

# Fronteras de la ciencia

Química	67
Ingeniería	69
Bioquímica	71
Arqueología	72
Metereología	73
Nanotecnología	73
Informática	74
Zoología	75
Paleontología	75

Hidrología	76
Paleoclimatología	77
Heliofísica	77
Ecología	78
Optoelectrónica	79
Sociología	80

## Química

### Combustibles sintéticos

En el Instituto de Carboquímica del CSIC en Zaragoza han desarrollado y patentado un método limpio y autosuficiente para producir combustibles sintéticos a partir del procesado de materiales de desecho, especialmente neumáticos.

Se basa en un proceso térmico, durante el cual se generan gases con un 50 por ciento de hidrocarburos ligeros y una energía calorífica media, y un primer residuo sólido que tiene alta energía. Se trata de un proceso térmico en el que no se generan ni residuos ni emisiones y que permite revalorizar y reutilizar el residuo, detalla Ana María Mastral, del Instituto de Carboquímica e investigadora principal del proyecto. Es, además, un proceso «cerrado y autosuficiente», ya que la energía necesaria se genera por combustión de parte del residuo sólido del caucho resultante del propio proceso.

El proceso se inicia con la separación del caucho de los componentes metálicos. Aislado el caucho, se somete a un proceso de pirólisis. Es así como se obtiene, de un lado, gases con alto contenido en hidrocarburos, que son sometidos a un proceso de condensación para obtener aceites, y por otro lado, un residuo sólido, que viene a constituir un tercio del producto inicial. Parte de este residuo sólido, de alto poder calorífico, se destina a combustión para generar la energía que el propio sistema necesita.

Otra pequeña parte del residuo sólido se utiliza como soporte de la especie catalítica activa destinada a la mejora de los aceites obtenidos, pudiendo utilizarse otra parte de este residuo, mediante activación, como adsorbente para retener las emisiones que se generan en el proceso de combustión.

Excepto para el arranque del sistema, para lo cual se necesita un pequeño aporte energético externo que no supondría más del 5 por ciento del total, toda la energía necesaria la genera el mismo proceso, por combustión de los gases y de residuo sólido. Por su parte, «los aceites obtenidos», detalla Ana María Mastral, «son mejorados en calidad con los catalizadores y se pueden destinar hacia gasoil, gasolina, queroseno o gasoil pesado».

El sistema desarrollado por este equipo de investigadores, que lleva trabajando en esta línea desde 1993, tiene como ventajas que requiere un aporte energético prácticamente nulo y tiene un rendimiento muy alto en comparación con otros procesos térmicos clásicos.

Actualmente, de entre las 250.000 - 300.000 toneladas anuales de neumáticos usado que se generan en España, aproximadamente un 16 por ciento se recicla, recau-

chutándolos para su uso de segunda mano. La cuestión es qué hacer con el resto. En este sentido, este proceso, que revaloriza y reutiliza la totalidad del caucho, se adapta perfectamente a la nueva Ley.

Ozmotech, en asociación con la Environmental Fuel Development Co.(U.S.A.) informa que después de 20 años de desarrollo, el sistema Thermalysis (patentado) para convertir residuos plásticos en combustible diesel de alta graduación. Este “Combustible verde” está operando y disponible en Australia, Sudáfrica y desembarcando en Latinoamérica. El combustible producido por el Thermalysis system, Grado 1- Diesel Clean Custom Fuel, Liquid Distillate - CCF TM (LD)(Combustible Diesel Limpio a Medida, Destilado Líquido), está registrado en U.S. EPA de acuerdo con las regulaciones para el Registro de Combustibles y Aditivos de Combustibles, 40 CFR 79.

Veinte por ciento de la basura es plástico no-biodegradable, el cual actualmente termina en apiladeros de basura. Hasta ahora, los polímeros plásticos no fueron reciclables como el papel, el vidrio, acero, aluminio y madera. En 1983, comenzaron los trabajos de desarrollo sobre el proceso con la vasta mayoría de esos plásticos de productos pos-consumidos, incluyendo tapas, etiquetas, y residuos, podrían ser termalmente convertidos

a sus originales ingredientes: petróleo y gas natural. La tecnología necesaria para concertar esta conversión, referida como Thermalysis, ha probado ser exitosa y económicamente viable.

Los motores diesel existentes, andan a pleno rendimiento con este "combustible verde" y encontraran el año 2004, emisiones stardard, SIN MODIFICACION DE MOTORES. Residuos plásticos es la fuente de alimentación para el proceso de Themalysis, con una eficiencia de producción de más de 99,58%. La cantidad de diesel producido es casi igual a la cantidad de basura introducida al proceso. Una tonelada de basura plástica producirá en promedio 998 litros de usable combustible diesel "verde" con menos de 1 parte en un millón de contenido sulfúrico. Superior al mejor gasoil actual.

El canciller federal de Alemania, Gerhard Schrder, dió el banderazo de salida a la primera flotilla de autos que utilizan el nuevo combustible sintético anti contaminante a base de gas natural, llamado Gas to Liquids (GTL). La flotilla de prueba es un esfuerzo conjunto entre el consorcio automotriz alemán Volkswagen y el consorcio petrolero Shell, en la búsqueda de nuevas tecnologías automotrices y de combustibles que sean accesibles al bolsillo del conductor y que no contaminen. Al dar la salida a la flotilla, Schrder llamó a los consorcios automotrices de Alemania para que se mantengan a la cabeza a nivel mundial en el desarrollo de nuevas tecnologías, tanto en materia de fuentes alternativas de energía como en el sector automotriz. El presidente de Volkswagen, Bernd Pischetrieder, declaró durante el evento en Berlín que el nuevo combustible sintético se puede usar directamente en los autos que utilizaron hasta ahora diesel. El combustible GTL presenta la ven-

taja de emitir menores volúmenes de emisiones en comparación con el gas comprimido y de costar menos que éste. Volkswagen y Shell destacaron que el combustible GTL presenta en forma adicional la ventaja de poderse vender en las gasolineras comunes. Shell y VW subrayaron que los actuales motores diesel norma Euro-3 pueden utilizar el GTL, que tiene la clasificación de norma Euro-4.

Estos últimos se caracterizan por generar menos emisiones. Los dos consorcios informaron que el nuevo combustible es transparente e incoloro como el agua.

Shell tiene desde 1993 en Bintulu, Malasia, su única planta de producción del combustible sintético. El presidente de Productos Petroleros de Shell para Europa, Adrián Loader, declaró a su vez que ese consorcio está por decidir la construcción de una gigantesca planta industrial con el fin de estar en capacidad de producir el GTL en grandes volúmenes para el 2008. El dato sobresaliente de la cooperación entre Volkswagen y Shell, es que ésta última está tomando medidas en la búsqueda de fuentes alternativas de energía que sustituyan por lo menos parcialmente el uso de la gasolina.

Shell agregó que también trabaja en la producción de energía a través de la biomasa, a la que se podría utilizar como base para la producción del GTL.

A partir de ahora, el 25% de la energía de la planta de producción de Spartanburg, en Alemania, será generada con gas metano resultado de desechos. La planta BMW en Spartanburg, lugar donde se produce el BMW Z4 y del BMW X5, hace uso de gas metano para suministrar energía al sitio de producción, de este modo puede generarse hasta un 25% de la

energía requerida. Para este efecto, la planta recibe el gas del lugar de almacenamiento de residuos en Palmetto, desde donde se suministra a la planta a través de un ducto de aproximadamente 15 kilómetros de longitud. El gas metano se obtiene en el proceso de descomposición biológica de residuos. Christine Todd Whitman, encargada de la organización ambiental estadounidense EPA (Environmental Protection Agency), expresó: "Esta es una situación que nos beneficia a todos. El gas metano no se quema en vano, sino que se están produciendo cantidades considerables de "energía limpia". Además, el uso de este gas genera un aire más sano más limpio gracias a que se están reduciendo 55 mil toneladas de dióxido de carbono anuales."

"Con este proyecto, BMW está utilizando una fuente de energía nunca antes empleada para la planta. El gas metano es utilizado en primera línea para la generación de energía eléctrica, y de este modo protege al ambiente evitando emisiones", comentó Helmut Leube, presidente de BMW Manufacturing Corporation.

El proyecto de BMW es único en su forma, ya que, desde el lugar de almacenamiento de Palmetto, el gas metano es suministrado a través de un ducto directamente hacia cuatro turbinas ubicadas en el área de la planta de BMW. Allí es utilizado como combustible para las turbinas. De este modo se genera energía eléctrica, se dispone de agua caliente y se evitan emisiones

Información adicional en:

<http://www.dicat.csic.es/rdcsic/rd-qu14esp.htm> y [www.Ozmotech.net](http://www.Ozmotech.net)

## Neumáticos "Verdes"

Tecnólogos holandeses han llevado a cabo una investigación gracias a la

cual han logrado desarrollar un tipo de neumático que convierte a los automóviles en más amistosos con el medio ambiente. Una nueva mezcla utilizada en su fabricación reduce la resistencia a la rodadura, disminuyendo el consumo de combustible.

Los científicos de la University of Twente lo han conseguido su objetivo mezclando goma y sílice, dos sustancias que normalmente no combinan en absoluto, pero que lo hacen bajo la influencia de una tercera, llamada organosilano, y que actúa como agente acoplante.

Los fabricantes de neumáticos suelen utilizar partículas de carbón para hacer más resistente la goma (caucho). Louis Reuvekamp y sus colegas han sustituido estas partículas de carbón por otras de sílice, que se unen a la goma gracias a la capacidad del organosilano. Este agente se une a la superficie del sílice y de la goma, conectando ambas sustancias de una forma que en solitario no sería posible.

La temperatura ideal para la unión se determinó de forma experimental. Para que el agente reaccione con el

sílice se necesitan al menos 130 grados Celsius. Pero la reacción no debe hacerse por encima de los 150 grados, o de lo contrario la goma se vulcaniza y se convierte en demasiado dura para un procesamiento posterior.

El óxido de zinc es una parte esencial del neumático definitivo, pero se ha descubierto que esta sustancia dificulta el acoplamiento. Por ello, se añade sólo después de completada la reacción.

Por otro lado, se ha visto que el tamaño del grano de sílice influye en la resistencia a la rodadura. Un sílice preparado en partículas diminutas disminuye al máximo esta resistencia, dando lugar a un ahorro de combustible

Información adicional en:

[http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP\\_5KRHC7?OpenDocument&g=NWO&n=ACPP\\_4WMESE&rc=1](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_5KRHC7?OpenDocument&g=NWO&n=ACPP_4WMESE&rc=1)

## Una Nueva Forma de Explorar la Superficie Marciana

Estudiantes de la North Carolina State University han colaborado con la NASA en su programa de exploración de Marte. Su aportación es un diseño muy interesante llamado "tumbleweed" (planta rodadora). De aspecto esférico, el vehículo será arrastrado por el viento y podrá recoger datos atmosféricos y muestras geológicas en múltiples lugares.

El proyecto ha sido realizado en la clase de Diseño Aeroespacial de la

NCSU por nueve alumnos y su profesor. Todos han participado en las investigaciones en torno al concepto y en el desarrollo del prototipo, sometido posteriormente a pruebas en un túnel de viento y en el campo, donde se ha ensayado su comportamiento en una situación real.

La idea del "Mars Tumbleweed" se le ocurrió a David Minton, el líder del equipo de estudiantes, mientras trabajaba como interno en el Langley Research Center de la NASA, durante el verano del pasado año. Al regresar a la universidad, propuso un proyecto que, además de ser útil para su curso de di-

seño, lo fuera para la agencia espacial.

El Tumbleweed posee una estructura intrincada y muy ligera, que permite aprovechar el empuje del viento para realizar movimientos sin ningún otro gasto de energía. El concepto se basa en ciertas plantas de la pradera, que se mueven de una manera semejante en la naturaleza. Validado el diseño teórico, los estudiantes construyeron un prototipo físico de la "planta rodadora", el llamado Tumbleweed Earth Demonstrator (TED), cuya escala se ha adaptado a las condiciones imperantes en nuestro planeta.

El vehículo ayudará a los ingenieros

del Langley en sus investigaciones sobre sistemas de exploración marciana. Los datos preliminares aportados por el TED influirán en futuras ideas parecidas que serán consideradas para su inclusión en misiones a Marte.

Los actuales vehículos de exploración marciana son muy complejos y caros, además de tener una muy limitada movilidad en ciertos terrenos. Las zonas de aterrizaje se eligen buscando la seguridad de esta maniobra crucial, de manera que muchos lugares interesantes permanecen inaccesibles. Una próxima misión podría lanzar varios Tumbleweeds sobre la superficie del Planeta Rojo, permitiendo que sea el viento el que los arrastre hasta grandes distancias. Llevarían sensores para buscar agua o investigar el clima

Información adicional en: [http://oea.larc.nasa.gov/news\\_rels/2003/03-029.html](http://oea.larc.nasa.gov/news_rels/2003/03-029.html)

## Reutilización de Basura Electrónica

Los desechos electrónicos, incluyendo ordenadores obsoletos, televisores, teléfonos móviles, baterías, equipos de audio, etc., son objeto de preocupación creciente entre las autoridades porque pueden convertirse en una fuente contaminante para los acuíferos, debido al plomo y otras sustancias tóxicas que contienen. La solución, dicen los expertos, es reciclar estos materiales y evitar que lleguen a la naturaleza.

Según un reciente análisis, un monitor informático o un televisor pueden contener más de 3 kilogramos de plomo. Si tenemos en cuenta que sólo en los Estados Unidos pronto se van a enviar más de 12 millones de toneladas de desechos electrónicos a

los vertederos, el problema ambiental se vuelve muy grave.

Mientras las autoridades revisan su legislación para evitar que ello suceda, científicos del Georgia Institute of Technology han realizado un estudio que sugiere que la "producción inversa", es decir, la extracción de materiales útiles a partir de los desechos electrónicos, será la solución a adoptar en los próximos años. De esta forma, materiales como el plomo, el cobre, el aluminio y el oro, así como varios tipos de plásticos, cristal y cables, podrían ser recuperados y reciclados en futuros productos.

El proceso, por supuesto, debe ser económicamente viable, y aquí reside uno de los grandes retos de la propuesta. Jane Ammons y Matthew Realf, del GIT, están diseñando estrategias para hacerlo posible. Destaca entre ellas un sistema de modelado matemático que tendrá en cuenta todas las variables que intervienen (hasta 300.000), el cual permitirá afrontar con mayor decisión cualquier iniciativa de reciclaje. Técnicamente hablando, los investigadores ya han ideado maneras de separar los diferentes metales, así como las diversas calidades de plásticos, a partir de componentes triturados y desechados

Información adicional en:

<http://gtresearchnews.gatech.edu/newsrelease/demanufacture.htm>

## Los Aviones se Autorrepararán en Vuelo

Científicos del CSIRO australiano están investigando una tecnología que permitirá que un aeroplano pueda diagnosticar y reparar un componente defectuoso incluso en el aire, o que una nave espacial pueda detectar una loseta térmica rota y repararla sin inter-

vención humana de ningún tipo.

Los actuales sistemas de ingeniería, cada vez más complejos, son también más propensos a desarrollar puntos en los que pueden aparecer fallos, comprometiendo su funcionamiento. Geoff James, del CSIRO, propone su sustitución por lo que su grupo llama "Smart Spaces", sistemas inteligentes con una flexibilidad automática para afrontar situaciones imprevistas. Serán capaces de autoconfigurarse, autorrepararse, y adaptarse a las condiciones cambiantes o a nuevos requerimientos, de manera que puedan funcionar de forma efectiva con una intervención humana mínima.

Esta tecnología habría impedido un accidente como el del transbordador Columbia, causado por el fallo de una simple loseta térmica cuando resultó dañada por un impacto inesperado. Este hecho demuestra que incluso las prácticas de ingeniería más meticulosas y la dedicación humana más completa no garantizan un sistema libre de faltas. La nueva manera de afrontar el diseño de vehículos acepta los errores humanos y los eventos inesperados como inevitables, de manera que profundiza en la obtención de una adecuada flexibilidad para la detección de anomalías antes de que se produzca el fallo terminal, creando alternativas para resolverlas de manera automática y evitar así el accidente.

Los "espacios inteligentes" controlarán los aviones y las naves espaciales, pero también las fábricas y sus procesos, vigilarán ganado, cultivos, agua y suelo, e integrarán el conocimiento médico y la respuesta que dimana de él en toda una comunidad. Cambiarán la forma en que las personas interactúan con el entorno, permitiendo la recogida de información compleja, su reparto y su utilización para la toma de

decisiones.

Un espacio inteligente debe poder autoorganizarse o reorganizarse en un todo funcional nuevo. Tendrá así una vida propia. Dándoles libertad para seguir sus propias estrategias, encontrarán soluciones en las que los ingenieros humanos podrían no haber pensado.

El grupo CSIRO Smart Spaces ya está trabajando los aspectos teóricos y prácticos del concepto. El objetivo prioritario será construir sistemas que funcionen, y utilizarlos para revolucionar las prácticas industriales. Los avances que se realicen serán transferidos de inmediato a prototipos para evaluar su utilidad en la vida real

Información adicional en:

<http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=Prsmartspaces>

## Danza Electrónica

Carol Cunningham, de la School of Liberal Arts de la Purdue University, ha organizado un espectáculo audiovisual experimental en el que la tecnología y la danza tradicional cooperan para crear una coreografía fuera de lo común.

Cunningham ha bautizado su "performance" con el extraño nombre de "100d11A0N1C00E1". Durante la actuación, cinco bailarines interactúan con un ambiente de imágenes y sombras abstractas. Sus movimientos son capturados además por un ordenador, lo que permite animar las imágenes y proyectarlas en tres grandes pantallas.



Durante los ensayos, una vez a la semana, uno de los alumnos de Cunningham se enfunda un traje especial que permite seguir los movimientos de su cabeza, brazos, torso y piernas. Varios dispositivos conectados a las

articulaciones miden la rotación de cada una de ellas. Se han instalado hasta 43 puntos de rotación en el traje, lo que posibilita al bailarín una completa libertad de movimientos. Su única limitación es no poder rodar sobre el suelo.

Cunningham dirige al bailarín a través de varias secuencias de danza que proyecta en una pantalla blanca. Cuando el bailarín se mueve, la imagen generada por ordenador le sigue. El resultado es una coreografía de danza moderna que arranca una interesante expresión artística de la imagen.

Dicha imagen ha tenido muchas formas durante las pruebas. Se han ensayado diversos tamaños y estructuras, algunas con el aspecto de un cuerpo humano, otras mucho más sencillas.

El proyecto ha permitido mezclar los intereses de diversos tipos de alumnos: por un lado los estudiantes en el campo de los gráficos por ordenador, y por otro los que se han especializado en las artes creativas

Información adicional en:

<http://news.uns.purdue.edu/UNS/html4ever/030421.Cunningham.vpa.html>

## Bioquímica

### Copiando a las Arañas

Un equipo del MIT (Massachusetts Institute of Technology), está trabajando para reproducir las interesantes características físicas del hilo de seda que tejen las arañas. Lo están intentando para obtener un material artificial semejante que tendrá múltiples aplicaciones.

El objetivo, desde luego, no es nuevo. Hace varias décadas que los científicos tratan de imitar las propiedades de esta sustancia natural, un prodigio de flexibilidad y dureza. Paula T. Hammond y su equipo del MIT, sin embargo, pretenden hacerlo sin utilizar técnicas de ADN, para garantizar

un suministro barato y en grandes cantidades.

Una de las metas consiste en crear materiales que puedan proporcionarnos fibras de alta resistencia para fabricar tendones artificiales, tejidos especiales y sistemas anti-bala ligeros. La seda de las arañas sería ideal para estas aplicaciones, pero, a diferencia de las ovejas y los gusanos, son animales solitarios que no pueden criarse en grupo, dificultando su domesticación. Son territoriales y caníbales, de modo que los científicos preferirían encontrar una alternativa artificial a su seda, un material con propiedades similares y, si es posible, mejores. La seda de araña es un polímero con dos regiones alternantes muy claras. Una región es suave y elástica, la otra forma pequeños y duros cristalitas. Se supone que esta estructura inusual es la responsable de sus extraordinarias propiedades.

Los investigadores del MIT quieren elaborar una serie de polímeros sintéticos diferentes y estudiar cómo los cambios en sus estructuras químicas afectan a sus propiedades físicas. Este trabajo se realiza en paralelo con otro que se centra en las técnicas de procesamiento que mantendrán estas propiedades inusuales.

Una compañía llamada Nexia ha conseguido seda de araña a partir de la leche de cabras alteradas genéticamente. Es una buena solución, pero no

resuelve el problema completamente, puesto que las técnicas genéticas son caras y además nadie ha averiguado aún cómo lo consigue la naturaleza y por qué funciona.

En el MIT están intentando entender las relaciones estructura-característica creando un material equipado con un mecanismo que proporciona dureza, y viendo si las unidades estructurales producen esta propiedad de la misma manera que lo hacen los aminoácidos de la seda de araña. Otra área de trabajo se centra en el elemento de suavidad de la seda. Podría poseer también dos regiones distintas, una algo más dura que la otra debido a que las fibras de polímero estarían parcialmente alineadas. Si esto es así, la seda de araña tendría realmente tres fases distintas: dura, suave e intermedia. Ya se está intentando producir materiales con tal estructura para probar la hipótesis

Información adicional en: <http://web.mit.edu/newsoffice/nr/2003/spiderweb.html>

Báculos, la principal deidad en Sudamérica durante miles de años. Como la cruz cristiana, el Dios de los Báculos es un icono religioso claramente reconocible, explica Jonathan Haas, del Field Museum. De hecho, es el icono religioso más antiguo que se ha encontrado en las Américas, lo que demuestra que ya existía una religión organizada en los Andes hace 4.000 años. El hallazgo lo hicieron miembros del Proyecto Arqueológico Norte Chico, quienes encontraron el fragmento de calabaza en la costa del Perú, a unos 200 km al norte de Lima, mientras recogían piezas de un cementerio saqueado.

Analizado mediante la técnica del carbono-14, el fragmento de calabaza, que una vez formó parte de un cuenco del tamaño de una pelota de béisbol, pertenece al año 2260 antes de Cristo.

El Dios de los Báculos es representado en varias culturas andinas como una figura en visión frontal, con una boca llena de dientes y pies separados. Su brazo izquierdo parece terminar como la cabeza de una serpiente, y a menudo sujeta uno o dos báculos (de aquí su nombre).

La imagen encontrada, aunque de estilo arcaico, fue pintada con cierta precisión en la superficie de la calabaza. Procede del valle del río Patavilca, una región que estuvo densamente poblada entre los años 2600 y 2000 antes de Cristo. Parece que éste fue el hogar ancestral de la civilización andina que culminó 3.500 años después en los incas.

Todos los lugares estudiados carecen de cerámica, porque no sería introducida en la costa peruana hasta el 1900 antes de Cristo

Información adicional en:

[http://www.fieldmuseum.org/museum\\_info/press/press\\_deity.htm](http://www.fieldmuseum.org/museum_info/press/press_deity.htm)

## La Imagen Más Antigua de una Deidad Americana

El continente americano ya tenía su propia religión hace 4.000 años, un milenio antes de lo que se creía. Los arqueólogos han encontrado un fragmento de calabaza que muestra la representación arcaica del Dios de los

## La Tormenta Imposible

Los meteorólogos creían que los huracanes no podían formarse cerca del ecuador. Pero una tormenta llamada tifón Vamei, detectada el 27 de diciembre de 2001 cerca de Singapur, rompió todos los esquemas. Se había formado tan cerca del ecuador que sus fuertes vientos afectaron a ambos hemisferios. Un reciente trabajo ha develado los mecanismos por los cuales la tormenta imposible se hizo realidad.

Financiados por la National Science Foundation y la Office of Naval Research de la Marina estadounidense, los científicos han concluido que el tifón Vamei fue el resultado de dos sistemas interactuando entre sí.

Las tormentas intensas que se forman sobre las aguas oceánicas

calientes agitan la atmósfera, pero es la rotación de la Tierra la que las hace girar ferozmente, debido al efecto Coriolis. Esta desviación provoca su giro en el sentido contrario de las agujas del reloj en el hemisferio Norte, y en el sentido horario en el Sur. La región más tranquila para esta fuerza (como el ojo del huracán), se halla sobre el ecuador, de manera que los científicos creían que las tormentas que se formaban sobre ella no podían desarrollar la potencia necesaria para empezar a girar. Antes del tifón Vamei (los huracanes que aparecen en el océano Pacífico se denomina tifones), no se conocía a ninguna tormenta de este tipo que hubiera surgido a menos de 200 millas del ecuador. Vamei sí lo hizo porque fue el resultado de la interacción excepcional de dos sistemas, explica C.P. Chang, uno de los meteorólogos que han participado en la investigación: una circulación débil que se formó sobre Borneo y derivó hacia la punta sur del Mar de China Meridional, y otra fuerte y persistente procedente del noreste, que giró al cruzar el ecuador y creó una

enorme rotación de fondo.

El mecanismo parece claro, pero las tormentas sobre Borneo y los súbitos vientos del noreste son procesos habituales durante el invierno monzónico. Cabe pues preguntarse por qué no se había visto anteriormente un ciclón ecuatorial. Los científicos creen que ello tiene que ver con el estrecho margen de tiempo, debido a la configuración de la región, disponible para que el fenómeno se produzca. De hecho, se estima que una tormenta como Vamei sólo tendrá oportunidad de formarse una vez cada 100 a 400 años, y seguramente jamás fuera de esa zona. Sin duda, una auténtica "tormenta perfecta"

Información adicional en: <http://www.nsf.gov/od/lpa/news/03/tip030512.htm#first>

## Arcilla Nanométrica

Científicos de la Purdue University y de la Katholieke Universiteit Leuven han creado una película ultradelgada de partículas de arcilla, de apenas un nanómetro de espesor, que podría utilizarse para diversas aplicaciones en los campos de la medicina, la electrónica y la ingeniería.

Los investigadores han usado un método que captura las partículas de arcilla sobre un cristal, formando una única capa. Su grosor es tan reducido que se necesitarían 70.000 capas como ésta para igualar el de un cabello hu-

mano. Contemplar una de ellas sería equivalente a observar una huella humana sobre la superficie terrestre, desde la distancia de la Luna.

Los científicos creen que controlar y manipular partículas de arcilla de tamaño nanoscópico supone una puerta abierta hacia la creación de materiales inteligentes, combinando el soporte estructural de la arcilla con la funcionalidad de las moléculas orgánicas, como enzimas, proteínas, polímeros, etc. Cliff Johnston, de Purdue, piensa que ahora podrán formar estructuras más complejas, y desarrollar sensores que permitan detectar más rápidamente

agentes químicos y biológicos, diseñar plásticos más fuertes o sustancias capaces de autosellar una superficie (por ejemplo, en una nave espacial).

Los materiales arcillosos ya tienen un uso notable en productos como los nanocompuestos, las vacunas, los catalizadores y los plásticos. En dichos materiales, las partículas de arcilla están dispuestas en muchas capas. Crear una película de una sola capa es mucho más difícil, pero permite a los investigadores trabajar con el mineral de nuevas maneras.

Johnston y sus colegas belgas utilizaron una técnica llamada LBB

### Mejores Ordenadores

La vida de la industria del chip de silicio podría prolongarse unos 10 años más de lo que se pensaba gracias a un nuevo sistema de fabricación ideado por científicos del Ames Research Center. El método supone la utilización de "nanotubos" de carbono extremadamente pequeños en lugar de los conductores de cobre que se usan para interconectar los diversos componen-

(Langmuir-Blodgett Balance) para producir, ver y manipular una capa individual de arcilla. El método implica colocar partículas de este material en agua y añadir moléculas orgánicas insolubles con carga positiva. A medida que las moléculas orgánicas flotan en la superficie del agua, atraen y se unen a la arcilla, cargada negativamente. El sistema LBB alinea las partículas combinadas, como una sucesión de pelotas de ping-pong, y comprime el agua para mantenerlas juntas. Después, se inserta un cristal en el líquido que atraerá las moléculas flotantes. Cuando el cristal es sacado del agua, las moléculas cubren su superficie, formando una película. Para detectarla, se utilizan técnicas infrarrojas, ya que la arcilla absorbe este tipo de luz

Información adicional en:

<http://news.uns.purdue.edu/UNS/html4ever/030415.Johnston.nanoclay.html>

tes de los circuitos integrados.

Los nanotubos de carbono son tan diminutos que su tamaño se mide en nanómetros (un nanómetro es unas 10,000 veces más pequeño que el grosor de un cabello humano). Así, los nanotubos tienen unas dimensiones mucho más reducidas que los componentes de hoy en día, los cuales se montan en obleas de silicio.

Los investigadores del Ames RC trabajan en este campo para obtener sistemas electrónicos que puedan funcionar en espacios muy limitados, como por ejemplo una sonda interplanetaria en la que cada gramo de peso es importante. De forma indirecta, los avances del Ames RC benefician a la industria informática, ya que permitirán construir ordenadores más rápidos y eficaces, manteniendo la tecnología del silicio más tiempo en el mercado.

Una de las ventajas de utilizar conexiones de nanotubos de carbono dentro de los circuitos integrados es que pueden conducir corrientes muy altas, de más de un millón de amperios en un área de un centímetro cuadrado, sin padecer síntomas de deterioro, uno de los problemas de las interconexiones de cobre. Además, no es necesario crear surcos profundos y estrechos para enterrar los conductores de cobre, algo que se hace cada vez más difícil cuando los componentes se fabrican más y más pequeños.

Jun Li y sus colegas están convencidos que su avance permitirá sostener unos años más la curva de la ley de Moore, que dice que el número de transistores en un área determinada se dobla

cada 12 ó 18 meses. Esta progresión es lo que ha hecho de la informática una carrera desenfundada, pero el final parece cerca, a menos que se encuentren otras tecnologías más adecuadas para la fabricación de los chips. De hecho, ya hay problemas con las que se utilizan actualmente, como las mencionadas interconexiones, la litografía, etc.

Gracias al nuevo proceso, sin embargo, los fabricantes podrán añadir más capas de componentes sobre los chips de silicio, aumentando su capacidad. Dado que la resistencia al flujo eléctrico del cobre crece mucho a medida que las dimensiones del metal se reducen, existe un límite para el tamaño mínimo de los conductores de cobre. En cambio, los nanotubos de carbono poseen una resistencia eléctrica inferior y por tanto pueden sustituir al cobre en las configuraciones más pequeñas.

El método implica el "crecimiento" microscópico de los nanotubos sobre la superficie de la oblea de silicio mediante un proceso químico

Información adicional en: [http://amesnews.arc.nasa.gov/releases/2003/03\\_26AR.html](http://amesnews.arc.nasa.gov/releases/2003/03_26AR.html)

## Nueva Rama de la Vida

El árbol de la vida tiene una nueva rama. Estudios genéticos que han permitido comparar ADN mitocondrial y han revelado que el grupo del que se creía surgieron los insectos, no está en realidad tan emparentado con estos últimos como se creía.

El citado grupo, los Collembola, animales de seis patas, pertenecerían a una rama o linaje evolutivo que antecedería incluso al momento en que se separaron insectos y crustáceos.

Si esto es así, la naturaleza encontró dos formas distintas de hacer evolucionar seis patas. Los Collembola parecerán insectos, pero la genética nos dice ahora que no lo son, sino que proceden de una rama mucho más antigua. Las investigaciones han sido efectuadas en el Joint Genome Institute por un grupo de científicos pertenecientes al Lawrence Berkeley National Laboratory y a la italiana Universidad de Siena.

Según Jeffrey Boore, biólogo, debido a la similitud en la organización de sus cuerpos, sus seis patas y otras características morfológicas, se había pensado desde hace mucho tiempo

que los Collembola eran el punto de partida desde el que evolucionaron los insectos. Pero los estudios genéticos delatan una evolución separada y que se adaptaron de forma independiente a la vida en tierra firme. Los Collembola son pues una rama evolutiva que se separó de la línea que más tarde daría lugar a los insectos. Su separación se debió producir incluso antes que la de los crustáceos.

Para certificar esto, los científicos han estudiado las mitocondrias, orgánulos que se encuentran en las células vivas y que participan en procesos vitales como el metabolismo. Producen las moléculas APT que proporcionarán a la célula la energía que necesita. Los investigadores creen que las mitocondrias fueron en su día organismos independientes que acabaron evolucionado en una relación simbiótica con el núcleo de las células. Gracias a esta antigua independencia, las mitocondrias poseen un diminuto genoma, distinto al de la célula, más conocido. Posee sus propios genes y su sistema de duplicación del ADN y traducción en proteínas. El genoma de las mitocondrias puede ser anali-

zado genéticamente, y empleado para estudiar la biología evolutiva de los organismos.

Se creía que los insectos eran el grupo dominante de los hexápodos, los cuales a su vez estarían incluidos en los artrópodos (éstos constituyen el 85 por ciento de todas las especies animales conocidas). Miriápodos, crustáceos, etc., también pertenecerían a los artrópodos. Adicionalmente, se pensaba que los hexápodos (seis patas) procedían todos de un mismo ancestro. Sin embargo, realizando análisis comparativos del ADN de genomas mitocondriales completos, se ha llegado a la conclusión de que los Collembola no pertenecen a los hexápodos **T**

Información adicional en: <http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/JGI-tree-of-life.html>

## Dinosaurio Caníbal

La exótica isla de Madagascar, situada frente a la costa sudeste de África, fue un lugar peligroso hace entre 65 y 70 millones de años. Los

cocodrilos reinaban en los ríos y un dinosaurio carnívoro de 10 metros de largo, llamado *Majungatholus atopus*, se movía por las planicies. El menú de este último, sin embargo, era un misterio hasta ahora.

En un informe publicado en la revista *Nature*, Raymond Rogers, del Macalester College, y sus colegas David Krause, de la State University of New York en Stony Brook, y Kristina Curry Rogers, del Science Museum of Minnesota, afirman que el *Majungatholus* era caníbal, y que por tanto se alimen-

taba regularmente de los miembros de su propia especie. En algunos momentos, también comía de los restos de otros dinosaurios, incluyendo un saurópodo de cuello largo llamado titanosaurio.

Las investigaciones de Rogers y sus compañeros documentan por primera vez de manera clara la existencia de canibalismo entre algunos dinosaurios. Las pistas para llegar a esta conclusión proceden de unas marcas muy concretas (como las que produce un perro en un hueso), encontradas en huesos

fósiles de Majungatholus y que delatan por su aspecto que otro Majungatholus fue el responsable.

La evidencia no tiene precedentes. Se han examinado literalmente miles de huesos de dinosaurios de todo el mundo y ninguno presenta marcas de mordeduras practicadas por miembros de su misma especie.

Antes de dar a conocer su veredicto, Rogers y sus colegas comprobaron si las marcas podrían haber sido practicadas por otros animales que vivían en el mismo ambiente que el Majungatholus, como un par de cocodrilos y un dinosaurio carnívoro más pequeño llamado Masiakasaurus knopfleri. Pero sólo el Majungatholus poseía los dientes y las mandíbulas adecuadas para infligir el daño observado.

El canibalismo tiene mala prensa, sobre todo si es humano, pero no debe sorprendernos el hecho de que existiese entre los dinosaurios terópodos. Aún hoy en día es una estrategia de alimentación que practican muchos

animales (desde insectos a leones). Las razones pueden ser ecológicas y evolutivas.

Se sabe de otro caso de posible canibalismo en un dinosaurio llamado *Coelophysis bauri*, del período triásico, en cuyo fósil se encontraron, en la zona estomacal, huesos de miembros juveniles de su especie, pero el hecho no ha podido ser probado con total certeza.

Los tres científicos han estudiado los restos de dos Majungatholus. Ambos presentan marcas de dientes, aunque no es posible saber si fueron muertos por otro Majungatholus o si éste se limitó a devorar sus cuerpos al encontrarlos sin vida

Información adicional en: <http://www.nsf.gov/od/lpa/news/03/pr0336.htm>

Oriente Medio es una zona especialmente volátil en este sentido, ya que los habitantes de algunas naciones han empezado a cambiar la forma en que explotan su suelo, transformando el desierto para su uso agrícola. Ello está requiriendo una utilización intensiva del agua dulce disponible en la superficie, así como de los acuíferos.

Ya en septiembre de 2002, el Líbano e Israel podrían haber entrado en guerra debido a un conflicto por los derechos del agua que ambos extraen del río Jordán. Al mismo tiempo, tanto Israel como los territorios palestinos de la franja de Gaza bombean agua de un reservorio peligrosamente agotado, una situación que podría hacer estallar otra disputa entre las dos facciones. Además, Egipto, Sudán, Libia y el Chad extraen agua no renovable del enorme acuífero nubio, en una zona donde apenas llueve y el clima es cada vez más árido. Cuando escasee, ¿quién tendrá más derechos sobre lo que quede?

Para resolver estos problemas, la ciencia deberá encontrar formas alternativas de obtención de agua. Una posibilidad son los canales, como la primera fase del Tushka, en Egipto, que costará unos 3.000 millones de dólares y permitirá sacar agua del lago Nasser. Este lago es artificial, fue creado en los años 60 por la presencia de la presa de Aswan, ideada para controlar las crecidas del Nilo y generar electricidad.

Uno de los problemas del canal de Tushka es que será necesaria mucha energía para bombear el agua del Nasser hacia zonas altas. Por eso, Sultan propone dejar actuar a la naturaleza y elegir otras zonas agrícolas. Por ejemplo, con el paso del tiempo, el lago Nasser está volviéndose más hermético y su agua ya no se filtra sino que supera sus orillas, extendiéndose cada vez

## Hidrología

### ¿Un Segundo Nilo?

El agua, después del petróleo, podría ser el próximo centro de disputas en Oriente Medio. Para evitarlo, y con un mínimo de intervención humana, la naturaleza podría crear un segundo río Nilo.

Mohamed Sultan, geólogo de la State University of New York en Buffalo, opina que pronto presenciaremos los primeros problemas entre los países que se encuentran en las regiones áridas o semi-áridas del planeta. El

más lejos y pasando de depresión en depresión. Durante los últimos 40 años, se han creado así otros cinco lagos al este del Nasser. El flujo sobrante ya es tan importante que con el paso de los años podría convertirse en un segundo río Nilo, que avanzaría hacia el oeste, en paralelo al valle del Nilo. Acabará llegando al Mediterráneo, pero aún tardará mucho en conseguirlo. Si el hombre colaborara un poco, el proceso se aceleraría y habría agua para otras zonas a un costo inferior a lo que los proyectos hidrológicos como el Tushka sugieren

Información adicional en: <http://www.buffalo.edu/news/fast-execute.cgi/article-page.html?article=61610009>

## La Sequía y los Mayas

Un nuevo análisis de muestras de sedimento procedentes del sur del Caribe indica que la región sufrió un período de severa sequía que se prolongó durante aproximadamente dos siglos. El citado período coincide con las fechas del colapso de la civilización maya. La situación meteorológica pudo influir de forma decisiva en la desaparición de este pueblo.

El estudio ha sido realizado por Gerald Haug, del Geoforschungszentrum alemán, en colaboración con Konrad Hughen, de la Woods Hole Oceanographic Institution, y otros colegas. Los sedimentos se obtuvieron en Cariaco, en el norte de Venezuela, y muestran que la sequía afectó a la zona a partir del siglo VII de nuestra era, y que se prolongó durante más de 200 años.

Los científicos analizaron básicamente la concentración de titanio en los sedimentos. La presencia de

esta sustancia varía en función de la actividad de los ríos y las lluvias, de modo que una menor cantidad de precipitaciones implica menos titanio en los sedimentos. Los que se analizaron pertenecen al período que va de los años 750 a 950, durante el cual la civilización clásica maya entró en declive en las tierras bajas de la península del Yucatán. Los datos indican una clara conexión entre la cronología de las sequías en la región y la desaparición de esta cultura.

Se han datado sequías de varios años alrededor del 810, 860 y 910 después de Cristo. Los investigadores creen que estas situaciones llevaron al límite los recursos hídricos de la zona, impidiendo el sostenimiento de la civilización. Los mayas habían florecido durante todo un milenio, alcanzando una población máxima de aproximadamente un millón de personas. Construyeron pirámides y ciudades complejas, con sistemas de irrigación. Pero dependían de las lluvias estacionales para su agricultura. Aunque algunas de sus ciudades fueron repobladas en varios momentos, la mayoría fueron

abandonadas en el siglo IX.

Las evidencias arqueológicas muestran que las comunidades mayas del sur y el centro de las tierras bajas colapsaron antes. Más al norte, las poblaciones aguantaron otro siglo más, quizá porque tenían acceso a recursos hídricos subterráneos. Finalmente, no pudieron sobrevivir a la sequía.

Los paleoclimatólogos han acumulado durante los últimos años una gran cantidad de registros climáticos que coinciden con el pasado cercano de la historia humana (varios miles de años), lo que está permitiendo conocer mejor las circunstancias de la aparición y caída de las civilizaciones. Para ello se utilizan análisis de sedimentos, muestras de hielo, anillos de troncos de árboles, etc

Información adicional en: [http://www.gfz-potsdam.de/welcome\\_en.html](http://www.gfz-potsdam.de/welcome_en.html)

## Aumenta la Radiación Solar

Desde los años 70, la cantidad de radiación que el Sol emite, durante los momentos de baja actividad, se ha incrementado en casi un 0,05 por ciento por década, según un estudio realizado por científicos de la NASA. Si esta tendencia continuara así durante varias décadas más, la Tierra podría afrontar un sustancial cambio climático.

El resultado no es una sorpresa, explica Richard Willson, del Goddard Institute for Space Studies y de la Columbia University. Los registros históricos ya indican que la radiación solar se ha ido incrementando desde finales del siglo XIX. Si una tendencia comparable

a la mencionada en el estudio hubiera estado presente durante todo el siglo XX, sería un componente significativo en el calentamiento global que otros informes sugieren se ha producido durante los últimos 100 años.

El ciclo solar se desarrolla aproximadamente cada 11 años. Cuando el Sol atraviesa su "máximo solar", la actividad magnética y las manchas solares alcanzan su punto álgido.

La diferencia encontrada en la radiación solar durante los últimos 24 años ha sido de un 0,1 por ciento. Ello no es suficiente para causar un notable cambio climático, pero sí lo sería si la tendencia se prolongara durante un siglo o más. Ha sido necesario un período de un cuarto de siglo de observaciones desde satélite para poder detectar con precisión este efecto.

La Irradiación Solar Total (TSI) es la energía que recibe la Tierra proce-

dente del Sol, en todas las longitudes de onda, fuera de la atmósfera. La interacción de la TSI con esta última, los océanos y las tierras emergidas es el principal factor en la determinación de nuestro clima. Para que nos hagamos una idea, se puede producir un descenso de un 0,2 por ciento en la TSI durante el paso de un gran grupo de manchas solares a través del hemisferio visible del Sol, algo que precisa de aproximadamente una semana. Estos cambios son relativamente insignificantes comparados con la emisión total de energía, aunque equivale a toda la que consume la humanidad en un año. Por otro lado, si las variaciones son persistentes y se ven sostenidas durante muchas décadas, sí pueden desarrollar efectos climáticos significativos.

Willson y su equipo midieron las tendencias de irradiación solar re-

uniendo los datos ofrecidos por seis satélites desde 1978 (Nimbus-7, SMM, UARS, ACRIMSAT, ERBS y SOHO). Sus periodos de funcionamiento se han solapado a lo largo de los años, lo que ha proporcionado la mayor fiabilidad a los resultados

Información adicional en:  
<http://www.gsfc.nasa.gov/topstory/2003/0313irradiance.html>

## La Importancia del Agua Potable

La celebración el 22 de marzo del World Water Day, impulsado por las Naciones Unidas, es un nuevo paso para concientizar a la opinión pública de la

importancia que tiene el agua para los pueblos. Un informe muestra el estado actual de las reservas mundiales.

Entre los investigadores que han participado en este informe se encuentra Slobodan P. Simonovic, de la University of Western Ontario, quien se ha ocupado de poner de manifiesto los conflictos que se producen con relación a la posesión o disponibilidad de agua.

Son muchos los problemas que afectan a esta disponibilidad, en todo el mundo, y las naciones deberían movilizarse para hacer de este elemento un bien universal que hay que cuidar y repartir adecuadamente.

En la actualidad, 1,100 millones de personas carecen de acceso a agua potable, mientras que 2,400 millones no la poseen en suficiente cantidad como

para mantener una buena higiene.

Más de 6,000 niños mueren diariamente debido a enfermedades asociadas con el consumo de agua en mal estado. De hecho, el agua no potable y la falta de higiene causan el 80 por ciento de las enfermedades del mundo subdesarrollado.

Hay que tener en cuenta que la descarga de agua de un inodoro occidental es superior a la que una persona del tercer mundo puede utilizar para lavar, beber, limpiar y cocinar en todo un día. Por otro lado, el consumo de agua ha crecido el doble que la población durante el último siglo.

En los países en vías de desarrollo, hasta el 90 por ciento del agua residual es descargada sin tratamiento alguno.

Paralelamente, las inundaciones

afectaron durante los años 90 al 75 por ciento de las personas que experimentaron algún tipo de desastre natural, causando el 33 por ciento de las pérdidas estimadas para tales desastres.

En un país como Canadá, donde se dispone de mucha más agua dulce que en otros países del mundo, también existen problemas. Por ejemplo, los niveles de los Grandes Lagos están fluctuando tanto que será necesario su vigilancia diaria. El 26 por ciento de los canadienses consumen agua procedente del subsuelo para uso doméstico. Si ésta se contamina, será difícil volver a hacerla potable. Además, el propio país experimenta grandes desequilibrios en la disponibilidad de agua dulce. Por ejemplo, el 60 por ciento de dicha agua se halla en el norte, mientras que el 90 por ciento de la población se encuentra

en el sur, dentro de la franja de 300 km que bordea la frontera con los Estados Unidos. Para resolver esto ha sido necesario construir más de 600 grandes embalses y más de 60 trasvases entre cuencas.

Si Canadá tiene estos problemas, a pesar de su indudable riqueza acuática, podemos imaginar aquello a lo que se enfrentan las naciones pobres del resto del mundo, que no tienen acceso libre a este recurso fundamental. El World Water Forum, que se celebra en

Kyoto, Japón, reúne a más de 10,000 responsables gubernamentales, miembros de organizaciones, científicos, etc., para debatir esta crisis mundial y sus soluciones

Información adicional en:

<http://comms.uwo.ca/media/archives/commentary/2003/jan%20to%20april/march19.htm>



nico capaz de efectuar sumas y otras operaciones lógicas complejas. Es simple de fabricar y produce una salida óptica que puede ser leída sin contactos eléctricos.

El dispositivo cuántico está basado en formaciones de nanoacumulaciones individuales de plata, electroluminiscentes, y promete convertirse en el punto de partida de nuevos modos de computación especializada a escala molecular.

Según Robert Dickson, uno de los científicos que han participado en su desarrollo, lo que se ha demostrado en sus investigaciones es el comportamiento de un transistor optoelectrónico. En lugar de medir la salida de corriente como ocurriría con un transistor electrónico tradicional, se ha medido la salida electroluminiscente para una entrada de voltaje determinada. Es decir, el dispositivo funciona de una forma análoga al transistor, pero utiliza luz como salida, en vez de corriente eléctrica.

Dado que las nanoacumulaciones poseen diferentes niveles de energía, podemos dirigirnos a ellas de forma individual, variando el voltaje inyecta-

do en sus alineaciones con un sistema simple de dos terminales. Evitar la necesidad de conexiones eléctricas aisladas para cada nanoacumulación hace que el sistema sea más sencillo de fabricar a escala nanoscópica que los dispositivos electrónicos de diseño tradicional.

La clave está en los voltajes específicos bajo los cuales las acumulaciones (de 2 a 8 átomos de plata) emiten luz cuando son excitadas eléctricamente. Para operar, los dispositivos requieren al menos dos pulsos eléctricos separados que pueden ser variados en amplitud. La electroluminiscencia ocurre sólo después del segundo pulso, que activa las nanoacumulaciones dentro de las alineaciones, dependiendo del nivel de voltaje al que cada una responda. Dado que cada nanoacumulación responde sólo a voltajes muy específicos, la corriente combinada entregada por los pulsos activa sólo acumulaciones concretas, que son observadas ópticamente.

Leyendo la emisión de salida de dos moléculas correlacionadas, podemos sumar pulsos y realizar una muy básica pero importante operación

## Nanocomputación

Investigadores del Georgia Institute of Technology han demostrado el funcionamiento a escala nanoscópica de un nuevo dispositivo optoelectrónico.

de adición. La aplicación de diferentes pulsos puede provocar también que las nanoacumulaciones individuales operen como puertas lógicas con funciones AND, OR, NOT y XOR.

Incrementando el número de acumulaciones operando juntas se podrían obtener dispositivos capaces de realizar operaciones complejas. Mientras cada acumulación se mantenga lo bastante separada como para ser resuelta por una cámara, las formaciones podrían contener miles de nanoacumulaciones de plata.

Para tareas ordinarias, los dispositivos optoelectrónicos no reemplazarán a los ordenadores tradicionales basados en semiconductores. Pero hay aplicaciones en las que podrán ser útiles, gracias a la inherente naturaleza paralela del sistema y a los bajos niveles de energía requeridos

Información adicional en:

<http://www.gtresearchnews.gatech.edu/newsrelease/nanocomputing.htm>

## Palabras de Moda

Jon Kleinberg, un profesor de ciencia informática en la Cornell University, ha desarrollado un método que permite a un computador encontrar los temas que

dominan una conversación en un momento particular. Para ello busca, entre grandes colecciones de documentos, la aparición súbita y rápida de palabras.

En los años después de la Revolución Americana, los presidentes estadounidenses hablaban mucho de los británicos, y después de las milicias, de Francia y España. A mediados del siglo XIX, en sus discursos aparecieron palabras como “emancipación”, “esclavos” y “rebelión”. A principios del siglo XX, los presidentes empezaron a usar muchas palabras sobre negocios, que fueron reemplazadas pronto por “depresión”. Un par de décadas después, hablaban de átomos y comunismo. A finales de los años 90, las palabras de moda seguían prevaleciendo.

Para demostrar el funcionamiento de su método de búsqueda de tópicos, Jon Kleinberg escaneó los discursos sobre el Estado de la Unión de los presidentes estadounidenses desde 1790 hasta el presente, y creó una lista de palabras que sorprendentemente refleja las tendencias históricas.

Lo interesante es que la técnica podría usarse en muchas otras aplicaciones de tratamiento y búsqueda

de datos, como la búsqueda de información en Internet, o el estudio de las tendencias de la sociedad reflejadas en las páginas web.

Kleinberg tuvo la idea de su programa tratando de encontrar una manera de enfrentarse al intenso flujo de correo electrónico que recibe. Supuso que cuando un tema importante sale a la palestra, las palabras clave relacionadas con dicho tema mostrarán un súbito incremento de frecuencia en sus apariciones. La búsqueda de estas palabras que aparecen de pronto más a menudo que antes podría, imaginó, proporcionar una forma de categorizar los mensajes.

Preparó entonces un algoritmo que se ocupa de ello. Mide no sólo el número de veces que una palabra aparece, sino también el ritmo de incremento en dichos números a lo largo del tiempo. Los programas basados en este algoritmo pueden escanear textos que varíen con el paso del tiempo y señalar las palabras que se utilizan de forma más frecuente y súbita.

Un sistema semejante podría emplearse para analizar los emails intercambiados por terroristas, o para

buscar modas temáticas en páginas web personales

Información adicional en:

[\\_http://www.news.cornell.edu/releases/Feb03/AAAS.Kleinberg\\_bursty\\_ws.html](http://www.news.cornell.edu/releases/Feb03/AAAS.Kleinberg_bursty_ws.html)



Victor Manuel Cruz Matínez  
Profesor Investigador de la Universidad  
Tecnológica de la Mixteca