Nacional de Ciencias de EE. UU., miembro honorario de la Academia Americana de Artes y Ciencias y de las sociedades físicas de Londres y de Francia. En 1961 recibió la Medalla Max Planck y el Premio Fritz London. Se le otorgó el Premio Nobel de Física en 1962 «por sus teorías pioneras para la materia condensada, especialmente el helio líquido». Lev Landau murió el 1 de abril de 1968.

# Medición de radiaciones no ionizantes

## Una visión medioambiental

**El pasado 10 de octubre el Colegio de Físicos organizó en su sede de Madrid la charla «Contaminación de las radiaciones no ionizantes: desde el Electromagnetismo a la Sociedad», a cargo de expertos de la Universidad de Alcalá y del Centro Argentino de Estudios en Radiocomunicaciones y Compatibilidad Electromagnética del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (Argentina). Estas dos entidades mantienen un convenio de colaboración para la investigación y establecimiento de medidas preventivas en este ámbito. Claudio Muñoz, ponente en dicha charla, resume para nuestro Boletín Informativo el estado de la cuestión.**

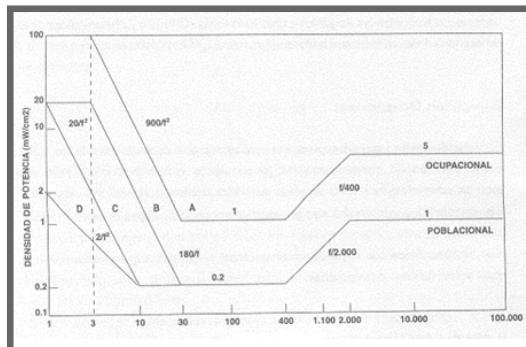
Si bien es cierto que los niveles de potencia utilizados por los sistemas de radiodifusión con modulación en amplitud (AM) y con modulación en frecuencia (FM) están por encima de los que utilizan los sistemas de telefonía celular, son estos últimos los que han despertado mayor inquietud en la sociedad.

En la República Argentina se ha puesto en vigencia la Resolución 202/95 del Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación de 1995 fijando niveles máximos de densidad de potencia en función de la frecuencia para el rango entre 100 KHz y 300 GHz. Como puede observarse (ver gráfica), se establecen límites de Exposición Ocupacional (curva A) para trabajadores y límites de Exposición Poblacional (curvas B-D) para el público en general. En esos casos, los niveles de exposición que se fijan son sensiblemente más bajos que los ocupacionales tomando como parámetro un quinto de ellos.

Como consecuencia de la puesta en vigencia de la Resolución, las empresas de servicio de radiocomunicaciones están obligadas a llevar a cabo mediciones de los niveles de densidad de potencia en los sitios donde tengan emplazados sus sistemas.

Se cuenta con dos tipos posibles de mediciones. Una es la denominada de *emisión*, que se realiza con analizadores de espectro, y la otra es la de *inmisión* que se realiza con sondas de medición de campo eléctrico (E) y magnético (H). Como es de esperar, los resultados obtenidos de estas dos mediciones difieren. En la primera, se obtiene el nivel de densidad de potencia de un sistema en particular que se está analizando. Por otro lado, una visión más integral y medioambiental de la situación se obtiene a partir de una medición de inmisión (ver fotografía), la cual nos aporta la información completa de todos los niveles de densidad de potencia del sitio en estudio.

Desde el punto de vista poblacional, más



que conocer lo que sucede con un sistema en particular, lo que importa es lo que ocurre con todos los sistemas que pueden estar irradiando, información que aporta la medición de inmisión.

El estándar de seguridad fija valores máximos de densidad de potencia para cada frecuencia. Como la medición de inmisión puede abarcar un ancho de banda amplio, a consecuencia de ello no se dispone de un único valor de referencia contra el cual contrastar el resultado de la medición. Este inconveniente se salva aplicando el criterio del peor caso, que consiste en comparar los valores obtenidos de la medición de inmisión con el valor mínimo, independiente de la frecuencia, siendo este de 0,2 mW/cm<sup>2</sup>.

Una variable importante que debe ser tomada es la distancia del punto que se está evaluando respecto de la antena, determinando si nos encontramos dentro de la región de campo cercano o en región de campo lejano. Para aquellos casos que el sitio a evaluar está dentro de la región comprendida como

campo cercano, debe realizarse la medición del campo eléctrico y del campo magnético en forma independiente y comparar cada uno de esos valores con los estipulados en la norma.

Para aquellos sitios donde los valores obtenidos de la medición de inmisión estén por encima del valor de referencia fijado se establece que se debe evaluar aplicando el método de los porcentajes. Esta metodología consiste en determinar la densidad de potencia de cada una de las señales presentes con analizador de espectro. Cada uno de esos resultados se transforma en porcentajes referidos al valor máximo de la densidad de potencia para esa frecuencia según el Estándar de Seguridad. A continuación, se suman todos los valores expresados en porcentajes y, si el valor obtenido de dicha operación está por debajo del 100%, se dice que el sitio cumple con la norma; de no ser así se está en presencia de un punto *caliente*.

Finalmente, y para ir concluyendo, en lo referido a los posibles efectos sobre la salud como consecuencia de la radiación electromagnética, la posición del CAERCEM es que, según el estado del arte en esta temática, no se ha demostrado científicamente que las radiaciones no ionizantes sean causantes de cáncer y otras enfermedades y patologías atribuibles. Por otro lado, considerando que en el ámbito mundial existen normas donde se fijan valores máximos permitidos, el Estado como salvaguarda de la sociedad tiene la obligación de monitorizar que dichos valores se respeten y en aquellos casos en que no se cumplen, actuar inmediatamente.

Claudio Muñoz

**Centro Argentino de Estudios  
en Radiocomunicaciones y  
Compatibilidad Electromagnética  
(CAERCEM)  
[www.itba.edu.ar/caercem](http://www.itba.edu.ar/caercem)**