

Estimados colegiados:

Tras el descanso estival volvemos a nuestra cita mensual para haceros llegar toda la información de interés sobre nuestras actividades en la defensa de nuestra profesión y el fomento de la figura del Físico en la sociedad. Precisamente uno de los campos de dedicación profesional con vocación más social de los físicos es la Radiofísica Hospitalaria, sobre la que encontraréis cumplida información en este mismo *Boletín Informativo* de la mano de una reconocida experta en ese ámbito.

Quiero llamaros también la atención sobre el nuevo acuerdo de colaboración que hemos suscrito con la prestigiosa escuela de negocios ESADE para contribuir a la formación de nuestros colegiados en diversas áreas de gestión y dirección empresarial con programas de calidad contrastada. Esperamos que puedan ser de interés para muchos de vosotros.

Recibid un cordial saludo,

Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo

## XXXII edición de la Bienal de Física

*Del 7 al 11 de septiembre se celebra esta gran cita de la Física en España convocada cada dos años por la Real Sociedad Española de Física.*

El Paraninfo de la Universidad de Castilla-la Mancha en Ciudad Real es la sede que aunará durante una semana todos los subcampos que constituyen la Física y a sus profesionales. Este año asisten personalidades como George Smoot (nobel de Física 2006) o Ignacio Cirac (Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2006).

Más información en:  
<http://bienalfisica09.uclm.es>

## La construcción del gran acelerador LHC a través de 50 asombrosas imágenes

*El pasado 27 de septiembre se inauguró en el paseo marítimo de Santander la exposición El CERN a través de los ojos de Peter Ginter: La visión de un poeta.*

El Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN) ha sido el encargado de traer la muestra del fotógrafo alemán a España, que permanecerá en la capital cántabra hasta el 9 de septiembre para recorrer a continuación nueve ciudades españolas hasta febrero de 2010.

La exposición al aire libre pretende acercar a los ciudadanos este gran proyecto que quiere revolucionar el ámbito de la Física de Partículas. La muestra fotográfica, que el año pasado se expuso a las orillas del lago de Ginebra, quiere también ser un reflejo fiel del trabajo que desempeñan los científicos españoles en este campo y de la inversión económica que hace nuestro país en ciencia y tecnología.

Más información en: [www.i-cpan.es/ginter](http://www.i-cpan.es/ginter)



## El COFIS informa sobre la eficiencia energética

*El Colegio Oficial de Físicos, en colaboración con Red Eléctrica de España, ha editado una breve guía sobre el uso inteligente de la energía que lleva por título La electricidad es cosa de todos. ¿Aceptas el reto? en la que se insiste sobre la importancia del consumo responsable de la electricidad para nuestro desarrollo.*



La Electricidad  
es cosa de todos.  
¿Aceptas el reto?

El COFIS lanza este documento divulgativo con el objetivo de concienciar sobre el control de la demanda, el ahorro energético, la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el fomento de las energías renovables.

A lo largo de sus ocho páginas se invita a reflexionar sobre la imposibilidad de nuestra vida cotidiana sin energía eléctrica, además de explicar el diverso origen de la energía y la forma en la que llega a cada lugar de consumo.

En este nuevo folleto se recogen datos del consumo de electricidad diario y anual medio de cada hogar español y se exponen las pautas que España debe seguir para contribuir decisivamente a la lucha contra el cambio climático.

Descárgalo en formato PDF desde:  
[www.cofis.es](http://www.cofis.es) > Publicaciones > Libros

## Curso sobre energía en Zaragoza

*Próximamente tendrá lugar un nuevo curso organizado por el COFIS para la formación del profesorado en el área de la energía.*

Dirigido principalmente a profesores de enseñanza secundaria, en este nuevo curso, que tendrá lugar este otoño en Zaragoza en colaboración con Red Eléctrica de España, se abordará desde la producción de energía hasta los principales retos del sistema eléctrico.

En el próximo *Boletín Informativo* os daremos todos los detalles, que también podréis consultar en nuestra web [www.cofis.es](http://www.cofis.es). Si estáis interesados en asistir podéis enviar ya un correo electrónico a [formacion@cofis.es](mailto:formacion@cofis.es).

## Acuerdo de colaboración COFIS- ESADE

**ESADE**  
Business School

*El Colegio ha suscrito un acuerdo con la Escuela de Negocios ESADE con la finalidad de ofrecer a los colegiados en condiciones*

*ventajosas una amplia gama de programas que respondan a sus necesidades profesionales, tanto en el área de dirección general y estratégica como en las áreas funcionales o sectores económicos concretos.*

Los beneficios del acuerdo son:

1. Acceder a una formación directiva de prestigio, rigurosa y de alto valor añadido con descuentos de hasta un 10%.
2. Poder elaborar, a principio de cada ejercicio, un mapa de formación y desarrollo para los colegiados que contemple sus necesidades específicas, tanto en contenidos como en herramientas o en la adquisición de competencias directivas, obteniendo una visión de conjunto.
3. Obtener asesoramiento por parte de los profesores de ESADE o de los directores de programa sobre las mejores opciones para el desarrollo de los futuros directivos.
4. Tener acceso preferencial a la adjudicación de plazas, evitando las listas de espera.
5. ESADE facilitará distintas publicaciones e informes digitales que se generan en los diferentes campos del management.
6. Libre elección de campus. Los distintos participantes podrán elegir libremente para realizar los programas entre los campus de Barcelona, Madrid y Buenos Aires.
7. Los colegiados que participen en programas de larga duración tendrán derecho a participar en el programa de continuidad sin coste adicional.

Para más información contactar con Laura Merino (tel. 91 359 77 14 - [laura.merino@esade.edu](mailto:laura.merino@esade.edu)). Más información sobre la oferta formativa de ESADE en [www.esade.es](http://www.esade.es).

Consulta el acuerdo completo en:  
[www.cofis.es](http://www.cofis.es) > **Oferta formativa** > **Otros**

## Becas y descuentos en postgrados

*En octubre dan comienzo la mayor parte de los programas de postgrado, algunos de gran interés y de reciente creación. Diversas iniciativas permiten abordar esta posibilidad de ampliar vuestra formación en condiciones menos gravosas.*

El **Ministerio de Educación** ofrece becas de matrícula gratuita en másteres oficiales para desempleados con derecho a prestación (hasta el 30 de octubre); becas generales para estudios universitarios, incluyendo másteres (hasta el 30 de septiembre); y préstamos sin interés para la realización de másteres en España y el extranjero (a convocar este mes).

Más información en:  
[www.educacion.es](http://www.educacion.es) > **Universidades** > **Convocatorias de Becas, Ayudas y Premios**

La **Universidad de Alcalá** ofrece también becas de matrícula en todas sus titulaciones para desempleados recientes (hasta el 15 de septiembre). Más información en:

[www.uah.es](http://www.uah.es) > **Formación para un nuevo empleo**

El **COFIS** mantiene también otros acuerdos con diversos centros formativos que ofrecen descuentos a los colegiados en másteres y otros cursos. Más información en:

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

## «50 cosas que hay que saber sobre matemáticas», de Tony Crilly



El autor, Tony Crilly, es profesor de matemáticas en la Universidad de Middlesex y ha sido profesor en otras Universidades. Ha escrito numerosos trabajos sobre los fractales y la teoría del caos.

Las matemáticas constituyen una materia inmensa. Nadie puede conocerlas en su totalidad. De este enorme campo, el autor ha escogido cincuenta temas. La elección de estos es debida, en parte, a su importancia y, en otra

línea, a que resultan cuestiones curiosas y llamativas. Por ejemplo, se dedican sendos capítulos a los números primos, a los imaginarios, a los perfectos y a los Fibonacci.

Si bien las matemáticas tienen algo de juego, conviene resaltar que los triunfos tecnológicos de la edad moderna dependen de las matemáticas. Algunos de los problemas más importantes de las matemáticas se han resuelto, en los últimos tiempos, gracias a la informática, pero no todos. Por ejemplo, el problema de los cuatro colores se ha resuelto con la ayuda de un ordenador, pero la hipótesis de Riemann sigue sin resolverse, ni por un ordenador, ni por ningún otro medio.

Las matemáticas son, al mismo tiempo, antiguas y modernas. Se han desarrollado en el seno de distintas culturas. Los griegos, los árabes, los indios o los egipcios son algunas culturas que cultivaron las matemáticas.

Se cierra el libro con un glosario en el que se explican distintos temas, que van desde el álgebra hasta la teoría del caos. Podrían haberse escogido más o menos temas, pero el haber escogido no es debido a ninguna razón profunda. Pueden leerse estos temas sin seguir un orden prefijado, lo que significa que se puede empezar la lectura por los últimos y avanzar hacia los primeros. Se abre el libro con una reflexión sobre el cero y se cierra con la hipótesis de Riemann, que representa uno de los retos más difíciles de las matemáticas puras. La persona que resuelva el problema de Riemann ganará un premio de un millón de dólares ofrecido por el Clay Mathematics Institute.

En definitiva, un libro que nos ayuda a comprender muchas cosas que antes no comprendíamos del todo. Y además escrito de una manera sencilla y sugerente. Ya nadie podrá decir que las matemáticas son aburridas.

Alberto Miguel Arruti

ISBN: 978-84-344-8112-1  
Editorial Ariel, Barcelona, 2009. 216 pág.

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 el mes de SEPTIEMBRE

Más eventos en:  
[www.fys.es](http://www.fys.es)

**ALCOLEA DE CINCA (HUESCA)**  
Encuentro Español de Cohetería  
Ferial para aficionados a la cohetería.  
Fin de semana del 11 al 13 en el campo de lanzamiento de Aerocinca.

**DAROCA (ZARAGOZA)**  
La meteorología a través del tiempo  
Exposición en Casa de la Provincia.  
Conmemoración del centenario del observatorio meteorológico, hasta el 13 de diciembre.

**ORENSE**  
Máster en Ciencias del Clima: Meteorología, Oceanografía Física y Cambio Climático  
Primera edición de este postgrado oficial de la Universidad de Vigo.

**ARMAGH (REINO UNIDO)**  
9º Simposio Europeo para la Protección del Cielo Nocturno  
Congreso interdisciplinar sobre contaminación lumínica, del 17 al 19.

**BURGOS**  
III Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias  
Congreso para investigadores y profesores de todos los niveles. Del 14 al 18.

**BILBAO**  
Máster en Ciencia, Tecnología y Observación Espacial  
Primera edición de este máster oficial de la Universidad del País Vasco.

### Spanish Relativity Meeting 2009



Este congreso tiene lugar del 7 al 11 de septiembre en Bilbao, organizado por el departamento de Física Teórica e Historia de la Ciencia de la Universidad del País Vasco. Estos Encuentros Relativistas Españoles, que tratan de relatividad, gravitación, astrofísica relativista y cosmología, son organizados cada año por distintos grupos de trabajo de dichas áreas.

Más información en:  
[www.ehu.es/ere2009](http://www.ehu.es/ere2009)

### IX Reunión Nacional de Óptica

La Sociedad Española de Óptica convoca esta tradicional reunión, en esta ocasión entre el 14 y el 17 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Vigo en Orense. Entre los ponentes invitados cabe destacar a William Phillips (premio Nobel de Física 1997, quien ofrecerá la charla inaugural), Vahid Sandoghdar (director del grupo de nanoóptica de la ETH de Zurich, que hablará sobre «Plasmónica») y a Ignacio Cirac (premio Príncipe de Asturias de Investigación 2006).

Más información en:  
<http://optics.uvigo.es/rno>

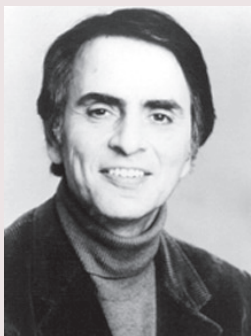
### Ciencia en Acción 2009



La 10ª edición de este concurso y feria científica se celebrará en el Parque de las Ciencias de Granada del 25 al 27 de septiembre, con el objetivo de aproximar la ciencia y la tecnología al gran público de manera dinámica y entretenida. Se dirige también a estudiantes, profesores, investigadores y divulgadores de la comunidad científica de cualquier disciplina.

Más información en:  
[www.cienciaenaccion.org](http://www.cienciaenaccion.org)

### Galería de físicos



#### Carl Sagan (1934-1996)

Carl Edward Sagan nació el 9 de noviembre de 1934 en Nueva York, y muy pronto mostró interés por la astronomía y la ciencia. Se licenció en Física por la Universidad de Chicago en 1956 y a los 26 años obtuvo el doctorado en Astronomía y Astrofísica por la misma universidad.

En 1961 publicó sus primeros resultados como científico (con William Kellogg), *The Atmospheres of Mars and Venus*, en donde sugería acertadamente que el efecto invernadero en Venus es la causa de sus altas temperaturas y que este fenómeno podría repetirse en la Tierra. En 1962 acepta un puesto como profesor en la Universidad Harvard en Cambridge (Massachusetts) que ocuparía hasta 1968, cuando fue nombrado director del Laboratorio de Ciencias Espaciales de la Universidad Cornell en Ithaca (Nueva York). Allí permanecería en adelante tras obtener un puesto fijo de profesor en 1971. Sagan se casó tres veces: con la bióloga Lynn Margulis, con la artista Linda Salzman y con Ann Druyan, quien estuvo a su lado hasta el día de su muerte. De estos tres matrimonios nacerían cinco hijos.

Mientras realizaba su tesis inició su colaboración como asesor para la NASA, actividad que realizaría durante 30 años, participando en los programas de exploración planetaria *Martiner*, *Pioneer*, *Voyager* y *Galileo*, y por la que recibiría varias condecoraciones. Otros de sus principales intereses fueron la exobiología, la posible comunicación con civilizaciones extraterrestres, la divulgación científica, el pensamiento crítico, el pacifismo y el intercambio científico entre los bloques de la Guerra Fría.

Como autor, en 1978 recibió el premio Pulitzer por el ensayo *Los Dragones del Edén: especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana*. Pero fue su aparición en la serie de televisión en 13 capítulos *Cosmos*, producida en 1979, y su libro del mismo título, la que le consagró como el más destacado divulgador científico del siglo XX. Su única novela, *Contact* (1985), se convirtió también en un *best seller* que en 1997 fue llevado al cine. Sagan murió por un cáncer en Seattle en diciembre de 1996.



# La situación profesional de los radiofísicos en España

*Montserrat Ribas, física, es directora del Servicio de Radiofísica y Radioprotección del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona. Además preside la Comisión Nacional de Radiofísica Hospitalaria, que tiene a su cargo la promoción y asesoramiento a la administración acerca de esta especialidad, así como la elaboración de su programa formativo y criterios de evaluación. Reproducimos en este Boletín Informativo un reciente artículo de la revista electrónica European Medical Physics News en el que la Dra. Ribas presenta un recorrido por los orígenes y la evolución de esta importante profesión.*

Cuando, en los años sesenta, comenzó la profesión de radiofísico en España había muy pocos físicos trabajando en hospitales, y su trabajo estaba relacionado con la radioterapia. La profesión no se había regulado todavía, y su estatus profesional se negociaba entre el director del servicio de Radioterapia y el gerente del hospital. No existían normas o reglamentos específicos y el contrato laboral variaba de un centro a otro; mientras a algunos físicos se les contrataba con la misma categoría que a los médicos, a otros se les contrataba como titulados universitarios o, incluso, como técnicos. Los gerentes de los hospitales tenía poco conocimiento del ámbito de acción de los radiofísicos dentro de un hospital, aunque se estaban instalando nuevos aparatos en los centros de radioterapia y el papel de los radiofísicos era cada vez más aceptado en esos servicios.

El estatus profesional de los radiofísicos empezó a cambiar en los años ochenta, cuando se creó un organismo regulador para cuestiones de protección frente a las radiaciones ionizantes: el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Este organismo estableció legislación obligando a toda institución con riesgos radiológicos a disponer de un servicio de protección radiológica bajo la responsabilidad directa del gerente. El objetivo era incorporar a un único servicio todos los aspectos de las radiaciones ionizantes relativos a la protección radiológica para trabajadores y público. Como consecuencia de esto, las gerencias de los hospitales públicos empezaron a crear unidades de este tipo en los centros con servicios de Radiología, Medicina Nuclear y Radioterapia, pero cada hospital podía decidir si se agrupaba a los físicos en un único servicio que cubriera todas las áreas (radiología, medicina nuclear, radioterapia y protección radiológica) o si, por el contrario, se les asignaba a un servicio específico. El resultado de esta opción se hallaba dividido de forma similar.

En los años noventa, el Ministerio de Sanidad promulgó una nueva legislación a raíz del accidente del acelerador lineal de Zaragoza y del establecimiento de directivas europeas. Se reguló la

especialidad de Radiofísica Hospitalaria y se introdujeron también criterios de control de calidad en radiología, medicina nuclear y radioterapia.

Desde el reconocimiento de la especialidad la profesión ha progresado mucho. Se basa en el mismo modelo que las especialidades médicas a través del sistema de residentes, lo que implica que los requisitos de acceso, formación, categoría y salario son similares a los de los médicos especialistas del Sistema Nacional de Salud.



Los radiofísicos tienen los conocimientos necesarios para planificar y aplicar todas las técnicas de la física de las radiaciones utilizadas en el diagnóstico y tratamientos en los que se expone a los pacientes a radiación ionizante. Están formados también para realizar el control de calidad de las instalaciones y equipos usados en dichas pruebas y tratamientos, para asegurar la protección radiológica para cualquiera que pueda estar expuesto a radiación en un entorno sanitario y para llevar a cabo investigación en todas las áreas relacionadas. El director del servicio de Protección Radiológica en un hospital del Sistema Nacional de Salud debe ser un radiofísico.

El programa de formación de los radiofísicos se lleva a cabo únicamente en hospitales con acreditación docente oficial. Hasta la fecha hay acreditadas 33 unidades docentes en España y alrededor de 450 radiofísicos oficialmente registrados. Cada

año entran en el programa docente unos 30 titulados, en su gran mayoría físicos.

Debe señalarse también que el Real Decreto sobre control de calidad en radioterapia estipula que todos los hospitales con un servicio de Radioterapia deben tener una Unidad de Radiofísica con recursos humanos y materiales de acuerdo con las recomendaciones de organismos, instituciones o sociedades acreditadas.

El establecimiento de servicios unificados de Radiofísica no solo ha cumplido la legislación tanto del CSN como del Ministerio de Sanidad, sino que también ha contribuido a mejorar el control de calidad en el campo de las radiaciones ionizantes. Actualmente hay en España 66 servicios de Radiofísica de este tipo (que corresponde aproximadamente al 65% del total de los centros que disponen de servicios de Radiofísica). Los resultados de los últimos años ilustran claramente el valor práctico y la eficacia de este sistema.

Un reciente Real Decreto determina y clasifica las especialidades sanitarias y desarrolla ciertos aspectos de la formación especializada del sistema sanitario, reemplazando al anterior decreto y añadiendo que:

- la cualificación de la Radiofísica Hospitalaria se considera equivalente al «Experto en Física Médica» definido a nivel europeo
- el director del servicio de Protección Radiológica en los centros privados, al igual que en las instituciones públicas, debe ser un especialista en Radiofísica.

En conclusión, se ha recorrido un largo camino en los últimos años gracias al esfuerzo invertido y al papel jugado por todos los implicados: organismos reguladores, instituciones, sociedades científicas y profesionales. Hoy podemos decir que la radiofísica en España es una profesión consolidada, si bien debemos mantener a largo plazo el objetivo de lograr una mejora continua, no solo en la calidad de la formación sino también en la práctica profesional.

*Montserrat Ribas Morales*

(Traducción: Carlos Herranz/COFIS Comunicación)

Consulta las citas bibliográficas en:

**[www.fys.es](http://www.fys.es) > Artículos**