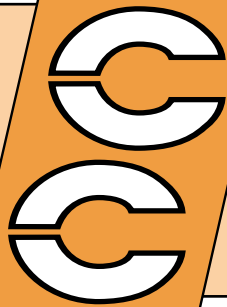




A

ciencia
ierta...

Programa Ciencia Viva

Hojas de Ciencia para alumnos de Secundaria

N.º 14 - Abril 2003

Coordinador: Miguel Carreras Ezquerro

JOHN DALTON

Padre de la primera teoría atómica

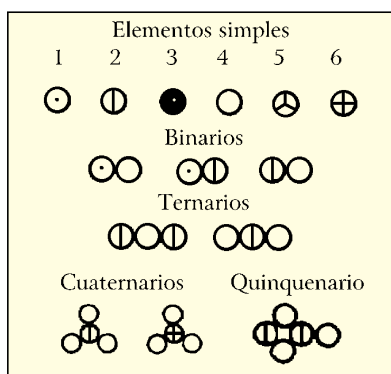
John Dalton, químico y físico británico, nació en Eaglesfield, Cumberland, el 6 de septiembre de 1766. Hijo de un humilde tejedor, estudió en una escuela cuáquera de su ciudad natal, su progreso fue tan rápido que a los doce años se convirtió en maestro de la escuela. En 1781 se trasladó a Kendal, donde dirigió una escuela con su primo y su hermano mayor. En 1793 se fue a Manchester y allí pasó el resto de su vida como profesor, primero en el New College y más tarde como tutor privado.

Las primeras investigaciones científicas de Dalton se desarrollaron en el campo de la meteorología, y esta pasión le acompañó toda su vida, acumuló unas 200.000 observaciones y medidas sobre el clima en el área de Manchester. Fue el primero en probar la teoría de que la lluvia se produce por una disminución de la temperatura y no por un cambio de presión atmosférica. Sin embargo, cuando publicó *Observaciones y ensayos meteorológicos* (1793), se le prestó muy poca atención.

Tanto él como su hermano padecían una forma genética de ceguera para los colores (acromatopsia), que no permite al paciente distinguir entre el rojo y el verde. Dalton publicó en 1794 sus estudios e investigaciones sobre esta enfermedad, que en su honor hoy lleva el nombre de daltonismo.

Estudiando los gases descubrió la *ley de las presiones parciales* (1801), que se enuncia así: "En una mezcla de gases que no actúan química o físicamente los unos sobre los otros, la presión de la mezcla es igual a la suma de las presiones parciales que ejercen cada uno de ellos si ocupara por sí solo el recipiente entero".

También se le debe la *ley de las proporciones múltiples* (1803), según la cual, cuando dos sustancias se combinan, y al hacerlo pueden formar más de un compuesto, los pesos de una de ellas que se combinan con un peso fijo de la otra, guardan entre sí



Símbolos de Dalton para átomos elementales y compuestos tomados de su trabajo A New System of Chemical Philosophy.

Los nombres modernos para los primeros átomos son: 1, hidrógeno; 2, nitrógeno; 3, carbono; 4, oxígeno; 5, fósforo; 6, azufre.

una relación dada por números sencillos.

Pero el hallazgo fundamental de Dalton, el que le ha dado más fama, fue el establecimiento de la teoría atómica moderna, ya apuntada miles de años antes por Demócrito de Abdera, pero sólo ahora establecida sobre bases científicas. Según esta teoría, **todas las sustancias químicas se componen, en el último extremo, de átomos indivisibles, de los que hay tantos tipos como elementos químicos, y que difieren unos de otros en su masa; los compuestos químicos están formados por la combinación de átomos de dos o más elementos y en las reacciones químicas, los átomos ni se crean ni se destruyen, solamente cambian su distribución.** Para explicar su teoría, Dalton ideó el primer sistema de símbolos para los elementos químicos (sustituido después por el de Berzelius) y publicó una tabla de pesos atómicos de 21 elementos. Esta teoría la expone en su última obra *Nuevo sistema de filosofía química* publicada en dos partes (1808-1810).

La propuesta de Dalton es la primera teoría atómica cuantitativa de

SUMARIO

1. JOHN DALTON, PADRE DE LA PRIMERA TEORÍA ATÓMICA.
M.ª Jesús Martín
C.P.R. Alcañiz (Teruel)
2. CIENCIA EN LA RED
3. QUINTOS ENCUENTROS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA
Ederlinda Viñuales
Profesora I.E.S. Goya. Zaragoza
- 4 y 5. MIGUEL CATALÁN,
ESE DESCONOCIDO,
PROFETA EN... LA LUNA
José Carlos González
Ex-profesor I.E.S. Grande Covián de Zaragoza
6. ENTREVISTA A
Federico Mayor Zaragoza
7. NOTICIAS CIENTÍFICAS
8. ¡ATRÉVETE A LEER CIENCIA!
Reseñas de libros científicos

la historia, con ella fue capaz de recoger y explicar todas las leyes y hechos conocidos (ley de conservación de la masa, realizada por Lavoisier; ley de las proporciones definidas, realizada por Louis Proust; ley de las proporciones múltiples, realizada por él mismo), proporcionando un esquema conceptual manejable y simple. Estimuló la investigación y ayudó a solucionar los problemas de la ciencia contemporánea. Al identificar los átomos químicos ayudó a diferenciar los conceptos de: elemento químico, compuesto químico puro y mezcla.

Dalton fue elegido miembro de la Sociedad Real de Londres en 1822 y cuatro años más tarde se le concedió la medalla de oro de esta sociedad. En 1830 se convirtió en uno de los ocho socios extranjeros de la Academia de Ciencias francesa. Fue también uno de los fundadores de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia. Murió el 27 de julio de 1844 en Manchester.

Mª JESÚS MARTÍN MARTÍN
C.P.R. de Alcañiz



www.cienciaviva.net

Promueve:

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

Coordinación:

Miguel Carreras Ezquerro

Adjunto a la coordinación:

Javier García Aísa

Colaboradores:

Leonor de Miguel, Ana Reiné,
J. Luis Vázquez, Ana Montañés,
Martín Insausti, Jesús Arregui,
Julio Larrodera, Lucía Enciso,
José Vitoria, Pilar Domingo,
Rafael Moyano, Mariluz Jiménez,
Carlos Álvarez, Nieves Orosa,
Dolores Bordonaba,
Ana Piedrafita, Ana M.^a Laiglesia,
Julio Sanmiguel, Luis Figols,
Ana Fuertes, Manuel Palacios,
María Jesús Martín
Jesús Ferrer

Diseño y maquetación:

M.^a Ángeles Azqueta

Tirada:

2.500 ejemplares

Imprime:

COMETA, S.A.
Ctra. Castellón, Km. 3,400
50013 Zaragoza

ISSN: 1575-4979

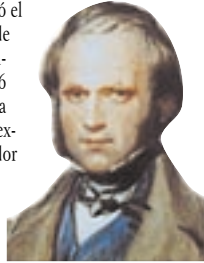
Depósito Legal: Z. 2107-99



CIENCIA
EN LA RED

CIENTÍFICOS EN LA RED

Darwin nació el 12 de febrero de 1809 en Shrewsbury, Inglaterra. De 1831 a 1836 sirvió como naturalista a bordo del Beagle en una expedición científica alrededor del mundo. En América del Sur encontró fósiles de animales extinguidos que eran similares a las especies modernas, y en las Islas Galápagos en el Océano Pacífico observó que muchas variedades de plantas y animales eran del mismo tipo general que las encontradas en América del Sur. Darwin estudió las plantas y los animales coleccionando especímenes para su estudio. A su vuelta a Londres se dedicó a la investigación completa de sus notas concluyendo que la evolución ocurrió mediante un cambio gradual a lo largo de millones de años mediante un mecanismo de selección natural. Publicó en 1859 "El Origen de las Especies", creando una fuerte controversia especialmente por razones religiosas.



www.geocities.com/RainForest/Canopy/7800/es-darwin.html

Biografía de Darwin en español.

www.2.lucidcafe.com/lucidcafe/library/96feb/darwin.html
y www.aboutdarwin.com

Ambas son excelentes Webs. Además de la biografía nos encontramos con links a libros escritos por Darwin, o por otros sobre Darwin, vídeos y otras webs. Se pueden bajar gratuitamente versiones en inglés de "El Origen de las especies", "Viaje del Beagle", "El descendiente del hombre" y su autobiografía.

www.literature.org/authors/darwin-charles

Versiones gratuitas de la obra de Darwin.

En la página siguiente se presentan diversas fotos de Darwin, elegir la que consideréis más conveniente.

JAVIER GARCÍA AÍSA

Profesor I.E.S. Luis Buñuel de Zaragoza

A TRAVÉS DE INTERNET, UN PASEO POR...



<http://www.esa.int>

La Agencia Espacial Europea (E.S.A.) tiene una página web en la red muy cuidada, puesta al día constantemente y de acceso claro a todas sus secciones.

Desde página principal se pueden hacer consultas por tres caminos distintos:

a) Acceso directo a las principales secciones: Acerca de la ESA, Programas actuales, Galería multimedia, Medios de Comunicación, Negocios con la ESA, Servicios prestados por la Agencia,... así como la sección de noticias de actualidad.

b) Informaciones específicas preparadas para cada uno de los quince países que componen la ESA y en su idioma correspondiente. En concreto para España es: <http://www.esa.int/export/esaCP/Spain.html>

c) Un buscador propio de la página web de la ESA donde, escribiendo las palabras claves que nos interese, se accede a la correspondiente información.

JOSÉ VITORIA ÁGREDA

Profesor I.E.S. Avempace. Zaragoza

PROGRAMAS DE LICENCIA LIBRE (IV)

Esta vez vamos a ver un ejemplo de un tipo de programas muy populares en los últimos tiempos. Son los "applets" de Java.

Se trata de programas pequeños, diseñados para ser ejecutados desde una página web. Para poder ver los applets en funcionamiento, nuestro navegador debe disponer de los correspondientes intérpretes de Java. La mayoría de estos programas, gráficos e interactivos, están diseñados para poder ser ejecutados a través de Internet sin tener que descargarlos hasta nuestro ordenador.

Hay multitud de estos pequeños applets colocados en páginas educativas, aunque no son demasiados los que tienen versión española. Una de mis páginas favoritas es la de Walter Fendt, un profesor alemán: <http://www.walterfendt.de/>.

En esta página podéis encontrar una magnífica colección de applets de física, de matemáticas y de astronomía, con versiones en varios idiomas entre los que está el español. Los de física, están divididos en varias secciones: Me-

cánica, Ondas y oscilaciones, Electromagnetismo, Óptica, Termodinámica y Física Moderna. 40 programas de física que pueden ayudarnos a comprender gráficamente algunos conceptos arduos, como la ley de la desintegración radiactiva, el efecto fotoeléctrico, las leyes de Kepler o los choques.

No me resisto, sin embargo, a recomendar una página en inglés: <http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl> (sin miedo, es inglés técnico, muy sencillo de leer). Se trata de Physics 2000, un proyecto de la Universidad de Colorado para hacer más accesibles los conceptos de la Física moderna. Uno de los objetivos de estas páginas es demostrar la fuerte interrelación entre los avances teóricos de la Física en el siglo XX y el desarrollo tecnológico del que disfruta nuestra sociedad del siglo XXI. Una gran cantidad de información presentada de forma muy atractiva y amena.

JOSÉ L. VÁZQUEZ JIMÉNEZ

Profesor I.E.S. Miguel Catalán de Zaragoza

QUINTOS ENCUENTROS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA

EXPERIENCIA



Estos Encuentros son organizados por *La Asociación para la Enseñanza de la Astronomía*, de ámbito nacional, y al igual que en las ediciones pasadas, pretende ofrecer un lugar y un tiempo para encontrarnos quienes tenemos interés en la enseñanza de la Astronomía, quienes día a día trabajamos y disfrutamos de ella desde los ámbitos más variados, desde la enseñanza reglada a los centros de divulgación científica (Museos de Ciencias, Planetarios, etc.), de las asociaciones de aficionados a la Astronomía, a las empresas de gestión educativa y cultural y, por qué no, a todo aquel que tenga curiosidad por esta ciencia y por los motivos que fuese no ha podido aproximarse aún a ella.

La Astronomía es una materia Interdisciplinar lo que permite que pueda ser abordada bajo muy diferentes puntos de vista y poderla incluir en sus contenidos curriculares profesores de Ciencias de la Naturaleza, de Matemáticas, de Física, de Historia, de Filosofía, etc.

El interés de llevar a cabo en nuestra ciudad la siguiente edición, aparte de sentirnos muy honrados con las visitas de colegas de todo el país, radica fundamentalmente en la intención de involucrar a profesores de Aragón en el aprendizaje y enseñanza de la Astronomía. El que puedan asistir muchos de nuestros compañeros a este tipo de Encuentros, sin gran esfuerzo, puede resultar positivo para despertar su interés por esta ciencia y animarse a introducir algunos contenidos de Astronomía en el aula.

En esta edición se quiere incluir como participantes a un grupo de alumnos de 4º de la ESO que durante el curso hayan seguido la asignatura de Taller de Astronomía en sus centros. Es una expe-

riencia piloto que nos parece puede resultar atractiva para los alumnos que participen.

Estos Encuentros se pretende sean un foro donde los asistentes intercambien experiencias y materiales didácticos; discutan sobre métodos de aprendizaje de la Astronomía; presenten nuevas propuestas y recursos didácticos; hablen sobre la elaboración de nuevos materiales, etc.

ACTIVIDADES

Las actividades programadas son:

Talleres: en ellos un profesor instructor explica y realiza una actividad. Después de una introducción teórica del fenómeno que se pretende estudiar y de dar todos los elementos necesarios, la actividad se completa en el aula con la participación de los asistentes a los Encuentros con el fin de que se familiaricen con la forma de desarrollar en el aula una experiencia completa, contemplando los diferentes aspectos: teórico, práctico, de taller (construcciones de modelos por ejemplo y su manipulación), etc.

ESTOS encuentros, sin gran esfuerzo, pueden resultar positivos para despertar su interés por esta ciencia y animarse a introducir algunos contenidos de Astronomía en el aula.

Comunicaciones y carteles: tienen por finalidad la comunicación de experiencias individuales de profesores llevadas a cabo en sus aulas y que pueden resultar de interés para el resto de los profesionales por su innovación, originalidad, forma de presentar, resultados y demás.

Conferencias: en el programa se incluyen dos conferencias: una de Inauguración de los Encuentros y otra de Clausura. Se intenta siempre contar con personalidades que aporten a los participantes nuevos conocimientos sobre la Astronomía.

Observaciones nocturnas: el objetivo principal es el reconocimiento del firmamento.

Los temas que se abordan en estas actividades son entre otras: prácticas de Astrofísica; medidas de distancias; astrofotografía; construcción de relojes de Sol; prácticas con planisferio y astrolabio; prácticas con CCD; prácticas con la esfera celeste; Internet; etc.

Otras actividades de gran interés para los participantes son las exposiciones y concursos. En las exposiciones se pueden contemplar carteles, materiales antiguos, modelos creados por compañeros, libros sobre el tema, instrumentos senc-

illos para la realización de prácticas y en ocasiones de otros no tan sencillos.

PATROCINIO

Estos Encuentros están patrocinados por el Gobierno de Aragón y a todos los participantes en ellos se les expedirá certificado de asistencia, reconociendo los Encuentros como actividad de formación.

Se han convocado además, coincidiendo con la realización de estos Encuentros, para el ámbito de nuestra Comunidad Autónoma, un concurso de carteles y fotografía, los "Goya II", dado el éxito que tuvo la primera convocatoria realizada en el año 1996 conmemorando el 150 aniversario de la fundación del I.E.S. Goya de Zaragoza. Al igual que en la primera edición la convocatoria se ha realizado por niveles educativos. La convocatoria se envió a todos los centros educativos de nuestra Comunidad en febrero de 2003, con tiempo suficiente para que los alumnos junto con sus profesores puedan preparar y presentar los trabajos. Únicamente deseamos a los organizadores

que esta nueva edición tenga la acogida por parte del profesorado de todos los niveles que tuvo la anterior.

La Asociación para la Enseñanza de la Astronomía dispone de una página web:

<http://www.perso.wanadoo.es/iesdeblanca/> donde irán apareciendo las novedades relativas a los Encuentros a medida que nos vayamos aproximando a la fecha de la celebración. También dispone de e-mail para cuantas consultas queráis hacer: e-mail:

encuentrosapea@educa.aragob.es

Esperamos vuestra participación.



EDERLINDA VIÑUALES GAVÍN
 Coordinadora de los 5º Encuentros
 Profesora I.E.S. Goya. Zaragoza



Miguel Catalán con el espectrógrafo (1916).

Las flores de los jardines, el orden y armonía de sus colores, nacieron gracias a un ambiente que las cobijó: el suelo donde hunden sus raíces, el jardinero que las riega y cuida, el aire que respiran...

En las sociedades humanas ocurre algo parecido: cuando existe un ambiente favorable aparece toda clase de grandezas y talentos. La sociedad que cuida, protege y empuja a sus artistas, a sus poetas, a sus pintores y escultores... se enriquece con sus aportaciones y acaba enorgullecida por su presencia en el mundo. Y otro tanto, o quizá más, diría de los científicos.

Pobre parece, sin embargo, el ambiente social que ofrecemos a nuestros científicos. Y difícilmente encontramos nombres señeros de la Ciencia o de la Técnica de nombre español. Sin embargo los hay. Y los hubo. Pero el olvido y desdén en que los tenemos hace parecer que no existieron. Y existieron: por citar sólo aragoneses recordemos a algunos: Francisco Loscos Bernal, probablemente el mayor botánico de la Historia de España; Félix de Azara, verdadero precursor de Darwin; Odón de Buén, el creador de la Oceanografía; Lucas Mallada, el gran geólogo; Julio Palacios, físico... La lista sería interminable.

CRÁTERES DE LA LUNA CON NOMBRES ARAGONESES

Es curioso que al repasar los nombres otorgados a los diversos accidentes localizados en la Luna, encontremos a dos españoles. Curiosamente, los dos aragoneses: Cajal y Catalán.

De Santiago Ramón y Cajal se conoce y se ha escrito lo bastante para que resulte ocioso ocuparnos aquí.

¿Y el cráter Catalán? Se trata de un "cráter", un hoyo excavado en la piel de

nuestro satélite por el impacto de un cuerpo que se estrelló allí, hará unos 4.000 millones de años. El golpe debió de ser terrible pues el cráter tiene un diámetro de unos 17 ó 18 kilómetros, lo que permite estimar una energía de impacto de unos $2,10^{19}$ Julios, energía que equivale a la que liberarían al explotar unos 5 millones de kilotonnes de TNT, es decir, más de dos centenares de miles de veces la energía de las bombas norteamericanas sobre Japón al final de la II Guerra Mundial.

La Unión Astrofísica Internacional en su congreso de agosto de 1970, celebrado en Sydney, decidió dar el nombre de Catalán a este accidente lunar porque "durante su vida fue un espectroscopista sobresaliente en España". El Dr. Catalán descubrió los "multipletes" en el espectro de arco del manganeso iniciando una aproximación al estudio de los espectros complejos, según una comunicación de la N.A.S.A.

El Dr. Catalán, Miguel Antonio Catalán y Sañudo, había nacido en Zaragoza, en la casa n.º 1 de la calle de Espartero, el 9 de octubre de 1894 y bautizado en la iglesia de S. Miguel de los Navarros. Su padre, D. Agustín Catalán Latorre era Cate-

drático en el Instituto General y Técnico de la ciudad.

Superado el Bachillerato, con altas calificaciones, ingresa en la Universidad de Zaragoza, donde se licenció en Ciencias Químicas a la edad de 19 años. Opta y consigue el Premio Extraordinario en el mismo año, 1913, tras una brillante oposición.

Inmediatamente obtuvo trabajo en la fábrica de cemento llamada "Cementos Portland Artificial" situada en la localidad de Quinto de Ebro. Ésta se trasladaría más tarde al barrio de La Cartuja de Zaragoza y luego a Muel, en donde adoptó el nombre de "Cementos Portland Aragón, S.A.", con el que todavía existe.

Trabajaría allí poco tiempo, sólo hasta el verano inmediato. Su vocación investigadora le quemaba demasiado para seguir por más tiempo en el trabajo de la fábrica que, dicho sea de paso, era a la sazón, la única cementera existente en España.

SUS IMPORTANTES INVESTIGACIONES

Trasladado a Madrid entra a colaborar con el Dr. Ángel del Campo, del Laboratorio de Investigaciones Físicas. Éste era una sección de la Institución Libre de Enseñanza, de la que dependía, además, como órgano dedicado a la Enseñanza Media, el Instituto Escuela. Así que inicia y



Catalán con estudiantes de bachillerato (posiblemente del Instituto-Escuela).

EL CATALÁN DO, PROFETA EN... LA LUNA



Tarjeta y sello conmemorativo de Miguel Catalán.

descubre en él su vocación por este nivel educativo.

Tal fue la inclinación por esta rama de la enseñanza que decidió opositar a Cátedras de Institutos Generales y Técnicos, como se llamaban entonces los actuales I.E.S. Ganó estas oposiciones a la cátedra del de Valencia.

Pero en aquella época, doctor desde hacía tres años, estaba ya demasiado entusiasmado con su trabajo en el Instituto de Investigaciones Físicas para abandonar por el desempeño de su cátedra de Valencia. Renuncia a ella a cambio de una pensión de la Junta de Ampliación de Estudios, también de la Institución Libre de Enseñanza, para trabajar como investigador (research student) en el Imperial College of Science and Technology en South Kensington de Londres.

Así que en enero de 1921 marcha a Londres como estudiante investigador, dejando una estela de más de 10 trabajos publicados, del mayor nivel científico. Desde allí escribe a A. del Campo que está haciendo "números y más números". Que en el espectro del manganeso encuentra una relación que coincide numéricamente con la décima parte de la Constante de Rydberg, pero "aún no sé si es coincidencia numérica o qué, pues no encuentro explicación", dice textualmente.

Profundizando por este camino, consigue conclusiones definitivas que publicó el 20 de julio de 1922 con el nombre

"Series and other regularities in the spectrum of manganese". Se trata de un trabajo estudiado por los espectrocopistas del mundo entero, en donde Catalán da cuenta del descubrimiento de unas series espectrales desconocidas hasta entonces y a las que llamaría "multipletes". Catalán descubre el hecho e inventa la palabra que lo designa.

Los "multipletes" resultaron mucho más importantes de lo que parece. Uhlenbeck y Goudsmit aseguran en su trabajo que el descubrimiento español les forzó a postular su teoría del "spin" electrónico. Y hay que resaltar lo que esto significa, pues sin el "spin" electrónico no puede entenderse el Principio de Pauli, y este es, según creo, uno de los cuatro grandes Principios en que se asienta el conocimiento científico actual. De modo que toda la Ciencia descansa, en uno de sus cuatro únicos apoyos, en los "multipletes" de Catalán.

PRESTIGIO INTERNACIONAL

Pero la obra de Catalán es mucho mayor. Mencionaré tan sólo el testimonio de los sabios norteamericanos Russell, Moore y Wecks al prologar su obra sobre el espectro del hierro ionizado, una obra aún hoy imprescindible de la Astrofísica: "Debemos un agradecimiento especial al Dr. Miguel Catalán por su comunicación

de muchos términos espectrales nuevos... interpretó 2.350 líneas como combinaciones entre 304 niveles de energía, descubrió 51 términos espectrales y determinó el potencial de ionización del hierro monoionizado". Y aún hoy, las tablas Atomic Energy Levels, de la N.B.S. de Washington, incluyen datos determinados por Catalán.

Y es que Catalán había estudiado los espectros de los astros con tal intensidad y tal éxito. Y en colaboración con el sabio sueco B. Edlen había demostrado que en los astros existen los mismos elementos químicos que en la Tierra, sólo que las condiciones extremas allí existentes, irrepetibles aquí, los hace aparecer como distintos. Su trabajo fue tan intenso, profundo y sabio que a él y sus colaboradores se les conocía como "la escuela de Madrid".

Catalán indagó todos los rincones de la Ciencia. Y buscó siempre, y logró, la mayor claridad en la exposición y eficacia didáctica. Lo que le llevó entre otros muchísimos trabajos a postular una Tabla Periódica de los elementos químicos, diferente de las conocidas del tipo Werner, más lógica, más intuitiva. En ella caben todos los elementos conocidos y por conocer, no hay interrupciones ni espacios vacíos, ni salen de ella grupos de elementos por falta de acomodo como ocurre en las clásicas.

La Guerra Civil de 1936-39 supuso un grave quebranto para su actividad científica. Los autores americanos antes citados, por ejemplo, afirman: "... el Dr. Catalán debería aparecer también como autor del presente trabajo si no fuese por las dificultades de comunicación que nos han impedido el continuo intercambio y discusión de los resultados".

En la madrugada del 11 de noviembre de 1957 fallecería en Madrid quien pudo ser, y no le dejamos, nuestro Premio Nobel de Física. Acababa de ser nombrado miembro del Colegio de Aragón, pero... La comunidad internacional perpetuó su nombre dedicándole un importante accidente lunar. Su ciudad natal una calle secundaria en un barrio periférico. Posteriormente se dio su nombre a un Instituto de Zaragoza.

JOSÉ CARLOS GONZÁLEZ BARDAVÍO

Fue profesor en el I.E.S. Grande Covián de Zaragoza

ENTREVISTA

ENTREVISTA A FEDERICO MAYOR ZARAGOZA

El pasado 16 de enero F. Mayor Zaragoza impartió una conferencia en el IES Miguel Catalán con el título «Ciencia y cultura de paz». Mayor es catedrático de Bioquímica y fue director del Centro de Biología Molecular y del CSIC. Diputado y ministro de Educación en la transición, actualmente preside la Fundación Cultura de Paz. Ha sido director general de la UNESCO. Es autor de varias publicaciones de ciencias y también de poesía. Alumnos de varios institutos le entrevistaron.

Pregunta: ¿Qué opina de la situación actual en el mundo?

Respuesta: Preocupante. Hemos de acostumbrarnos a ver el mundo desde un punto de vista nuevo, en el que la justicia y los logros de la ciencia deben llegar a los más desfavorecidos y no podemos esperar a nadie ni a nada, a factores políticos, sociales o raciales. Hay que acabar con las prácticas corruptas en política y con los abusos de poder.

HEMOS de acostumbrarnos a ver el mundo desde un punto de vista nuevo, en el que la justicia y los logros de la ciencia deben llegar a los más desfavorecidos.

P: ¿Qué puede hacer la ciencia en este proceso?

R.: No debe depender de agentes externos, pues la ciencia fue inventada para solucionar problemas, para mejorar la calidad de vida y debe actuar con rapidez, mañana es tarde.

P: ¿Qué papel cree usted ha de jugar la ciencia en este mundo global?

R.: Los científicos debemos tener claro que estamos a favor de la vida y, en la medida de nuestras posibilidades, trabajar para evitar el sufrimiento. Los beneficiados de los avances científicos hemos de ser todos; el conocimiento científico ha de llegar a todos, no sólo a unos privilegiados. Como decía un poeta catalán: «la solución es ¿quién sino



Mayor Zaragoza con un grupo de alumnos.

todos?». Por otra parte hay que considerar la complejidad de la ciencia y por ello trabajar en equipo, confiando en los demás y dar solución coordinada desde los aspectos físicos, sociológicos, sociales, filosóficos... Además no se pueden aplazar las soluciones, porque mañana quizás sea tarde.

P: Usted ha encabezado un manifiesto firmado por más de 1.000 científicos españoles. ¿Podría sintetizar su contenido y objetivo?

R.: Efectivamente, desde la Fundación por la Paz se ha dado a conocer a la opinión pública española la insuficiente dotación presupuestaria en I+D y la incorrecta distribución de esos fondos, en gran porcentaje (de los más altos de la Unión Europea) desviados a investigación militar. Los firmantes del manifiesto abogan por la reorientación de los gastos militares en investigación al sector civil. Además los científicos se declaran, en el documento, objetores a la investigación con fines militares. El texto se está difundiendo en centros de investigación y universidades y va aumentando el número de adhesiones.

P: ¿Qué nos tiene que decir sobre la escalada belicista actual?

R.: En lo que se refiere a la guerra de Irak y también en general, antes de un conflicto armado se deben agotar las vías di-

plomáticas y de diálogo, descartando posiciones prepotentes como las que viene mostrando el líder actual del mundo, esperar resoluciones de una ONU no sometida a presiones y que trate por el mismo rasero a todos sus miembros.

P: Usted dirigió la UNESCO durante largo tiempo, siendo su gestión muy elogiada. ¿Cuál fue la fórmula de su éxito?

R.: Os lo resumo en una frase: «Actuar antes que hablar, y es que si hablas antes de actuar, debido a las presiones externas, nunca podrás hacer lo que crees que realmente debes hacer».

P: ¿Qué responsabilidad asigna a la comunidad científica en los cambios que se están produciendo en la sociedad?

R.: Los científicos hemos de decirles a políticos, parlamentarios, gobernantes..., que no tienen porque saberlo y nosotros sí, que hay muchas cuestiones, cuyas soluciones no pueden demorarse. Tenemos que estar cerca de ellos, nunca sometidos a los poderes, para hacerles ver que “hay que cambiar las cosas porque mañana puede ser tarde”.

Miguel Mosteo y María Fuertes, alumnos de 2.º de Bachillerato I.E.S. M. Catalán

Irene Gregorio y Gala Simón, alumnas de 2.º de Bachillerato I.E.S. Blecua

NOTICIAS CIENTÍFICAS

NOTICIAS
CIENTÍFICAS

Efemérides científicas

► En 1803 **John Dalton** dio a conocer un resumen del pensamiento atomista (ver portada de este número de A CIENCIA CIERTA). En el mismo año **Berzelius** e **Hisinger** descubrieron el **Cerio** (nombre relacionado con el asteroide Ceres). En 1903 el ruso **Tsiolkovski** publicó una serie de artículos donde avanzaba una teoría sobre los cohetes, sugiriendo la posibilidad de una estación espacial. **Murray Gell-Mann** estudió en 1953 las propiedades de grupos de dos o tres hadrones, sólo diferentes en su carga y descubrió que cada grupo tenía una característica especial (strangeness) que dependía de las propiedades de la carga eléctrica media.

Dolly, sacrificada

► Nacida en el Instituto Roslin de Edinburgo en 1996 por clonación a partir de otra oveja ya muerta, fue sacrificada el 14 de febrero de 2003, pues padecía una enfermedad pulmonar incurable. En 2002 se le diagnosticó artritis. Sus cromosomas presentaban anomalías, como si correspondieran a una oveja de más edad. Las últimas noticias aseguran que murió de cáncer, por razones ajenas a la clonación.

Primeras reacciones del elemento 108

► Los primeros procesos químicos del elemento 108, el **hassio**, descubierto en 1984, se han realizado por investigadores suizos, norteamericanos, chinos, rusos y alemanes en colaboración. Han obtenido siete moléculas de **óxido de hassio**, que han permitido verificar que cada átomo de hassio se une a cuatro átomos de oxígeno, como los elementos de su grupo.

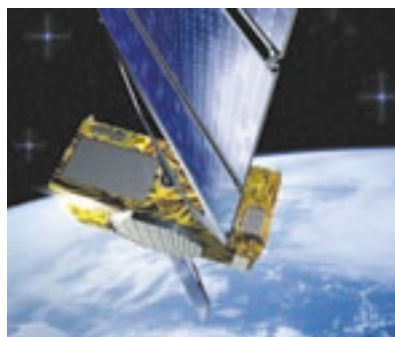
Materiales superconductores a partir de todos los elementos

► Un grupo de científicos japoneses ha obtenido una temperatura crítica récord de **20 K para el litio**, comprimiéndolo a una presión 479.000 veces la presión atmosférica. En artículo aparecido en 2002 en la revista «Nature» se afirma que sólo el hidrógeno, elemento más ligero, podría batir ese récord.

España, por encima de la media europea en investigación... militar

► En declaraciones a «Tercer Milenio» de «Heraldo de Aragón», el

director de la Fundació per la pau, **Jordi Armadans**, aseguraba, documentadamente, que de los presupuestos españoles dedicados a investigación se derivan a fines militares fondos 40 veces superiores a los dedicados a investigación oceanográfica, 27 veces al gasto agrícola y 12 veces al asignado a aspectos sanitarios. La **Fundación** ha puesto en marcha una campaña contra el empleo de dinero público con fines científicos militares. Hasta ahora el mayor número de adhesiones procede del campo científico técnico.



Proyecto Galileo.

¿Un gran proyecto europeo para Zaragoza?: Galileo

► **Galileo** es una iniciativa europea para desarrollar un sistema de navegación por satélite (GNSS). Se trata de una constelación de satélites cuyo desarrollo está dirigido por la U.E. en colaboración con la **Agencia Espacial Europea**. El despliegue inicial se prevé en 2006 y la entrada en servicio en 2008. Las aplicaciones de Galileo van desde la determinación de posición de individuos, autobuses, trenes, barcos o aviones, a mejorar la seguridad de los medios de transporte, pasando por nuevas prestaciones en telefonía móvil de tercera generación (UTMS). El coste total se estima en 3.500 millones de euros. La U.E. decidirá en 2004-2005 la creación y ubicación de la Agencia para gestionar y administrar el proyecto. Se piensa presentar **Zaragoza como candidata** por su entramado industrial, entidades financieras y situación estratégica. También tendría repercusiones en el ámbito educativo

(máster en Universidad, concursos, exposiciones y materiales didácticos en la enseñanza no universitaria...) que redundaría en beneficio del alumnado aragonés. **Ciencia Viva** mantiene estrechas relaciones con la organización.

¡Hasta el próximo curso!

► Al ser el último número de 2003-2004 de **A Ciencia Cierta**, adelantamos, como viene siendo habitual, algunos proyectos para el próximo curso. En cuanto a conferencias hemos establecido contacto, y tenemos algunas confirmaciones, con el director del Instituto de Bioingeniería de la Universidad Miguel Hernández, **Bernat Soria**; el director del Museo de Ciencia de Barcelona, **Jorge Wagensberg**, y el Premio Nobel de Física 1992, **Georges Charpak**. Continuará el ciclo «Ciencia en Simbiosis» y pretendemos, si contamos con los necesarios apoyos, ampliar cualitativa y cuantitativamente las exposiciones. Está en fase de estudio la remodelación de nuestras Hojas de Ciencia a lo largo del próximo año.

Desde Ciencia Viva nos opusimos a la invasión de Irak y seguimos diciendo

¡¡NO A LAS GUERRAS!!

M.C.



¡¡No a la Guerra!!

LIBROS

¡¡ATRÉVETE A LEER CIENCIA!!



Título: Un químico ilustrado, Lavoisier.
Autora: Inés Pellón González
Edita: Nivola. Colección "Científicos para la Historia"
 188 páginas

Son muchos los estudiantes que recuerdan a Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) como químico francés autor de la ley que lleva su nombre y como víctima de la guillotina en la Revolución Francesa. La autora del libro presenta un estudio de la obra y la vida de Lavoisier, situándolo en la época de la Ilustración, en todo el proceso de evolución y formación de la Química como disciplina científica.

El primer capítulo presenta la sociedad francesa y europea del siglo XVIII y realiza un análisis pormenorizado de la situación de la Ciencia y de la Química. En el segundo capítulo, su formación como abogado y químico, y su boda con Marie Anne Pierrette Paulze, que fue su colaboradora. Su ingreso en la Academia de las Ciencias de París, que marcará su trayectoria científica, y su pertenencia a la Ferme Générale, empresa privada contratada por el gobierno francés para recaudar los impuestos indirectos.

En los 5 capítulos siguientes, Inés Pellón describe la labor científica de Lavoisier, sus memorias en la Academia llenas de rigor científico, su aplicación del método científico en el estudio de la combustión, de la respiración (utilizó por primera vez conejillos de indias en el laboratorio), los instrumentos de laboratorio utilizados, los trabajos conjuntos con otros científicos para elaborar un nuevo sistema de nomenclatura química y para rechazar públicamente la teoría del flogisto. Y el Tratado elemental de química, en el que se asientan no sólo las bases de la Química como disciplina científica, sino también su pedagogía. En el último capítulo, la influencia de la obra de Lavoisier en España.

El libro está muy bien documentado, permite conocer en profundidad la personalidad científica de Lavoisier. Hay numerosas ilustraciones y referencias biográficas de científicos y personajes políticos de la época, así como grabados y dibujos del laboratorio realizados por su esposa Marie Anne Pierrette Paulze.

PILAR DOMINGO
 I.E.S. Emilio Jimeno. Calatayud



Título: Viaje a los orígenes. Una historia biológica de la especie humana
Autores: Jaume Bertranpetit y Cristina Junyent
Edita: Península / Atalaya
 171 páginas

Escriben los autores: "uno de los viajes más sorprendentes y apasionantes que se pueden emprender es la investigación sobre los orígenes de nuestra especie, aunque sólo sea para aprovechar la oportunidad única que se nos brinda: los humanos somos los únicos seres vivos que la podemos realizar", y con este libro nos brindan la posibilidad de acompañarles, recorriendo la historia de nuestra especie, en un viaje construido con los conocimientos que aportan la paleontología humana, la arqueología, junto a los que el estudio de nuestros genes proporciona para estudiar el pasado.

En este recorrido encontraremos a nuestros antepasados entre los primates, junto a los de orangutanes, gorilas y chimpancés. Asistiremos, al separarse los linajes de los humanos y de los chimpancés, a la aparición de los homínidos datada hace unos 6 millones de años. A lo largo de ese tiempo, seguiremos su evolución en la que aparecerán y desaparecerán distintas especies, de las que la única superviviente actual es la nuestra, cuyo origen sitúan los autores en África hace unos 150.000 años. Con el estudio de las causas de la diversidad poblacional actual llegaremos al presente.

El viaje continúa y se proyecta hacia el futuro analizando las posibilidades evolutivas de una especie, la nuestra, cuyo bagaje cultural le permite modificar el entorno según sus necesidades.

Los autores sitúan el estudio en un contexto amplio de evolución, con referencias a los orígenes de la Tierra, de la vida, a la biodiversidad, etc. Además, dado el carácter divulgativo del libro, dan explicaciones claras de los conceptos genéticos utilizados: ADN, genes, etc. y, al final de cada capítulo, incluyen bibliografía para el lector que quiera ampliar conocimientos.

MARTÍN INSAUSTI ERASUN
 I.E.S. Goya



Título: Matemática es nombre de mujer
Autora: Susana Mataix
Edita: Rubes Editorial
 159 páginas

"Hipatia. Estas letras grabadas en oro sobre el lomo de un libro estaban empeñadas en llamar mi atención". Así comienza un recorrido por la Historia de las matemáticas a través de algunas mujeres que supieron contravenir los propósitos impuestos por los hombres de su época.

Hipatia es el paradigma de las mujeres matemáticas; una mujer libre, una profesora dispuesta a mantener sus ideas, ensalzada, envidiada y destinada a morir a manos de sus enemigos.

El hilo conductor del libro es un manuscrito que Hipatia escribe en el año 415 poco antes de ser lapidada por los cristianos. En él cuenta como nació su amor por las matemáticas al observar a su padre, Teón de Alejandría, preparar sus textos y dar sus clases.

Fue profesora y directora de la Escuela de Alejandría y en el manuscrito describe las cosas por las que se interesó y formula preguntas al futuro: Los postulados de Euclides, Ptolomeo y los movimientos del Universo...

Este manuscrito pasa, a través del tiempo, a otras mujeres que reivindican su lugar como científicas sin olvidar los aspectos personales de su época y las dificultades que su condición de mujer les impuso.

En el epílogo se nos descubre qué parte hay de realidad en estos relatos.

El libro, escrito de forma clara y sencilla, no es un tratado sobre los descubrimientos de estas mujeres, sino una aproximación a la Historia de las matemáticas re-creada por ellas mismas.

MARÍA JESÚS NAVARRO
 IES Ángel Sanz Briz
 Casetas (Zaragoza)

OTROS LIBROS RECOMENDADOS:

- «Catalista» (Poemas escogidos de un Premio Nobel de Química). R. Hoffmann. Ed. Huerga-Fierro.
- «Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál es la pregunta?». J. Wagensberg. Ed. Tusquets-Metatemáticas.
- «Miguel Catalán. Su obra y su mundo». J.M. Sánchez Ron. Ed. CSIC.