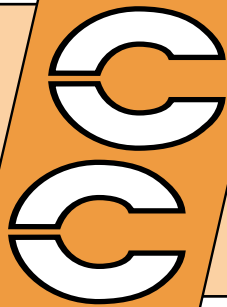




A



Ciencia Viva



Programa Ciencia Viva

Hojas de Ciencia para alumnos de Secundaria

N.º 10 - Abril 2002

Coordinador: Miguel Carreras Ezquerro

LA FÍSICA; LAS RAZONES DE LA CIENCIA Y SUS AMPLIAS PERSPECTIVAS PROFESIONALES

Nadie pone en duda que la Física forma parte esencial de los cimientos en los que se apoya en general la Tecnología y, en particular, lo que ahora se denomina las "Nuevas Tecnologías y Gestión del Conocimiento". Por ello, aunque tradicionalmente se ha pensado en el físico como alguien dedicado exclusivamente a la docencia o a la investigación dentro del mundo académico, hay que señalar que la carrera de Ciencias Físicas sirve para muchas más cosas, desde conocer las leyes básicas del Universo, a producir en una fábrica algo que esté basado en un descubrimiento científico desarrollando funciones similares a las de otros licenciados e ingenieros.

Esto ha influido en la imagen social que tienen los físicos como personas verdaderamente útiles y demandadas en la investigación, docencia y la industria. La versatilidad del físico y su tipo de formación han facilitado su incorporación al mundo laboral no sólo como científico sino también como técnico.

Entre las principales áreas de actividad profesional en las que trabajan los licenciados en Ciencias Físicas figuran las ya tradicionales de docencia en Colegios públicos y privados, y en Institutos de Bachillerato y de Formación Profesional, además de la docencia universitaria tanto en Facultades de Ciencias como Escuelas Politécnicas. Otra esencial actividad del físico es la investigación en el ámbito público y privado. Las mayores fuentes de innovación tecnológica de España son las universidades, en lo que se refiere a su actividad investigadora, y los organismos públicos de investigación (OPI). Los principales OPI en los que trabajan físicos son, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con su Centro de Comunicaciones CSIC-REDIRIS, el Centro de Tecnologías Físicas, el Centro Nacional de Microelectrónica, los Institutos de Astrofísica, de Ciencias de Materiales, de Acústica, Automática Industrial, de Óptica, de Inteligencia Artificial, etc. También destacaremos el Centro Español de Metrología (CEM), el Centro de Investigaciones Energéticas, Medio Ambientes y Tecnológicas (CIEMAT), el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y el Instituto Nacional de Meteorología (INM). Hay sectores específicos en los que la participación del físico es muy notable. Dado el carácter multidisciplinar de Medio Ambiente, el físico es un técnico competente para la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental, para el desarrollo de Sistemas de Gestión Medioambiental y la elaboración de proyectos relacionados con los Residuos Sólidos Urbanos, Industriales y Sanitarios, Contaminación de las Aguas y los Suelos, etc. Además, la formación del físico le hace idóneo para afrontar problemas relacionados con la Contaminación Atmosférica, la Acústica Ambien-

tal, la Energía y los Residuos Radiactivos. Igualmente y como es lógico, los físicos desempeñan un importante papel en el sector energético tradicional como en el de las energías alternativas. Seguramente, el principal sector en cuanto a perspectivas laborales de los físicos sea el de las nuevas tecnologías de la información y telecomunicaciones. En la actualidad se encuentran ejerciendo su labor profesional un elevado número de físicos y su demanda es creciente. Otro sector, de no menor importancia, es el de la medicina, donde la labor de los físicos es muy destacada desde hace ya muchos años. En el enorme desarrollo de las técnicas de diagnóstico y terapia, la física es la "estrella invitada".

Hay que señalar dos Instituciones que representan a los físicos en nuestro país: el Colegio Oficial de Físicos y la Real Sociedad Española de Física.

Al mismo tiempo el Colegio se involucra activamente en los nuevos campos que van apareciendo, con el fin de afianzar la profesión de físico, como son la calidad y el medio ambiente. En este sentido, desde 1992 y cada dos años, el COFIS organiza los Congresos Nacionales de Medio Ambiente, en donde numerosas empresas, la Administración (General, Local y Autonómica), y Fundaciones, Colectivos, Agrupaciones, etc., analizan la situación española en lo concerniente a esta materia.

La RSEF es miembro de la Sociedad Europea de Física (EPS) y de la Sociedad Iberoamericana de Física. Entre las actividades que realiza la RSEF figuran: publicación de revistas como la Revista Española de Física y diversas monografías, una reunión bienal de toda la sociedad y de los diferentes grupos especializados de la física, la olimpiada española de física y coordinación de la participación de España en las olimpiadas internacional e iberoamericana de física, diversas actividades científicas de las secciones locales, premios a investigadores noveles y medalla de la RSEF.

La Física es la base de multitud de actividades



Alumnos y profesores en Villafranca del Castillo.

© Cienvia Viva

SUMARIO

1. LA FÍSICA; LAS RAZONES DE LA CIENCIA Y SUS AMPLIAS PERSPECTIVAS PROFESIONALES
Alberto Carrión y Alberto Virto
Presidente de la Sección Aragonesa de la Real Sociedad Española de Físicos
Delegado en Aragón del Colegio Oficial de Físicos
2. LOS FÓSILES, LA PALEONTOLOGÍA Y LOS YACIMIENTOS ARAGONESES
Gloria Cuena
Profesora Universidad Zaragoza.
Equipo Atapuerca
3. ENTREVISTA A
Luis Oro
- 4 y 5. INSTITUTO DE
BIOCOMPUTACIÓN Y FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS
Carlos Gómez Moreno
Dpto. Bioquímica Facultad Ciencias, Universidad de Zaragoza
6. CULTURA, CIENCIA Y GASTRONOMÍA
Fernando Haro y Enrique Barrado
Profesores I.E.S. Miralbueno de Zaragoza
7. NOTICIAS DE CIENCIA VIVA
8. LIBROS:
¡ÁTRÉVETE A LEER CIENCIA!

de carácter fundamental y aplicado. Esta formación de base confiere al físico habilidades que son muy apreciadas en el mundo científico y empresarial. De esta manera, los tipos de conocimientos que posee le hacen idóneo para afrontar nuevos problemas y defenderse ante nuevas situaciones. El campo profesional del físico ha experimentado una gran transformación en las últimas décadas. Hoy en día impulsados por el desarrollo que ha experimentado la sociedad, los físicos han ido definiendo nuevas áreas de trabajo que han abanderado.

Estas buenas expectativas laborales que presenta la licenciatura de Ciencias Físicas contrastan con la paulatina disminución de estudiantes que la cursan, consecuencia, en parte, de la notable caída de los estudiantes que la eligen la Física en sus itinerarios preuniversitarios. En este sentido, es muy adecuado dar a conocer a los jóvenes estudiantes y a su entorno familiar el buen momento que atraviesa la profesión de físico. La versatilidad de los físicos a la hora del desempeño de sus tareas profesionales es una cualidad cada vez más apreciada y demandada por nuestra sociedad.

ALBERTO CARRIÓN
Presidente de la Sección Aragonesa
de la Real Sociedad Española de Física
ALBERTO VIRTO
Delegado en Aragón del Colegio Oficial de Físicos

OPINIÓN

LOS FÓSILES, LA PALEONTOLOGÍA Y LOS YACIMIENTOS ARAGONESES

Gloria Cuenca es Doctora en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza y profesora de Paleontología de esa Universidad. Galardonada por la Real Academia de Ciencias de Zaragoza por sus trabajos sobre los dinosaurios de Teruel. Como componente del Grupo Atapuerca, Premio Príncipe de Asturias, 1997.

El hallazgo de un fósil no es un hecho fortuito ni aislado como puede parecer en películas como la primera parte de Parque Jurásico y tampoco los fósiles son esqueletos de dinosaurios que los paleontólogos excavan fácilmente con ayuda de un pincel y una escobilla.

¿Qué es entonces la Paleontología? ¿Qué son los fósiles?

Si un paleontólogo hubiera viajado con Wells en su máquina del tiempo, se hubiera convertido en el biólogo de la expedición al estudiar los animales vivos en otras épocas. Como de momento no tenemos máquinas que nos lleven al pasado, los paleontólogos sólo podemos estudiar lo que queda de los seres que vivieron antes del presente: restos y huellas de la actividad de animales, incluido el hombre, y plantas que conformaron el paisaje de nuestro planeta antes de la actualidad. La imagen de la última edad del hielo con un mammut atrapado en la nieve sólo puede ser reconstruida por un paleontólogo. A los restos de los seres que vivieron en el pasado se les llama fósiles (porque se excavan o se extraen de la tierra) y constituyen los registros del archivo de la Tierra: ca-

parazonos de animales extinguidos como los trilobites y los ammonites, impresiones o huellas de medusas, de los primeros metazoos, de los dinosaurios, de aves, de hombres anteriores a nosotros, de cáscaras de huevos, de semillas, de hojas, de polen, de insectos en ámbar, de cuerpos casi enteros momificados en el asfalto de antiguos lagos de brea o en el tarquín de antiguas charcas, de huesos fósiles muy poco modificados y de huesos «petrificados» como los conoce la mayoría de la gente.

Todo fósil es el testigo mudo al que el paleontólogo hace hablar para saber si es un animal o planta y para conocer su modo de vida, el medio ambiente en el que nació, vivió y murió, su variabilidad y rarezas, las relaciones de parentesco con otros seres vivos, actuales y extintos y el paisaje que conformaba junto con otros organismos.

TAL vez lo más extraordinario de Aragón es que en nuestro territorio encontramos los fósiles que nos permiten reconstruir prácticamente toda la historia de la vida en la tierra.

Traer fósiles al mundo es dar de nuevo a luz a los seres vivos de otro tiempo, y ésta es responsabilidad y privilegio de los paleontólogos y en el caso de Aragón la persona cuyo nombre irá ligado a los comienzos y el inicio de la investigación Paleontológica en Aragón es el Profesor Leandro Se-

queiros. En 1975, en la recién estrenada licenciatura de Geología de la Facultad de Ciencias, el Profesor Sequeiros sentó las bases para la creación de una nueva biblioteca, así como los laboratorios y material de prácticas de paleontología. Sus enseñanzas han sido las responsables de toda una generación de paleontólogos aragoneses que ahora trabajamos en Teruel, Zaragoza, Huesca, Valencia, Extremadura, Francia, Marruecos...

Tal vez lo más extraordinario de Aragón es que en nuestro territorio encontramos los fósiles que nos permiten reconstruir prácticamente toda la historia de la vida en la tierra. Los primeros fósiles de metazoos los encontramos en el Cámbrico de Murero, base de operaciones del equipo dirigido por Eladio Liñán. La geografía y disposición de los continentes hace 400 millones de años es reconstruida gracias a Enrique Villas,

en la Cordillera Ibérica, con su estudio de los braquiópodos, un tipo de invertebrado parecido a una almeja que viviera sujeta al fondo marino por un ligamento. En los mares del mesozoico, los ammonites, cefalópodos extinguidos que poblaron la gran plataforma marina que iba desde Belchite hasta Teruel nos estudiados por Guillermo Meléndez y su equipo. Los continentes Mesozoicos, poblados por los dinosaurios y diminutos mamíferos son recreados por José Ignacio Canudo y su equipo (en el que me incluyo). La gran extinción del final de la era de los dinosaurios y la historia —con fósiles— de los Pirineos es analizada por el equipo de Eustoquio Molina. La era de los mamíferos es estudiada por Beatriz Azanza y las plantas son puestas en pie por Javier Ferrer y su equipo. En el cuaternario, la historia del hombre y otros mamíferos pleistocenos parece residir en Obón y Montalbán (Teruel) y en los Pirineos (Tella, Gabasa, Serraduy) que me permiten, junto con mi equipo, reconstruir un paisaje cuaternario bastante completo.



Laboratorio de restauración del Dinosaurio de Peñarroya de Tastavins.

GLORIA CUENCA BESCÓS



Luis Oro, durante la entrevista.

ENTREVISTA A LUIS ORO

ENTREVISTA

Luis A. Oro, zaragozano, es Doctor en Ciencias Químicas y Catedrático de Química Inorgánica de la Universidad de Zaragoza. Ha sido Secretario General del Plan Nacional I+D y miembro del Comité de Investigación Científica y Técnica en la U.E. Entre sus premios destacan el Solvay, el Humboldt-Mutis y el San Jorge de Investigación, 1999. Preside la Real Sociedad Española de Química.

al regar por el sistema tradicional de inundación, este sistema debería ir sustituyéndose por otros más efectivos y que no provoquen este problema. Hay que recordar que, por ejemplo, los valles del Tigris y el Éufrates eran un vergel antes de Cristo y ahora son un desierto.

sa arbórea ha aumentado.

P: ¿Cuáles son las dimensiones del agujero de ozono?

R: En cuanto a superficie su extensión es variable, llegando incluso a afectar a Australia, donde en el parte meteorológico dan como un dato importante el porcentaje de radiación ultravioleta que llega cada día en función de la situación del agujero.

P: ¿Cree que se está cumpliendo lo acordado en el protocolo de Kyoto, o que se cumplirá en los plazos previstos?

Pregunta: Con los valores que hay hoy en día en la sociedad, ¿cree que es posible que la gente se conciencie de que el medio ambiente sufre graves problemas?

Respuesta: Para concienciar a la población existirían dos fórmulas, una por el procedimiento de dar información y la otra sería el método coercitivo, mediante sanciones; particularmente, pienso que el primer método, el de educar a la juventud, aprendiendo a valorar y a tomar decisiones, es el mejor.

Aunque existen problemas, como el de la energía, en los que hay que optar por la solución menos mala, ya que si no queremos energía procedente de quemar carbón o petróleo ni energía nuclear, y dado que las energías renovables no son suficientes para abastecer al país, tendríamos que renunciar al uso que hacemos en la actualidad de la energía. El ahorro energético es esencial, pero no permite prescindir de las fuentes de producción de energía tradicionales.

La solución al problema de la energía llegaría con la energía de fusión, que sería prácticamente inagotable.



Elena Clavero, Mónica Ariño y Ana Aznar, alumnas del I.E.S. «Bajo Aragón» de Alcañiz, realizando la entrevista.

R: Europa está decidida a ello. España todavía no lo ha cumplido, pero está en camino, sin embargo, Estados Unidos, de momento, no tiene intención de hacerlo, el presidente Bush ha dicho que de momento lo importante es el crecimiento económico y que sobre las emisiones de CO₂, van a estudiar el tema.

P: ¿Plantar más árboles solucionaría el problema del aumento del CO₂?

R: Lo mejoraría, pero no sería suficiente. Algunas compañías pe-

ro de ozono. En cuanto al grosor de la capa, no es exactamente un agujero, sino un debilitamiento de la misma.

P: ¿Existe algún problema global que no sea tan conocido como el del efecto invernadero o el agujero de la capa de ozono pero de una gravedad similar?

R: Si lo hay, no lo conocemos, pero también en el pasado hubo problemas como la acumulación de pesticidas organoclorados como el DDT o la misma destrucción de la capa de ozono que pasaron desapercibidos durante mucho tiempo.

P: ¿Qué impacto ambiental causaría el trasvase del Ebro?

R: Horroso. Las cuentas se han realizado de modo que el resultado sea el que se quiere. Se ha tomado una serie muy larga de años para que el índice de pluviosidad sea más elevado que el actual. Los costes de elevación están infracalculados y los de desalación supracalculados. Al disminuir el caudal de los ríos, la concentración de los contaminantes aumenta.

Mónica Ariño, Ana Aznar,
Elena Clavero y Anabel Royo
(alumnas del I.E.S. «Bajo Aragón»
de Alcañiz)

LA electricidad, por ejemplo, se ve como una energía limpia, pero sin embargo en los procesos de producción es altamente contaminante (centrales térmicas u otras).

P: ¿Cuál sería, a su juicio, el problema medioambiental global y local más grave en estos momentos?

R: A nivel global, sería el aumento de la cantidad de CO₂ en la atmósfera que produce un incremento del efecto invernadero.

A nivel local, en Aragón existe uno grave de salinización, el agua del Ebro está cargada de iones en disolución, que precipitan en el suelo

troleras lo que están haciendo es comprar terrenos en América del Sur y plantar árboles, de manera que retiren de la atmósfera el equivalente al CO₂ emitido en la combustión de sus productos. Sin embargo, no vamos por buen camino, ya que la masa arbórea a nivel global está disminuyendo. Por ejemplo, al sobrevolar la selva brasileña se observan unos enormes claros en el bosque amazónico. Sin embargo, en España, la ma-

INSTITUTO DE BIOCOMPUTACIÓN

Por iniciativa de un grupo de profesores de la facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, pertenecientes a las áreas de Física Teórica, Física de la Materia Condensada y Bioquímica y Biología Molecular se propone la creación de un Instituto Universitario en el que se aborden problemas de diversa índole, incluidos los modernos problemas de la Biología, para cuya resolución se utilizarán las poderosas herramientas de cálculo desarrolladas por los físicos.

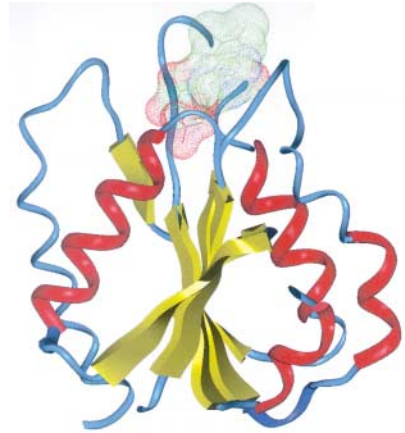
Dicho Instituto ha cubierto ya varias etapas para su aprobación y cuenta, en este momento, con el apoyo de la Universidad de Zaragoza, la Diputación General de Aragón y el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Durante los últimos años del siglo XX hemos asistido al desarrollo de diversas disciplinas científicas que están produciendo cambios sustanciales en la Sociedad. La Física ha tenido épocas de gran desarrollo de las que quizás su máximo exponente reciente ha sido el desarrollo de la mecánica cuántica. Los métodos de cálculo que ha desarrollado la Física Teórica han desempeñado un papel muy importante en la resolución de problemas físicos fundamentales. En estos momentos se dispone de métodos de cálculo tan precisos que permiten medir la distancia existente entre Nueva York y Zaragoza con la precisión del espesor de un cabello. Ahora la Física Teórica se asoma a otros campos en los que pueda aplicar su enorme potencial de cálculo y es por eso que se ha interesado por los problemas de la Biología: la Física Teórica cultiva las herramientas con-

ceptuales y computacionales que precisa la Biología en la actualidad.

Tras el éxito de la Bioquímica y la Biología Molecular durante los últimos 50 años, los problemas más importantes que afronta la Biología en la actualidad son de naturaleza física, pues numerosos procesos de gran relevancia tienen lugar sin que las moléculas implicadas sufran cambios en su composición, es decir, sin que se rompan o formen nuevos enlaces químicos. Problemas de este tipo son el plegamiento de las proteínas, la interacción de las diferentes biomoléculas dentro de la célula y el reconocimiento de unas células por otras para conformar los seres vivos. Una herramienta muy poderosa para resolver estos problemas es la computación. Utilizando los poderosos métodos de cálculo desarrollados por la Física se podrá predecir cómo se plegará una proteína para adquirir su forma definitiva a partir de su composición y secuencia de aminoácidos. Se podrán diseñar fármacos por ordenador de manera automática.

Esta es la razón por la que una serie de grupos de físicos han orientado su investigación hacia la descripción de los complejos sistemas biológicos. Este fenómeno ha ocurrido principalmente en los Estados Unidos donde existe una mayor tradición de interconexión entre los distintos campos de la Ciencia. En Europa los científicos estamos más especializados, con menor relación con otras disciplinas científicas, sobre todo las más lejanas a las nuestras, y existe una mayor dificultad para el abordaje de problemas desde un punto de vista multidisciplinar. No

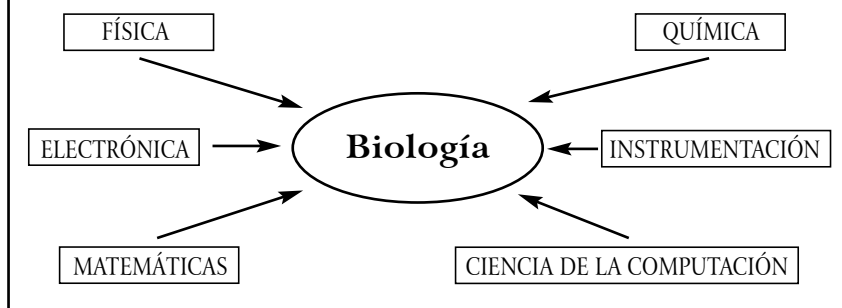


Estructura tridimensional de una proteína (hélices en rojo, lámina en amarillo y regiones menos ordenadas en azul), mostrando su interacción con una molécula de menor tamaño (Grupo de Ingeniería de Proteínas en Zaragoza).

obstante, se está estableciendo en estos momentos un movimiento de acercamiento entre los biólogos estructuralistas y los físicos teóricos para la creación de centros en los que se combine la investigación biológica con el desarrollo de modelos predictivos basados en métodos computacionales. Así ha nacido la disciplina de la Biocomputación (o Bioinformática en su más amplio concepto) que está revolucionando nuestra capacidad de procesar e integrar la información científica acumulada. En el futuro asistiremos a una nueva revolución biotecnológica que no se centrará en el uso de las bacterias y en la tecnología del DNA recombinante sino en el uso eficaz de la información y de los modelos físicos que describan adecuadamente las moléculas biológicas y las células y organismos a que dan lugar.

LA BIOLOGÍA DEL SIGLO XXI

Las dos últimas décadas del siglo XX han sido testigos de los pasos iniciales de la revolución biológica que han culminado con la elucidación del genoma humano.



La Investigación en Biofísica y Biocomputación en la era post-genómica.

Objetivos del Instituto de Biocomputación

El Instituto de Biocomputación y Física de los Sistemas Complejos se configura como un Instituto Universitario de investigación de la Universidad de Zaragoza y en el que participan la Diputación General de Aragón y la propia Universidad de Zaragoza.

El objetivo fundamental del Instituto de Biocomputación de Aragón es desarrollar la cooperación interdisciplinar entre biólogos y físicos para aplicar la biocomputación al desarrollo de la investigación biológica mediante su convergencia en investigación experimental.

Y FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS

En concreto se propone como objetivos:

1. Fomentar la investigación de calidad, que será evaluada utilizando parámetros internacionales.
2. Desarrollar las estrategias de investigación que afrontará el Instituto para conseguir el máximo aprovechamiento de su experiencia y conocimientos.
3. Interaccionar con los componentes de la Universidad de Zaragoza y compartir sus recursos.
4. Crear redes de investigación entre diferentes centros nacionales y extranjeros para interaccionar con ellos.
5. Organizar reuniones y encuentros internacionales entre investigadores de alto nivel para fomentar el intercambio de experiencias científicas.
6. Cooperar con empresas existentes e impulsar la creación de pequeñas empresas de innovación.
7. Participar en actividades formativas de la Universidad de Zaragoza a través de Tercer Ciclo (Doctorado) y en Cursos de postgrado.
8. Divulgar la importancia social de la actividad científica y, específicamente, de la biocomputación.

Organización del Instituto de Biocomputación

En el Instituto de Biocomputación y Física de los sistemas complejos de la Universidad de Zaragoza tendrán cabida las siguientes secciones:

- Un **Laboratorio de Bioquímica** que estará dotado con equipamiento básico para el diseño, fabricación y caracterización de proteínas y de la interacción de las mismas con los ligandos de interés.
- Un **Centro de Ordenadores** que albergará ordenadores de tipo comercial pero organizados de manera que ofrecerán prestaciones similares a las de los supercomputadores.
- Un **Laboratorio Electrónico y Técnico** en donde se construirán y se modificarán los ordenadores comerciales para poder acceder a la resolución de problemas no abordables por los instrumentos convencionales.

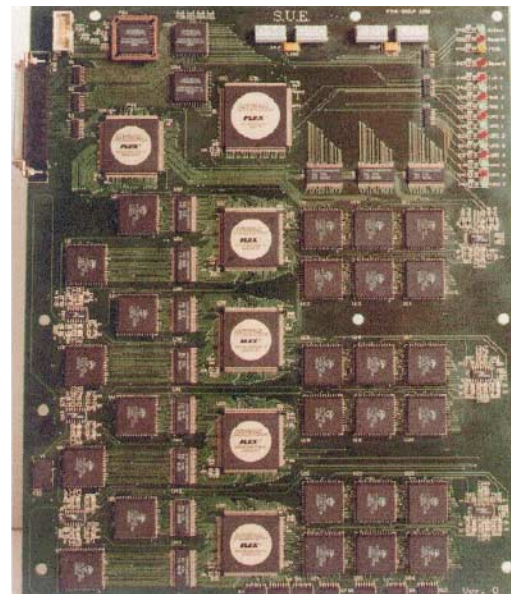
Algunas de las líneas de trabajo que se abordarán en el Instituto de Biocomputación

- **Estabilidad y plegamiento de proteínas.** Determinar las interacciones que estabilizan la estructura de las proteínas y que determinan la forma que adquieren en disolución y que les faculta para desarrollar la actividad que tienen encomendada. La evaluación de todas las interacciones (atractivas y repulsivas) que existen en una proteína permitirá predecir los cambios estructurales a los que llevará una modificación introducida en su composición.
- **Interacción proteína-ligando.** Mediante la cuantificación de las interacciones que se establezcan entre una proteína y su ligando (un sustrato, una hormona, un anticuerpo, otra proteína, etc.) se podrá diseñar la molécula adecuada para que dicha proteína desarrolle las funciones que interesen. Este apartado tiene un especial interés en el diseño racional de fármacos. Hasta ahora se han empleado medicamentos que consisten en moléculas aisladas a partir de diferentes organismos, ya sean plantas, hongos, bacterias, etc., simplemente porque tenían un efecto beneficioso para la salud. A partir de la metodología que se describe se podrá diseñar la molécula que estimule o inhiba la proteína diana de ese fármaco.
- **Simulaciones de procesos dinámicos de biomoléculas.** Se estudiará la flexibilidad, los cambios de conformación, la unión a ligandos que llevan a cabo las proteínas.
- **Simulación de sistemas complejos en general** que permitirá la optimización de los recursos hídricos, financieros o humanos, la optimización de la regulación del tráfico en ciudades, simulación de mercados tales como el financiero, eléctrico, etc.
- **Localización y transporte en sistemas complejos.** Modos localiza-

dos, teoría y experimentación en sistemas macroscópicos no lineales. Técnicas estadísticas en dinámicas complejas. Modelos de motores moleculares.

Características del Centro

Se propone que al Instituto de Biocomputación y Física de los sistemas complejos se incorporen los mejores especialistas nacionales e internacionales



Ordenador dedicado para simular Vidrios de Spin (Grupo RTN en Zaragoza).

y que utilicen las tecnologías más poderosas y recientes. Para asegurar la excelencia del centro se propone que sus directores sean reconocidos investigadores a nivel internacional. Para estos puestos se cuenta ya con investigadores de gran prestigio como son el Prof. Rémi Monasson y el Prof. Ernesto Freire. Se propone que el Centro contrate investigadores provenientes de programas de investigación de la Unión Europea así como de los diferentes organismos nacionales e internacionales cuyos puestos de trabajo no tendrán carácter funcional y que reciban salarios competitivos con los de otros países con tradición investigadora.

CARLOS GÓMEZ MORENO
 Dpto. Bioquímica y Biología Celular.
 Facultad de Ciencias.
 Universidad de Zaragoza

CULTURA, CIENCIA Y GASTRONOMÍA

El I.E.S. Miralbueno es un centro público ubicado en el barrio zaragozano del mismo nombre.

Su historia es larga y compleja, y con el paso de los tiempos ha ido evolucionando adaptándose a las demandas de la sociedad hasta llegar al momento actual, con una oferta educativa muy amplia: E.S.O., Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior.

En el año 1988 se inauguró la Escuela de Hostelería (hoy Departamento de Hostelería y Turismo) y desde hace años y en sucesivos cursos se decidió que la cocina, la gastronomía y el universo de los vinos podía (debía) ocupar un espacio natural dentro del amplio espectro de la cultura y dentro del esquema del Instituto como lugar donde se transmite parte de esa cultura. Es por esto que nuestra visión de la enseñanza se centra además del aspecto profesional en una visión amplia de las posibilidades de actuación educativa. Precisamente es esta ambiciosa meta la que otorga significado y propósito a la actividad que como profesores desarrollamos.

La nueva realidad globalizadora se refleja no sólo en la economía, en los negocios, en la música..., sino también en lo que comemos, en cómo vivimos y en quiénes somos. Las culturas, los gustos y las experiencias se unen para crear cornucopia de valores. El mestizaje se impone. La realidad de nuestra época incita a mezclar lo existente de formas interesantes. Por ello, desde hace años, decidimos trabajar conjuntamente con compañeros de otras especialidades, con instituciones públicas y privadas, con otros centros educativos europeos.

Esta idea de esponjar nuestra materia de trabajo y fusionarla ha dado siempre resultados de gran creatividad y ha supuesto una oportunidad para que nuestros alumnos percibiesen su profesión como algo íntimamente unido a muy diversas disciplinas. Con esta filosofía se han ido elaborando desde 1995 diferentes cursos que han figurado como «platos fuertes» de nuestra programación. Así destacamos:

— **Gastronomía: arte e historia.**

Realización de diversas jornadas sobre la cocina de la antigua Alejandría, la Andalucía, la Sefardí y la gastronomía medieval del Camino de Santiago.

— **Gastronomía y cine.**

Durante la celebración del centenario del nacimiento del cine en nuestro país, la Escuela de Hostelería adaptó y preparó especialidades culinarias y cócteles extraídos de algunas películas en que la cocina y la gastronomía adquirían un papel relevante en el film.

— **Hostelería: nutrición y dietética.**

Anualmente se programa el estudio y análisis nutricional de determinadas dietas, apoyándonos en un programa informático.

Asimismo y como complemento de esta actividad se invitó a profesionales del campo de la medicina para tratar temas próximos a la cocina y restauración: los beneficios del aceite de oliva, la enfermedad celiaca, etc.

Para no alargarnos más, mencionaremos otras actividades realizadas:

- La Escuela de Hostelería y los productos con la C de Calidad de Aragón.
- La comida multiétnica.

— La Escuela de Hostelería y Europa.

Para este curso y en colaboración con el programa **Ciencia Viva** se va a llevar a término la actividad **Ciencia y Gastronomía**, con la que pretendemos el estudio y la utilización culinaria de productos ecológicos de una semana gastronómica que preveemos intensa y sabrosa.

FENÓMENOS físicos y químicos siempre están detrás de las composiciones del mundo del comer y del beber.

Esta idea de ligazón científico-culinaria es el primer paso de un apasionante camino en el que la degeneración de las moléculas de colágeno en un estofado, la reacción de Maillard de un asado, las proteínas tensioactivas de las claras de huevo en un merengue, el cocinado por conducción o convección, la función de la levadura química en un bizcocho o la fermentación laloláctica en un vino... Estos ejemplos representan que los fenómenos físicos y químicos siempre están detrás de las composiciones del mundo del comer y del beber, favoreciendo resultado y facilitando la creación de platos y vinos. Todo un universo de descubrimientos que estamos deseando degustar.

Con esta finalidad se ha elaborado un menú que gira en torno al mundo de la Ciencia y de la Ecología y paralelamente se han organizado tres conferencias que completan este análisis, cuyos temas centrales son: el ser y comer a lo largo de la historia, la historia de la agricultura ecológica en Aragón y los nutrientes en la alimentación.

Para terminar, os recomendamos unos libros que aunan dos mundos tan distintos y apasionantes como son la Ciencia y la Gastronomía:

- *Cocinar con un poco de ciencia* (1998), Joaquín Pérez Conesa, IJK editores. Murcia.
- *Los secretos de los pucheros* (1993), Hervé This, Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
- *Experimentos científicos que se pueden comer* (1976), Vicki Cobb, Editorial Adera. La Coruña.
- *Physique et Chimie Appliqué es aux équipements de l'hôtellerie-restaurations*, (1990), Laure Fort, éditions B.P.I., París.

FERNANDO HARO
y ENRIQUE BARRADO

Profesores I.E.S. Miralbueno de Zaragoza



Alumnos del I.E.S. Miralbueno: Ciencia y gastronomía.

PEDRO DUQUE Y ENVISAT EN ZARAGOZA CON CIENCIA VIVA

NOTICIAS
DE
CIENCIA VIVA



Profesores de Ciencia Viva con Pedro Duque en el Paraninfo.

Jornadas del espacio en Ciencia Viva

► En programación especial, realizamos un conjunto de actividades que bien podríamos denominar jornadas del espacio: presencia del astronauta espacial de ESA, **Pedro Duque** con nuestros alumnos, exposición **ESA-ENVISAT**, conferencia del director de VILSPA, Valeriano Claros, y viaje científico a Villafranca para seguir el lanzamiento desde Kourou (Guayana) de Envisat. Para hacer realidad este proyecto hemos contado con el especial apoyo de la **Dirección General de Renovación Pedagógica de la Consejería de Educación del Gobierno de Aragón** y la colaboración de la CAI.

Acto académico de presentación de ENVISAT

► Fue la jornada inaugural en el **Paraninfo** de la Universidad el 14 de febrero. El acto fue presentado por el profesor de Ciencia Viva **Javier García Aísa** y contó con la presencia institucional de la Consejería de Educación representada por el Director General de Estudios Superiores, **Manuel López**, y de la Universidad por **Armando Roy**. Intervino en primer lugar el profesor zaragozano **Pedro Arrojo** y concluyó **Pedro Duque** que expuso las características y objetivos de ENVISAT, satélite medioambiental de ESA. Asistieron representantes de instituciones científicas, investigadores, profesores y numeroso público.

La exposición ESA-ENVISAT

► Después de la conferencia se procedió a inaugurar la exposición **ESA-ENVISAT**, que consta de 26 paneles, un video institucional y un CD, además de una maqueta, escala 1:10 del satélite. La muestra estuvo en nuestra ciudad del 14 al 27 de febrero. Por las mañanas fue visitada por 27 centros de Zaragoza. Las tardes se dedicaron al público en general. Se distribuyeron guías y otros mate-

riales y un grupo de universitarios que investiga en física e ingeniería espaciales hizo la función de monitores.

Pedro Duque entusiasmó a nuestros alumnos

► La mañana del 15 de febrero tuvo lugar en la **Sala CAI** el acto principal, consistente en un encuentro de **Pedro Duque** con unos 300 alumnos de bachillerato de los institutos de Ciencia Viva de Zaragoza. Fue una de las actividades más espectaculares y participativas en la andadura de nuestro programa, resultando el coloquio intenso, interesante y prolongado. Pudimos constatar que **ESA** tiene en nuestro astronauta un excelente embajador. El acto, presentado por **Carmen Magallón**, fue presidido por el Director General de Renovación Pedagógica, **Juan José Vázquez**, acompañado por **Antonio Abad** en representación de CAI.

El IES Buñuel amplía su conocimiento del espacio

► **Valeriano Claros**, director de la estación de seguimiento de Villafranca del Castillo (VILSPA) de la Agencia Espacial Europea, impartió una documentada conferencia dirigida a los alumnos preuniversitarios del **IES Luis Buñuel**. Trató de la historia y proyectos de ESA. Gracias a sus gestiones se pudo organizar una visita a Villafranca la noche del lanzamiento de ENVISAT.

Expedición científica a Villafranca del Castillo

► Un grupo de 38 alumnos y 11 profesores, asistieron al lanzamiento del ENVISAT desde las instalaciones

de la ESA en Villafranca. Pudieron realizar un amplio recorrido para conocer las distintas antenas y su utilización, atender a las explicaciones de D. Valeriano sobre pormenores del lanzamiento y sus aplicaciones más interesantes, y a las 2,07 h. a.m. presenciar la salida al espacio y posterior llegada a su órbita. Finalmente visitaron las distintas secciones de la estación, especialmente las de seguimiento de la nave XMM, cuya misión científica es controlada por la estación de Villafranca.

Objetivo cumplido: Ciencia para los alumnos y el público

► Tras este conjunto de actividades, con el espacio como eje, valoramos que el esfuerzo realizado ha superado en resultados las más optimistas previsiones. Hemos podido disfrutar de la presencia de Pedro Duque, de cuyo impacto en el alumnado y el público tuvimos numerosas muestras. Los excursionistas a Villafranca fueron testigos de un acontecimiento espacial histórico. El programa Ciencia Viva amplió su ámbito abriéndose a la población, circunstancia que sugiere una nueva vía que, con las necesarias ayudas y la experiencia adquirida, pretendemos profundizar. Hemos constatado que el marco idóneo para las exposiciones sería un Museo de Ciencia, que reivindicamos.

La venida de Pedro Duque a Zaragoza fue promovida y organizada por Ciencia Viva y la Consejería de Educación, aunque fuera aprovechada por algunos estamentos no académicos, con sorprendente protagonismo mediático que no se compadece con su inhibición en aspectos relativos a la financiación. Nuestro agradecimiento a instituciones, entidades, profesores y alumnos que nos han apoyado.

M.C.



Pedro Duque en coloquio con los alumnos en la Sala CAI.

LIBROS

¡¡ATREVETE A LEER CIENCIA!!



Título: Las mujeres ante la ciencia del siglo XXI
Autor: Varias autoras. Viky Frías Ruiz (ed.)
Edita: Instituto de Investigaciones Feministas. Universidad Complutense de Madrid
 298 páginas

Una de las virtudes de este libro, que para otros gustos puede ser su punto débil, es su gran variedad, tanto de tonos como de perspectivas. Se recogen en él las aportaciones realizadas en las *I Jornadas sobre mujeres y ciencia* que organizó la Universidad Complutense de Madrid (2001), en las que intervinieron profesoras de Secundaria y de Universidad, así como científicas e ingenieras que trabajan en empresas e Institutos de investigación. Esta característica permite quedarse con la lectura de aquellos textos que, siempre desde la reflexión sobre las interacciones entre ciencia y sociedad, puedan responder mejor a interrogantes propios. Hay aportaciones históricas, del papel de las mujeres en la profesión médica, biografías de científicas —sobre todo matemáticas— y relatos de recorridos profesionales en ciencia e ingeniería. Otras dan cuenta de la desigual presencia femenina en las Instituciones Científicas actuales. Datos y vivencias plasman la persistencia de barreras, hoy más sutiles de lo que fueron en el pasado, que parecen estar sustentando ese famoso *techo de cristal* que impide a muchas mujeres alcanzar los puestos directivos y de responsabilidad que merecen, algo que no sólo sucede en ciencia. Hay diversas miradas sobre la educación científica de las mujeres y reflexiones de carácter epistemológico. Finalmente, se incluye el impresionante texto teatralizado de un informe médico de finales del XIX, sobre las «desviaciones» de una niña.

Carmen Magallón Portolés
 I.E.S. Avempace. Zaragoza



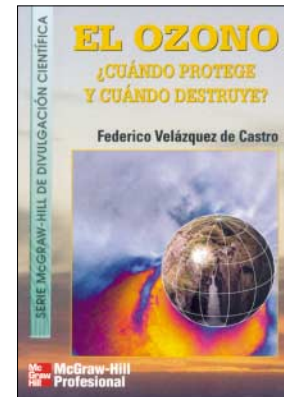
Título: El gen escarlata
Autor: Pere Puigdomènech
Edita: Rubes Editorial S.L.
 124 páginas

Bajo un formato de novela y con el atractivo añadido de la intriga permanente, se nos presenta una lectura de divulgación científica de un tema, el de la ingeniería genética, de gran interés y actualidad. Su protagonista, biotecnólogo de la Universidad de Barcelona, se ve involucrado en una trama en la que descubre que ideas, proyectos, investigadores, e incluso los mismos genes salidos de su laboratorio, tienen unos destinos que están totalmente fuera de su control, siendo utilizados para fines muy distintos de los que él había previsto.

Argumento, que aunque imaginario, podría no estar muy alejado de la realidad y que nos invita a reflexionar sobre las posibilidades actuales de la ciencia y la tecnología; de cómo la ingeniería genética y sus aplicaciones pueden incidir en nuestras vidas, el uso que puede hacerse por los grupos de poder y las cuestiones éticas y sociales que se derivan.

Esta novela, además de intriga, también incluye información de contenido didáctico que lustra algunos conceptos de la genética molecular: gen, expresión génica, clonación, organismos transgénicos, etc..., fundamentales para comprender el desarrollo del argumento. No en vano el autor es un científico del CSIC, buen conocedor del ambiente investigador actual, que describe a la perfección. Meritoria su iniciativa de abordar una cuestión tan presente en el ámbito científico y social, haciéndolo además de una forma comprensible y amena.

Ana Reiné Viñales
 I.E.S. Miralbueno. Zaragoza



Título: El Ozono: ¿Cuánto protege y cuánto destruye?
Autor: Federico Velázquez de Castro
Edita: McGraw-Hill
 180 páginas

El autor, doctor en Ciencias Químicas y especialista en Medio Ambiente, tras una breve introducción histórica, trata la ambivalencia del ozono, que por un lado nos protege en la estratosfera y por otro actúa como un fuerte oxidante que destruye en la troposfera. El ozono estratosférico existe desde hace mil quinientos millones de años y fue el científico japonés Sigeru Chubachi el descubridor del agujero de ozono en la Antártida en septiembre de 1982. La aparición en zonas polares del agujero de ozono en el año 2000 llegó a ser de 28,4 millones de Km², tres veces el tamaño de los Estados Unidos. El ozono troposférico ha llegado a convertirse en el contaminante atmosférico más importante causando daños en la salud, la agricultura e, incluso, en algunos materiales (caucho, corcho, etc.).

En la segunda parte del libro, analiza los efectos de esta contaminación en España y en América Latina. Siendo España uno de los países más afectados por dicha contaminación, existe una red de 205 estaciones que miden la concentración de ozono troposférico desde 1995.

Dada la importancia que tiene su influencia en el medio ambiente su autor resume el cumplimiento de los acuerdos tomados por los distintos países para evitar el agujero de ozono y la disminución de su contaminación troposférica.

La lectura de este libro se recomienda a partir de 2.º de Bachillerato. Es instructivo por su completo contenido científico, por su actualidad y por la influencia que tiene el ozono en el medio ambiente.

José M. Lozano Martínez
 I.E.S. Grande Covián. Zaragoza



Promueve: Dirección General de Renovación Pedagógica
 Unidad de Proyectos e Innovación
 Departamento de Educación y Ciencia

Diseño y maquetación: M.ª Ángeles Azqueta

Coordinación: Miguel Carreras

Imprime: COMETA, S.A. – Ctra. Castellón, Km. 3,400 – Zaragoza

ISSN: 1575-4979

Déposito Legal: Z. 2107-99

