

TecnoCIENCIA

PERIÓDICO **GRATUITO** DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA

SEPTIEMBRE DE 2006

AÑO 1 - Nº 5

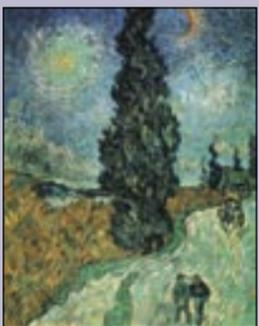
LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO

Matemáticas, del cálculo al arte



actualidad

VAN GOGH TURBULENTO



Una investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) demuestra que algunos de los cuadros de Vincent Van Gogh plasman con precisión la teoría de la turbulencia de los fluidos. El trabajo indica que las obras *La noche estrellada*, *Camino con ciprés y estrella*

y *Campo de trigo con cuervos*, realizadas en los periodos de mayor agitación psicótica del artista, reproducen las leyes observadas en los fluidos turbulentos, que describió el físico y matemático ruso Andrei Kolmogorov.

PÁGINA 2

iconos de la ciencia

ENIAC



ENIAC, el acrónimo inglés de *Electronic Numerical Integrator And Computer*, la primera computadora de propósito general digital programable

en lenguaje máquina. ENIAC fue el resultado de un acuerdo, a comienzos de la Segunda Guerra Mundial, entre el Laboratorio de Investigación Balística del Departamento de Defensa de EEUU y la *Moore School* de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Pensilvania. La máquina era un amasijo de más de 17.000 válvulas de vacío.

PÁGINA 3

libros

LA NATURALEZA EN PELIGRO



Uno de los temas más candentes de la Ciencia actual es el efecto que las actividades humanas están provocando sobre nuestro planeta, tanto en su atmósfera (cambio climático), sus suelos (desertificación), sus aguas (contaminación), pero también en sus seres vivos. Una estupenda manera de acercarse de forma amena y rigurosa al estudio del efecto del

hombre en la naturaleza es este interesante libro, del que quizás lo primero que puede decirse es que engancha como las mejores novelas.

PÁGINA 12

Dos planetas sin estrella madre vagan juntos por el espacio

Redacción / mi+d-EFE

Los astrónomos Ray Jayawardhana, de la Universidad de Toronto (Canadá) y Valentín Ivanov, del Observatorio Europeo Austral (ESO) en Chile, han descubierto por primera vez dos planetas errantes sin estrella madre que giran alrededor de ellos mismos y vagan libremente por el espacio, informó el Observatorio Europeo Austral desde Chile.

El hallazgo presentado en el servicio *on-line* de la revista *Science*, consiste en la primera pareja de planetas flotantes libres unida por la gravedad que se ha descubierto hasta ahora. Esta pareja está separada por una distancia de seis veces la que hay entre Plutón y el Sol y se ubica en la región de formación estelar de Oñuco, a unos cuatrocientos años luz del Sol.

Durante los últimos cinco años, los astrónomos han identificado docenas de objetos con masas incluso inferiores, flotando libres en las inmediaciones de regiones de formación estelar cercanas, pero nunca hasta ahora unidos.

La existencia de este sistema doble plantea fuertes dudas a las teorías más aceptadas sobre la formación de planetas flotantes, que propone que pequeñas estrellas (enanas marrones) y objetos sueltos con masas planetarias son expulsados de sistemas protoestelares por un cataclismo local. Puesto que los dos objetos ahora descubiertos están muy alejados entre ellos —a seis veces la distancia entre Plutón y el Sol—, el vínculo gravitatorio es muy débil, y el sistema no hubiese sobrevivido a un nacimiento tan violento.

Las enanas marrones, o estrellas fallidas, son objetos con masas inferiores a 75 veces la masa de Júpiter y, por consiguiente, sin presión interna suficiente para dar lugar a reacciones de fusión termonuclear en sus núcleos, como las estrellas normales. El cuerpo mayor de esta pareja errante ya había sido descubierto anteriormente, pero los investigadores descubrieron el candidato a compañero en una imagen tomada en el rango visible con el Telescopio de Nueva Tecnología (de 3,6 metros de

diámetro) en La Silla (Chile). Decidieron entonces captar espectros ópticos e imágenes infrarrojas con el Telescopio de Gran Longitud (8,2 metros) del ESO en Paranal, para estar así seguros de que se trataba de un compañero real y no de una estrella de fondo que, casualmente, hubiera caído en la misma línea de visión.

Comparando dos modelos teóricos ampliamente utilizados, Jayawardhana e Ivanov estimaron que el mayor de los dos objetos tiene unas catorce veces la masa de Júpiter, mientras que el compañero tendría siete veces la de ese planeta, el gigante de nuestro Sistema Solar. «Estamos resistiéndonos a la tentación de definir esta pareja como planeta doble, pues probablemente se haya formado en un proceso diferente a los planetas de nuestro Sistema Solar», añade Ivanov en su informe. «Ahora tenemos curiosidad por entender si estas parejas son comunes o raras. La respuesta podría aclarar mucho sobre el proceso de formación de estos objetos flotantes de masa planetaria», según el astrónomo Ivanov.

Oleaje atmosférico

José Miguel Viñas

La atmósfera a veces nos sorprende con fenómenos curiosos, raros de ver, como estas olitas que se formaron en la parte superior de un altocúmulo lenticular. A pesar de su rareza, se conoce bastante bien el mecanismo natural que da lugar a esta particular ondulatoria, generada por una inestabilidad de Kelvin-Helmholtz.

En este caso, la nube estaría marcando el nivel de

separación de dos capas de aire de diferente densidad, con el más denso situado en la parte inferior, lo que implica una gran estabilidad atmosférica. En ausencia de viento o con un régimen muy uniforme, el tope de la nube permanece plano e inalterable, pero cuando de forma transitoria en ese nivel de atmósfera el viento varía de forma brusca al ganar o perder altura (cizalladura vertical), entonces la superficie de separación

comienza a ondularse con el resultado que muestra la fotografía.

La instantánea fue tomada a últimas horas de la tarde del 15 de febrero de 2005 desde la Ciudad Universitaria (Madrid), con la nube lenticular desplazándose de norte a sur (de derecha a izquierda en la fotografía). La brevedad del fenómeno, que apenas pudo observarse durante 8 minutos, da mayor mérito si cabe al fotógrafo.



Fotografía de José Antonio Quirantes pertenece al libro 200 estampas de la Temperie, con fecha prevista de publicación en enero de 2007.

Van Gogh y la teoría física de la turbulencia

Redacción / CSIC

Una investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) demuestra que algunos de los cuadros de Vincent Van Gogh plasman con precisión la teoría de la turbulencia de los fluidos. El trabajo indica que las obras *La noche estrellada*, *Camino con ciprés y estrella* y *Campo de trigo con cuervos*, realizadas en los periodos de mayor agitación psicótica del artista, reproducen las leyes observadas en los fluidos turbulentos, que describió el físico y matemático ruso Andrei Kolmogorov en 1941. El trabajo ha sido reseñado en la revista *Nature*.

El investigador del CSIC y director del estudio, Manuel Torres, que

trabaja en el Instituto de Física Aplicada (CSIC), en Madrid, apunta que «Van Gogh captó perfectamente la turbulencia de un fluido en alguno de sus cuadros más apasionados». «Estas obras alucinadas del artista reflejan la huella dactilar de la turbulencia con tal realismo que coinciden completamente con el modelo matemático de Kolmogorov», detalla Torres.

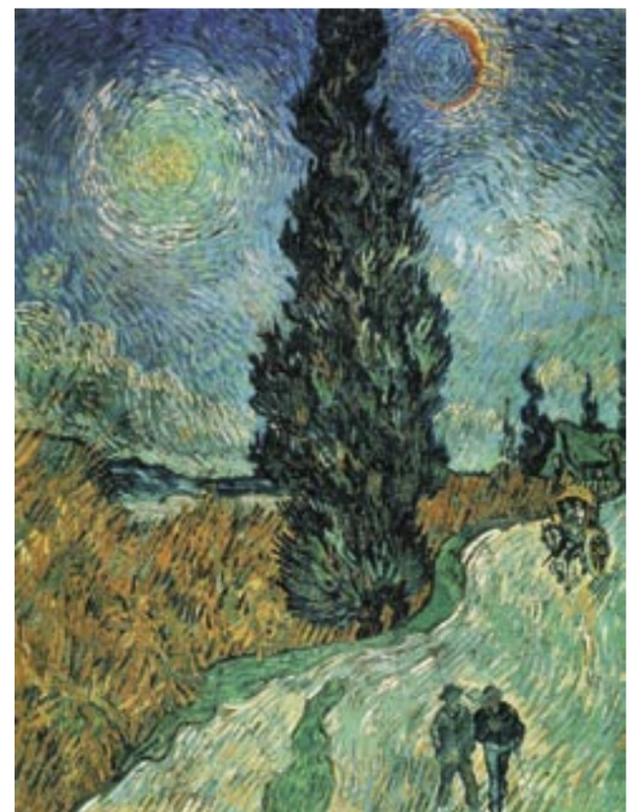
En el trabajo se han analizado las fluctuaciones del campo de luminancias de los óleos del pintor como si fueran fluctuaciones del campo de velocidades de un fluido turbulento, por lo que los cambios de luminancia se asocian a los cambios de la temperatura virtual en el cuadro. Las diferencias de temperatura sugieren movi-

mientos convectivos en un fluido que pueden conducir al régimen turbulento.

Torres señala que «Van Gogh parece ser el único pintor capaz de crear turbulencia con tal precisión matemática. Hemos examinado otras pinturas al parecer turbulentas de varios artistas y no encontramos ninguna evidencia de la teoría de Kolmogorov». «En contraste, al examinar obras con aparentes formas turbulentas como *El grito* de Edvard Munch, no es posible encontrar el escalamiento de Kolmogorov. Torres destaca que «a simple vista, el patrón de la turbulencia se puede apreciar como remolinos de diversos tamaños, creados por el trabajo en el pincelado, presentes en las obras más eléctricas del pintor holandés, pero también en cuadros de

otros autores». «Tras el análisis exhaustivo de distintas obras de otros pintores, sólo hemos encontrado pruebas en la obra de Van Gogh; parece ser el único capaz de crear turbulencia con tal precisión matemática», subraya. Los investigadores digitalizaron distintas pinturas del pintor holandés y calcularon la probabilidad de que dos píxeles a cierta distancia tuvieran el mismo brillo o luminiscencia. Tras el análisis, confirmaron que varios de los trabajos de Van Gogh demuestran el escalamiento de Kolmogorov en la probabilidad de distribución de la luminiscencia.

Camino con ciprés y estrella una de las obras de Van Gogh que muestran la turbulencia de Kolmogorov.



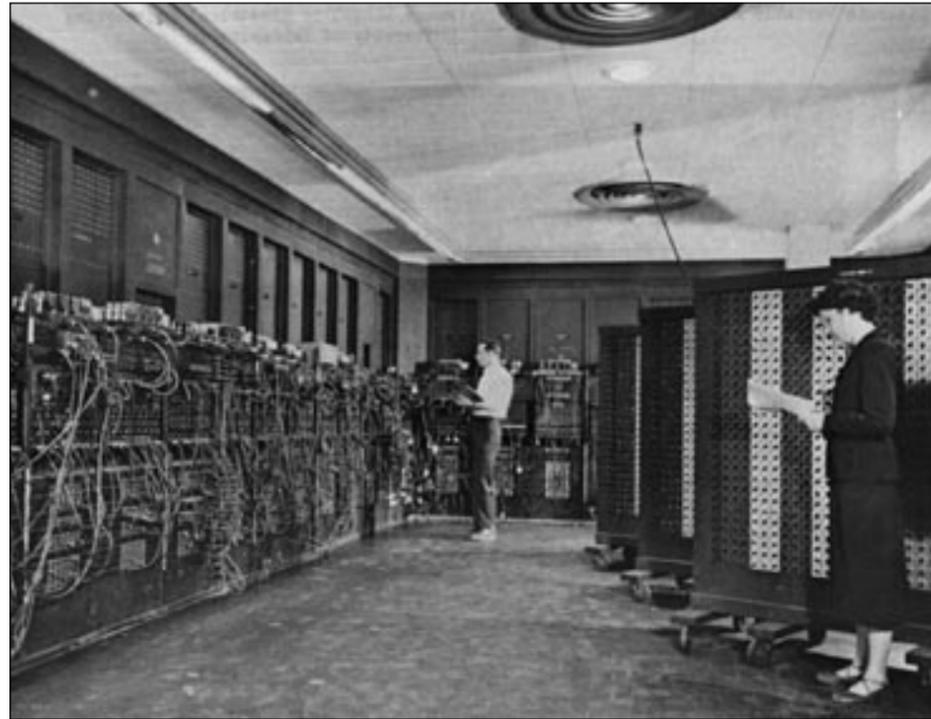
CONOS de la Ciencia

ENIAC

Bartolo Luque

Esta es una de las clásicas fotografías con la que muchos hemos conocido a ENIAC, el acrónimo inglés de *Electronic Numerical Integrator And Computer*, la primera computadora de propósito general digital programable en lenguaje máquina. ENIAC fue el resultado de un acuerdo, a comienzos de la Segunda Guerra Mundial, entre el Laboratorio de Investigación Balística del Departamento de Defensa de EEUU y la *Moore School* de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Pensilvania. La máquina era un amasijo de más de 17.000 válvulas de vacío, 1.500 relés, 10.000 condensadores, 70.000 resistencias y 5 millones de soldaduras. Sus 27 toneladas, repartidas en 167 metros cuadrados, fueron presentadas a la prensa el 15 de febrero de 1946.

Poco antes de la guerra, el Departamento de Defensa de EEUU había constituido un grupo de 80 mujeres, conocidas como las *computadoras*, que trabajaban en la Universidad de Pensilvania ocupadas en el cálculo de tablas de trayectorias balísticas *a mano*. Cada trayectoria era el resultado de la resolución numérica de ecuaciones diferenciales, donde se determinaba la inclinación de un cañón que disparaba un proyectil en función de la distancia al objetivo. Una tabla constaba de unas 300 trayectorias. Y cada una de ellas requería unas 2.000 multiplicaciones. El cálculo de una sola trayectoria, a razón de una multiplicación cada 10 segundos, mantenía ocupada a una *computadora* casi una jornada completa. La Mark I, una de las máquinas computadoras electromecánicas del momento, era capaz de reducir ese tiempo tan solo



en un factor 3. Por ese motivo, Defensa decidió apostar por la inexistente tecnología electrónica y crear ENIAC, que acabó siendo capaz de realizar una multiplicación en 3 milisegundos.

He escogido esta fotografía, entre las varias de ENIAC reproducidas una y otra vez, porque me llamó la atención un símbolo que aparece al pie de la misma: "Fotografía del Departamento de Defensa de EEUU, de K. Kempf, *Historical Monograph: Electronic Computers Within the Ordnance Corps*. La ENIAC, en el edificio BRL 328. Izquierda: Glen Beck, derecha: ?". Esta última interrogación... Se conoce el lugar, se conoce el nombre de la máquina, se conoce el nombre del ingeniero del fondo. Pero, ¿quién era esa mujer?

Piense en alguien ejerciendo la enfermería. Y ahora visualice a alguien programando un ordenador. Casi con total certeza, en el primer caso habrá imaginado a una enfermera y en el segundo a un

informático. A excepción de la que se considera la primera programadora de la historia, Ada, y las *calculadoras* de las que hemos hablado; en los manuales de historia de la computación, las mujeres no existen. La informática y la industria de los ordenadores, como en muchos otras áreas científico-técnicas, sigue el estereotipo masculino. En el caso de ENIAC, en cualquier sitio podemos encontrar el nombre de sus *creadores*: J. Presper Eckert y John William Mauchly. Lo que no es muy conocido es que seis *computadoras* fueron seleccionadas en 1945 para su programación. La descripción para el puesto de trabajo rezaba: «Requiere esfuerzo, creatividad mental, espíritu innovativo y un alto grado de paciencia». Y es que: ¿ENIAC carecía de manual de programación! Esas seis mujeres fueron: Kay Antonelli, Jean Bartik, Betty Holberton, Marlyn Meltzer, Frances Spence y Ruth Teitelbaum. Las mujeres de ENIAC, como ahora se las conoce, fueron las que desarrollaron

los primeros programas de software del primer computador electrónico, así que podemos decir crearon el campo de la programación. A mediados de los cuarenta del siglo pasado ellas eran las únicas programadoras de computadoras de propósito general en el mundo. Y se convirtieron en las maestras de la primera generación de programadores digitales.

Los historiadores de la computación ignoraron, hasta hace bien poco, a las programadoras de ENIAC hasta que una estudiante de Harvard, Kathryn A. Kleiman, escribió un ensayo sobre mujeres en la historia de la computación y Tom Petsinger, un periodista, realizó un reportaje para *Wall Street Journal*. Solo he podido encontrar imágenes de las seis programadoras de ENIAC de frente y ya entradas en edad. De modo que no he sido capaz de determinar quién es la mujer joven que aparece de perfil en la fotografía. Tal vez alguien sea capaz de hacerlo y borre del pie de foto esa ignominiosa interrogación.

BREVES

Plan para salvar los anfibios de Madrid El Plan de Recuperación de Anfibios presentado el pasado 8 de agosto, por la Comunidad de Madrid, incluye en su primera fase un *hospital* para sapos parteros, que cuenta con la colaboración del Museo de Ciencias Naturales y del Zoo Británico de Jersey. En este *hospital*, localizado en el puerto de Cotos, se les intentará curar del letal hongo *batrachochytrium* –que ha acabado con el 98% de su población en la zona.

Europa quiere construir el mayor telescopio óptico del mundo Con un espejo principal de cerca de 42 metros, el *Extremely Large Telescope* (ELT) conseguirá que se puedan estudiar con mucho mayor detalle que nunca objetos estelares francamente remotos. El potente observatorio permitirá observar algunas de las primeras galaxias que formaron el Universo; o buscar trazos de vida, vegetal, por ejemplo, en distantes planetas que giran alrededor de otras estrellas. Los responsables del ESO creen que la construcción del telescopio podría comenzar para el 2010.

500 especies tropicales y del Mar Rojo invaden el Mediterráneo. Favorecidas por la sobreexplotación pesquera y la degradación ecológica, unas 500 especies exóticas procedentes del Mar Rojo y de hábitats tropicales están colonizando el Mediterráneo, según datos de Naciones Unidas, y amenazan con desplazar a los organismos autóctonos. No son sólo algas, también se ha contabilizado 98 especies de peces, 63 de crustáceos y 137 de moluscos. Se calcula que alrededor de 200 de estos animales invasores están ya estabilizados en el Mediterráneo y han formado colonias.

En 2007 habrá 100 millones de blogs. El 31 de julio, el buscador especializado en blogs *Technorati* alcanzó los 50 millones de este tipo de páginas web personales registradas. Según las últimas cifras publicadas por su creador, David Sifry, la *'blogosfera'* es 100 veces más grande que hace tres años. El número de blogs se duplica cada seis meses aproximadamente. A este ritmo, en febrero de 2007 habría 100 millones de blogs en todo el mundo.

Reconocimiento europeo a Genetrix. La compañía española de biomedicina ha conseguido el reconocimiento en Europa: dos de sus ensayos han logrado la designación de *medicamentos huérfanos* por parte de la Agencia Europea del Medicamento. Esta compañía, que desarrolla medicamentos a partir del uso de células madre de origen adulto, ha sabido cautivar a los inversores privados y hacerse un hueco en el área de la biomedicina europea. La fórmula del éxito parece estar íntimamente relacionada con el modelo de gestión adoptado. «Lo idóneo para dirigir a la plantilla de científicos de una empresa de biotecnología es un equipo gestor con conocimientos científicos», dice su director general.

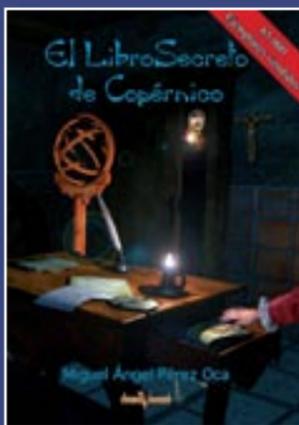
Steven Hawking publicará libros de Astrofísica para niños Hawking se ha propuesto «presentar nociones e ideas de la relatividad y la cosmología en forma de historias» con el fin de despertar el interés de los niños desde una edad temprana, para ello trabaja en la redacción de tres libros para niños sobre Astrofísica. El primero lleva por título *George and his secret key to the universe* (George y su llave secreta al universo), y saldrá a la venta en el otoño de 2007.

Investigadores españoles crean un sistema de información multilingüe sobre oncología. El grupo de investigación OncoTerm, formado por investigadores de las Universidades de Granada, Málaga y Valladolid, y del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, ha elaborado un sistema de información integrado en Internet y especializado en oncología. El resultado es una base de datos jerarquizados con 1.896 conceptos relacionados con el cáncer y 4.033 términos en español, inglés y alemán. El resultado del proyecto es de gran utilidad para profesionales de la salud, investigadores, pacientes y familiares, así como para traductores y redactores de textos especializados.

La Universidad de California se une a la biblioteca virtual de Google. La Universidad de California ha firmado un acuerdo con Google para digitalizar e incluir en el buscador de libros de la compañía los títulos disponibles en sus bibliotecas. La institución se une así al proyecto de *biblioteca virtual* Google Book que, desde su puesta en marcha en diciembre de 2004, ha añadido a sus archivos los volúmenes de las bibliotecas de la Universidad de Michigan, Harvard, Stanford, Oxford y de la biblioteca pública de Nueva York.



PRESENTA:



EL LIBRO SECRETO DE COPÉRNICO

Miguel Ángel Pérez Oca

El Libro Secreto de Copérnico, nos transporta, de forma novelada, a unos años en los que las convulsiones políticas y religiosas enmarcaron los avances intelectuales, éticos y morales de Copérnico. Su identificación con la figura de su madre, sus frustraciones amorosas, los debates científicos, la complejidad de su actividad como canónigo, su participación activa en la guerra contra los Caballeros Teutónicos, nos muestran todas las facetas de un personaje clave para la ciencia actual.

El autor nos embarca en una investigación histórica trepidante, en busca del VII libro de Copérnico que nunca fue hallado... o tal vez sí.

ISBN: 84-95495-11-2 / 340 páginas / Encuadernación: tapa dura.

PVP: 21,50 €

DISPONIBLE A PARTIR DEL 15 DE SEPTIEMBRE

Pedidos a: Equipo Sirius. Avda. Rafael Finat, 34. 28044, Madrid. Tel.: 91 710 73 49. Fax.: 91 705 43 03. Correo-e: pedidos@equiposirius.com

PARADOJAS

Miquel Barceló

Los buenos autores de ciencia-ficción buscan su inspiración en todas partes. Por ejemplo, Roger Zelazny ha utilizado repetidas veces referencias al universo mitológico de la cultura hindú como ocurre, por ejemplo, en *El señor de la luz* (1967).

Otras veces se acude incluso al mundo de la literatura clásica como ha hecho Dan Simmons, uno de los mejores autores actuales de la ficción científica mundial. Así lo hizo en los *Cantos de Hyperion* formados por *Hyperion* (1989), *La caída de Hyperion* (1990), *Endymion* (1996) y *El ascenso de Endymion* (1997), en donde se reconstruye la estructura de los *Cuentos de Canterbury* de Chaucer en clave de ciencia ficción en un claro homenaje al poeta inglés John Keats y a toda la literatura.

Recientemente, Simmons ha vuelto a las andadas con nuevas novelas centradas en otra obra de la literatura más clásica: *La Iliada* de Homero. Se trata de *Ilión* (2003) y

Olympo (2004) que este año finalizará su publicación en España (eso sí, en cuatro volúmenes en lugar de los dos del original inglés...)

En *Ilión/Olympo* se nos narra de nuevo la historia del asedio de Troya (Ilión), reconstruida en un lejano futuro con elementos típicos de la ciencia-ficción: los dioses son post-humanos que disponen de una «divina» tecnología cuántica, el Monte Olimpo está en Marte y los nuevos robots «moravecs» de más allá del cinturón de asteroides se interesan por la inusitada actividad cuántica que se observa en el planeta rojo. Mientras tanto, los últimos humanos en la Tierra viven una insulsa vida de «eloi» bajo la atenta vigilancia y supervisión de unos misteriosos «Voynix» de origen desconocido. Por si todo ello fuera poco, intervienen incluso esos «pequeños hombrecitos verdes» de la más ramplona ficción científica de los años cuarenta y cincuenta del siglo pasado... Los elementos para la más inteligente revisión de la más clásica aventura épica humana están servidos.

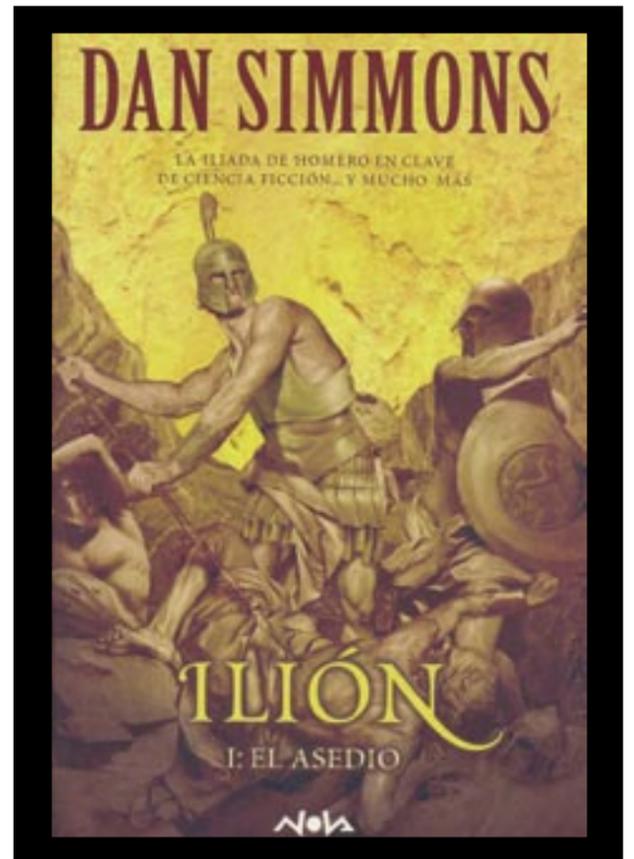
Los clásicos en la ciencia-ficción

En la principal trama de la novela, asistimos al desarrollo del asedio de Troya guiados de la mano del erudito Thomas Hockenberry. Se trata de un personaje misteriosamente revivido y presente en este Marte del futuro cuyo Monte Olimpo se ha convertido en la morada de los post-humanos quienes, con nombres como Zeus, Palas Atenea, Ares y otros ya conocidos, se comportan como los dioses de la saga homérica. Hockenberry tiene como misión constatar si lo que ocurre ante las murallas de Troya se ajusta precisamente a lo narrado por Homero y, desde el distanciamiento del estudioso, nos proporciona, además, una sugerente lectura comentada de la *Iliada*. Lo que ocurre precisamente por deseo de Hockenberry es precisamente lo que da sentido a la segunda parte: *Olympo*.

Por si ello fuera poco, los «moravecs» que acuden a Marte resultan ser devotos lectores de *En busca del tiempo perdido* de Marcel Proust y *La Tempestad* de William Shakespeare. Literatura dentro de la literatura, lo cierto es que, como ocurriera en *Hype-*

tion, Simmons demuestra su incuestionable maestría como narrador y su profundo conocimiento de las mejores obras de los mejores escritores que le han precedido. En realidad, con un sentido casi teatral, Simmons propone un relato a tres voces que va alternando con mesura y juicio, componiendo un fresco impresionante que intriga al lector.

En conjunto, *Ilión/Olympo* viene a ser la mejor conjunción que he visto en las últimas décadas de una preocupación claramente humanista (Homero, Shakespeare, Proust lo avalan) unida a la visión tecnocientífica ya inevitable en el siglo que acaba casi de comenzar en el que la nanotecnología, la mecánica cuántica, lo «ultra-tec» en suma, están también al orden del día. Simmons ha hecho muy bien sus deberes y nos ofrece lo que el autor Peter F. Hamilton considera van a ser «los nuevos estándares para la ciencia ficción del nuevo siglo». Ojalá fuera así, aunque me temo que autores con la capacidad narrativa y el peso cultural de Simmons hay muy pocos... En cualquier caso, ahora el modelo existe,



Portada de la edición española de *Ilión*, de Dan Simmons. (Cortesía del autor)

Ilión/Olympo va a convertirse en un referente inevitable a partir de ahora y es también evidente que, tal como suele decirse, el listón ha quedado muy alto: ciencia y literatura clásica, ¿qué más se puede pedir?

Curación de heridas mediante campo eléctrico

Redacción / CORDIS

En el siglo XIX, el fisiólogo alemán Emil Du-Bois Reymond, se hizo un corte en el brazo para medir el campo eléctrico natural de la herida. A pesar de estos pioneros experimentos, la función de los campos eléctricos en la curación de heridas quedó sin explorar hasta transcurridos 150 años, cuando un grupo internacional de investigadores ha descifrado los mecanismos por los que el campo eléctrico controla el proceso de curación. Este estudio ha sido liderado por el profesor Min Zhao, de la Universidad de Aberdeen (Reino Unido), junto con investigadores de Austria, Japón y América, y los resultados publicados en Julio en la revista *Nature*.

Al producirse un corte en la piel, entran en acción varios procesos reparadores que implican movimiento celular hacia la herida. Las células reparadoras se desplazan hacia la lesión hasta tocarse, mientras las dañadas liberan sustancias químicas que van atrayendo

más células. Sin embargo, y según el trabajo del doctor Zhao, al someterse la herida a un campo eléctrico de polaridad opuesta al sentido de curación, las células epiteliales siguen la dirección de la señal eléctrica, abriéndose la herida. Al invertir la polaridad del campo eléctrico, la herida se cierra.

Los campos eléctricos de las heridas son generados por bombas o transportadores de iones, responsables de mover los iones de carga eléctrica positiva o negativa en una determinada dirección. Los investigadores descubrieron que depositando en la herida sustancias aceleradoras del flujo iónico se incrementaba el campo eléctrico de la lesión y se estimulaba el proceso de cicatrización. A la inversa, la aplicación de sustancias inhibitoras del flujo de iones reduce el campo eléctrico de la herida, frenando la acción curativa. Realizando nuevos experimentos, localizaron las rutas moleculares responsables de la respuesta de electro taxis y los genes que las controlan.

Misumena vatia: la Araña Europea del Año

Marcos Mendez*

Desde el año 2000 un grupo de expertos de Alemania, Austria y Suiza ha elegido una especie de araña como centro de interés durante un año. Tras la araña buceadora *Argironeta aquatica* (2001), fue el turno de la araña avispa (2002), la araña niñera *Pisaura mirabilis* (2003), la araña verde cazadora (2004) y la araña cebrada *Salticus scenicus* (2005). Aunque el proyecto comenzó en los países de habla alemana, para el año 2006 se ha organizado por vez primera un auténtico proyecto europeo, en el que participan 21 países.

La primera Araña Europea del Año, AEA-2006, es la araña cangrejo blanca de las flores *Misumena vatia*. Por tanto, *Misumena* será la representante de las arañas desde Escandinavia al Mediterráneo y de Irlanda a Hungría y dará a conocer la fascinante vida de estos útiles animales. Como todas las arañas cangrejo, *Misumena* posee unas patas rotadas y dirigidas lateralmente, de

modo parecido a los cangrejos, de los cuales la familia toma su nombre común. Difiere de otras especies europeas por su capacidad de cambiar de color, entre el blanco y el amarillo. Gracias a su capacidad para cambiar de color, las arañas cangrejo blancas de las flores gozan de un extraordinario camuflaje sobre flores blancas o amarillas.

Sus hábitats característicos son los espacios abiertos, tales como prados, páramos y campos, pero también caminos soleados y linderos de bosques, descampados y jardines. En España su distribución parece más frecuente en la mitad septentrional. En la mitad meridional se ha mencionado solamente de Cáceres, Ciudad Real, Granada, Málaga y Jaén. En Europa *Misumena* aparece desde Escandinavia hasta el Mediterráneo. También se encuentra en el norte de Asia y en Norteamérica. La restante cuarentena de especies del género *Misumena* vive en regiones tropicales o subtropicales.

Debido a su color brillante y su variabilidad, *Misumena vatia* ha sido descrita



El camuflaje de las *Misumena* convierte a las arañas en difíciles de detectar tanto por sus presas como por sus depredadores potenciales. (Copyright: Heiko Bellman).

bajo ¡más de 20 nombres científicos diferentes! Sólo la taxonomía moderna y el establecimiento de caracteres relevantes para desentrañar sus parentescos evolutivos ha permitido desterrar esas sinonimias.

Para saber más: http://www.european-arachnology.org/Spider_of_the_year_2006/Misumena_vatia_espanol.htm

*Área de Biodiversidad y Conservación. Universidad Rey Juan Carlos.

Tormentas de metano en Titán

Investigadores de la UPV/EHU estiman que en Titán se producen gigantescas tormentas de metano, que explicarían las aparentes estructuras fluviales de su superficie.

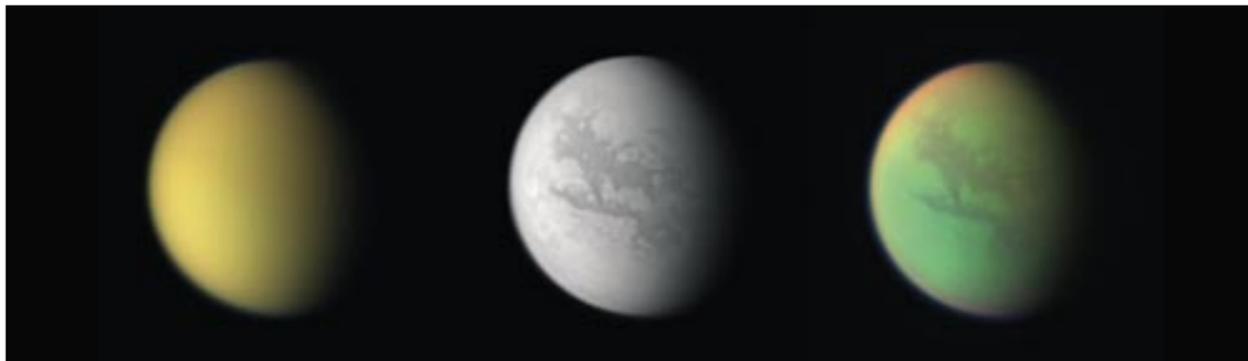
Redacción /
BasqueResearch

Desde que comenzó la exploración detallada de Titán por las misiones espaciales, la presencia de brillantes nubes polares y lechos fluviales secos en este satélite de Saturno intriga a los astrónomos. Los doctores Ricardo Hueso y Agustín Sánchez Lavega del Grupo de Ciencias Planetarias de la Universidad del País Vasco en Bilbao, proponen una explicación en un estudio publicado en *Nature*: las nubes y los lechos secos se deberían a las gigantescas tormentas de metano que se desarrollan en Titán.

Titán, el satélite más grande de Saturno y segunda luna en tamaño del Sistema Solar con 5.150 kilómetros de diámetro, es el único que posee una densa atmósfera de nitrógeno, semejante a la terrestre, que contiene una espesa niebla naranja de

hidrocarburos impidiendo la visibilidad de su superficie. Además, debido a la enorme distancia al Sol, unos 1.500 millones de kilómetros, las temperaturas en su superficie son de unos 180°C bajo cero, por lo que el agua se encuentra congelada. Sin embargo, las imágenes tomadas por la nave espacial Cassini, así como las medidas de la sonda Huygens, indican que sobre la superficie de este frío mundo, existen canales y estructuras fluviales secas de formación reciente. ¿Cómo pueden formarse estas estructuras fluviales en un mundo tan frío? ¿Son formadas por lluvias? Y de ser así, ¿de qué tipo?

El estudio *Methane storm on Saturn's moon Titan* de los doctores Hueso y Sánchez Lavega ofrece una explicación a estas preguntas. Según estos científicos, sobre la superficie de Titán se producen gigantescas tormentas formadas por vapor de metano, un compuesto que jugaría en



Estas tres imágenes de Titán tomadas por la sonda Cassini muestran lo diferente que puede verse el mismo lugar observado con luz de diferente longitud de onda (Imagen PIA06227 NASA/JPL/Space Science Institute)

Titán el mismo papel que el agua en la Tierra. Los cálculos que han llevado a cabo demuestran que estas vigorosas tormentas, capaces de alcanzar en su desarrollo vertical los 35 kilómetros de altura sobre la superficie, producirían densas nubes de metano y copiosas precipitaciones de gotitas líquidas de este compuesto, semejantes a las más intensas trombas de agua que se producen en las tormentas terrestres. La precipitación generaría

depósitos y ríos de metano líquido fluyendo por Titán, capaces de formar los canales observados.

La hipótesis formulada de la existencia de energéticas tormentas de metano en Titán se basa en las continuas observaciones de nubes brillantes muy localizadas, capturadas en los últimos dos años desde la órbita de Cassini y por los mayores telescopios terrestres. Una de las regiones más prolíficas en la

formación de extensas masas nubosas ha sido el polo sur del satélite. A pesar de las bajas temperaturas medias de Titán, la región polar se encuentra actualmente en verano, por lo que recibe más calor que el resto del planeta, eleva ligeramente las temperaturas y proporciona la energía para desarrollar los episodios tormentosos. Los investigadores consideran que una de las claves en la formación de las tormentas de Titán son pequeñas par-

tículas llamadas *núcleos de condensación*, que forman la niebla anaranjada y que alcanzan la baja atmósfera de Titán. Sobre esas partículas crecen las gotitas de metano que forman las nubes tormentosas.

El metano, presente en pequeñas cantidades en la atmósfera, jugaría en Titán el mismo papel que el agua en la Tierra, aunque hasta la fecha no se han descubierto depósitos líquidos sobre el satélite.

20.000 tipos diferentes de bacterias en las profundidades del océano

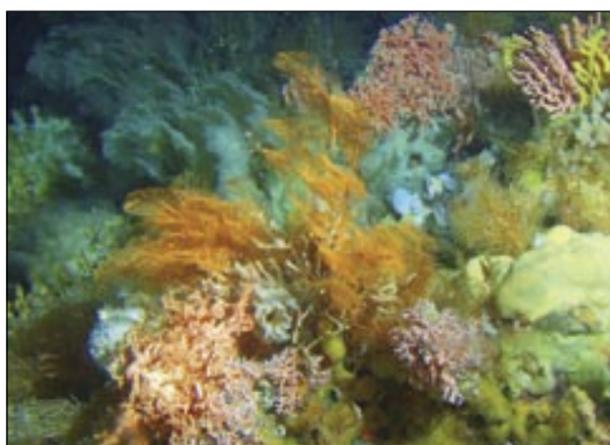
Redacción / CSIC

Un estudio en el que participa el investigador Jesús Arrieta, del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC), sostiene que la diversidad bacteriana de los fondos oceánicos puede ser entre 10 y 100 veces superior a lo que se estimaba. En concreto, los investigadores encontraron que en una sola muestra recogida en las profundidades marinas podían coexistir hasta 20.000 tipos diferentes de bacterias. La investigación, cuyas conclusiones han aparecido en la revista *Proceedings* de la Academia Nacional de Ciencias estadounidense (*PNAS*), ha sido realizada junto a científicos del *Marine Biological Laboratory at Woods Hole*, e investigadores del *Royal Netherlands Institute of Sea Research*.

En el trabajo se tomaron ocho muestras en las profundidades oceánicas. Seis en el Atlántico Norte, a profundidades entre 500 y 4.100 metros. Las dos restantes en el océano Pacífico en

las proximidades de fuentes hidrotermales, a unos 1.500 metros de profundidad. Estas muestras fueron sometidas a un novedoso método de análisis de ADN que posibilita procesar un gran número de secuencias del gen ARN-16S, con lo que se evita, «el laborioso y costoso proceso de clonación utilizado previamente».

Este biólogo marino del CSIC explica que en estas muestras, como reflejo de lo que posiblemente ocurre en la mayoría de los ambientes marinos, existe una gran diversidad de bacterias que hasta ahora no se había detectado, debido a que un reducido grupo de tipos bacterianos ejerce una clara predominancia, mientras la mayor parte de tipos bacterianos tiene una presencia muy escasa. La abundancia bacteriana en el medio marino oscila entre cientos de miles y millones de bacterias por mililitro de agua, por lo cual es imposible analizar el ADN de cada una de las bacterias presentes en los fondos oceánicos. Los análisis realizados hasta el



No toda la biodiversidad de los fondos marinos es macroscópica. Entre 3.000 y 20.000 tipos de bacterias conviven en los fondos oceánicos. (Photo by A. Lindner courtesy MFS)

momento sólo permitían localizar los tipos de bacterias predominantes, mientras el resto permanecían ocultos. La nueva técnica usada en el trabajo permite analizar un número mucho mayor de secuencias de ADN. En concreto, el análisis estadístico de los datos obtenidos indica que en las muestras recogidas conviven entre 3.000 y 20.000 tipos de bacterias.

El proceso evolutivo de las bacterias en los océanos se inició hace unos 3.500

millones de años, lo que ha permitido a su vez la evolución de un número muy elevado de tipos bacterianos. Estos tipos minoritarios, pueden actuar como si fueran «bancos de semillas», asegurando el funcionamiento continuado del sistema a pesar de las fluctuaciones de las condiciones ambientales. Cuando cambian estas condiciones ya existen bacterias adaptadas a la nueva situación entre los tipos minoritarios.

Motivar para aprender

Javier Urra*

El niño que descubre que aprender es emocionante, desarrollará en la escuela y durante toda su vida la afición por aprender. «Vive para aprender y aprenderás a vivir» dice un proverbio portugués. El aprendizaje se realiza por ósmosis, por incitación de los adentros, por absorción del afuera. Ha de ser tenaz, continuado, creativo, alegre. En el hogar, en la escuela, con los iguales, de los mayores, de los aspectos positivos de los medios de comunicación. En soledad o en compañía. Un aprendizaje siempre vivo, entusiasta, desde el principio hasta el fin.

Hay que estimular el pensamiento de los niños. Debemos incentivarlos para que realicen preguntas, para que den su opinión, para que dialoguen. Y evitando riesgos objetivos, desde luego que exploren, investiguen, desarrollen su curiosidad. Motivarse para vivir el día a día, ilusionarse con las pequeñas cosas, tener afán de superación, compartir buen humor resulta fundamental. La visión utilitarista de la educación supone un grave error.

El desarrollo humano, también el cognitivo, depende de muchos e interrelacionados aprendizajes. Las habilidades para resolver problemas, la

creatividad, la flexibilidad mental dependen de adquisiciones que no son ni lineales, ni obvias. La finalidad última de la escuela es contribuir a la educación integral del alumno. Los profesores son en gran medida responsables del desarrollo de la curiosidad intelectual y del deseo de saber. Su ilusión, entrega y orientación serán fundamentales para la capacidad de aprendizaje de nuestros hijos. Tienen por misión transmitir habilidades y conocimientos, inculcar valores, proveer al niño de experiencias positivas, facilitar su ajuste personal y la propensión al intercambio.

Desde pequeños, los niños han de vivir que «ir al cole» no es un castigo, es una suerte. Han de establecerse metas, inocular el placer de aprender. Hacer atractivo el currículo, compartir con ellos el poder saber más, el entender cosas y poder explicárselas a los demás. Estudiar ha de ser un placer, aprender es una delicia que debe ser incentivada desde el aspecto lúdico, desde la curiosidad intelectual.

Hay que estimular y aplaudir las consecuciones, hay que ilusionar y compaginar obligación con gusto por el aprendizaje.

*Psicólogo Forense de la Fiscalía del Tribunal Superior de Justicia y de los Juzgados de Menores de Madrid. Patrono de UNICEF.



MALDITOS PARÁSITOS...

A. López Borgoñoz*

La guerra contra nuestros congéneres ha sido constante a lo largo de la historia. Es innegable. Sin embargo, hay otro grave conflicto con el que hemos debido convivir desde nuestros inicios. Es el que nos ha enfrentado con nuestros parásitos naturales.

Lucha milenaria, mucha gente ha temido sus plagas y las enfermedades a ellas asociadas mucho más que a ninguna tropa enemiga. Es por esa razón que Lenin, en 1919, con un ejército rojo lleno de problemas por el tifus, hizo su famosa declaración: «O los piojos derrotan al socialismo o el socialismo derrota a los piojos».

En la antigüedad, su importancia y extensión fue también grande, probablemente más. Pero el saber acerca de ellos se complica a medida que nos adentramos en el pasado. No es fácil hacer

un estudio arqueológico de estos 'bichitos' basándose en las pruebas físicas directas o indirectas (*biomarcadores*) que de ellos nos han llegado *durante* (o *después de* en el caso de los *coprolitos*, que son restos fosilizados de heces) su paso por nuestros antepasados.

Pero, pese a todo, es muy importante llevar a cabo esta labor, dado que el conocimiento de su existencia nos puede proporcionar una información abundante sobre muchas cosas, como hábitos alimentarios de la persona infectada, medio en el que vivía, sus desplazamientos, etc.

Gracias a muchos trabajos recientes nos hemos podido ir acercando mejor a los orígenes de la relación de los seres humanos con, por ejemplo, las pulgas o con diferentes tipos de gusanos intestinales. Y, así, descubrir su posible relación con los primeros pobladores de América.

Siempre se había pensado que muchos de estos pequeños seres habían pasado a los seres humanos a partir de los inicios del Neolítico, como consecuencia del mayor contacto que implicaba el proceso de domesticación de los animales y la convivencia que ello suponía entre nuestra especie y otras en un espacio muy próximo, lo cual facilitaba el que en un momento u otro surgieran las condiciones necesarias para el tránsito entre especies —en ambos sentidos— de los parásitos.

Pero tal vez esta suposición, como tantas otras, no sea correcta en muchos casos, dado que nuevas pruebas demuestran que muy posiblemente ya en el Paleolítico Superior, debido al ir y venir de humanos por el puente de tierra que unió varias veces Alaska y Siberia en los últimos cien mil años (y, en cualquier caso, antes del fin del periodo



Mapa de la zona del estrecho de Bering, de sólo unos 75 km en su punto más angosto. (NASA)

glacial conocido como Würm II, que es cuando se cree se abrió el estrecho por última vez), pudo haberse iniciado la relación con muchos de los principales parásitos que

hoy conocemos. Y es que el haberlos datado a ambos lados del Atlántico antes de 1492 dC o de los viajes vikingos tiene eso, que obliga a tirar hacia atrás las cronologías.

Lo veremos en los próximos meses, con la ayuda de pulgas y tricocéfalos.

*CAA Cal Ganxo de Castelldefels
<http://borgonoz.blogspot.com>

Nanotecnología: Microgotas inteligentes

Redacción /
Andalucía investiga

En marzo de 2002, el equipo de científicos de la Hispalense 'Mecánica de Fluidos', que dirige el profesor Antonio Barrero Ripoll, y el grupo de investigadores de la Universidad de Málaga que coordina Ignacio González Loscertales, publicaban en la revista *Science* un artículo en el que describían un método revolucionario para crear gotas microscópicas hechas a partir de dos líquidos que no se mezclan; una técnica basada en el conocido fenómeno denominado *electrospray*.

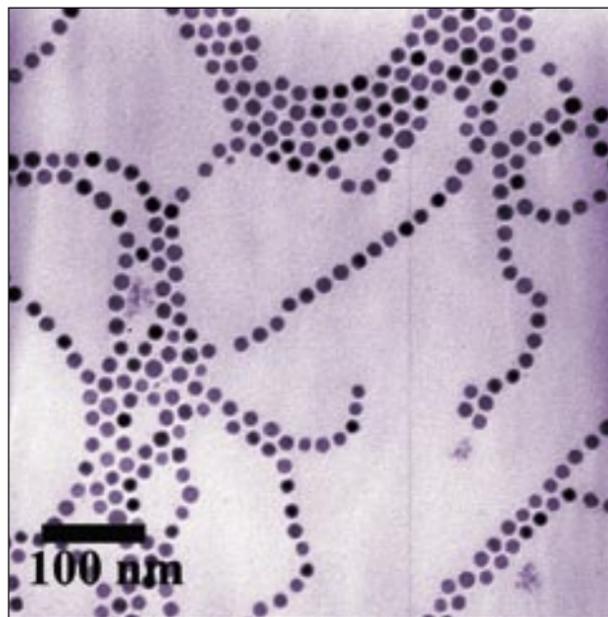
Este método es de nuevo protagonista de otro estudio de este equipo de investigadores. En esta ocasión se realizarán estudios enfocados a la generación de nanopartículas de estructura compleja, empleando la técnica desarrollada por ellos, que tiene la ventaja sobre otras existentes de sintetizar nanopartículas en una única etapa.

La técnica consiste en la formación, y post-procesado, de un chorro electrificado, a partir de electrosprays compuestos, formado por un líquido interior rodeado por otro exterior que fluye coaxialmente con él. Por una aguja de diámetro tan

grande como 1 milímetro, se expulsa un chorro de líquido que, con la ayuda de campos eléctricos, irá rompiéndose en gotas discontinuas de unas pocas decenas de nanómetros de grosor (hasta diez mil veces, o aún menor, que el de la aguja). Esto se consigue aumentando la conductividad del líquido.

Aplicaciones del *electro-spray* se encuentran en las películas de materiales cerámicos y polímeros, la dispersión de pesticidas o la inhalación terapéutica de drogas y proteínas. También se derivan usos para la combustión en micromotores o para propulsar satélites pequeños.

Además, la técnica-base puede dar lugar a fibras o a tubos si el manantial se solidifica antes de romperse. El especial comportamiento óptico y electrónico de los nanotubos los hace óptimos en el terreno de las Telecomunicaciones. Por otra parte, la capacidad de fluorescencia de los nanotubos de carbón, cuando se les ilumina con luz infrarroja, apunta también a los sensores biológicos. Así, en un futuro, los diabéticos podrían medir su nivel de glucosa en sangre sin tener que extraer las habituales muestras.



El tratamiento selectivo del cáncer, la administración controlada de medicamentos o la tecnología de materiales son sólo alguno de los campos de aplicación de las nanopartículas (Photo by G. Chang, A.R. Higt Walker/NIST)

Si se rompe el doble chorro coaxial, se obtiene un spray de gotas compuestas en las que uno de los líquidos queda encapsulado por el otro. Las nanocápsulas son una buena aplicación biomédica. Pueden encapsularse aditivos alimentarios y productos farmacéuticos. Muchas medicinas se administrarían bien cubiertas frente a los ambientes agresivos del tracto digestivo, y con tamaños por debajo de la

micra podrían atravesar la pared intestinal. Envolturas de unos cien nanómetros con materiales *inteligentes* podrán introducirse en las células cancerosas y liberar en ellas las toxinas o radio-nucleótidos que las destruyan sin dañar el tejido sano. Por otra parte, estas nanopartículas también son susceptibles de utilizarse en el diagnóstico médico, mejorando el contraste de las imágenes por resonancia magnética.

Identifica mecanismos celulares que intervienen en la formación de órganos

Redacción / CSIC

Los investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Jordi Casanova y Véronique Brodu han conseguido identificar nuevos mecanismos celulares en la formación de órganos, al describir cómo se forma la tráquea en la mosca *Drosophila*. El estudio, que ha aparecido en *Genes and Development* este verano, muestra cómo algunas células de esta mosca, localizadas en una superficie plana (epitelio), inician un proceso de repliegue sobre sí mismas (invaginación), hasta formar el tubo traqueal por el que respira este insecto. Casanova y Brodu, que trabajan en el Instituto de Biología Molecular (CSIC) y en el Instituto de Investigación Biomédica, en Barcelona, explican que el objetivo final de su investigación es «llegar a entender cómo las células se organizan para formar todo un órgano».

La formación de los diferentes órganos en los

seres vivos es posible porque hay grupos de células que adoptan cambios coordinados en su proliferación, migración, diferenciación y forma. Estos cambios están controlados por genes que especifican cuál será el destino final de las células (es decir, de qué órgano formarán parte), y por la misma capacidad de las células para responder a señales externas.

El estudio descubre algunos de los mecanismos que regulan la relación entre la acción inicial de los genes y los componentes del citoesqueleto celular, responsable de la forma y movimiento de las células. El modelo seguido para describir esta relación ha sido el proceso de formación de la tráquea en la mosca *Drosophila*. Los investigadores del CSIC han analizado cómo un grupo de células de este insecto cambia de forma y se empieza a mover de forma coordinada. Al mismo tiempo, han identificado una serie de moléculas que controlan este proceso.

MATEMÁTICAS: La estructura del Universo

Si todas las mentes inteligentes del Universo desaparecieran, el Universo seguiría teniendo una estructura matemática.
(Martin Gardner)

En los últimos días de agosto ha tenido lugar en Madrid la mayor y más importante reunión de matemáticos, el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM2006), que sólo sucede cada cuatro años. Si les preguntásemos ¿para qué sirven las matemáticas?, es muy posible que la mayoría nos hablaran de la belleza que tienen en sí mismas. Pero las matemáticas son además necesarias, indispensables, para nuestra vida cotidiana. A pesar de su invisibilidad, el cálculo, la modelización y el desarrollo de algoritmos son la base de la tecnología que nos rodea, y nos permite desde predecir el tiempo a analizar el genoma, o comunicarnos por móvil, y están en la base de la nueva sociedad de la información. Esta invisibilidad y la reticencia de la sociedad la han convertido posiblemente en la menos divulgada. Tecnología quiere con este monográfico ayudar a cambiar esto, en la línea de *Matematicalia* (www.matematicalia.net) y *DivulgaMAT* (www.divulgamat.net) dos interesantes iniciativas digitales de divulgación matemática, de las cuales mostramos algunos de sus trabajos.

ICM2006: Los matemáticos toman Madrid

Ana M^a Mancho*

La XXV Conferencia Internacional de Matemáticos (ICM2006) se ha celebrado en Madrid entre los días 22 y 30 de agosto. Se trata del mayor encuentro de matemáticos del mundo, que tiene lugar cada cuatro años. Este encuentro científico de primera magnitud —ha reunido a casi 4000 matemáticos— se ha celebrado por primera vez en España.

La historia de las cumbres mundiales de Matemáticas se remonta a finales del siglo XIX con la creación de las sociedades de matemáticas nacionales. Famosos de esta disciplina como Cantor o Klein promovieron esta unión bajo el lema «Matemáticos del mundo uníos». El primer Congreso Internacional de

Matemáticos se celebró en Zurich en 1897, y en él se establecieron los objetivos de estos encuentros: estimular relaciones entre matemáticos de distintos países, informar sobre temas candentes en la matemática contemporánea y fomentar la cooperación entre áreas tales como terminología y bibliografía.

Estos congresos se han convertido en el evento más internacional de los relacionados con las ciencias matemáticas. Aunque entre los objetivos de la organización se encuentran proporcionar soporte para el encuentro y la cooperación entre matemáticos internacionales, durante las sesiones se exponen avances fundamentales de

la investigación matemática y además la reunión es una ocasión para honrar con distinciones a los matemáticos más sobresalientes.

En el acto inaugural que fue presidido por Su Majestad El Rey Juan Carlos I, se entregaron las Medallas Fields, conocidas como el premio Nobel de las matemáticas, con la que fueron distinguidos por sus trabajos los matemáticos Andrei Okounkov; Grigori Perelman; Terence Tao; y Wendelin Werner. También se entregaron los premios Nevanlinna a Jon Kleinberg y el Gauss a Kiyoshi Itô.

Hay miles de especialidades y subespecialidades dentro del universo de las matemáticas, y se estima que cada año se generan

centenares de teoremas nuevos. Evidentemente, nadie puede estar al día en todos estos campos ni comprobar personalmente la validez de los teoremas propuestos. En la mayor parte de los casos, la comunicación entre especialistas de diferentes campos es muy complicada, cuando no imposible, en cuanto se pretende profundizar en una cuestión. Por eso mismo, resulta indispensable la realización de congresos específicos de las diferentes especialidades. Y los ICM actúan de catalizador para la celebración de muchos de ellos, que tienen lugar en fechas y lugares próximos al congreso central. En el caso del ICM 2006, se han batido todas las marcas, ya que

la cifra final de congresos colaterales superará la cifra de 60, cada uno de ellos con su propia organización y sus propios responsables. Por ser la nación anfitriona España acoge 36 de ellos, algunos de los cuales tendrán lugar a lo largo del mes de septiembre.

Aparte de la relevancia que supone para todo el país la organización de este evento científico, también constituye una ocasión inmejorable para impulsar la investigación matemática, una disciplina en la que España cuenta cada vez con mayor prestigio internacional. Según la Sociedad Matemática Americana, los artículos de investigación firmados por matemáticos españoles en publicaciones internacionales han pasado

de un 0,3% a un 5% en el cómputo mundial en los últimos 20 años. De los 15 investigadores españoles más citados hoy en día, cuatro son matemáticos.

Del análisis realizado por diversos miembros de institutos del CSIC se desprende, que España se encuentra en la 10ª posición mundial, con 7.933 artículos publicados. Comparando las matemáticas con otras áreas, en España el crecimiento es muy superior a la media del país, un 69% frente a un 14%. Matemáticas e ingeniería/tecnología son las dos únicas áreas en que la producción ha aumentado por encima del promedio nacional.

*Instituto Matemáticas y Física Fundamental / CSIC

Educación y Divulgación de las Matemáticas

Raúl Ibañez Torres*

Cada cuatro años los matemáticos de todo el mundo nos reunimos para evaluar los progresos matemáticos que se han producido en esos años, para celebrar que las Matemáticas son una ciencia viva y para mirar al futuro. La investigación, la educación y la divulgación deberían ser los tres pilares fundamentales en el desarrollo de las Matemáticas del siglo XXI. La importancia de las Matemáticas en la sociedad actual, su destacado papel en el progreso mundial por su utilización en nuevas tecnologías, industria, economía, ingeniería, medicina y un largo etcétera, la falta de inversión en investigación, el desconocimiento de la labor del matemático, el anumerismo, la formación de las personas... Son algunos de los motivos por los que la divulgación

de las Matemáticas se hace tan necesaria hoy en día. Sin embargo, nos encontramos de un lado la reticencia de la propia sociedad y de otro lado la falta de interés de la propia comunidad matemática

La semilla sembrada en el año 2000 cuando la Unión Matemática Internacional organizó el Año Mundial de las Matemáticas, parece que empieza a dar frutos y nos vemos hoy un panorama cambiante, con más interés social; más cantidad de proyectos de divulgación; y la preocupación y colaboración de la comunidad matemática asegurando la calidad de éstos.

Pero ¿Quiénes son los grandes nombres de la divulgación matemática? Por supuesto, habrá que mencionar a Ian Stewart, quizás el matemático que recogió el testigo del trabajo realizado por Martin Gardner. Su pluma sumerge

al lector en el mundo de las Matemáticas, desde animarle a ser matemáticamente más activo a explicar el estado de la investigación actual. John Allen Paulos el máximo exponente de lo que se podría llamar «divulgación social» ó Clifford A. Pickover otro de los divulgadores más populares, y no podemos olvidar al maestro de los números, Georges Ifrah. Llevando las Matemáticas a un estilo novelado nos encontramos con el excelente trabajo de Denis Guedj (*Teorema del Loro, La medida del Mundo*) o las obras del guionista y productor de documentales de la BBC Simon Singh (*Códigos Secretos, El enigma de Fermat* o autor del *Teatro de la Ciencia*). Estos no son más que algunos nombres de la punta de la lanza divulgativa.

También son muy importantes los proyectos colectivos,

por parte de instituciones como la propia IMU o la UNESCO. Por citar alguno, la Exposición «¿Por qué las Matemáticas?» (*Experiencing Mathematics!*) tiene su origen en las acciones emprendidas en el Año Mundial de las Matemáticas, y se inscribe en el marco de misiones culturales y científicas de la UNESCO. Otro ambicioso proyecto es ARPAM (the *Association pour la Réalisation et la Gestion du Parc de Promenade et d'Activités Mathématiques*, o *Asociación para la Realización de un Parque Matemático*), dirigido por C. P. Bruter, y que incluye además exposiciones como *Mathematics and Art*, que tuvo lugar en el Instituto Henri Poincaré. Otro de los muchos proyectos que ahondan en la relación entre el arte y las matemáticas es ISAMA (International Symposium of Arts, Mathematics

and Architecture), donde también colaboran científicos y artistas.

En España la divulgación matemática se empieza a notar, con proyectos editoriales como Nivola o Proyecto Sur, que ponen las Matemáticas al alcance de todos. La televisión a través de interesantes documentales como *Universo Matemático* y *Más por Menos* (de Antonio Pérez Sanz) o incluso la Radio, donde *Ciencia en Acción* surge como una iniciativa de contacto con los profesores, pero su trabajo incide finalmente en la educación y divulgación. Interesantes iniciativas también en Internet, como la revista virtual *Matematicalia* (www.matematicalia.net), así como un proyecto que surge desde la RSME, pero que incluye a todas las sociedades matemáticas españolas, *DivulgaMAT* (www.divulgamat.net).

Matemáticas a través de Internet, exposiciones, jornadas para la reflexión, publicación de libros, concursos literarios, conferencias en centros culturales,... y un largo etcétera, que representan todo un proyecto de la comunidad matemática española.



Cartel del Congreso Internacional de Matemáticas ICM-2006.

*Universidad País Vasco. Editor de *DivulgaMAT*.

Matemáticas para calcular, pensar y vivir

Manuel Calvo Hernando*

La Matemática es una de las más antiguas ciencias, que apareció en la aurora de la humanidad por requerimientos naturales de mejorar y simplificar la vida práctica en cada civilización. Se ha dicho que los números resumen la vida del hombre, que constituyen una parte decisiva de nuestra Historia e incluso que son la clave del Cosmos. El papel de las matemáticas en la vida cotidiana y, por supuesto, en el conocimiento, crece cada día. El lenguaje matemático es hoy imprescindible para interrogar a la naturaleza y para profundizar nuestros saberes. Y el pensamiento matemático se enriquece a su vez con nuevas estructuras y problemas. Pitágoras afirmaba que *el número es la ley del Universo*. Para Galileo y para gran número de científicos, el gran libro del Cosmos está escrito en lenguaje matemático.

Los números no son fríos, como tantas veces se repite, con un cierto aire de tóxico,

y tampoco calientes. Para algunos, su bondad permite considerar a las matemáticas como el principio de la filosofía y un instrumento para conocer la verdad. Tampoco las matemáticas son frías, aunque Bertrand Russell las haya calificado así. Para un matemático de nuestro tiempo —y gran divulgador también, John Allen Paulos— hasta en sus dominios más puros y fríos, la actividad matemática es con frecuencia apasionada, y está traspasada de una intensa vena romántica. Y es que se suele confundir el talento matemático con la pericia para ejecutar operaciones rutinarias, la habilidad en programación elemental o la velocidad de cálculo.

Prácticamente, desde que la humanidad aprendió a contar, los seres humanos se sintieron intrigados por la naturaleza de los objetos matemáticos como números o puntos, líneas y triángulos. Se iniciaba así un debate que todavía continúa hoy. Como nos dice Pagels «Este debate, si bien ha profundizado nuestro entendimiento,

sigue sin resolver y continúan en pie interrogantes fundamentales. ¿De qué manera existen los objetos matemáticos? ¿Existen en realidad? Si no existen, ¿a qué se refieren, entonces, los teoremas matemáticos, de qué estamos hablando?»

A la cabeza de la lista de los enigmas científicos sin resolver —por ejemplo, qué es la conciencia y cómo empezó la vida— figura otro profundo misterio: ¿por qué el mundo parece regirse por leyes matemáticas? Al parecer, la explosión original del Universo hizo que todo empezara a evolucionar según un plan matemático, pero, ¿de dónde salieron las matemáticas? ¿Y cuáles son los orígenes de los números y de las relaciones a las que obedecen? Dicho en palabras de Penrose «¿Por qué leyes tan precisas y profundamente matemáticas desempeñan una función tan importante en el comportamiento del mundo físico?»

*Dr. en Ciencias de la Información Y presidente de Honor de la asociación Española de Periodismo Científico.

De Matematicalia Vol 1, nº1 (abr. 2005)

Homenaje al cubo

Vicente Meavilla Seguí*

Para cualquier persona relacionada con el mundo de las Matemáticas el *cubo* es un poliedro regular cuyas seis caras son cuadrados congruentes. Platón lo identificó con la tierra, y para los antiguos matemáticos griegos fue el personaje principal de uno de los tres problemas famosos de la geometría clásica.

Dado que los puntos, rectas y planos son objetos matemáticos «inexistentes» en la realidad cotidiana tridimensional, resulta obvio que los *cubos* (cuyos elementos constituyentes son puntos, segmentos rectilíneos y polígonos) sólo son ciudadanos del mundo de las ideas (matemáticas, claro está)

En nuestro imperfecto mundo 3D sólo existen aproximaciones groseras de los *cubos ideales* a las que, a partir de ahora, nos atreveremos a llamar cubos. Estos cubos se pueden dibujar, esculpir, manipular, decorar... e incluso pueden llegar a emocionarnos.

Con este artículo, en el que intentaré olvidar mi condición de profesor de matemáticas,

pretendo un triple objetivo: Rendir un sincero homenaje al cubo real, al que está presente en nuestro quehacer cotidiano, al que podemos ver y tocar en la calle. Ofrecer una visión cercana y amable de este poliedro regular a un público no matemático, e invitar a los matemáticos, a los profesores y a los alumnos a que contemplen al cubo desde una óptica diferente. ¡Qué así sea!

Así podemos encontrarnos:

Cubos para divertirse: Los dados cúbicos son elementos básicos para el desarrollo de muchos juegos de mesa (parchís, la oca, etc.), que nos permiten pasar algunos ratos divertidos con la familia y los amigos. Y cubos para alimentarse: Los «cubitos Maggi» son de gran ayuda para enriquecer el sabor de algunas recetas culinarias. ¿Cueces o enriqueces?

Cubos para aguzar el ingenio: Existen en el mercado muchos rompecabezas tridimensionales que se basan en el cubo. Con ellos, además de pasar un buen rato, se desarrolla el ingenio y la percepción del espacio (perdonen

por este desliz geométrico). **Cubos para ilusionar** En el mundo de las ilusiones ópticas, una de las figuras reversibles más conocidas es el *cubo de Necker*. Otro cubo reversible e ilusionante es el llamado *cubo de Koffa*. Y cubos imposibles Las figuras imposibles son aquellas que se pueden dibujar sobre un papel pero que no pueden construirse en el mundo real de tres dimensiones. Más poéticamente: las figuras imposibles son poemas con faltas de ortografía.

Cubos admirables, como los cubos de la memoria de Agustín Ibarrola en Llanes. Y ciudadanos cúbicos Uno de los tipos más sociables de cubos es el que nos podemos encontrar en las calles de muchas ciudades a lo largo y ancho de todo el mundo, desde los de la plaza de los cubos en Madrid, hasta los cubos cuánticos de Bilbao.

Para acabar, nada mejor que una buena partida de billar acompañada de un buen refresco con unos cubitos de hielo. Después, al cine.

* Matemático y Filósofo. Departamento de Matemáticas. Universidad de Zaragoza.

De Matematicalia Vol 2, nº1 (febr. 2006)

La matemática financiera y el nacimiento de una nueva disciplina

María Cristina Mariani*

En los últimos años ha surgido la necesidad de estudiar ciertos fenómenos económicos y financieros a través de modelos matemáticos más precisos que los que se venían aplicando. Esta fusión entre las ciencias duras y la economía ha dado lugar al nacimiento de una nueva disciplina llamada *Econophysics*.

En este espíritu surgió el interés por aplicar un modelo puramente físico al estudio del comportamiento de la bolsa. Diversos autores han dispuesto de teorías de la mecánica estadística, en particular las transiciones de fase y los fenómenos críticos, para estudiar las burbujas especulativas que anteceden los grandes *crashes* (fuertes caídas) bursátiles a fin de poder predecir en el futuro el tiempo crítico o momento más probable de un eventual *crash*.

Con estos modelos de fenómenos críticos se han

estudiado sistemas físicos tales como avalanchas, terremotos, fluidos turbulentos, colapsos gravitacionales y ruptura de materiales. La bolsa se comporta de manera semejante a estos fenómenos, en el sentido de que aparecen parámetros «económicos» que se identifican con parámetros «físicos». En particular, se han podido detectar invariancia de escala y fenómenos de intermitencia.

Un *crash* es el desenlace de un proceso en el cual un gran número de «agentes de bolsa» deciden súbitamente poner las acciones a la venta. El número de vendedores sobrepasa al número de compradores, creándose un desequilibrio que resulta en la inmediata y drástica reducción del proceso en cuestión. Esto se refleja en una súbita y brusca caída de algún indicador representativo de la bolsa. Estas caídas catastróficas suelen ser de alrededor de un 30% o más de la cotización del índice.

Para explicar bruscos colapsos financieros basados en la teoría física de fenómenos críticos, el modelo financiero se basa en la hipótesis de que los *crashes* ocurren por el lento incremento de correlaciones de largo alcance que llevan al mercado de valores a un colapso en un instante crítico. Recordemos la definición física de punto crítico como la explosión a infinito de una cantidad (variable) normalmente bien comportada. Estamos entonces en presencia de un mercado que a nivel microscópico se asemeja a sistemas complejos tratados a través de la física estadística. En este punto es oportuno recordar el *modelo de Ising*. Este modelo considera una configuración de N puntos fijos llamados «puntos de la red», que forman una red periódica N -dimensional. Asociada a cada nodo de la red hay una *variable de spin* s_i , que puede tomar tan sólo dos valores: $+1$ ó -1 , *up* o

down. En el sistema financiero que se considera, los agentes de bolsa se asemejan a estos puntos fijos de una red que también tendrán una variable asociada, con, en principio, 3 estados posibles: vender ($+1$), comprar (-1), o esperar-no tomar ninguna decisión (0). Esta última no aporta nada, y finalmente, en general, se trabaja con un sistema de 2 estados.

En el fenómeno de correlación los puntos de la red «comparten» información localmente para «ordenarse» y producir un efecto neto. El *crash* sucede cuando se organizan estos agentes en una misma orientación, vender. Es aquí cuando el sistema sufre una transición de fase. Al revés de lo que la intuición pareciera marcar, el *crash* no es un momento de desorden; por el contrario, es el momento de mayor orden, todos venden al mismo tiempo.

*Department of Mathematical Sciences, New Mexico State University (USA)



Todos los *crashes* presentan una característica en común: el boom o la burbuja especulativa que los precede. Recordemos la caída del Nasdaq el 14 de abril del 2000, y con ella la caída de la llamada «nueva economía». Se sobrevaloró un sector, creándose una burbuja especulativa que se volvió muy inestable, y que estalló sin haber aparentemente una causa específica.

Estadística bayesiana para el análisis de imágenes.

Redacción

Las imágenes nos rodean y son cada vez más importantes en nuestra vida cotidiana, en especial las electrónicas. Se usan como nuevas herramientas no invasivas de la medicina moderna, que permiten ver dentro de nosotros. Desde los rayos X, hasta los TAC pasando por los escáneres, todos ellos utilizan imágenes. Imágenes usan también los meteorólogos, gracias al desarrollo de los satélites, para predecir el tiempo. Al igual que las fotografías aéreas permiten a los cuerpos de seguridad encontrar, por ejemplo, cultivos de drogas. En los últimos años esta proliferación de imágenes ha llegado hasta el espacio, asombrándonos con las imágenes de Marte de la misión Pathfinder y con otras imágenes astronómicas obtenidas por el telescopio Hubble.

A muchas de estas imágenes tenemos acceso sin dificultad en la web, pero transferirlas, puede resultar a veces muy lento. La razón es que contienen mucha in-

formación. Las imágenes se muestran como un retículo de cuadrados elementales llamados *píxeles*, a los que se asigna un color o tonalidad de gris particular. Y se almacenan como una matriz de números, asignándole un valor a cada tonalidad de gris en cada píxel. Esto se puede hacer, por ejemplo, usando una escala que varía de 0 a 1, siendo 0 negro y 1 blanco, y una escala entre 0 y 1 para los grises.

El análisis de imágenes es una rama de las matemáticas que se está desarrollando rápidamente y que implica el procesamiento de estas matrices numéricas de modo que se puedan interpretar y extraer información útil. Este procesamiento permite resaltar ciertos detalles, como la identificación del uso de la tierra, incluso en imágenes que estén alteradas por el «emborronamiento» atmosférico.

Los estadísticos son un grupo de matemáticos que tienen mucho que ofrecer a la ciencia del análisis de imágenes. Su experiencia general al tratar con sucesos

y procesos aleatorios les lleva a modelizar los mecanismos que causan la degradación de las imágenes, adoptando a menudo un enfoque bayesiano.

Asumamos que los datos disponibles consisten en una imagen de satélite de un área agrícola y que los píxeles de esta imagen se corresponden con regiones cuadradas de terreno. Supongamos también que estamos interesados en identificar el tipo de cada píxel como agua, bosque, edificios, terreno cultivado o terreno no cultivado, y que en la imagen cada tipo corresponde a una tonalidad del gris y, por tanto, a un número. A menudo los datos se ven afectados por el «emborronamiento» atmosférico, y por consiguiente son versiones alteradas del verdadero (pero desconocido) uso de la tierra, el verdadero tipo de cubierta en cada píxel.

Los estadísticos pueden colaborar con los científicos que han estudiado este efecto atmosférico para describir cómo sería probablemente la imagen (matriz de nú-

meros) reenviada desde el satélite si el verdadero uso de la tierra fuera el que se supone. Matemáticamente, esto se puede expresar como una probabilidad P (datos | supuesto uso de la tierra), la probabilidad de los datos condicionada al supuesto uso de la tierra.

El enfoque bayesiano también requiere que fijemos la probabilidad de cada supuesto uso de la tierra antes de que cualquier dato haya sido observado. Esto se denomina probabilidad *a priori*. Pensemos ahora por un momento en las características de un área agrícola. Esta zona estaría probablemente integrada por trozos de terreno bastante grandes del mismo tipo de cubierta. La probabilidad *a priori* P (supuesto uso de la tierra) puede ser diseñada para reflejar esto, asignando probabilidades bajas a los supuestos usos de tierra que comprenden muchos trozos relativamente pequeños y probabilidades altas a los supuestos usos de tierra que comprenden un pequeño número de parcelas rela-

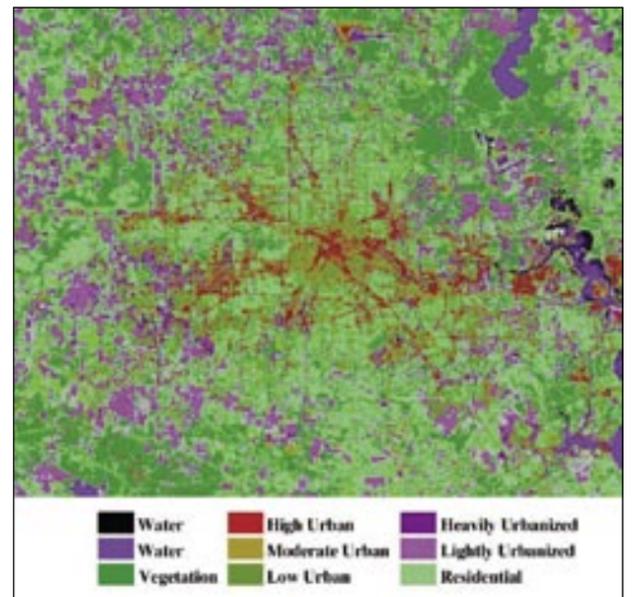


Gráfico de la ciudad de Houston (Texas) que muestra su crecimiento comparando la cantidad de vegetación en las imágenes de satélite tomadas en 1970 y en 1990. (NASA)

vamente grandes del mismo tipo de cubierta.

El teorema de Bayes nos permite encontrar la probabilidad del supuesto uso de la tierra condicionada a la imagen por satélite: P (supuesto uso de la tierra | datos), la probabilidad *a posteriori*. El uso de la tierra

se podría estimar entonces maximizando esta probabilidad *a posteriori* sobre todos los usos posibles de la tierra. De esta forma, la estimación depende tanto de los datos disponibles del satélite como de las opiniones anteriores respecto del uso de la tierra.

Fenomenología caótica en sistemas biológicos

Nestos V. Torres*

Desde hace más de tres décadas en el mundo científico se habla reiteradamente de *Teoría del Caos* (TC). Hablar de *Teoría*, cuyo significado alude a un conjunto de leyes que sirve para ordenar los conocimientos de una serie de fenómenos, y al mismo tiempo de *Caos*, que significa y sugiere desorden, parece una contradicción en sus propios términos. ¿Tiene sentido hablar de una teoría del desorden, de una TC? Es esta aparente paradoja la que la TC viene a resolver, mostrando que, efectivamente, existe un orden subyacente en los «aparentemente» más desordenados e impredecibles de los comportamientos naturales.

Desde su aparición en el panorama científico, los investigadores en los campos de la biología y la medicina se sintieron atraídos por las implicaciones que la TC pudiera tener en estos ámbitos y por el cambio de mentalidad que sugería a la hora de enfocar el análisis de los problemas dinámicos clásicos de sus disciplinas.

De entre las muchas áreas y sistemas en los que se han

producido desarrollos significativos como resultado de la aplicación de los principios de la TC en sistemas biológicos y biomédicos destacan los estudios sobre el análisis de las enfermedades cardíacas o la actividad cerebral, sistemas que han recibido más atención debido a la frecuencia con la que su comportamiento manifiesta aparente desorden y caos, así como en epidemiología.

En epidemiología es donde la TC ha tenido posiblemente uno de los resultados más sorprendentes y sugestivos, en estudios donde se describían la incidencia anual de enfermedades víricas infantiles tales como la rubéola, la varicela y el sarampión en diferentes ciudades de los EEUU. El análisis de estas series temporales puso de manifiesto que mientras que la rubéola presenta un comportamiento marcadamente periódico, y por tanto predecible, la varicela presenta fluctuaciones al azar en torno a un supuesto estado estacionario estable. Pero lo llamativo fue que el sarampión muestra una dinámica caótica. La epidemiología clásica indicaría que las variaciones en



El electrocardiograma caótico, como el que aparece en la imagen, lo es no sólo en su representación.

la incidencia del sarampión son aleatorias, la dinámica caótica permite detectar un comportamiento determinista, confinado a una región del espacio de las variables, que podría ser predecible a corto plazo. Las consecuencias de este estudio ya se han hecho notar en los programas de vacunación.

El caso de la actividad cardíaca es un ejemplo en el que la asociación de ésta con el caos sugiere, y tiene, connotaciones patológicas. En cardiología se conocía un tipo particular de electrocardiograma (ECG) como «ECG caótico». Estudios posteriores mostraron que la calificación de caótica (puramente descriptiva y no basada en un análisis de su dinámica) era acertada. Se han desarrollado modelos matemáticos del ritmo cardíaco cuyas predicciones se ajustan

razonablemente bien a las observaciones experimentales. Por otra parte, otros estudios han puesto de manifiesto un fenómeno opuesto al anterior: la aparición de episodios de periodicidad «excesiva» en los ECG justo antes de un paro cardíaco. El análisis de los ECG de personas sanas pone de manifiesto la existencia de una cierta aperiodicidad cuyo origen no es la actividad aperiódica del sistema nervioso que controla la actividad cardíaca. También se ha observado que con la edad los ECG se hacen más regulares.

Pero donde el caos es sinónimo de salud y la periodicidad de patología es en la actividad cerebral. La dinámica caótica ha sido observada en las manifestaciones de la actividad neuronal de animales superiores. Estos estudios muestran que la

actividad sólo es periódica en el caso de un ataque epiléptico o cuando se induce la periodicidad mediante estímulos externos. En condiciones normales es aperiódica y no existe en anestesia profunda. En todos los casos la dinámica es caótica, pero con distintos grados de caoticidad, según el estado de sueño o vigilia. Sólo en caso de epilepsia se observa periodicidad.

Algunos investigadores han sugerido que la dinámica caótica del cerebro es una vía que éste tiene para procesar globalmente la información que recoge de su entorno. La extrema sensibilidad de esta dinámica le conferiría la capacidad de discriminación de la información sensorial.

* Profesor Titular Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de La Laguna.

Trilogía publicada en *Matemática* Vol 1, nº3 (oct. 2005), Vol 1, nº4 (dic 2005) y Vol 2, nº1 (febr 2006).



@laRed
Soluciones Web

www.alared.com

902 01 44 58

comercial@alared.com

- Registro de dominios (.es, .com, .net, .org, .info, .biz) 10 €/año
- Alojamiento web profesional desde 3 €/mes
- Diseño web con asistente on-line
- Posicionamiento en buscadores
- Servidores dedicados
- Soporte técnico excepcional

Centro de datos con servidores propios. Servidores Dell con sistemas Linux/Windows.

Keizo Ushio: escultura matemática

Redacción/CSIC

Keizo Ushio (Fuyasaki, Japón, 1951) licenciado en artes por la Universidad de Kyoto, donde ha sido profesor de escultura hasta 1993. En 1979 recibió el primer premio en la Exhibición Henry Moore Grand Prix (en el Hakone Open Air Museum de Hakone), momento a partir del cual desarrolló su propio estilo de escultura, basado en el uso de figuras como cintas entrelazadas y círculos tridimensionales.

Enmarcada en el Congreso Internacional de Matemáticos que se ha celebrado este escultor japonés ha construido una escultura geométrica, a la vista de los transeúntes, en el campus del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), de la calle Serrano de Madrid.

Ushio trabaja con formas geométricas y topológicas, destacando la Banda de Moëbius, una cinta de una sola cara y no orientable, y el Toro, una superficie cerrada producto de la unión de dos circunferencias. A partir de cálculos matemáticos, Ushio fragmenta estas formas, dando lugar a insólitas figuras con las que pretende reflexionar sobre conceptos como la eternidad o el paso del tiempo.

La obra acometida en el CSIC, construida en granito



Keizo produce formas geométricas en las que considera ideas del espacio y del tiempo, y consecuentemente aparecen como eternas y monolíticas por su propio ser. (Escultura de 1990, Mihama)

negro español, consiste en dos bandas entrelazadas, en una evocación del concepto de infinito. Ushio detalla que es en una pieza en forma de Toro que dividirá en dos partes. Para ello, cincelará un diámetro de un ángulo de 360 grados alrededor de la circunferencia con la forma de una cinta cruzada. A continuación, combinará los dos fragmentos resultantes, dando lugar a una nueva forma que, en función del ángulo desde el cual se observe, podrá evocar el signo matemático de infinito.

El escultor japonés explica que utiliza las matemáticas en sus obras porque representan «un lenguaje universal que no necesita ninguna traducción». Y añade: «Creo que las matemáticas son bellas, y si puedo

reflejar esta belleza a través de mis obras, me puedo sentir orgulloso». Ushio detalla que, desde que tiene uso de razón, ha estado interesado en las matemáticas y, en concreto, en las propiedades del Toro y la Banda de Moëbius, a la que define como «la forma del infinito, la eternidad y la emoción».

Con la participación de este artista en las actividades culturales del Congreso, el comité organizador, ha persiguido, mostrar a los matemáticos que los artistas pueden usar esta disciplina científica de una forma creativa en sus obras; y al mismo tiempo, enseñar a los creadores que el conocimiento matemático puede enriquecer sus obras.

ARTE EN EL ICM2006

Redacción /
www.divulgamat.net

En el ICM2006 se ha realizado un esfuerzo considerable por acercar las Matemáticas a la Sociedad, y también por presentar ante la propia comunidad matemática proyectos de cierta relevancia, así se están produciendo todo un conjunto de exposiciones que permanecieran abiertas al público más allá de la celebración del congreso.

La vida de los números (Biblioteca Nacional de España); Exposición de libros y manuscritos en la Biblioteca Nacional. Organizada por el Ministerio de Cultura y la Biblioteca Nacional. Hasta septiembre del 2006. La Exposición propone ilustrar a través de manuscritos y libros, la trayectoria vital de los elementos matemáticos más conocidos por la ciudadanía: los números. Y romper la aparente, y artificial, separación entre las ciencias y las letras, mostrando que

son dos caras de una misma realidad: la cultura.

¿Por qué las Matemáticas? Exposición Internacional sobre Matemáticas patrocinada por la UNESCO, en el Centro Cultural Conde Duque (Madrid). Hasta el 29 de octubre de 2006. Esta exposición tiene su origen en las acciones emprendidas en el año 2000 por la Unión Matemática Internacional con motivo de la celebración del Año Mundial de las Matemáticas. Pretende mostrar que las Matemáticas son asombrosas, interesantes y útiles; accesibles a todos; juegan un papel en la vida diaria; y tienen mucha importancia en nuestra cultura, desarrollo y progreso.

Arte fractal: belleza y matemáticas. Centro Cultural Conde Duque (Madrid), hasta el 29 de octubre de 2006. Para celebrar un evento de la magnitud del ICM y como homenaje a Benoit Mandelbrot se organiza una exposición de Arte Fractal en el Centro

Cultural Conde Duque, con obras de alta calidad por parte de algunos de los más importantes artistas fractales del mundo. La expresión matemática y los parámetros empleados en el arte fractal confieren a cada imagen un colorido y una estética única e irrepetible. Al igual que un pintor o escultor transmite a su obra su personalidad y sensibilidad mediante su técnica, los autores de esta exposición se expresan a través de fórmulas y algoritmos, modificándolos progresivamente hasta conseguir el objetivo deseado, en la frontera entre el Arte y las Matemáticas.

«Demoscene: matemáticas en movimiento» Centro Cultural Conde Duque (Madrid), hasta el 29 de octubre de 2006. La Demoscene consiste en la realización de programas informáticos en ensamblador o en lenguajes de alto potencial y rendimiento gráfico que muestren imágenes en movimiento, siempre generadas en tiempo real.

El vientre de un arquitecto

«Para que un objeto sea altamente bello es preciso que su forma no tenga nada de superfluo, sino las condiciones que lo hacen útil, teniendo en cuenta el material y los usos a prestar. Cuando las formas son más perfectas exigen menos ornamentación.»

A. Gaudí



En algunos de los puentes del arquitecto Santiago Calatrava, como este de Zubi Zuri en Bilbao, podemos apreciar la utilización de parábolas. (by A. Díaz)

Raúl Ibáñez Torres*

Podríamos decir que la Geometría, y más generalmente la Matemática, ha estado presente en la Arquitectura desde el momento en el que el hombre siente la necesidad de construir un hogar donde guarecerse de las inclemencias de la naturaleza, descansar o mantenerse alejado de sus enemigos, ya sea excavando en cuevas, construyendo chozas o montando tiendas, y siente además la necesidad de construir lugares especiales para enterrar y venerar a los muertos o adorar a los dioses, como los dólmenes, los túmulos o los monumentos megalíticos (por ejemplo, Stonehenge).

Presencia que a lo largo de la historia nos ha dejado obras de gran belleza (aparte de su utilidad), como la acrópolis ateniense con el Partenón, la Basílica de Santa Sofía de Constantinopla, la Alhambra de Granada, la Torre Eiffel, el Guggenheim de Bilbao, y un largo e interesante etcétera.

Parece evidente para cualquiera que, siendo la forma y la estructura tan importantes en el diseño de las obras arquitectónicas, la Geometría y las Matemáticas sean una parte fundamental de la Arquitectura. Podemos separar las aportaciones de éstas en dos tipos:

(i) como herramienta de cálculo, por ejemplo para determinar la estructura y forma de la obra arquitectónica, a la hora de estudiar el equilibrio, resistencia o estabilidad de un edificio, puente u otra construcción, para determinar las condiciones de luminosidad, temperatura y acústica, etc.

(ii) como fuente de inspiración y en el desarrollo de la creatividad, imaginación e inventiva del arquitecto.

El diseño y construcción de una obra arquitectónica es un complejo proceso en el que el arquitecto ha de beber de diferentes fuentes, entre las que se encuentran las Matemáticas. En este proceso, el arquitecto deberá tener en cuenta las diferentes dimensiones de la obra arquitectónica: las tres dimensiones clásicas de Vitruvio (*Diez Libros de Arquitectura*): funcional, estructural y estética; las tres dimensiones de J. Ackerman (*International Design Conference*, Aspen, Colorado, 1974): individual, ambiental y cultural; otras tres dimensiones más: social, económica y artística.

Dimensiones todas ellas en las que la Geometría (cálculo o creatividad) jugará un papel destacado.

Pero realizar un estudio de las aportaciones de la Geometría en la Arquitectura es una tarea ardua. La utilización de la Geometría de curvas y superficies en la Arquitectura moderna, muestra que la forma no es superflua y que, además de belleza, da estabilidad a la obra arquitectónica. La llegada de nuevos materiales más flexibles, más fáciles de manipular y menos pesados (hormigón, fibra de vidrio, nylon, terylene, ...), así como la existencia de movimientos Arquitectónicos más abiertos (por ejemplo, la Arquitectura Orgánica) hace que la presencia de nuevas y sugerentes formas sea habitual en la Arquitectura del siglo XX.

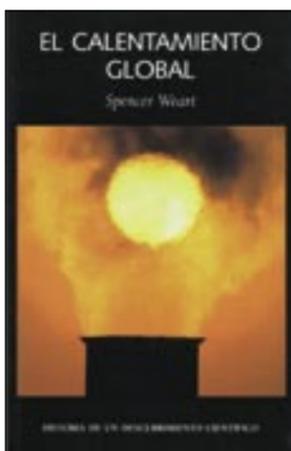
Algunos de los objetos geométricos que podemos ver son: catenaria, cónicas, espiral, hélice, la esfera, el toro y algunas superficies regladas (cono, cilindro, helicoide, paraboloides hiperbólico, hiperboloides, ...). Cada uno de estos objetos muestra algunas propiedades geométricas en las construcciones arquitectónicas en las cuales se han utilizado. En algunos casos tiene una justificación matemática para la utilización del objeto geométrico; sin embargo, en otros simplemente admiramos el uso de la geometría y la belleza de la construcción. Algunos ejemplos de grandes arquitectos e ingenieros donde aparecen estas formas (que creemos interesante que el público conozca), son A. Gaudí, E. Torroja, F. Candela, S. Calatrava, F. Lloyd Wright, Le Corbusier, R. B. Fuller, E. Saarinen, N. Foster, ...

Para terminar mencionar que no sólo el estudio de la Geometría es importante y necesario para los arquitectos e ingenieros, sino que también lo es que el matemático conozca la utilización de su ciencia en otros contextos, como la Arquitectura, lo que le dará otra perspectiva de su trabajo e incluso le puede sugerir problemas que se derivan del diseño arquitectónico y en los cuales de otra forma no repararía.

Del curso SCTM04, Universidad de La Laguna, 2004. Puede encontrarse en: <http://www.divulgamat.net/weborriak/cultura/ArteMate/index.asp>

*Universidad del País Vasco. Editor de DivulgaMAT

○ No se le ocurra comprarlo / C Bien..., no está mal / CC Bueno / CCC Indispensable en su biblioteca



El calentamiento global / Spencer Weart

CC

En los últimos años y de forma creciente han ido apareciendo una enorme cantidad de libros y publicaciones diversas que abordan el cambio climático desde diferentes puntos de vista, muchas veces enfrentados. La opinión pública se ha ido haciendo eco del protagonismo que han ido adquiriendo los estudios del clima, ocupando parcelas cada vez más relevantes dentro de los grandes programas de investigación científica.

En cualquier caso, y como consecuencia de la reiterada manipulación que padecen las noticias relacionadas con el tema, la opinión que cada uno de nosotros tiene del asunto, lejos de ser objetiva, se aleja bastante de la verdadera realidad de nuestro clima.

El libro de Spencer Weart ayudará al lector, sin duda, a situar en un contexto histórico los diferentes avances y retrocesos que han conducido a la compleja y a la vez fascinante gestación de eso que llamamos cambio climático, y que hoy en día aceptamos como algo real y percibimos como algo catastrófico a medio y largo plazo.

De fácil lectura, escrito de forma exquisita y con el aval de un impecable trabajo de documentación histórico-científica, las páginas de *El calentamiento global* nos conducirán por los caminos del avance de la ciencia, entrelazados en este caso con los de la política y el mundo empresarial.

Desde que el químico sueco Svante August Arrhenius pronosticara en 1896 que si se duplicará el contenido de CO₂ en la atmósfera, la temperatura de la Tierra subiría unos 5 ó 6 °C, muchas han sido las teorías en pro del calentamiento o del enfriamiento, todas ellas expuestas con detalle en el libro de Weart.

Le sorprenderá conocer cómo hacia 1938 un científico sostenía que se estaba produciendo un calentamiento global por efecto invernadero debido a las emisiones de CO₂, o también el cúmulo de circunstancias que condujeron a la creación, en 1988, del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (más conocido por las siglas anglosajonas IPCC), entre las que se encontraron una extraordinaria ola de calor que afectó la costa este de los EEUU.

El libro consta de 8 capítulos que siguen el hilo de la historia, desde Arrhenius hasta nuestros días, más uno adicional, titulado «Reflexiones», que el autor abre con la siguiente pregunta: «¿Cómo obtienen los científicos información fiable acerca del mundo?». Se trata de un ensayo brillante con el que culmina un libro brillante, en el que el lector encontrará alguna de las piezas clave que le permitirán seguir completando ese complejo puzzle en que se ha convertido el cambio climático.

José Miguel Viñas

Editorial Laetoli. Colección Las Dos Culturas. 2006 / Rústica / 23 x 15 cm / 262pp / ISBN: 84-933698-9-6 / PVP: 17 €



DARKNET.

La guerra de las multinacionales contra la generación digital y el futuro de los medios audiovisuales

J.D. Lasica

C

Como bien nos indica el título, nos encontramos ante un libro-denuncia de la legislación americana relativa a la propiedad intelectual en los medios digitales. No pretende ser un análisis equilibrado de la cuestión sino un claro posicionamiento y justificación del impacto negativo que ya están teniendo las leyes actuales sobre la cultura de nuestro siglo y la creatividad individual. Las 330 páginas del libro ilustran esta tesis una y otra vez bajo todos sus matices, con abundantes ejemplos, hasta aburrir. Y en más de una ocasión lo consiguen. Es, por tanto, un fiel exponente del estilo de divulgación americano: claro y comprensible, ameno de lectura pero con una densidad de ideas similar a la demografía de la antártida.

En particular, resulta curiosa la caracterización romántica de la Darknet como un entorno misterioso y reservado donde campan aquellos que bordean la legalidad por el lado opuesto. Sus visitantes son gurús de la tecnología con propósitos justos, casi obligados a mantenerse en la clandestinidad por las vampirescas actitudes de las multinacionales de los medios. Precisamente, esta es la imagen que suele recrear el cine de gran taquilla de los expertos informáticos y no deja de ser irónico que se profundice en el tópico en este contexto de crítica a las grandes fábricas mediáticas.

Otra de las curiosidades del libro es la toma de conciencia de aquellas aplicaciones y servicios existentes en los USA y que aquí no se conocen apenas, como el TiVo, y de su oferta global a través de internet. A pesar de que las referencias a lo largo del texto no son exhaustivas, las citas que proporciona pueden servir de base para profundizar en el tema al lector que ha quedado tecnológicamente desactualizado en los últimos tiempos y quiere volver a presumir de «enteradillo» ante sus amigos.

Se echa de menos una revisión a la situación existente allende los Estados de la Unión. De este modo, el lector no experto en la materia desconoce si se plasma una situación local o existe una verdadera amenaza mundial que los de pasaporte no americano debamos temer.

En definitiva, un libro apto para todos los públicos con inquietudes por la tecnología de los medios y su futuro. Para nuestro gusto, excesivamente largo y americano-céntrico. Excelente elección para los militantes convencidos de la liga del software libre.

Aida Agea Merino

Editorial Nowtilus. Colección A Debate. 2006. / Rústica / 22,5 x 17 cm / 368pp / ISBN: 84-9763-239-7 / PVP: 21,95 €



ESPACIO Y TIEMPO: La evolución del conocimiento del Universo

Teodoro Vives

CCC

Fundamentamos toda la percepción de nuestra realidad en los conceptos de *Espacio y Tiempo*. Es un problema no resuelto para el conocimiento humano, tal vez irresoluble, en el que Teodoro Vives se ha atrevido a compendiar las aproximaciones que se han hecho desde la Epistemología y la Física, ahondando en las nociones de espacio y tiempo. Los críticos no solemos saber cómo cocinan sus obras los autores. *A posteriori*, me atrevo a decir que Teodoro Vives dividió en dos partes este libro. Una primera parte en la que, desde una perspectiva histórica, planificó justificar el marco filosófico de su aproximación a los conceptos de espacio y tiempo. Y entonces se vio inmerso en la vorágine de la Teoría del Conocimiento, la Física y la ciencia cognitiva contemporánea. Y aquella primera parte, que iba a ser el prefacio de la obra, se alargó hasta las ciento veinte páginas. Pero no se asusten: nunca había leído un prefacio tan largo en tan poco tiempo. Serán cosas de contracciones espacio-temporales, o quizá del tiempo psicológico. Porque el prefacio es un recorrido fulgurante por la investigación y la metodología científica, por el empirismo y nuestra percepción de la realidad, desde *Epicarmo de Cos* (VI a.C.) hasta *Einstein*. Devorarlo es un placer, y a la vez una necesidad, para todos aquellos que no recibimos una formación como Dios manda en filosofía de la ciencia antes de llegar a la universidad (ni durante).

En la segunda parte, Teodoro Vives entra de lleno en la definición de espacio y tiempo, exponiendo los fundamentos de la Teoría de la Relatividad, sus bases matemáticas y los datos provenientes de la Astrofísica que sustentan dichas teorías y formulaciones. Y es así, aportando los datos provenientes de la astronomía, de una vida mirando al cielo, cuando seduce al lector, y expone con simplicidad –y reduciendo el aparato matemático al mínimo– el universo de Newton, la noción de sistema de referencia, la geometría no euclídea, el calendario, la paradoja de los gemelos o el horizonte cósmico y la expansión del Universo. Esta segunda parte es espectacular tanto por la selección de los temas tratados como por la profusión de teorías expuestas: Teodoro Vives no se deja ni un autor relevante.

Cabe mentar especialmente el último punto, *Leyes Naturales, Leyes Científicas y Mitos*, en el que conecta todo el libro con el marco filosófico del Prefacio, porque los modelos científicos son construcciones mentales, sustituibles por otras en cuanto no cumplen su función predictiva. Y cita a *Einstein*: «A quienes elaboran teorías en estos dominios les resultan tan naturales los frutos de su imaginación, que no los ven como construcciones intelectuales, sino como realidades que quisieran que todo el mundo aceptase», para cerrar esféricamente la obra, llámenla guinda humilde del astrónomo que se pasó la vida admirando el Cosmos, soñando con Él, en esta bella esfera que es *Espacio y Tiempo*. Permítanme ser euclídeo para concluir.

Toni Hernández

Editorial Equipo Sirius. Colección Milenium. 2006 / Rústica / 15 X 21 cm / 386 páginas / ISBN: 84-95495-49-X / PVP: 19,00 €



La naturaleza en peligro / Miguel Delibes de Castro

CCC

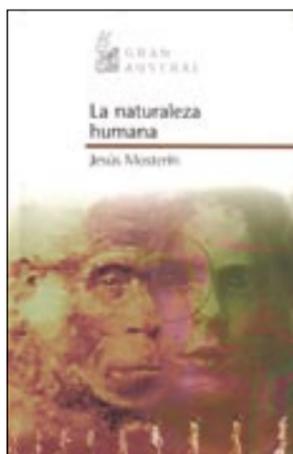
Uno de los temas más candentes de la Ciencia actual es el efecto que las actividades humanas están provocando sobre nuestro planeta, tanto en su atmósfera (cambio climático), sus suelos (desertificación), sus aguas (contaminación), pero también en sus seres vivos. Por ello términos como «extinción de especies» o «pérdida de biodiversidad» son de uso habitual en los medios de comunicación. Una estupenda manera de acercarse de forma amena y rigurosa al estudio del efecto del hombre en la naturaleza es este interesante libro, del que quizás lo primero que puede decirse es que engancha como las mejores novelas. Una historia organizada en tres partes: un bloque inicial donde se explica qué se entiende por biodiversidad, un segundo bloque sobre las causas de la pérdida de esa biodiversidad, y un tercero sobre las consecuencias de esas pérdidas.

En una prosa fácil pero muy cuidada (de casta le vendrá al galgo), Delibes nos propone un camino a través de las «causas y consecuencias de la extinción de las especies» provocada por el ser humano, basándose en ejemplos naturales de todo el globo, y utilizando casos españoles siempre que puede. Ejemplos cercanos como *Samarucs en la costa del turismo*, *El caviar del Guadalquivir* o *La peste del cangrejo de río* consiguen que el lector no sólo comprenda la estrecha y frágil relación entre especies que constituyen los distintos hábitats del planeta, sino también cómo la actividad humana puede interferir de modo muchas veces catastrófica en esa red de relaciones, y cómo habitualmente ello revierte en nuestra contra. Al acabar el libro, el autor ha conseguido explicarnos de manera amena cuestiones tan importantes en la actualidad como qué es la biodiversidad y cómo se estudia, cuáles son las principales causas de las extinciones y cuáles son sus consecuencias. Con todo ello Delibes logra el objetivo que se propone en el prefacio: que el libro se convierta en una llamada de atención sobre el acuciante problema de cómo las actividades del hombre están afectando a la naturaleza de nuestro planeta. Pero también en una estupenda colección de apasionantes historias de naturaleza.

Su excelente forma de escribir, y el uso de casos reales para ilustrar las cuestiones que quiere abordar en cada capítulo, han permitido al autor conseguir que este libro, y en especial la segunda parte (*¿Por qué desaparecen las especies?*) sea no sólo una lectura deliciosa, sino también un ejemplo de lo que logra la buena divulgación científica: hace reflexionar y provoca ganas de saber más.

Alvaro Márquez

Editorial Destino. Booket. 2005 / Rústica/ 11 x 18 cm / 422pp / ISBN: 84-233-3759-6 / PVP: 8,50 €



La naturaleza humana / Jesús Mosterín

CC

La cuestión sobre lo que somos, además de pertenecer al debate interno de todos los seres humanos en algún momento de nuestras vidas —¿quién soy?, ¿de dónde vengo? ¿hacia dónde voy?— es la pregunta a la que tratan de contestar desde hace muchos siglos grandes pensadores, filósofos y científicos y a la que Jesús Mosterín trata de dar respuesta con este libro.

En un ambicioso intento de que los lectores adquiramos una profunda comprensión de la naturaleza humana en base a toda la información de que disponemos sobre el hombre a día de hoy, es decir, atendiendo a la evolución de la especie y a la luz que el proyecto Genoma Humano ha aportado a la biología como ciencia y a nuestra propia autoconciencia, Mosterín nos lleva de la mano por múltiples y complejos caminos, que va allanando para el lector con una prosa clara, siempre que es posible exenta de tecnicismos, y con un fino sentido del humor.

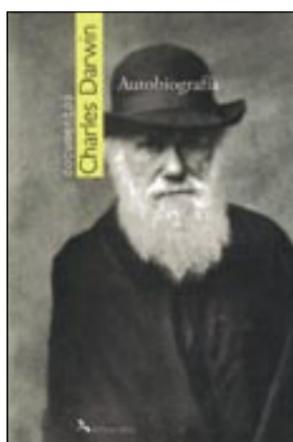
La concepción evolucionista, los seres vivos y su ánimo, la primacía del primate, los genes del genoma, la mente, el cerebro, el lenguaje, la cultura, las diferencias entre hombre y mujer, la eugenesia, la eutanasia..., tantos son los temas que *La naturaleza humana* intenta abarcar que, a pesar de sus 418 páginas, este libro se nos queda corto en muchos aspectos.

Pero, aunque algunos lectores pueden pensar que «quien mucho abarca poco aprieta», todas aquellas personas que quieran tener una buena visión panorámica de lo que la naturaleza humana es, o lo que se sabe que es a estas alturas del siglo XXI, sacarán gran provecho de este libro, ya que su mayor mérito estriba en que es «apto» para todo tipo de *humanes* (en el lenguaje del propio Mosterín, hombres y mujeres).

Y es que, el autor, al más puro estilo de la filosofía clásica, hace una exposición que sintetiza los logros de la investigación científica, pero con una reflexión filosófica al alcance de todos. Después de leer *La naturaleza humana* comprenderemos, o recordaremos, por ejemplo, que no debemos sorprendernos al apreciar tantas diferencias entre personas que han tenido vivencias muy similares, ya que ahora, gracias a los avances en neurociencia y biotecnología se puede afirmar que lejos de nacer como *tabula rasa*, llevamos dentro, grabada en el propio genoma, una descripción de lo que somos que no cambiará en toda nuestra vida, pero que se complementará con nuestras vivencias.

Belén García Calvo

Colección Gran Austral, Espasa Calpe, S.A., 2006 / Cartoné / 14.5 x 22 cm / 418 pp / ISBN: 84-670-2035-0 // PVP: 21,90€



Autobiografía / Charles Darwin

CC

Charles Darwin posiblemente uno de los iconos de la ciencia, es al mismo tiempo uno de los personajes menos conocidos de la historia. La gran expansión que conceptos como evolución, o adaptación tienen, choca con el práctico desconocimiento de su vida como hombre. Sin embargo Darwin no sólo escribió *El origen de las especies* ó *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*, sino que también escribió este texto, cuyo auténtico título es: *Memorias del desarrollo de mi pensamiento y mi carácter*, y en el que nos habla de sí mismo.

El texto, escrito en realidad para sus hijos, no para el público en general, es una narración personal e intimista a través de la cual se nos va desvelando un personaje familiar, meticuloso y extremadamente reflexivo. En sólo 80 páginas, Darwin nos habla de lo que considera los aspectos más importantes de su vida, la infancia, la familia ascendente, su juventud y sus inicios en los estudios de medicina, y como poco a poco se fue tornando en naturalista a través de los contactos con personajes como Henslow, Sedgwick ó Lyell. El viaje en el Beagle «...el suceso más importante de mi vida», el retorno y su larga y penosa enfermedad.

Pero más allá de estos acontecimientos vitales esenciales, lo que desgranamos a través del texto es, como el propio Darwin indicó en el título, como va desarrollando su pensamiento. Pensamiento que surge como resultado de años de reflexión a partir del momento de la *intuición*. Sin duda es este proceso el que hace al texto recomendable, ya que gracias a él tenemos la posibilidad de asistir en primera línea a cómo se gesta una teoría científica, y no cualquier teoría, sino la Teoría que cambió la forma de entender la vida. El privilegio se hace aún más grato gracias a la sencillez con que Darwin nos explica el proceso reflexivo y productivo de su trabajo, y los toques de inteligente humor que lo salpican.

El texto de Belacqua se complementa con dos apéndices, que pretenden completar la imagen del científico, mostrando su cara más humana. En primer lugar, un texto de su hijo Sir Francis Darwin titulado *Recuerdos de la vida cotidiana de mi padre*, y donde se nos muestra el Darwin más emocional, como padre y marido, pero también cómo era visto Darwin por ellos, así como su día a día y el sufrimiento por su enfermedad. Y un segundo apéndice, donde su hijo hace una recopilación de fragmentos de cartas y que denomina *La religión de Charles Darwin*, gracias a las cuales podemos vislumbrar su posición frente a este tema, del cual se mostraba reticente de hablar en público.

En resumen, nos encontramos ante un libro cuyos textos se complementan, para mostrarnos los aspectos científicos y humanos, de uno de los más importantes personajes de la historia de la ciencia. Sin duda un libro interesante.

María González Moreno

Belacqua de ediciones y publicaciones, S.L. 2006 / Rústica/ 14 x 22 cm / 156 pp / ISBN 84-963266-59 / PVP 15 €

• CONFERENCIAS • EXPOSICIONES • CURSOS • RADIO • TV • CONFERENCIAS • EXPOSICIONES • CURSOS •

ANDALUCÍA

CONGRESO: Computational and Mathematical Modeling of Cooperative Behavior in Neural Systems. Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva UGR-Universidad de Granada. Del 11 al 15 de septiembre 2006 www.ergodic.ugr.es/cp/

CONGRESO: XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Departamentos de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física; Geografía Humana; y Geodinámica.. Universidad de Granada. Del 19 al 22 de septiembre 2006. www.ugr.es/~ctig/

CONGRESO: IX Congreso Ibérico de Comunicación: El Espacio Iberoamericano de Comunicación en la Era Digital. Facultad de Comunicación de Sevilla. Del 15 al 18 de noviembre 2006. www.us.es/cibercom

SEMINARIO: IX Seminario Internacional de Periodismo y Medio Ambiente. Fundación EFE y ENRESA. Universidad de Córdoba. Palacio de Comunicaciones de Córdoba. Del 27 al 29 de septiembre 2006. www.cordobacongress.com

SEMINARIO: ENVIRONMENT WORKSHOPS: Regulación de la expresión génica en bacterias y biodegradación de contaminantes en el Medio Ambiente. Sede Antonio Machado de la Universidad Internacional de Andalucía en Baeza. Del 9 al 11 de octubre 2006. <http://unia.es/Environment-WorkShops>

EXPOSICIÓN: Los Inicios de la Cartografía Científica: La imagen del mundo y los mapas de los siglos XVI y XVII. Parque de las Ciencias Granada. Hata el 15 de septiembre 2006

ARAGÓN

CONGRESO: VII Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Universidad de Zaragoza. Del 18 al 23 de septiembre de 2006. www.agroecologia.net

CONGRESO: V Congreso de la Asociación Española de Climatología. Universidad de Zaragoza. Del 18 al 21 de septiembre 2006

ASTURIAS

CONGRESO: Fundamentos Web 2006. W3C-Consorcio World Wide Web. Fundación CTIC. e-Asturias 2007. Oviedo. Del 3 al 5 de octubre 2006. www.fundamentosweb.org/2006/

CASTILLA-LEÓN

EXPOSICIÓN: Flora fósil Carbonífera Cantábrica.

CSIC- Polideportivo de Tremor de Arriba. León.. Durante el mes de septiembre

EXPOSICIÓN: Viviendo con Volcanes. CSIC- Polideportivo de Tremor de Arriba. León. Durante el mes de septiembre

EXPOSICIÓN: Meteoritos: mensajes alienígenas. CSIC- Polideportivo de Tremor de Arriba. León. Durante el mes de septiembre

CASTILLA-LA MANCHA

JORNADAS: Las Salinas de Interior en la Historia: Economía, Medioambiente y Sociedad. Casa del Doncel. Guadalajara. Del 6 al 10 de septiembre 2006. www.urj.es/hiryt

CATALUÑA

EXPOSICIÓN: Paisajes neuronales. CosmoCaixa Barcelona. Hasta el 31 de octubre 2006.

EXPOSICIÓN: Ciclo Aquí planeta Tierra. Cosmo Caixa Barcelona. Hasta el 31 de diciembre 2008

EXPOSICIÓN: Einstein 1905, cien años de física. Cosmo Caixa Barcelona. Hasta 28 de febrero 2007.

COMUNIDAD DE MADRID

JORNADA: Ciclo Energía y Medio Ambiente: Biomasa ¿Futuro Posible o Irrealizable? Organizado por APROMA-Asociación Profesional Interdisciplinar de Medio Ambiente En EOI-Escuela de Negocios. Madrid. Día 14 septiembre 2006 www.aproma.org/

CURSO: Ingeniería Tisular: Punto de Encuentro Entre las Ciencias Biomédicas y la Ciencia de Materiales UAM-Universidad Autónoma de Madrid Facultad de Medicina. Madrid. Días 18 al 20 septiembre 2006 www.uam.es/cultura/cultura/cursosve-rano.html

EXPOSICIÓN: Filipiniana. Por el Real Jardín Botánico en el Centro Cultural Conde Duque. Madrid. Hasta el 24 de septiembre 2006. www.rjb.csic.es/fichaprensa.php?id_not=114

EXPOSICIÓN: Especies Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) Madrid. Hasta el 30/09/2006

EXPOSICIÓN: Mediterráneo, naturaleza y civilización.. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Madrid. Hasta 30/09/2007

EXPOSICIÓN: La Vida de los Números. Biblioteca Nacional. Madrid. Hasta el 10/09/2006 www.bne.es/esp/actividades/vidanumeros.htm

EXPOSICIÓN Agua en el Mundo. Fotografías de José

Fructuoso. Centro Cultural José Saramago, Leganes. Caja de Ahorros del Mediterraneo. Hasta el 10 de septiembre 2006. www.cam.es

JORNADA: Biospain 2006: Technology Transfer IRC. IFEMA-Madrid. Día 20 septiembre 2006. www.irc.cordis.lu/

EXPOSICIÓN: Historia del Conocimiento Matemático: Libros Antiguos de la Biblioteca Complutense.. Organizado por UCM-Universidad Complutense de Madrid. Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla. Madrid. Hasta el 27 de octubre 2006. www.ucm.es/BUCEM/foa/exposiciones/mat2006/00.html

EXPOSICIÓN: Paisajes Neuronales, NeuroScapes. Cosmo Caixa Alcobendas-Madrid. Hasta el 31 de octubre 2006.

EXPOSICIÓN: Ciclo Aquí planeta Tierra. Cosmo Caixa Alcobendas-Madrid. Hasta el 31 de diciembre 2008

EXPOSICIÓN: Música....! más música! Cosmo Caixa Alcobendas-Madrid. Hasta el 31 de diciembre 2006

EXPOSICIÓN: Einstein 1905, cien años de física. Cosmo Caixa Alcobendas-Madrid. Hasta el 31 de diciembre 2006

CURSO: Ciencia en acción 2006: nuevas estrategias para presentar contenidos científicos en el aula. Cosmo Caixa Alcobendas-Madrid. Del 19 al 21 de septiembre de 2006

PROGRAMA: Ciencia en Acción. Cosmo Caixa Alcobendas-Madrid. Los días 29 y 30 de septiembre y 1 de octubre de 2006.

CICLO: Conferencias Magistrales. Fundación BBVA. El arte de la imaginación científica. Fundación BBVA Madrid. 21 y 22 septiembre 2006

CICLO DE CONFERENCIAS: El genoma global. Fundación BBVA. Madrid - 28 de septiembre : Prof Perry L. McCarty. Universidad de Stanford (CA, USA)

CONFERENCIA: Los árboles y los animales: una relación de ingenio. Miguel Herrero Uceda. Real Jardín Botánico de Madrid. Día 3 de Octubre 2006 a las 18:00

COMUNIDAD DE MURCIA

CONFERENCIA: IADIS WWW/Internet 2006. UMU-Universidad de Murcia. : Días 6 y 7 de octubre 2006. <http://www.iadis.org/ciawi2006>

EXTREMADURA

CONFERENCIA: El asombroso mundo vegetal Miguel

Herrero Uceda. Casa de Cultura Ceclavín (Cáceres) Día 8 Septiembre.2006

ISLAS BALEARES

EXPOSICIÓN: Ciclo Aquí planeta Tierra. Cosmo Caixa Palma de Mallorca. Hasta el 31 de diciembre de /2008

PAIS VASCO

JORNADAS: Presente y Futuro de los Sistemas de Recomendación.. SPRI-Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial. Muestrastrands. CSIC-Instituto de Investigación en Inteligencia. Artificial Palacio de Congresos. Bilbao. Días 12 y 13 de septiembre 2006. www.csic.es/documentos/agenda/Agendaagosto2006.pdf

CONFERENCIA: TRANSFAC'06: Innovative solutions for the advancement of the transport industry. Kursal Conference Center, San Sebastian. Del 4 al 6 de octubre 2006 www.inasmet.es/transport/

VALENCIA

CONGRESO: IAC-2006: 57 CONGRESO INTERNACIONAL DE ASTRONAUTICA. Museo de las Ciencias. Valencia. Del 2 al 6 de octubre 2006. www.iac2006.com

EXPOSICIÓN: La estirpe de Isis. Mujeres en la Historia de la Ciencia. Museo de las Ciencias. Valencia. Hasta el 10 de septiembre 2006.

EXPOSICIÓN: Mediterráneo Bosque Amigo. C.A.M. Obra Social .Hasta 31 de diciembre 2006 Font Roja-Alcoi, ALCOY

RADIO

El tiempo del tiempo. Sábados a las 9:23 en el programa «No es un día cualquiera», dirigido por Pepa Fernández. RNE- Radio1. www.rne.es

Sonidos de la Ciencia, Sábados a las 11:40 en el programa «No es un día cualquiera», dirigido por Pepa Fernández. RNE- Radio1. www.rne.es

De la noche al día. Dirigido por Manolo H.H. Todos los días de 3 a 6 de la madrugada en RNE-1 y RNE-5. La noche del jueves al viernes, a las 4 sección fija de José Antonio López sobre cultura científica. www.rne.es

Reserva Natural. RNE-Radio1. Sábados de 16:00 a 17:00. www.rne.es

Vanguardia de la Ciencia. RNE- Radio Exterior de España. Programa de Divulgación Científica. Ángel Rodríguez Lozano. Sábados 09:05 y 13:05. www.rne.es

Naturaleza viva. RNE- Radio 5 Todo Noticias. De Lunes a

Viernes, 10:17, 16:12. Sábados 19:52 y Domingos a las 17:53 www.rne.es.

Animales y Medioambiente. RNE- Radio 5 Todo Noticias. De Lunes a Viernes, 11:17, 18:12. Sábados 18:22 , 23:38 y Domingos a las 07:22, 23:37. www.rne.es.

Ciencia al cubo. RNE- Radio 5 Todo Noticias. Lunes y Miércoles, 16:47, 21:52. Sábados 22:10 y Domingos a las 17:38, 22:08 www.rne.es.

Tecnología para todos. RNE-Radio 5 Todo Noticias. Martes y Jueves, 18:17 Sábados 16:22 y Domingos a las 16:22 www.rne.es.

Desde el vientre de la ballena, dirigido por Oscar Picazo, los sábados de 15:00 a 16:00. Radio Popular del País Vasco-Herri Irratia. Fuera del País Vasco se puede oír a través de su página web www.Herri-irratia.com

El Departamento de Comunicación del CSIC colabora con la Cadena SER a través del programa «Ser Curiosos», que se emite todos los sábados de madrugada. www.ser.es

Luciernagas, programa de divulgación científica, en Radio Santa María de Toledo. Jueves a las 22:40, domingos 21:00 hrs., los viernes y lunes a las 05:00 hrs, para las zonas de Castilla la Mancha. www.rtv.org.

A través del Universo, todos los martes a las 18h (se repite en diferentes horarios a lo largo de la semana) en Radio Contadero, Emisora Municipal de Huerto Vega, Granada, emite por internet, a través de www.radiocontadero.com. Además los programas se cuelgan en www.iaa.es/radio-iaa, y existe un podcast itunes del programa.

TV

REDES. TV La2. Martes a la 01:30. Redes es el programa de divulgación científica de mayor éxito y continuidad. Emitido en La2, lo dirige y presenta Eduardo Punset. El programa es un reflejo del profundo cambio que la irrupción de la ciencia y la tecnología tiene en la cultura de este siglo. <http://www.rtve.es/tve/b/redes/index.html>

LA AVENTURA DEL SABER. TV La 2. De Lunes a Viernes a las 10:00. Programa de carácter educativo, que toca aspectos como calidad de vida, humanidades, sociedad, ciencia y tecnología, y actualidad. <http://www.rtve.es/tve/program/avsaber/saber.htm>

EL ESCARABAJO VERDE. TV La 2. Jueves a las 16:50. Es un divulgativo sobre ecología y medio ambiente de la 2 de TVE. El programa nació en

mayo de 1997 con una clara voluntad de servicio público: trabajar por la mejora del entorno es también trabajar por la mejora de la calidad de vida, ya que muchos aspectos relacionados con la ecología tienen incidencia directa en nuestro bienestar. <http://www.rtve.es/tve/b/verde/programa.htm>

TECNOTICIAS. TV La2. De Lunes a Viernes a las 22.30. Con una duración de unos minutos, cada día se desarrolla una noticia de ciencia y tecnología.

A CIENCIA CIERTA. TV La2. Martes a la 01:30. Revista de actualidad científica dirigida y presentada por Esteban Sánchez-Ocaña nos acerca los temas de la Ciencia y la Tecnología, resaltando las innovaciones y buscando excitar la curiosidad del espectador por estas cuestiones <http://www.rtve.es/tve/informativos/ciencia/index.php>

GRANDES DOCUMENTALES TV La 2. De Lunes a Jueves a las 15:40. Una ventana a la naturaleza y al planeta que nos alberga.

DOCUMENTAL

Sitio web del canal de documentales emitido vía satélite Documenta que incluye en su programación documentales de contenido científico. www.documenta.com

DISCOVERY CHANNEL

Sitio web del canal de documentales emitido vía satélite Discovery Channel que incluye entre su programación una sección específica de Ciencia y Tecnología. Incluye reportajes, foros, etc... http://www.tudiscovery.com/es/_home/index.shtml

CINE CIENTÍFICO

Cine con Ciencia, programa de divulgación científica producido por la Asociación de Televisión Educativa Iberoamericana ATEI y la Asociación Española de Cine Científico ASECCIC. La emisión se puede seguir en directo por el satélite Hispasat o en la Web <http://www.ateiame-rica.com/>. Una vez emitidos los programas podrán ser visionados en <http://www.ateiame-rica.com/pages/cine-conciencia.htm>

Un documental del CSIC, premiado en la «XII Bienal de Cine y Video Científico en español» con el diploma de honor y trofeo de la Asociación Española de Cine Científico. La película galardónada, *La comisión científica del Pacífico (1862-1866). De la expedición al ciberespacio* fue producida por el CSIC y la productora Unaymedia. <http://www.pacifico.csic.es>

ESPECIAL COLÓN

Cinco siglos después de su muerte, el 20 de mayo de 1506 en Valladolid, todos vivimos cotidianamente el resultado de la expedición que Colón inició el 3 de agosto de 1492, y que le llevó a descubrir América. Lo más importante sin duda, los lazos de lengua, cultura, valores e historia común que nos unen a la comunidad de naciones Iberoamericanas. Sin embargo, quizás recordamos poco la hazaña que fue en sí mismo el viaje de Colón, y aún menos todo lo que trajimos y llevamos de un lado a otro del Atlántico: alimentos, plantas, enfermedades ó metales, son algunos ejemplos. Tecnología aprovechando la celebración del V Centenario de la muerte de Colón, ha querido hacer un especial en el que revisamos algunos de estos aspectos, al mismo tiempo que divulgamos los resultados de la investigación que sobre los restos de Colón se ha llevado a cabo en los últimos años.

DESCUBRIENDO LOS ENIGMAS DE COLÓN

Técnicas genéticas permiten desvelar los enigmas de Colón en el V Centenario de su muerte

El navegante que descubrió América ha sido uno de los personajes más enigmáticos de la historia, hasta ahora tanto su origen como el lugar donde descansaban sus restos no estaban claros. Sin embargo, ya podemos decir que los restos que se encuentran en la Catedral de Sevilla pertenecen a Cristóbal Colón, y que su origen fue probablemente catalán. Éstas son las principales conclusiones a las que ha llegado el equipo de investigadores de la Universidad de Granada que durante dos años ha analizado los restos del navegante y de varios familiares.

Redacción / Andalucía investiga

La investigación ha estado dirigida por el responsable del Laboratorio de Identificación Genética de la Universidad de Granada José Antonio Lorente, y en ella ha colaborado el antropólogo Miguel Botella, de la misma universidad. La confirmación de que los restos exhumados, en mayo de 2003 de la Catedral de Sevilla, pertenecían a Colón se ha producido tras el análisis del ADN. El proceso no fue sencillo, ya que los huesos se encontraban en mal estado. El material genético se ha comparado con el extraído de los restos de su hijo Hernando y de su hermano Diego, enterrados también en Sevilla y cuya autenticidad no se cuestiona.

La controversia sobre los restos del almirante viene de antiguo. Tras su muerte en Valladolid en 1506, sus restos se trasladaron a Santo Domingo (República Dominicana), ya que así lo deseaba antes de morir. Posteriormente, en 1795 se trasladaron a Cuba, desde donde, supuestamente, habían recalado en Sevilla a finales del siglo XIX. La polémica surge cuando desde Santo Domingo se afirma que los restos que se llevaron a la capital hispalense fueron los de su hijo Hernando, y no los del propio Colón.

Los estudios confirman la autenticidad de los restos de Sevilla, aunque también que el cadáver está incompleto. Esto refuerza la teoría, admitida por muchos historiadores, de que sus restos fueron divididos antes de partir hacia Cuba, por lo que parece probable que también se encuentren restos

de Colón en Santo Domingo. La comprobación definitiva vendría con la exhumación y análisis de los restos que se encuentran en el país caribeño. La República Dominicana ha autorizado en dos ocasiones, y suspendido después, esta investigación.

ADN mitocondrial para identificar los restos

El profesor Lorente ha despejado el misterio de los restos óseos hallados en la catedral hispalense «Los huesos de Sevilla son los de Colón», asevera el científico. Una concienzuda investigación, donde se analizaron los restos de Cristóbal Colón, su hijo Hernando y su hermano Diego, ha llevado a esta conclusión. En el genoma existe un ADN nuclear heredado del padre y la madre al 50%, diferente en cada ser vivo. Además, el ser humano tiene un ADN mitocondrial, idéntico al de la madre. Aunque en 2004 ya se había apuntado que la comparación de los restos de Cristóbal y Diego Colón mostraba compatibilidad con su condición de hermanos, al profundizar en este estudio del ADN mitocondrial, el material heredado de la madre, esa primera impresión se ha consolidado. «En los fragmentos de ADN mitocondrial de Diego Colón que hemos podido analizar —en una región que se denomina HV1 y en otra región de referencia que se denomina HV2—, hay una identidad absoluta, lo cual es propio de una relación maternofamiliar, es decir de dos hermanos», afirmó Lorente en una conferencia pronunciada en la Fundación Juan March.

Este estudio se complementa con análisis antropológicos y edafológicos. El primero, acometido en colaboración con el equipo liderado por Miguel Botella, evidenció que los huesos de Colón fueron descarnados en Valladolid, el lugar de su fallecimiento, antes de trasladarlos a Sevilla. Asimismo, esta parte de la investigación apunta las características fisonómicas de Colón que, en el momento de su muerte lo describen como una persona de entre 50 y 60 años, de estatura y tamaño medio.

Por otro lado, en la caja que contenía los restos de Colón se halló también lo que, en principio, parecía tierra. Este hallazgo requería un estudio edafológico del material que ha arrojado sorprendentes resultados. La arena que había en el recipiente contenía un perdigón aplastado, una lámina de plata, así como hilo de oro, probablemente procedente de vestiduras con detalles dorados que evidencian nobleza. Además, se han descubierto otras pistas que pueden aportar información sobre el periplo de la caja. Es el caso de restos de animales, como un hueso de roedor y especies marinas que se están comparando con las existentes en la República Dominicana. Este hecho delataría el paso de los restos por el país caribeño. Por otra parte, el recipiente de metal contenía restos de arcilla y yeso que se están cotejando con catas del terreno en Valladolid, Sevilla y República Dominicana.

Cromosoma Y para establecer su origen

Si complicado resulta determinar el lugar de ente-

ramiento, los datos sobre su origen son también muy oscuros. Oficialmente genovés, no han faltado hipótesis alternativas sobre la procedencia de Colón. Una de las más importantes localizaba su origen en Mallorca, siendo hijo ilegítimo del Príncipe de Viana, hermanastro de Fernando el Católico. El análisis antropológico, junto a estudios lingüísticos de sus escritos señalan a Cataluña, Mallorca u otras zonas de habla catalana como lugares de nacimiento del navegante. Hacia estas tesis apuntan la corrección del marino en las estructuras gramaticales y ortográficas del castellano y la utilización de ciertos términos en catalán. Además, la correspondencia de Colón con personajes italianos siempre se redactó en castellano, no en italiano. Estas pistas refuerzan la tesis catalanista, aunque la hipótesis no se puede afirmar con rotundidad.

El equipo del profesor Lorente intenta resolver también este enigma, basándose de nuevo en la identificación genética. En este caso utilizando otro elemento importante en la dotación genética, el cromosoma 'Y', que caracteriza al ser humano como varón y es idéntico al del padre. Este cromosoma 'Y', junto con el ADN nuclear y el mitocondrial, constituyen los resortes fundamentales para establecer relaciones de parentesco entre los sujetos con apellido Colom/Colombo/Colón y con antecedentes generacionales de haber habitado en Génova/Liguria, Cataluña, Baleares, Comunidad Valenciana, y Portugal. En total, han recolectado 350 muestras ofrecidas voluntariamente que ahora analizan.



Cristóbal Colón, en la pintura Virgen de los Navegantes por Alejo Fernández entre 1505 y 1536 (Sala de los Almirantes, Real Alcázar de Sevilla).

La finalidad es conocer la variabilidad genética y características de los STRs y SNPs del cromosoma 'Y' de las personas con estos apellidos, en esas áreas y deducir la relación que puedan tener con los STRs y SNPs de los restos de Hernando y Cristóbal Colón. Ahora, los científicos están agrupando los ADN según zonas geográficas. «Luego, compararemos el material genético con el de Colón y los resultados pueden ser sorprendentes», apunta Lorente. Todo depende de la «rareza» de los genes de Colón. Si cuenta con un ADN muy poco común que coincida con alguno de los grupos, por ejemplo el de muestras

de individuos italianos, el origen del navegante estará cantado. Por el contrario, si el ADN de Colón es bastante común y coincide con el de Cataluña e Italia, el enigma continuará.

Las investigaciones antropológicas, genéticas y edafológicas siguen sorprendiendo a los científicos. Y es que la muerte y nacimiento del personaje que descubrió América se ha convertido en un ámbito de estudio para historiadores y científicos. Sin embargo, como ha apuntado el profesor Lorente «el ADN puede aportar datos para reinterpretar la historia, pero la historia no va a cambiar».

LOS FRUTOS DE AMÉRICA

Miguel Herrero Uceda

El verdadero tesoro que trajeron a Europa los conquistadores y colonos no fueron las minas de Potosí, ni el mito de El Dorado, sino la gran cantidad de sabrosos productos que llenaron de color y sabor la monótona mesa medieval. Esta lista la encabezan la patata, el tomate, el pimiento, el maíz y podríamos seguir hasta llegar al cacao, la piña, los frijoles, el cacahuate, el girasol, el aguacate, la papaya, la yuca y la mandioca. En la actualidad la importancia de todo este nutrido grupo en la agricultura mundial es difícil de exagerar. Pero, introducir especies foráneas conlleva el riesgo de desnivelar los equilibrios ecológicos, como cuando se importaron a Burdeos unas cepas de vides americanas, que extendieron la filoxera por toda Europa, arruinando la viticultura durante muchos

años. Sin embargo, estas nuevas especies no trajeron ninguna enfermedad para las plantas autóctona, ni invadieron otra cosa que no fueran campos de cultivo. ¿Todas? No, hay una que consiguió naturalizarse y de tal forma que en la actualidad parece increíble pensar que no es una planta autóctona. Nos centraremos en esta especie foránea, la chumbera, un ejemplo extraordinario de naturalización.

De Méjico se trajeron dos especies similares: el nopal de la cochinilla (*Nopalea coccinellifera*) y la chumbera o tunera (*Opuntia ficus-indica*). La explotación del primero fue muy importante por el tinte rojo que se obtenía de la cochinilla, un parásito de la planta. Se cultivó mucho en Canarias hasta que aparecieron los modernos tintes sintéticos en las últimas décadas del siglo XIX. La otra especie

produce los sabrosos y espinosos higos chumbos o tunas. La chumbera ha encontrado un lugar que antes no estaba ocupado por ninguna otra planta, ha conquistado las zonas inaccesibles y áridas de todo el Mediterráneo. Con esa naturalidad con la que nuestra chumbera se ha extendido, se comprende como el escritor Gustav Flaubert en su novela histórica *Salammbô*, cometiera el anacronismo de situar chumberas en el norte de África 1700 años antes de que Colón descubriera América; el error lo cometió por exceso de celo, pasó dos meses en esta zona para ambientarse, y lo que menos se figuró fue que esta planta tan bien arraigada en los alrededores de la antigua Cartago, fuera una especie americana.

Tanto a este lado del Atlántico como al otro, la chumbera está acostumbrada a aguantar un ambiente hostil,

sequedad y ataque de animales, por eso las hojas las ha transformado en duras espinas que evitan la transpiración y la defiende de los animales. Está adaptada a los huracanes de Méjico, por los que cualquier trozo de la planta que se desprenda favorece la multiplicación vegetativa al enraizarse y convertirse en una nueva chumbera.

En la actualidad debemos mirar a esta planta con ojos esperanzadores. Nuestro país corre un gran peligro de desertización. La chumbera ya no es ningún intruso que amenace al ecosistema, sino, muy al contrario, de la misma forma que se ha plantado para crear setos infranqueables, hoy puede constituir una eficaz ayuda para mantener la primera línea defensiva que detenga el avance del desierto.

Del libro «El alma de los Árboles».



Bajo el ardiente sol, se cubren de vida las sedientas tierras al ritmo tentacular de la chumbera. (Acuarela de Antonio J. Herrero Uceda).

De Colón a la Expedición Filantrópica de la Vacuna...

José A. López Guerrero*

El 12 de octubre de 1492 el grumete Rodrigo de Triana dio el grito de *¡tierra a la vista!* Acababa de divisar la isla Guanahani (San Salvador). Tras dar gracias a Dios y tomar posesión de esas tierras «asiáticas» en nombre de los Reyes Católicos, Colón describiría a los indígenas como ingenuos y generosos en extremo. Lo que los españoles no supieron a tiempo fue que, además, aquellos humanos eran inmunológicamente «vírgenes» para la mayoría de los agentes infectivos del viejo mundo. Uno de esos pequeños organismos que también quisieron «conquistar» las Américas fue el virus de la viruela. Este patógeno pudo extenderse por la mayor parte del continente con total impunidad causando verdaderos estragos. De hecho, en 1519, oficiales de La Española (República Dominicana) informaron a

la corona de que la epidemia había eliminado a la mayor parte de los indios de la isla. Asimismo, se considera que el virus de la viruela llegó a exterminar a la mayoría de los aztecas e incas.

Si descomunal resultó ser la plaga que involuntariamente llevaron los españoles a «Las Indias», sin contar el medio millón de personas que morían por viruela al año en Europa, no menos grandiosa fue la gesta que varios siglos más tarde llevaría a cabo otra expedición subvencionada por el rey Carlos IV: pocos años después de que el médico rural inglés Edward Jenner desarrollara en 1796 la vacuna contra la viruela, la terapia ya estuvo en condiciones de expandirse por todos los confines de la tierra conocida. Por todo ello, la Corona Española aprobó un proyecto para llevar a todos los rincones del Imperio la vacuna contra el fatídico virus, que acabaría conociéndose como la Real Expedición Filantrópica de la

Vacuna. Abordo de la Corbeta María Pita, desde La Coruña y con 22 niños huérfanos que actuaron como reservorios para conservación y transmisión del virus de la vacuna, los doctores Francisco Xavier de Balmis y José Salvany partieron, el 30 de noviembre de 1803, a las colonias. Por supuesto, el virus de la vacuna no es el mismo agente que produce viruela, aunque una empresa así, que implicara la utilización de niños como «recipientes médicos» resulta impensable hoy día (por lo menos en los países civilizados...). Tras pasar por las Canarias, la expedición atraviesa el Atlántico hasta llegar a Puerto Rico. Desde aquí se alcanza Venezuela, donde el grupo se subdivide en dos expediciones: la dirigida por el director Balmis pasa por Cuba y México para partir hacia Filipinas, regresando a España en 1806. La otra, al mando de Salvany, quien muere en el intento, extiende la vacuna por toda Sudamé-



Cartel anunciador de las jornadas conmemorativas de la Sociedad Española de Inmunología, llevadas a cabo en Santillana del Mar en 2003.

rica durante siete años. Sea como fuere, y aspectos éticos actuales al margen, se salvaron muchas vidas y se puso en marcha una moderna red de vacunación que perduró

hasta la erradicación total de la viruela en 1979. Sin embargo, doscientos años más tarde, la efeméride apenas mereció una nota de prensa y alguna charla en círculos

académicos y científicos muy concretos. Al parecer, somos así de humildes...

*Centro de Biología Molecular S.O. (UAM-CSIC)

EQUIPO SIRIUS PRESENTA:



UN CLÁSICO DE LA LITERATURA ASTRONÓMICA Y NÁUTICA
EDICIÓN DE ÁNGEL GÓMEZ ROLDÁN

El 20 de mayo de 1506 falleció Cristóbal Colón, el «Almirante», el descubridor de un mundo nuevo. Han pasado cinco siglos y con este motivo se reedita esta obra, cuya primera edición vio la luz en 1990. Ahora se presenta totalmente actualizada con imágenes y fotografías que realzan la belleza de los cielos nocturnos que contempló Colón en su travesía por «la mar oceánica».

Un libro que nos permite conocer como se orientaba Colón, lo que no podía contemplar por falta de instrumentos ópticos —inexistentes en su época—, o los cielos que hoy no vemos dada la alta contaminación atmosférica.

ISBN: 84-95495-66-X / Páginas: 124 / Impreso a todo color / Encuadernación: cartóné.
PVP: 21,50 €

DISPONIBLE A PARTIR DEL 15 DE SEPTIEMBRE

Pedidos a: Equipo Sirius. Avda. Rafael Finat, 34. 28044, Madrid. Tel.: 91 710 73 49. Fax.: 91 705 43 03.
Correo-e: pedidos@equiposirius.com