

# Boletín



2012  
AÑO INTERNACIONAL DE LA  
ENERGÍA SOSTENIBLE  
PARA TODOS



Cronopio Dentiacutus

## El Hijo de El Cronopio

Museo de Historia de la Ciencia de San Luis Potosí  
Sociedad Científica *Francisco Javier Estrada*



1er  
L  
U  
S  
T  
R  
O

No. 864, 2 de julio de 2012  
No. Acumulado de la serie: 1310

Boletín de información científica y  
tecnológica del Museo de Historia de la  
Ciencia de San Luis Potosí, Casa de la  
Ciencia y el Juego

Publicación trisemanal

Edición y textos  
Fís. José Refugio Martínez Mendoza

Parte de las notas de la sección **Noticias de la Ciencia y la Tecnología** han sido editadas por los españoles *Manuel Montes* y *Jorge Munnshe*. (<http://www.amazings.com/ciencia>). La sección es un servicio de recopilación de noticias e informaciones científicas, proporcionadas por los servicios de prensa de universidades, centros de investigación y otras publicaciones especializadas.

Cualquier información, artículo o anuncio deberá enviarse al editor. El contenido será responsabilidad del autor  
correos electrónicos:  
[flash@fciencias.uaslp.mx](mailto:flash@fciencias.uaslp.mx)

Consultas del Boletín  
y números anteriores  
<http://galia.fc.uaslp.mx/museo>

Síguenos en Facebook  
[www.facebook.com/SEstradaSLP](http://www.facebook.com/SEstradaSLP)

### SEstrada



55 Años  
Cabo Tuna

# Contenido/

## Agencias/

“Los transgénicos no han alimentado a los hambrientos del mundo”  
Científicos, cerca de probar existencia del bosón de Higgs  
Luna de Saturno tendría océano subterráneo  
Incrementan rendimiento del queso chihuahua en la UACh  
Cíclica, la formación de domos en el volcán Popocatepetl  
Advierten sobre enfermedad que transmite picadura de una chinche  
Premian vehículo mexicano que usa hidrógeno como combustible  
Aseguran que debe prevalecer observación astronómica en medición del tiempo  
Con misión Shenzhou-9, China comenzó proyecto para construir estación espacial  
La ciencia mexicana, en juego durante las elecciones: Nature

## Noticias de la Ciencia y la Tecnología

La acupuntura ¡vaya timo! (Víctor-Javier Sanz)  
Demasiada fructosa perjudica la memoria y la capacidad de aprendizaje  
La explosión demográfica ha conllevado un aumento de mutaciones genéticas mayor de lo asumido  
La causa de la proliferación de serpientes gigantes en algunas islas  
Captan el momento en que un electrón escapa de un átomo  
¿La entropía favorece la quiralidad?  
Simulaciones digitales de explosiones nucleares  
Nuevo avance en el diseño de 'bits cuánticos' con gadolinio  
Los últimos datos del bosón de Higgs se presentarán en el CERN el 4 de julio  
Galaxias en el cosmos joven  
Los astronautas chinos finalizan su misión en órbita  
Los sistemas solares con un planeta gigante y tórrido no suelen tener más planetas  
El Mapa de la Vida, en internet  
Hasta las bestias más poderosas de la prehistoria tenían artrosis en la vejez  
Nuevo y revolucionario chip de memoria  
Proteína que podría ser la clave para nuevas terapias contra la epilepsia  
Detectan por su gravedad a un planeta de la masa de Saturno en otro sistema solar  
Nuevos indicios de que los dinosaurios eran reptiles de ‘sangre caliente’  
La migración de los elefantes marca mejor las estaciones del año que el calendario  
André Kuipers se prepara para concluir seis meses de misión

El Cabuche (crónicas de la Facultad de Ciencias)/  
Cerrando el XXX Fis-Mat

## Varia/

Expociencias San Luis Potosí 2012

## Agencias/

*Es una tecnología obsoleta y aumenta su manejo monopólico, señaló Elena Álvarez-Buylla*

### **“Los transgénicos no han alimentado a los hambrientos del mundo”**

Mercados como el europeo rechazan su siembra, porque implica riesgos a la salud, al ambiente y al campo a pequeña escala, dijo la investigadora de la UNAM

La también integrante de la AMC responde así a la aprobación de la Sagarpa para que Monsanto cultive soya en México



Elena Álvarez-Buylla, investigadora del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en su laboratorio. Foto AMC

Emir Olivares Alonso/ La Jornada

Los transgénicos no han alimentado a los hambrientos del mundo ni han mejorado la justicia en cuanto a distribución de alimentos, aseveró Elena Álvarez-Buylla, investigadora del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Agregó

que tampoco se han producido beneficios derivados del usufructo y de la mercantilización de estas semillas.

La experta, también integrante de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), subrayó que, en cambio, se tiene cada vez más “un manejo monopólico, altamente riesgoso de los alimentos transgénicos que están obviando otro tipo de alternativas de un uso realmente sistémico, realmente integral, de la biotecnología para beneficio público, a largo plazo, y donde los beneficios deberían estar mucho más distribuidos”.

### **Sólo fines mercantiles**

Así se refirió al dictamen favorable del cultivo de soya transgénica en México, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) el pasado 11 de mayo y, como resultado de éste, la aprobación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Sagarpa) para que la empresa Monsanto cultive 253 mil hectáreas de soya transgénica.

Aseguró que los desarrollos en materia de organismos genéticamente modificados no se basan precisamente en los avances científicos, sino que tienen un fin mercantil. “La ciencia va mucho más rápido y estos desarrollos tecnocientíficos quedan muy atrasados; sin embargo, a pesar de ser obsoletos, tratan de capitalizar ganancias con base en patentes que están por caducar en Estados Unidos, pero que pueden usufructuarse en países como México.”

Indicó que desde la ciencia se tiene que ofrecer una discusión realmente contemporánea con base en valores epistémicos, de sustentabilidad y de justicia social, y no en valores mercantiles y económicos privados.

“Es inadmisibles arriesgar una base de diversidad genética formada durante miles de años de coevolución entre las culturas mesoamericanas y el maíz, que es hoy el sustento de la agricultura, no solamente nacional, sino de muchos países del mundo, y la base de la seguridad alimentaria ante cualquier embate climático o de otra índole.”

Información difundida por la AMC afirma que los mercados del mundo se están cerrando a los transgénicos, tanto por parte de los consumidores en Estados Unidos como de los de Europa (con excepción de España), región en la que prácticamente está cerrada la siembra o la liberación a campo abierto de cualquier producto de este tipo.

La investigadora universitaria remarcó que en territorio europeo “se van cerrando los mercados a transgénicos debido a razones ancladas en los estudios científicos que demuestran con claridad riesgos y peligros en salud, ambiente e integridad de las organizaciones sociales y económicas del campo a pequeña escala”.

Señaló que nos enfrentamos a la oferta de una tecnología “que está muy cuestionada, que está ya casi de salida, que es obsoleta incluso en términos de las líneas productivas de las mismas compañías que la ofertan”, lo que las hace parte de la lógica de una tecnología que se ofrece desde una visión meramente mercantil.

Para la investigadora, la discusión en este tema está muy “restringida desde el punto de vista científico y es muy riesgosa, incluso muy peligrosa, para el gran bien público de este país y del mundo”.

Sostuvo que “si en este mundo rigiera el bien público, estaríamos en un momento muy distinto en términos de la destrucción ambiental y de la injusticia social”.

---

## Científicos, cerca de probar existencia del bosón de Higgs

REUTERS

Londres, 28 de junio. Los científicos que buscan la partícula subatómica de Higgs develarán la próxima semana los resultados que podrían confirmar, confundir o complicar nuestro conocimiento de la naturaleza fundamental del universo.

Raramente algo tan pequeño y experimental había generando tanto interés. La partícula teórica explica cómo se formaron los soles y planetas después del Big Bang, pero hasta ahora nunca se ha probado su existencia.

El centro de investigación del CERN, cerca de Ginebra, presentará el 4 de julio sus últimos hallazgos en la búsqueda del bosón de Higgs, después de informar de “fascinantes atisbos” en diciembre.

Blogueros científicos y algunos de los miles de físicos que trabajan en el proyecto especulan con que el CERN anuncie finalmente pruebas sobre la existencia de la partícula.

“Sigue siendo prematuro decir cualquier cosa definitiva”, dijo el portavoz del CERN James Gillies, añadiendo que los dos equipos implicados continúan analizando los datos y ni el personal del centro podrá dar una respuesta hasta que se pongan en común los resultados de ambos grupos.

### La fábrica del universo

Pero los planes para una rueda de prensa que se emitirá en directo en el mundo, y la coincidencia con una importante conferencia de físicos de partículas en Melbourne, Australia, hacen difícil evitar anticipar un anuncio significativo.

Para Jordan Nash, profesor del Colegio Imperial de Londres e integrante de uno de los equipos que buscan el Bosón de Higgs, la emoción en torno al experimento es justificada.

“Intentamos entender la fábrica del universo en sí misma”, dijo. “Es una pieza fundamental en el misterio de cómo se formó el universo”.

Un “lo encontramos” definitivo podría ser una sorpresa y un importante hito científico.

“Nosotros también aguantamos la respiración”, dijo Pauline Gagnon, física canadiense y parte de uno de los equipos, en su blog.

---

## Luna de Saturno tendría océano subterráneo

Los científicos no saben si el océano está en contacto con rocas, una posible fuente de minerales y otros componentes que se creen necesarios para la vida.

REUTERS

Cabo Cañaveral. La sonda Cassini de la NASA halló evidencia de un océano bajo la congelada corteza de la mayor luna de Saturno, Titán, dijeron científicos el jueves.

El hallazgo coloca a Titán en una corta lista de cuerpos celestes, como Europa, un satélite de Júpiter, y Encélado, una luna de Saturno, de los que se sospecha albergan mares subterráneos.

La evidencia fue recolectada durante seis pasajes de Cassini, que orbita Saturno, sobre Titán entre el 2004 y el 2011. Durante los vuelos, los científicos tomaron mediciones para analizar cuánto había deformado la gravedad de Saturno a Titán.

Luego utilizaron modelos de computadora con posibles escenarios para explicar lo que sucedía. Cuánto más sólido fuera el interior de la luna, menos se vería afectada por la gravedad del planeta.

"La medición es bastante concluyente sobre la existencia de un océano interior", dijo Luciano Iess, principal investigador de la Universidad Sapienza en Roma.

"La presencia de agua no implica vida. Pero Titán tiene muchos ingredientes interesantes: hidrocarburos, un ciclo hidrológico y una espesa atmósfera", añadió.

Los científicos no saben si el océano está en contacto con rocas, una posible fuente de minerales y otros componentes que se creen necesarios para la vida.

Basados en los hallazgos de la sonda, el supuesto océano de Titán yace a unos 100 kilómetros de la superficie.

Pese a que en la luna aparecen lagos de hidrocarburos líquidos, como metano y etano, el océano de Titán probablemente sea agua.

"El océano subterráneo tiene que ser de agua, o agua mezclada con un relativamente pequeño porcentaje de sales", dijo Iess.

Si el océano fuera de hidrocarburos líquidos, el hielo de la superficie se hundiría por lo que Cassini detectaría el inmenso mar en la superficie, añadió.

La investigación fue publicada en la edición de esta semana de la revista Science. (Editado en español por Patricia Avil

---

## Incrementan rendimiento del queso chihuahua en la UACH

El proceso desarrollado por investigadores no altera las características del alimento.

Agencia ID

México, DF. La Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) logró por medio de un novedoso proceso incrementar la producción de queso chihuahua sin afectar su sabor y características sensoriales.

En este trabajo de la Facultad de Ciencias Químicas de la UACH se utilizó una bacteria láctica productora de exopolisacáridos, una goma que se genera de manera natural y, en combinación con una enzima (fosfolipasa A1), ayuda a la retención de proteínas, lípidos y agua en el queso, aumentando el rendimiento del alimento sin afectar sus características sensoriales.

La investigación ganadora de la Categoría Profesional en Tecnología de Alimentos del Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (PNCTA), que organizan de manera conjunta Conacyt y Coca-Cola, obtuvo un rendimiento mayor -entre 20 y 30 por ciento-, es decir 1.2 kilos de queso por 10 litros de leche, mientras el proceso ordinario que llevan a cabo empresas productoras de este alimento es de un kilogramo con la misma cantidad de lácteo.

"A nivel laboratorio incrementamos de 200 a 300 gramos el rendimiento del queso, cuando esto se traslade a una empresa el resultado será significativo; además, no se modifica su textura y sabor", explicó el doctor Néstor Gutiérrez Méndez, participante en la investigación.

El especialista de la UACH agregó que en el mercado ya hay extensores de rendimiento para este tipo de queso. En esencia son gomas que los productores emplean para aumentar la utilidad del alimento y lo que hacen es sólo retener agua, lo que afecta su textura.

De acuerdo con las pruebas sensoriales hechas al lácteo producido a nivel laboratorio en la institución universitaria, los resultados mostraron buenos comentarios, incluso algunos participantes lo preferían frente a marcas comerciales.

“La diferencia entre el proceso de la UACH y los quesos hechos en empresas es que logramos incrementar el rendimiento y mantenerlo con el nivel de grasa, sabor y textura óptimo”, indicó el especialista.

Las bacterias lácticas empleadas en el proceso de producción de queso chihuahua pueden ser aisladas a partir de la misma leche, la piel y ubre de la vaca, y al tener características inocuas pueden utilizarse para preparar diversos alimentos de consumo humano.

En el proceso de la UACH, la bacteria productora de gomas fue agregada durante el inicio de la producción del queso. Cabe señalar que la etapa a nivel laboratorio ya concluyó; por el momento, los investigadores buscarán contactar empresas interesadas en el proceso, así como hacer pruebas en escala piloto a fin de corroborar sus resultados.

La investigación, en la que también participaron la química Lucina Fierro Córdoba, la maestra en ciencias Nalleli Trancoso Reyes, y el doctor Francisco Javier Solís Martínez, podría ayudar a mejorar la producción de ese tipo de queso, uno de los cuatro más consumidos en el país.

La elevación del rendimiento de queso chihuahua es un importante ejemplo de las aportaciones que hacen las universidades y centros de investigación en el país para impulsar la industria alimentaria nacional. Por ello, se invita a investigadores a participar en la edición 36 del Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos que cierra convocatoria el próximo 6 de julio.

Informes en la página [www.pnctacoca-cola.com.mx](http://www.pnctacoca-cola.com.mx) y a los teléfonos 5262-2370 y 5644-1247 en el Distrito Federal, y al 01800- 704-4400 del interior de la República.

---

## Cíclica, la formación de domos en el volcán Popocatepetl

El Popocatepetl cuenta con la particularidad de tener un cráter, por lo que en el momento que se forman los domos quedan contenidos dentro de él; de otra manera al ser emitidos, se derramarían.

### NOTIMEX

México. Entre 1996 y 2009 se formaron 28 domos en el cráter del volcán Popocatepetl, proceso que puede ser cíclico aunque no periódico, informó el investigador Ángel Gómez Vázquez.



Ello se desprende de la tesis doctoral en desarrollo de Ángel Gómez Vázquez, estudiante del programa de posgrado en Ciencias de la Tierra, con sede en el Instituto de Geofísica de la UNAM.

El especialista reveló que después de décadas de estar inactivo, el Popocatepetl comenzó a registrar actividad en 1994 y aproximadamente 18 meses después se formó el primer domo, que es un cuerpo de lava, generalmente de alta viscosidad y que tienen poca capacidad de fluir.

Luego del registro de actividad sísmica y una deformación mínima del cuerpo del coloso, surge un domo que después se destruye como ocurrió en 28 ocasiones entre 1996 y 2009, con duraciones diferentes de estos episodios.

En un comunicado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el investigador explicó que en ese periodo se registró una fase inicial con una tasa de emisión media de domos; un segundo agrupamiento, durante el cual su número se incrementó, y una tercera etapa, en la que disminuyeron.

Además de cuantificar en 28 los cuerpos de lava formados en el cráter en esos años, el universitario determinó que el promedio de volumen emitido por cada uno de ellos es de casi un millón de metros cúbicos.

En la tesis “Formación y destrucción de domos en el volcán Popocatepetl para el periodo 1996 a 2009”, se establece que los tamaños de esos cuerpos han sido variables.

Así logró confirmar domos de “apenas” 40 mil metros cúbicos hasta el más grande registrado con una dimensión aproximada de siete millones de metros cúbicos, formado entre el 18 y el 20 de diciembre de 2000.

Este último no sólo es el mayor que se ha formado, sino el que lo hizo más rápido. La producción neta de lava entre 1996 y 2009 fue de casi 28 millones de metros cúbicos, abundó el especialista.

El Popocatepetl cuenta con la particularidad de tener un cráter, por lo que en el momento que se forman los domos quedan contenidos dentro de él; de otra manera al ser emitidos, se derramarían.

En este caso, por sus características físicas y químicas, estos últimos se enfrían y producen una especie de “sello” o tapón parcial, que provoca aumento de presión interna que puede producir explosiones que lanzan fragmentos sobre los flancos del cono volcánico, como las que se han registrado desde 1996.

# Advierten sobre enfermedad que transmite picadura de una chinche

Al picar, el insecto libera excremento y en éste va contenido el parásito Tripanosoma cruzi que una vez en el huésped, se ubica en músculos estriados.

## NOTIMEX

Guadalajara. La enfermedad de Chagas es un problema de salud pública tanto porque su transmisor es un insecto del que México y Jalisco son zonas endémicas, pero también porque sus efectos a largo plazo son devastadores.

El efecto de este padecimiento provocado por la picadura de una chinche, afecta sobre todo músculos estriados del corazón, del esófago y del intestino grueso, señaló el investigador del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Jalisco, Alberto Villaseñor Sierra.

El experto, adscrito al Centro de Investigación Biomédica de Occidente (CIBO), expuso que en el mundo hay 7.7 millones de personas infectadas, distribuidas en 21 países endémicos, entre ellos México.

Añadió que un punto importante en torno a esta zoonosis (enfermedad transmitida de animal a humano) es que en los Estados Unidos, uno de cada 30 mil donadores de sangre es portador del parásito responsable de esta patología.

El principal mecanismo de transmisión de la enfermedad de Chagas, es la picadura de un triatoma que coloquialmente en México se conoce como chinche hocicona o chinche besucona y se alimenta de sangre, destacó el especialista.

Al picar, el insecto libera excremento y en éste va contenido el parásito Tripanosoma cruzi que una vez en el huésped, se ubica en músculos estriados que, gracias a estar sumamente irrigados de vasos sanguíneos, son un hábitat inmejorable para su alimentación y reproducción, detalló.

Enfatizó que la lesión que produce la picadura de esta chinche es muy característica, tanto que se conoce como chagoma, se trata de una roncha grande, de cinco a siete centímetros de diámetro, en cuyo centro se aprecia un orificio fácilmente visible.

Es además muy dolorosa, “los niños suelen despertarse con un llanto muy fuerte cuando son picados por alguna de estas chinches”, indicó.

Detalló que luego de esto viene una fase aguda o indeterminada que dura de tres a ocho semanas, en la que aparecen síntomas como dolor de cabeza y muscular (mialgia), fatiga, pérdida de apetito y ocasionalmente fiebre.

Luego de esto, entre el 10 y el 30 por ciento de los afectados desarrollará la fase crónica de la afección que progresa lentamente y se traduce en daño y destrucción de músculos del corazón, del esófago y del intestino grueso, principalmente.

“Así, este 10 a 30 por ciento de personas que fueron picados por la chinche puede desarrollar miocardiopatía dilatada, que se traduce en funcionamiento errático de este importante órgano y riesgo de muerte, o bien, tener dificultad para la deglución de los alimentos por el daño en los músculos del esófago”, apuntó el experto.

Otros más, dijo, van a tener problemas en el intestino grueso “se les hace un megacolon” y esto origina distensión abdominal (inflamación) y estreñimiento crónico, entre otras molestias.

Por otro lado, destacó, hay ocasiones en que la chinche aún sin picar, produce daño, esto sucede cuando entra en contacto con mucosas, sobre todo a nivel de la conjuntiva (ojos) o en la boca.

Añadió que existen herramientas para diagnosticar la enfermedad y lo mejor es captarla en su fase aguda, esto es, cuando no ha causado los daños a nivel visceral que aquí se describieron, porque son irreversibles.

Un estudio en sangre con reactivos muy específicos permite captar la presencia de anticuerpos contra el parásito y una vez confirmado el hallazgo, se procede al tratamiento que es farmacológico y se prescribe durante dos semanas.

Al señalar que la chinche holicona es muy común en territorio jalisciense y suele habitar en los árboles llamados ficus, el especialista destacó que algunas medidas para evitar contraer la enfermedad de Chagas incluyen la erradicación del insecto, así como no dormir en el exterior y, si esto ocurre, utilizar repelente.

---

## **Premian vehículo mexicano que usa hidrógeno como combustible**

El proyecto Nayaa es desarrollado por investigadores del Cinestav desde 2007; es protegido vía patentes.

Agencia ID

México, DF. Un vehículo tipo gokart, cuya principal cualidad es que utiliza hidrógeno como fuente de energía, y que ha sido desarrollado por investigadores del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) desde 2007, fue considerado entre los ganadores del Premio Nacional a la Innovación Automotriz en México 2012.

Los avances tecnológicos incluidos en el prototipo han redundado en una patente otorgada y dos más en proceso, las cuales están relacionadas con el diseño industrial de las piezas del vehículo, la integración de contenedores y bombas que permitan el flujo regulado del gas, así como su sistema de electrónica de potencia (que optimiza la energía e impide los picos de corriente que podrían dañar al sistema eléctrico) que fueron considerados para ser merecedor del tercer lugar del mencionado Premio.

El vehículo denominado Nayaa (limpio en zapoteco), es un Gokart único en su tipo en Latinoamérica, y tiene un impacto ambiental positivo debido al uso de hidrógeno como fuente de energía. El doctor Omar Solorza Feria, titular del proyecto de investigación, detalló que el producto natural de la reacción entre el hidrógeno y el oxígeno del aire (que proporciona la energía requerida) es vapor de agua, y sustituye a las emisiones de óxidos de nitrógeno y de carbono que originan las gasolineras o el diesel.

La edición 2012 del vehículo Nayaa es un prototipo compuesto por una estructura tubular y metales ligeros como el aluminio, además de una rueda con motor integrado (el diseño permite mayor potencia y autonomía). El doctor Solorza Feria señaló que actualmente los integrantes del proyecto se encuentran en búsqueda del incremento de mayor potencia, misma que se obtendría mediante el desarrollo de celdas de hidrógeno de mayor robustez.

Uno de los objetivos finales que conlleva el desarrollo de Nayaa, detalló el experto, es demostrar que el uso de hidrógeno es una opción factible para generar energía eléctrica en diversas aplicaciones, como el uso doméstico. “Ya que el hidrógeno es el elemento más abundante del planeta”, refirió.

El investigador del Cinvestav señaló que el principal reto para la implementación del hidrógeno, como fuente alterna de energía, es disminuir los costos para su producción y distribución, además del desarrollo de la infraestructura necesaria, como el contar con “hidrogeneras”. Ello se debe a que la densidad del gas requiere de sistemas muy voluminosos para su almacenamiento.

Ante tal problemática, los expertos del Cinvestav indagan sobre nuevas formas para almacenar hidrógeno: “Puede almacenarse en forma sólida (como un hidruro metálico), y mediante reacciones químicas, y en función del incremento de temperatura, se liberaría de nuevo en gas, para contrarrestar la problemática del espacio que ocasiona el transportar hidrógeno gaseoso”, explicó.

Agregó que el hidrógeno, como muchos otros componentes, es un compuesto altamente flamable; sin embargo, la densidad del compuesto es 12 veces mayor que otros gases (como el gas butano), lo que implica que en caso de escape del elemento, este se disipe en el aire con mayor velocidad. Mencionó que diversas investigaciones del orbe están enfocadas en el desarrollo de sistemas de seguridad para la generación, almacenamiento, transportación y el uso de este gas.

# Aseguran que debe prevalecer observación astronómica en medición del tiempo

La observación astronómica implica la corrección de una fracción de segundo, anualmente.

## NOTIMEX

México .Especialistas de todo el mundo en astronomía, cronometría y geofísica dividen aún sus argumentos sobre si la técnica de medición del tiempo debe mantenerse mediante la combinación de observaciones astronómicas y cronometría con relojes atómicos, o sólo con estos últimos.

Daniel Flores Gutiérrez, del Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM, dijo que el cónclave de 700 científicos, realizado en Ginebra, Suiza, se volvió coyuntural, porque en este año debe ajustarse una fracción de tiempo en los instrumentos atómicos de medición, porque la Tierra gira cada vez más de a poco y se desarticula respecto al estándar; es decir, existe un “imperceptible desfase” que requiere intervención.

Si no se ajustara esa fracción, la hora científica (atómica) y la astronómica empezarían a desacoplarse lentamente hasta que algún día se llegara a contemplar el Sol en el cielo nocturno, aunque eso sucedería dentro de miles de años.

“La observación astronómica implica la corrección de una fracción de segundo, anualmente. Con la acumulación de esas pequeñas partes se llega a determinar que en tal año se realice la enmienda, pero del segundo completo”, explicó

Esto se lleva a cabo, continuó el investigador, con base en la observación astronómica; es decir, si existe alguna falla en los relojes atómicos por cualquier motivo o fenómeno, ese escudriño de la bóveda celeste es imprescindible para no extraviar la precisión.

Mencionó que un acuerdo internacional dicta que en 1970 fueron instalados dos tiempos estándares: uno de ellos, UT1, que se basa en la rotación de la Tierra, y el segundo, TUC, en el tiempo atómico.

La tarea principal del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (International Earth Rotation Service), es seguir estas dos normas para que no difieran entre sí más de 0.9 segundos, y en el momento que exista la necesidad de agregar un segundo adicional, dar aviso a la comunidad internacional.

Según el Observatorio Naval de Estados Unidos (USNO, por sus siglas en inglés), en esta ocasión el nuevo segundo será añadido a las 23 horas 59 minutos 59 segundos TUC, el 30 de junio de 2012.

“Los relojes atómicos lo que hacen es medir las vibraciones de oscilaciones de diferentes elementos químicos, como el Cesio, y de esa manera registrar la fracción de segundo a través de la frecuencia de esta emisión”, precisó.

La precisión de los relojes atómicos es necesaria, por ejemplo, para coordinar el control de los telescopios espaciales desde distintos observatorios terrestres, o para calibrar el sistema GPS de posicionamiento global, que calcula la distancia del usuario a los satélites por el tiempo que tarda la señal en viajar hasta ellos.

El patrón de tiempo tradicional no es atómico, sino astronómico, marcado por el periodo de rotación de la Tierra sobre su eje.

---

## Con misión Shenzhou-9, China comenzó proyecto para construir estación espacial

Aseguran que la misión también ha demostrado el éxito del socialismo, lo que muestra que cuenta con la ventaja política de la sabiduría y recursos acumulados para lograr grandes cosas.

XINHUA

Beijing. El regreso de la nave espacial Shenzhou-9 a la Tierra esta mañana marcó el final de la travesía de 13 días por el espacio para tres astronautas chinos. Pero también representó el comienzo de un nuevo trayecto de China para alcanzar su meta de construir una estación espacial. En un lapso de 20 años, el programa espacial de China ha cumplido las mismas tareas que a las naciones desarrolladas les tomó casi medio siglo llevar a cabo, incluidos los vuelos espaciales tripulados, las caminatas espaciales y un procedimiento manual de acoplamiento espacial.

El reciente acoplamiento exitoso de la Shenzhou-9 con el módulo de laboratorio Tiangong-1 constituye un nuevo nivel para la exploración espacial china, así como un nuevo salto hacia el rejuvenecimiento nacional. A la exploración espacial de China le tomó un largo tiempo crecer. En 1992, 43 años después de la fundación de la República Popular China, el país decidió establecer su programa espacial tripulado. Las políticas científicas han facilitado el programa y le han ayudado a desarrollarse de manera general y sostenible.

La industria aeroespacial tuvo un mayor papel en el XII Plan Quinquenal (2011-2015) y las autoridades se esforzaron enormemente por implementar con mucho cuidado cada acción del programa espacial tripulado. El éxito de la Shenzhou-9 ha demostrado el poder de la sabiduría y capacidad colectiva de China. Alrededor de 110 instituciones de investigación

han participado directamente en el programa espacial tripulado hasta ahora y más de 3.000 instituciones y unidades han coordinado sus esfuerzos.

La misión también ha demostrado el éxito del socialismo, lo que muestra que cuenta con la ventaja política de la sabiduría y recursos acumulados para lograr grandes cosas. Ante el espacio ilimitado, el programa espacial de China es sólo el inicio. El país enfrentará desafíos en su camino al rejuvenecimiento, pero el éxito de la misión ha impulsado la confianza nacional y mostrado al pueblo de China que el programa espacial del país tendrá un futuro brillante.

---

*La inversión en el rubro es de las más bajas entre las 40 más importantes economías del mundo*

## **La ciencia mexicana, en juego durante las elecciones: Nature**

En el siglo XX México era considerado el líder científico de Latinoamérica, ahora es superado por Brasil, dice la publicación

“El conocimiento no es prioridad para tomadores de decisiones”: Laclette

La Jornada

Los científicos mexicanos han visto con consternación cómo su país, la segunda economía de América Latina, ha descendido en los últimos años de las posiciones mundiales en gasto en investigación. Sin embargo, los candidatos a la Presidencia de la República se comprometieron a cambiar esta situación, afirma Erik Vance en el artículo titulado La ciencia está en juego en las elecciones de México, publicado esta semana en la revista Nature.

En el año 2000, señala, el candidato presidencial Vicente Fox se comprometió a elevar el gasto en investigación y desarrollo de 0.4 a 1 por ciento del producto interno bruto (PIB). Fox ganó, pero a pesar de que se aprobó una legislación destinada a garantizar el aumento del presupuesto, éste se ha mantenido por debajo de 0.5 por ciento, dice Vance.

La ciencia apenas apareció en las campañas subsecuentes a la Presidencia, pero ahora, en los debates más recientes, los tres principales candidatos han jurado cumplir aquella promesa, añade el articulista de la publicación inglesa.

### **Presente en los discursos**

En su texto, Vance cita una declaración de José Franco, en la que el Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias señala: “Esta es la primera vez que he oído a los candidatos hacer declaraciones positivas acerca de la ciencia... Antes, la ciencia estaba ausente en sus

discursos. Esta vez se está reconociendo que la ciencia, la tecnología y la innovación son motores del desarrollo económico”.

La atención que se brinda a la inversión en investigación, muestra cómo México enfrenta la competencia con otras economías emergentes. El articulista de Nature incluye las opiniones de algunos expertos internacionales como la de Andrew Seele, director del Instituto México del Centro Woodrow Wilson en Washington, quien ha señalado: “Brasil se ha igualado con México en el PIB per cápita, en menos de una generación... Los mexicanos están empezando a preguntarse por qué.”

Durante gran parte del siglo XX, México fue considerado como el líder en la ciencia latinoamericana, continúa Vance, sin embargo, aunque el país todavía cuenta con núcleos de excelencia en la investigación, la inversión en ciencia es ahora una de las más bajas entre las 40 más importantes economías del mundo.

Brasil, por el contrario, ha gastado desde 2006 más de uno por ciento de su PIB en investigación. Su gasto bruto en ciencia, incluyendo la investigación industrial, asciende a casi 20 mil millones de dólares al año –casi cinco veces más que México– a pesar de los recortes de este año de casi el 20 por ciento en el presupuesto (3.8 mil millones de dólares).

Vance cita también la opinión de Juan Pedro Laclette, presidente del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, quien afirma: “El conocimiento, la investigación, el desarrollo y la innovación, no han sido una prioridad entre los tomadores de decisiones en México... Si ustedes siembran maní, lo que se va a cosechar es maní. Lo que los políticos mexicanos han sembrado –han invertido– son cacahuates”.

En la elección presidencial de 2006, Andrés Manuel López Obrador –quien contiende por segunda vez consecutiva– quedó en segundo lugar por un margen tan estrecho, que encabezó protestas durante cinco meses, tiempo durante el cual se nombró a sí mismo presidente, e incluso creó un gobierno alternativo, lo que dañó su credibilidad, afirma Vance.

La industria contribuye con menos de la mitad del gasto en ciencia, y los científicos del país, entre ellos Juan Pedro Laclette, han lamentado desde tiempo atrás la brecha que existe entre la industria y la investigación académica.

Vance dice que gane quien gane la elección, los investigadores mexicanos insisten en que el tiempo de las promesas rotas debe formar parte del pasado, y concluye citando nuevamente a José Franco, quien afirma: “Si se toma la diferencia entre lo que se da y lo que se suponía que se debería dar, se le debe la ciencia una cantidad enorme de dinero”.



# Noticias de la Ciencia y la Tecnología

## Libros

### **La acupuntura ¡vaya timo! (Víctor-Javier Sanz)**

La colección “¡Vaya timo!” dirigida por Javier Armentia, editada en cooperación con la Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico (SAPC), agrega un nuevo volumen a su ya larga serie de títulos.

Su autor, Víctor-Javier Sanz, considera la acupuntura una pseudociencia, y no precisamente una medicina alternativa, y como tal cree que debemos tratarla. Médico especialista en cardiología, Sanz, antiguo vicepresidente de la SAPC, examina en profundidad los orígenes de la técnica china, ofreciéndonos una breve historia sobre ella y sus supuestos fundamentos filosófico-científicos.

Sanz también estudia y presenta los pilares básicos en los que se fundamenta la propia técnica de la acupuntura, haciendo la correspondiente crítica a todo ello. Energías, puntos, fluidos, tipos de órganos, zonas de actuación, etc., son descritos a conciencia y relacionados con la tradición china, que no necesariamente está de acuerdo con los conocimientos modernos de la medicina.

Uno de los tratamientos más conocidos de la acupuntura, la aplicación de las agujas, tiene como objetivo restablecer la “circulación energética” donde se halla perturbada. Sanz nos habla muy críticamente de todo ello, incluso de las vertientes modernas (acupuntura láser, por ejemplo), que desnaturalizan la tradición original o poco tienen de ella.

Ante la falta de explicación científica sobre la existencia de conceptos tales como el Qi, el yin-yang o las leyes de los Cinco Elementos, Sanz denuncia que muchos promotores de la acupuntura traten de vestirla de ciencia comprobada, ya sea estadísticamente o clínicamente.

Se ha hablado de algunas pruebas que sugieren una cierta efectividad de la acupuntura, como por ejemplo que esta actividad produce endorfinas, las cuales tienen algunos efectos beneficiosos. Pero incluso esta noción es discutida por Sanz, que cita la falta de estudios serios al respecto, con grupos de control, placebo, etc.

En occidente se han utilizado últimamente nuevos tratamientos en los que se estimulan diversos tipos de nervios para aliviar ciertos dolores crónicos, por ejemplo, con electrodos, y en la propia China se ha modernizado la acupuntura con el uso de la electricidad (electroacupuntura). Independientemente de que estos sistemas obtengan algún resultado o no, resulta evidente que están poco relacionados con energías, Qi, etc. Es decir, si la técnica funciona, y tiene explicación científica, no es que se haya encontrado el fundamento científico de la acupuntura, sino que, al contrario, se demuestra que las explicaciones tradicionales eran inválidas, y que la acupuntura tradicional no tenía ninguna base tal y como estaba concebida. Es más, si la acupuntura tuviera una base científica, podríamos

esperar de ella un cierto poder predictivo. Pues bien, ni siquiera en algo tan habitual como el tratamiento del dolor, la acupuntura puede predecir si será eficaz o no. Los médicos saben muy bien que la sugestión en los pacientes puede jugar un papel esencial en su vivencia del dolor, por lo que no puede determinarse que la acupuntura funcione más o menos por ella misma o por la citada sugestión de la persona que espera que la técnica le arregle el problema. Es decir, la acupuntura no ofrecería mejores resultados que el uso de un placebo. Y sin una resolución médica del problema físico, sin duda la mejora será transitoria.

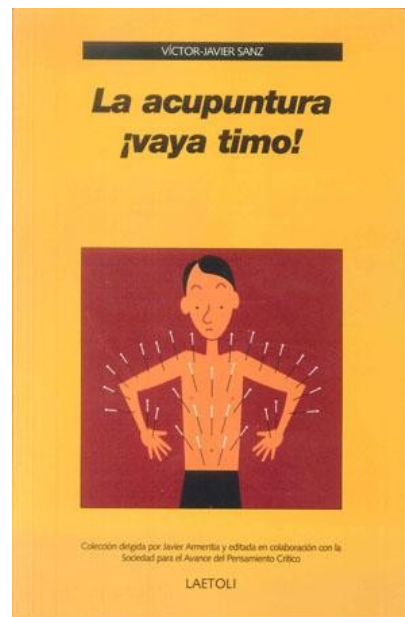
En el epílogo, Sanz resume su visión sobre la acupuntura, y sobre su consideración como pseudociencia. Denuncia los grandes errores anatómicos y fisiológicos de sus practicantes, que se esgrima la existencia de misteriosas energías desconocidas, que se usen sistemas absurdos de exploración, etc. Y avisa que la acupuntura también tiene su aspecto peligroso, dado que puede producir efectos adversos y en casos extremos, fallecimientos.

En resumen, un libro que desenmascara muchos aspectos oscuros de esta técnica milenaria, y que advierte sobre la “modernización” de la acupuntura para hacerla más creíble para el paciente de nuestros días. Gustará a las personas que sientan como suya la cruzada por derrotar a las pseudociencias, y también a las que tenían un concepto nebuloso sobre su efectividad o validez. Y para los que la hayan probado y crean que les funcionó, la obra les abrirá los ojos sobre por qué sucedió de esa forma.

Colección ¡Vaya Timo! Número 18. Laetoli. 2012. Rústica, 218 páginas. ISBN: 978-84-9242-245-6

Puedes adquirir este libro aquí.

<http://www.casadellibro.com/libro-la-acupuntura-vaya-timo/9788492422456/2000479>



## Salud

### **Demasiada fructosa perjudica la memoria y la capacidad de aprendizaje**

Un consumo excesivo de fructosa, un azúcar relativamente común en refrescos, ralentiza el funcionamiento del cerebro en algunos aspectos, con el resultado de que la memoria y la capacidad de aprendizaje se debilitan.

La fructosa está presente de forma natural en la fruta (de ahí su nombre) pero en cantidades demasiado bajas para ocasionar problemas por más fruta que una persona sea capaz de comer en un día. Sin embargo, en algunos refrescos la fructosa está presente en altas concentraciones, y un consumo excesivo de tales refrescos, como el que es común en un sector de la población en países como por ejemplo Estados Unidos, sí es capaz de transferir al organismo grandes cantidades de fructosa, capaces de ejercer efectos nocivos en la salud.

Un nuevo estudio realizado con ratas por expertos de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), es el primero en mostrar cómo una dieta rica en fructosa causa los efectos citados, y también cómo los ácidos grasos omega-3 pueden contrarrestar esta alteración.

"Lo descubierto muestra que lo que uno come afecta al modo en que piensa", reflexiona agudamente Fernando Gómez Pinilla, profesor de neurocirugía así como de fisiología y biología integrativa.

Aunque ya se conocía cómo la fructosa puede ejercer efectos nocivos en el cuerpo mediante el papel que la sustancia desempeña en trastornos como la diabetes, el hígado graso y la obesidad, este estudio es el primero en descubrir cómo ese edulcorante influye en el cerebro.

El equipo de la UCLA se centró en el jarabe de maíz rico en fructosa, un líquido barato que endulza seis veces más que el azúcar de caña, y que en naciones como Estados Unidos es común que sea añadido a alimentos procesados como refrescos, condimentos, e incluso comida para bebés. El estadounidense promedio consume cada año más de 18 kilogramos (40 libras) de jarabe de maíz rico en fructosa, según el Departamento de Agricultura de ese país.

Gómez Pinilla y Rahul Agrawal estudiaron dos grupos de ratas a las que se les dio a consumir una solución de fructosa a modo de agua para beber, durante seis semanas. Las ratas del segundo grupo además recibieron ácidos grasos omega-3, que protegen de daños a las sinapsis. Éstas son las conexiones químicas entre las neuronas que hacen posible la memoria y el aprendizaje.

Al principio, los animales fueron alimentados con una dieta normal y entrenados en un laberinto dos veces al día durante cinco días, antes de comenzar la dieta experimental. El equipo de la UCLA evaluó la capacidad de las ratas para atravesar el laberinto, que contenía numerosos agujeros pero sólo una salida. Los científicos colocaron puntos de referencia visuales en el laberinto para ayudar a las ratas a aprender y recordar el camino.



Fernando Gómez Pinilla. (Foto: UCLA)

Seis semanas después, los investigadores evaluaron la capacidad de las ratas para recordar el camino y escapar del laberinto. Lo que vieron les sorprendió.

El segundo grupo de ratas atravesó el laberinto mucho más rápidamente que las ratas que no recibieron ácidos grasos omega-3. Los animales privados de esos ácidos grasos fueron más lentos, y sus cerebros mostraron una disminución en la actividad sináptica. Sus neuronas tuvieron problemas para comunicarse entre sí, lo cual alteró la capacidad de las ratas para pensar con claridad y recordar el camino que habían aprendido seis semanas antes.

Estas ratas privadas de ácidos grasos omega-3 también desarrollaron síntomas de resistencia a la insulina, una hormona que controla el azúcar en la sangre y regula la función sináptica en el cerebro. Un examen más detallado del tejido cerebral de las ratas sugirió que la insulina había perdido mucha de su capacidad para influir sobre las células cerebrales.

## **Biología**

### **La explosión demográfica ha conllevado un aumento de mutaciones genéticas mayor de lo asumido**

A medida que el tamaño de la población humana ha aumentado de forma espectacular desde el surgimiento de la agricultura hace unos 10.000 años (unos pocos millones de personas) hasta la actualidad (7.000 millones de personas), también ha aumentado de modo espectacular la cantidad de variantes genéticas raras, probablemente más para mal que para

bien. Y este aumento, según los resultados de un nuevo estudio, es mayor de lo que se creía hasta ahora.

Desde hace unos 2.000 años (menos de 100 generaciones), la población humana ha experimentado un crecimiento demográfico explosivo después de 8.000 años de crecimiento exponencial moderado.

Este crecimiento acelerado reciente ha creado más mutaciones genéticas y variantes genéticas raras de lo creído, las cuales pueden fomentar los riesgos de padecer enfermedades complejas en las que influyen los genes. Ésta es la conclusión a la que ha llegado un equipo de expertos de la Universidad de Cornell, en Ithaca, Nueva York.

El equipo de Alon Keinan y Andrew Clark ha descubierto que cuando se usa una gran muestra de 10.000 individuos en un modelo de crecimiento poblacional humano, se detectan variantes genéticas raras con más frecuencia que lo sugerido por estudios previos. El nuevo modelo también muestra que la gran mayoría de estas variantes raras son el resultado de mutaciones surgidas en los últimos 2.500 años, coincidiendo esto con el crecimiento demográfico explosivo.



En los últimos tiempos, la población humana ha experimentado un crecimiento demográfico explosivo. (Foto: Amazings / NCYT / MMA)

Los modelos anteriores habían usado muestras pequeñas, con 62 o menos individuos, o en cuyo diseño no se tuvo en cuenta el reciente y vertiginoso ascenso de la tasa de crecimiento poblacional, y, por tanto, no resulta raro que predijeran un menor número de variantes genéticas raras.

El nuevo estudio también subraya la importancia de considerar una muestra lo bastante grande para poder observar las variantes raras de la población en general.

Todo apunta además a que la investigación tendrá repercusiones para los modelos de enfermedades genéticas. Debido a que muchas variantes genéticas distintas pueden contribuir a ciertas enfermedades complejas, más variantes raras de genes asociadas a enfermedades pueden incrementar el riesgo de padecer estas enfermedades en diferentes individuos.

## **Zoología**

### **La causa de la proliferación de serpientes gigantes en algunas islas**

Algunas poblaciones de serpientes tigre confinadas durante milenios en islas pequeñas en las cercanías de Australia han evolucionado hasta convertirse en gigantes, creciendo hasta casi el doble del tamaño de sus primas del territorio continental.

Ahora, una nueva investigación sugiere que el gran tamaño de estas serpientes fue estimulado por la necesidad de engendrar crías con bocas grandes.

Las serpientes tigre del territorio continental, que por regla general tienen a lo sumo 89 centímetros (35 pulgadas) de largo, se alimentan básicamente de ranas de zonas pantanosas. Cuando los niveles del mar subieron hace unos 10.000 años, algunas serpientes tigre quedaron atrapadas en islas que luego se volvieron secas y en las cuales dejó de haber ranas. Sin su alimento favorito, las generaciones de serpientes confinadas en esas islas han tenido que sobrevivir con una dieta distinta, consistente en roedores, polluelos de aves marinas y otros animales más grandes que las ranitas de las que se alimentaban sus antepasados.

Con el cambio en la dieta, aparecieron cambios importantes en el tamaño corporal de las serpientes adultas. En algunas islas, las serpientes se redujeron de tamaño, llegando a ser notablemente más pequeñas que las serpientes del territorio continental. Pero en otras islas se han vuelto gigantes, midiendo 1,5 metros (60 pulgadas) y pesando hasta tres veces más que las serpientes del territorio continental.

Fabien Aubret de la Estación de Ecología Experimental que el Centro Nacional francés para la Investigación Científica (CNRS) tiene en Moulis, Francia, supuso que el tamaño de las presas disponibles en cada isla determinaba la variación en el tamaño corporal. Las serpientes sólo comen presas que puedan tragar enteras, así que el tamaño del cuerpo de la serpiente y el de su boca determinan el tamaño máximo de las presas de las que pueden alimentarse. Esta limitación afectaría más a las serpientes recién nacidas, momento en el que sus bocas son más pequeñas, también en comparación con sus cuerpos. En pocas palabras, las serpientes recién nacidas demasiado pequeñas para alimentarse de las presas locales tendrían pocas posibilidades de sobrevivir. En lugares donde las presas son grandes, la

selección natural favorecería a las serpientes recién nacidas más grandes, y por tanto con bocas más grandes. Esas serpientes de gran talla al nacer también serían más grandes de lo normal en su adultez.



Serpiente tigre. (Foto: Fabien Aubret)

Para comprobar su idea, Aubret realizó expediciones de campo a 12 islas, atrapando y midiendo 597 serpientes adultas. El investigador liberó a los machos y a las hembras no embarazadas, y llevó al laboratorio 72 serpientes embarazadas. Después de que las serpientes dieron a luz, Aubret midió cada uno de los 1.084 bebés. A continuación, buscó correlaciones entre el tamaño de la serpiente al nacer y el tamaño de las presas disponibles en cada isla. También buscó correlaciones entre el tamaño al nacer y el tamaño en la adultez.

Los resultados fueron inequívocos: El tamaño corporal de la serpiente al nacer coincidía claramente del modo descrito con el tamaño de las presas disponibles en cada isla.

## **Física**

### **Captan el momento en que un electrón escapa de un átomo**

Aunque se trata más de una desvinculación gradual y exótica que de un cambio abrupto entre dos situaciones, el momento en que un electrón escapa de un átomo y se vuelve libre ha sido observado con un nivel de detalle nunca antes logrado.

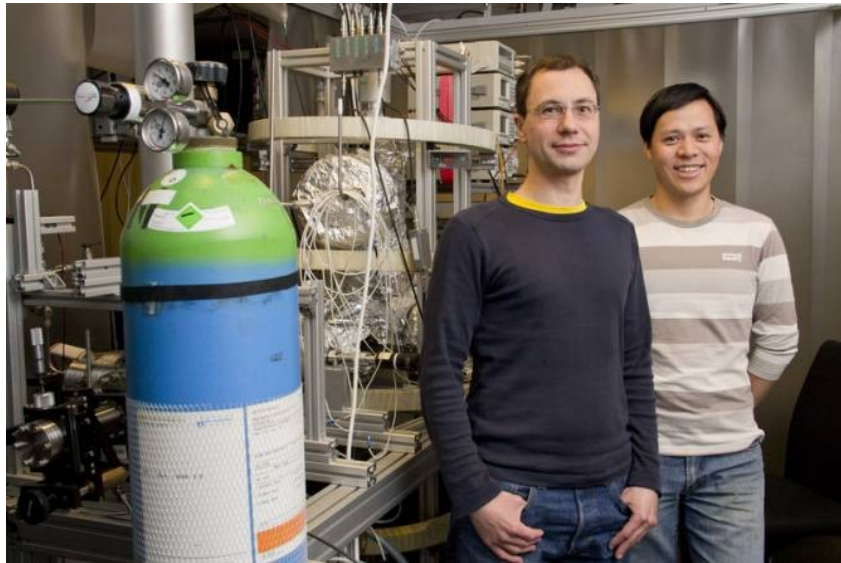
Un haz láser potente puede arrancar a un electrón de su átomo, siendo éste un proceso que ocurre de forma casi instantánea.



El equipo de Markus Kitzler, del Instituto de Fotónica en la Universidad Tecnológica de Viena en Austria, y Joachim Burgdoerfer del Instituto de Física Teórica en la misma universidad, ha logrado estudiar este fenómeno con una resolución temporal de menos de diez attosegundos. Un attosegundo es 0,000000000000000001 segundos. Para dar una idea de lo ínfimo que es este número, se puede decir que un attosegundo sería con respecto a un segundo algo no muy distinto de lo que este último sería con respecto a la edad del universo (unos 14.000 millones de años).

Los científicos lograron observar un átomo en el proceso de ionizarse y también la aparición de un electrón libre.

Esta observación, con sus mediciones, proporciona datos valiosos sobre los electrones en el átomo; datos que hasta ahora no habían estado disponibles de forma experimental. Entre ellos, destaca, por ejemplo, la evolución temporal de la fase cuántica del electrón, o sea el ritmo al que oscilan las ondas cuánticas.



Markus Kitzler y Xinhua Xie. (Foto: TUW)

En el experimento con el que se obtiene esta clase de información, se disparan pulsos cortos de láser contra los átomos. Cada pulso láser puede ser descrito como una onda de luz; la onda incide en el átomo, y por tanto cambia el campo eléctrico que rodea al átomo. El campo eléctrico arranca un electrón del átomo, pero no se puede definir el momento exacto en que esto sucede. No sólo por tratarse de un proceso gradual, sino también por las peculiaridades cuánticas que afectan a las partículas subatómicas. Aunque suene extraño, un electrón abandona el átomo en diferentes instantes, y estos procesos se combinan, al igual que las olas sobre la superficie del agua, creando un complejo patrón de onda. Estas interferencias de onda en el ámbito de la mecánica cuántica pueden proporcionar



información clave sobre el estado cuántico inicial del electrón durante el proceso de ionización.

## **Bioquímica**

### **¿La entropía favorece la quiralidad?**

Las cadenas de aminoácidos forman las proteínas presentes en las formas de vida de la Tierra. Hay dos orientaciones de los aminoácidos: a la derecha y a la izquierda, que son cada una con respecto a la otra como el reflejo en un espejo, del mismo modo que sucede con las manos. Esto se conoce como quiralidad. Para que surja la vida, las proteínas deben contener un sólo tipo quiral de aminoácidos, el "zurdo" o bien el "diestro". Si se mezcla la quiralidad, las propiedades de una proteína cambian de modo drástico. La vida simplemente no podría funcionar con mezclas aleatorias de esa clase. Con la excepción de unas pocas bacterias basadas en aminoácidos dextrógiros, los aminoácidos levógiros son los que dominan en la Tierra.

Muchas moléculas no asociadas con la vida también exhiben quiralidad. Pero cuando los organismos se reproducen, su progenie posee moléculas quirales que tienen la misma quiralidad que las moléculas presentes en sus progenitores. A medida que la vida se expande en un hábitat, aumenta en éste la presencia de moléculas de una quiralidad particular, en detrimento de las otras.

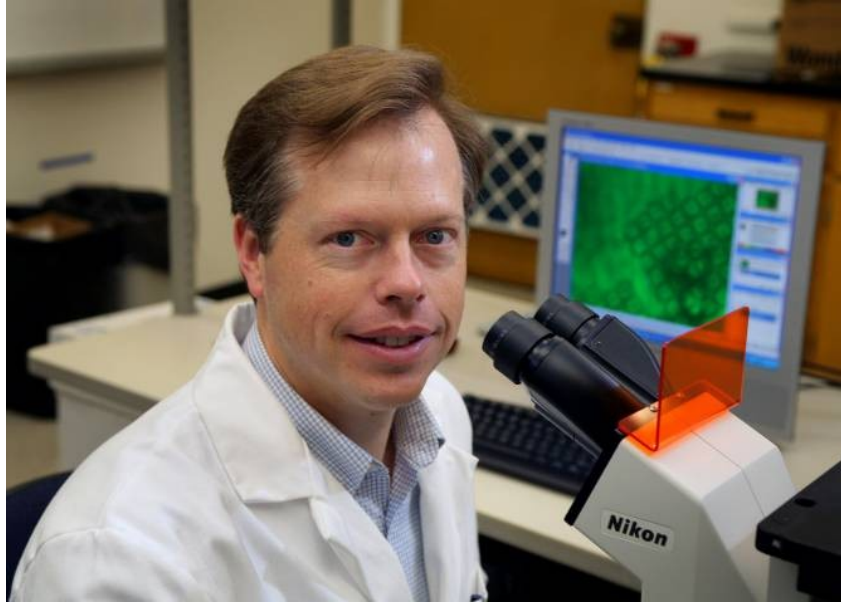
Sin embargo, el origen físico de la quiralidad ha sido tema de debate durante mucho tiempo.

Objetos tales como los triángulos equiláteros (con sus tres lados idénticos) son aquirales, ya que ante un espejo no aparecen invertidos. Un sistema basado en estructuras de esta clase no debería por tanto evolucionar hacia quiralidad alguna. ¿O sí?

Para explorar este intrigante misterio, un grupo de investigadores dirigido por Thomas G. Mason, profesor de química y física en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) recurrió a una técnica de fabricación conocida como litografía, que es la base para la fabricación de chips. Mediante esta técnica, los científicos fabricaron millones de partículas micrométricas con forma de triángulos equiláteros, o sea sin quiralidad alguna.

Mediante microscopía óptica, los investigadores estudiaron entonces sistemas muy densos de estas partículas triangulares litográficas. Para su sorpresa, descubrieron que los triángulos aquirales se organizaban espontáneamente para formar "superestructuras" bitriangulares, cada una de las cuales exhibía una quiralidad particular.

¿Cuál es la causa de este curioso fenómeno? La entropía. El grupo de Mason ha demostrado por primera vez que estructuras quirales pueden originarse a partir de fuerzas físicas entrópicas actuando sobre partículas aquirales uniformes.



Thomas G. Mason. (Foto: Reed Hutchinson/UCLA)

"Se nos hace muy extraño", subraya Mason. "Se empieza con componentes aquirales (los triángulos), que experimentan Movimiento Browniano, y se acaba llegando a la formación espontánea de superestructuras que tienen quiralidad. No habría pronosticado esto ni en un millón de años".

En la investigación también han trabajado Kun Zhao y Robijn Bruinsma.

## Computación

### Simulaciones digitales de explosiones nucleares

Para muchas cosas resulta más práctico recurrir a una simulación por ordenador que efectuar una prueba real, pero en el caso de las pruebas de armamento nuclear es evidente que las ventajas son tremendamente mayores, al evitar la contaminación radiactiva asociada a tales pruebas, así como otros efectos negativos.

Los tratados internacionales que prohíben las explosiones nucleares de prueba han sido de ayuda para promover esa vía de las simulaciones.

En el caso de Estados Unidos, nación que hizo infinidad de pruebas nucleares, se ha alcanzado recientemente un nivel de sofisticación sin precedentes en las simulaciones digitales de tales pruebas, hasta el punto de lograr detalles a escala molecular.

Las simulaciones deben ser ejecutadas en supercomputadoras equipadas con miles de procesadores, y eso acarreó muchas veces trabajar al límite de la capacidad de computación

científicamente posible, y tener que lidiar con problemas de precisión y de fiabilidad, tal como señala Saurabh Bagchi, de la Universidad Purdue en West Lafayette, Indiana.

Un equipo integrado por expertos de esta universidad, la Agencia Nacional de Seguridad Nuclear (NNSA) y el Laboratorio Nacional Lawrence Livermore, las tres instituciones en Estados Unidos, ha resuelto algunos problemas que entorpecían el uso de simulaciones de precisión muy elevada.



Superordenador para las simulaciones. (Foto: Lawrence Livermore National Laboratory)

De entre todos los problemas, el más inquietante era el de los errores que corrompen datos sin que haya señales que alerten de ello.

Este problema ha sido solucionado, gracias a un sistema automático que detecta cualquier problema técnico muy poco después de que se produzca.

Por tanto, la fiabilidad de las simulaciones ha alcanzado ahora un nivel óptimo, y ya no hay razón para recurrir a las pruebas nucleares reales.

En el trabajo de investigación y desarrollo, donde se han tratado ese y otros problemas, han participado Bronis R. de Supinski, Ignacio Laguna, Todd Gamblin, Tanzima Zerín y Rudolf Eigenmann, entre otros.

## **Computación**

### **Nuevo avance en el diseño de 'bits cuánticos' con gadolinio**

Un equipo internacional, con investigadores de centros de Zaragoza, ha desarrollado moléculas que tienen un único átomo de gadolinio (elemento químico con efecto magnético-

calórico) encapsulado en el interior de dos estructuras moleculares diferentes. El trabajo, que ha sido seleccionado como sugerencia del editor en el último número de la revista *Physical Review Letters*, abre una "nueva y prometedora" vía para el desarrollo de 'qubits' o 'bits cuánticos', los componentes básicos de futuros ordenadores cuánticos.

Uno de los hallazgos "más importantes" según los autores es que la velocidad y la frecuencia de operación de estos qubits dependen de la forma de la molécula. Conocer este dato es importante para determinar su aplicación práctica. En concreto se han analizado las orientaciones del denominado espín, que define los estados del qubit entre el 0 y el 1.

El hallazgo abre la puerta al 'diseño' racional de qubits mediante métodos químicos, considerablemente más sencillos, baratos y reproducibles que las costosas tecnologías de micro y nanolitografía utilizadas en la fabricación de qubits basados en dispositivos semi o superconductores.

Se plantea como un paso hacia la realización de arquitecturas de computación cuántica integradas en chips, mayores que las existentes actualmente y capaces, por tanto, de llevar a cabo tareas más complejas.

Los ordenadores cuánticos utilizan las leyes de la física cuántica para realizar operaciones lógicas. Se espera que revolucionen el mundo de la informática, gracias a su capacidad de resolver tareas que son imposibles para los ordenadores actuales, o 'clásicos', como la simulación de nuevos materiales, la búsqueda en grandes bases de datos o la codificación segura de mensajes secretos, entre otros.

Los científicos se enfrentan, desde hace años, al reto de dar con materiales adecuados para fabricar estas unidades de memoria, los qubits, y puertas lógicas con las que construir ordenadores cuánticos. En este ámbito se enmarca la nueva investigación, en la que participan el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (centro mixto CSIC-Universidad de Zaragoza), el Instituto de Nanociencia de Aragón (Universidad de Zaragoza), el Instituto de Ciencia Molecular de la Universidad de Valencia, la Universidad de Stuttgart (Alemania) y la Universidad de Nottingham (Reino Unido). (Fuente: Unizar)

## **Física**

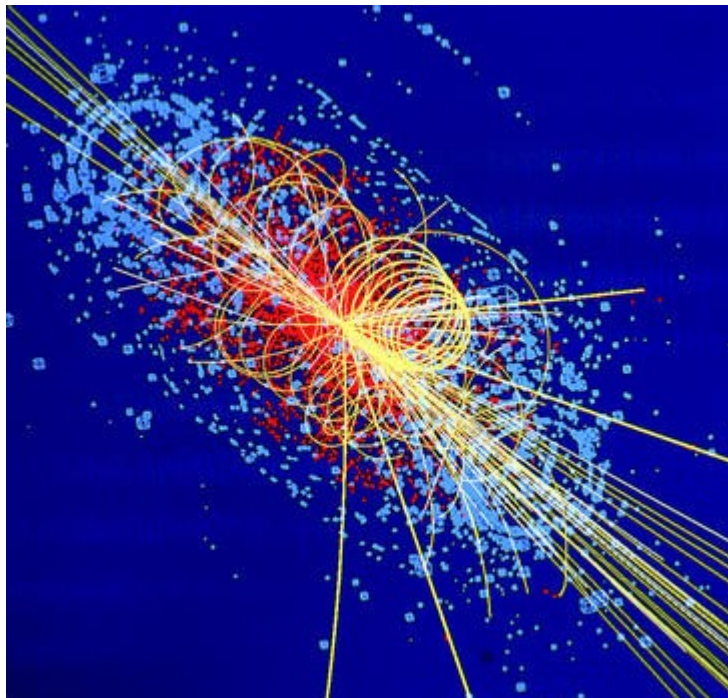
### **Los últimos datos del bosón de Higgs se presentarán en el CERN el 4 de julio**

Los experimentos ATLAS y CMS presentarán a las 09h00 del próximo 4 de julio, durante un seminario científico en la sede del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) de Ginebra, sus últimos resultados en la búsqueda del bosón de Higgs. Se trata de la última pieza que falta por descubrir en el modelo estándar de física de partículas que explicaría cómo obtienen masa las partículas elementales.

Los experimentos han estado tomando datos hasta el lunes 18 de junio para acumular la máxima estadística posible antes de la mayor conferencia del año sobre física de altas energías, la ICHEP 2012 que se celebra en Melbourne (Australia) del 4 al 11 de julio. ATLAS y CMS mostrarán allí todos sus resultados preliminares.

Según Steve Myers, director de Aceleradores y Tecnología del CERN, la toma de datos para la ICHEP concluyó después de un exitoso primer periodo de funcionamiento del LHC durante 2012. Este año, el funcionamiento del LHC estaba diseñado para ofrecer la máxima cantidad posible de datos a los experimentos antes de la conferencia ICHEP. Con más datos obtenidos entre abril y junio de 2012 que en todo 2011, la estrategia ha sido un éxito.

Además, los experimentos han estado refinando sus técnicas de análisis para mejorar su eficiencia en la selección de colisiones como las que producirían el bosón de Higgs de las millones que se producen cada segundo. Esto quiere decir que su sensibilidad a nuevos fenómenos físicos se ha incrementado significativamente durante estos dos años de recogida de datos.



Simulación de un evento donde se produce un bosón de Higgs en el detector CMS del LHC. (Imagen: CERN)

El manejo de toda esta información se ha realizado por la red mundial de computación GRID del LHC, que ha superado sus especificaciones de diseño para procesar este volumen de datos y computación sin precedentes. “Tenemos el doble de datos que el año pasado”, dice el director de Investigación y Computación del CERN, Sergio Bertolucci, “que debería ser suficiente para ver si los indicios que vimos en 2011 están aún ahí o no”.

Si se descubre una nueva partícula, ATLAS y CMS necesitarán tiempo para asegurar si se trata del ansiado bosón de Higgs, el último ingrediente que falta para completar el Modelo Estándar de Física de Partículas, o si se trata de una forma más exótica de esta partícula que pudiera abrir la puerta a 'nueva física'.

El 'modelo estándar de física de partículas' ofrece una imagen extraordinariamente precisa de la materia que conforma el universo visible y las fuerzas que gobiernan su comportamiento, pero hay buenas razones para creer que este no es el final de la historia. Los científicos consideran que el universo visible es sólo el 4% de lo que parece existir ahí fuera.

Los físicos de todo el mundo reunidos en la conferencia ICHEP de Melbourne podrán seguir el seminario en directo por webcast. Tras el seminario científico habrá una rueda de prensa en el CERN, también disponible por webcast, acompañada por interpretaciones en un lenguaje sencillo por físicos accesibles también en blogs y chats desde la web.

En la construcción, operación y análisis de los datos del LHC hay una importante participación española, que se promueve de forma coordinada desde el Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN), proyecto Consolider-Ingenio 2010, cuyos principales objetivos son la promoción y coordinación científica de la participación española en proyectos internacionales, el desarrollo de actividades comunes de I+D y la formación e incorporación a los grupos de nuevos investigadores y técnicos. El CPAN pretende consolidar estas actuaciones mediante la constitución de un centro en red de carácter permanente, análogo a los existentes en otros países de nuestro entorno. (Fuente: CPAN/CERN)

## **Astronomía**

### **Galaxias en el cosmos joven**

Artículo, del blog CosmoNoticias, que recomendamos por su interés.

El Universo 'nació' hace aproximadamente 13.700 millones de años en el Big Bang. El Sol y su sistema de planetas se formaron hace alrededor de 5.000 millones de años.

¿Qué ocurrió, entonces, durante este largo periodo intermedio de casi 9.000 millones de años? Ésta es una de las preguntas cruciales de la ciencia moderna.

El artículo, del blog CosmoNoticias, se puede leer aquí.

<http://www.cosmonoticias.org/galaxias-en-el-cosmos-joven/>



## Astronáutica

### Los astronautas chinos finalizan su misión en órbita

La misión de la nave espacial china Shenzhou-9 dio un paso más hacia su finalización el 27 de junio, cuando sus tres tripulantes se introdujeron en ella y se separaron del complejo Tiangong-1, tras diez días a bordo.

La presencia de los astronautas chinos en la estación espacial puede ya calificarse de completo éxito. La nave ha respondido bien a la presencia de los tripulantes humanos, ofreciendo servicios diversos y permitiendo una estancia provechosa. Se han hecho numerosos experimentos científicos, y también se ha trabajado a fondo en los aspectos de ingeniería de la misión, confirmando el correcto diseño del complejo. Este contiene aún algunos suministros que serán utilizados por una próxima tripulación, que volará en la Shenzhou-10 el año que viene. Mientras tanto, los controladores mantendrán activa y en buen estado a la TG-1.

Una vez a bordo de su cápsula (22:00 UTC), y comandada ésta por el piloto Liu Wang, la SZ-9 se separó de la Tiangong-1 (01:28 UTC del 28 de junio) de forma manual. La nave se separó de la estación y finalmente maniobró para alcanzar la órbita independiente prevista. A diferencia de las cosmonaves Soyuz, la SZ-9 no regresaría de inmediato a la Tierra, sino que sus ocupantes aún disfrutarían de un día más de presencia en el espacio. Su reentrada atmosférica quedó programada para las 02:00 UTC del 29 de junio. El aterrizaje debía ocurrir en la región autónoma de la Mongolia Interior, en Siziwang Banner, allí donde aterrizaron anteriores misiones tripuladas chinas.

El procedimiento del descenso se llevó a cabo de la forma prevista. En el momento indicado, el módulo de servicio frenó la velocidad de la nave y ésta empezó a reducir su altitud, atrapada por la gravedad terrestre. Pocos minutos después, la cápsula se separaba del resto de módulos y se iniciaba la reentrada. El aterrizaje, tras la apertura de los paracaídas, se realizó a las 02:02 UTC. Los cohetes de amortiguación se encendieron para frenar los últimos metros, si bien la cápsula acabó de lado sobre el suelo, sin mayores consecuencias. Una hora después, los tres astronautas, finalizando su misión espacial de 13 días de duración, fueron extraídos por las fuerzas de rescate. Tras un breve examen, fueron sentados para que les tomaran fotografías. A continuación, serían llevados a Beijing para una revisión más completa, presentar informes y para reencontrarse con sus seres queridos.

Durante el transcurso de la misión de la SZ-9, las autoridades chinas han desvelado algunos detalles económicos del programa tripulado. Iniciado en 1992, se han invertido 6.000 millones de dólares en él, pero lo más relevante es que al menos la mitad de esa cantidad ha tenido que ser dedicada a desarrollar dos sistemas que ahora resultan imprescindibles para el programa, en concreto la cita orbital y el acoplamiento.

#### Videos

[http://www.youtube.com/watch?v=bTEVn3iL46U&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=bTEVn3iL46U&feature=player_embedded)

[http://www.youtube.com/watch?v=eh0ws7EJgQ4&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=eh0ws7EJgQ4&feature=player_embedded)

[http://www.youtube.com/watch?v=EjzkVf3XMHs&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=EjzkVf3XMHs&feature=player_embedded)

## Astronomía

### **Los sistemas solares con un planeta gigante y tórrido no suelen tener más planetas**

En una nueva investigación, se ha llegado a la conclusión de que los planetas gigantes con alta temperatura, a menudo llamados "Júpiteres calientes", tienen muchas probabilidades de estar solos en sus sistemas solares.

Los "Júpiteres calientes" son planetas gigantes, aproximadamente del tamaño de Júpiter, pero que, a diferencia de éste, orbitan muy cerca de sus respectivas estrellas y por lo tanto son mucho más calientes que Júpiter o la Tierra. Tienen períodos orbitales muy cortos, completando una vuelta alrededor de sus estrellas en menos de 10 días.

El nuevo estudio proporciona nuevos conocimientos sobre cómo se forman.

El equipo de Eric Ford, de la Universidad de Florida, y Jason Steffen, del Centro para la Astrofísica de Partículas, dependiente del Laboratorio del Acelerador Nacional estadounidense Fermi (Fermilab), en Illinois, utilizó información recogida por la misión Kepler de la NASA, dedicada principalmente a la búsqueda de planetas.

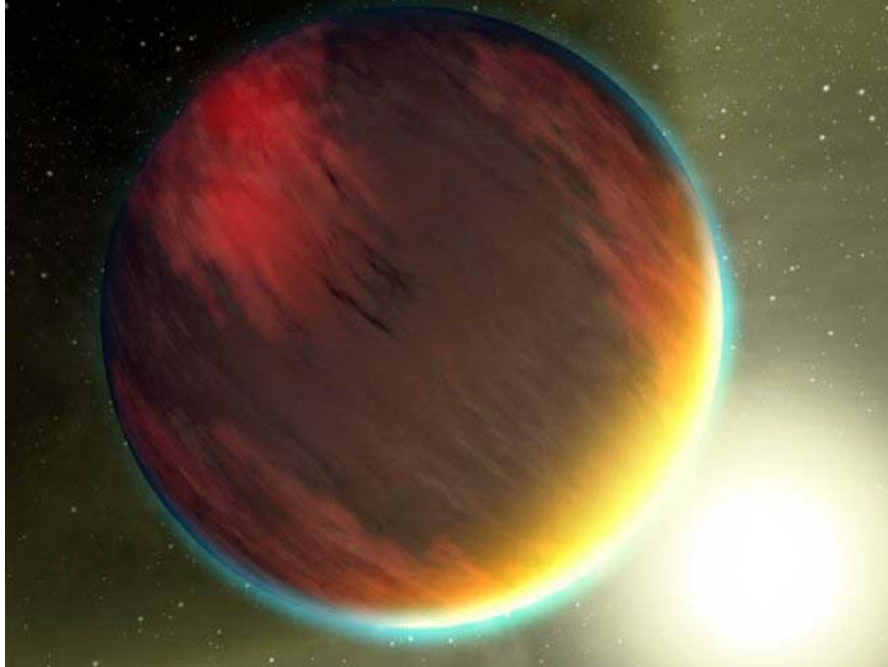
Los científicos bucearon en los datos reunidos por el telescopio espacial Kepler y seleccionaron una muestra de 63 sistemas planetarios de los que ya se sabía que contienen candidatos a Júpiteres calientes. A continuación, buscaron señales de planetas adicionales, ya fuese por cruzar estos por delante de sus respectivas estrellas o por influir en las órbitas de los Júpiteres calientes.

En ningún caso encontraron indicios de planetas adicionales. Para validar con un mayor margen de seguridad sus resultados, hicieron una comparación con otra muestra distinta de planetas. Utilizaron los mismos métodos para estudiar una muestra de "Júpiteres templados", planetas igualmente grandes pero ubicados más lejos de sus estrellas, y de "Neptunos calientes", planetas más pequeños que Júpiter pero más cercanos a sus estrellas.

Los autores del estudio encontraron evidencias convincentes de que al menos el 10 por ciento de los Júpiteres templados y un tercio de los Neptunos calientes tienen otros compañeros planetarios cercanos en su sistema solar. Esto parece pues corroborar que los Júpiteres calientes son mucho más propensos a estar solos que los planetas de otras clases.

Ante este resultado, cabe plantearse una pregunta obvia: ¿Por qué los Júpiteres calientes presentan esa tendencia?





Representación artística de un "Júpiter caliente" en otro sistema solar. (Imagen: NASA JPL / Caltech)

Hay una posible respuesta a esa pregunta: Los astrónomos creen que esa tendencia deriva de las peculiaridades del proceso de formación de los Júpiteres calientes. Cada vez existe un mayor convencimiento de que esos planetas se forman de un modo muy distinto a como lo hace la mayoría de los demás planetas. Los modelos actuales sugieren que los Júpiteres calientes probablemente se forman lejos de su estrella anfitriona y luego las interacciones gravitatorias con otro cuerpo celeste causan que sus órbitas se vuelvan muy alargadas. En cada órbita, los Júpiteres calientes pasan muy cerca de su estrella para luego alejarse mucho. La gravedad de la estrella ejerce un poderoso efecto sobre el planeta con cada nuevo acercamiento de éste. Aparte de causar fuertes mareas en el planeta, remodela su órbita haciendo que sea cada vez más pequeña y más circular.

Este proceso es capaz, en teoría, de acabar expulsando o destruyendo a los otros planetas de baja masa que originalmente se hayan formado en órbitas situadas entre la estrella y el planeta gigante.

## **Biología**

### **El Mapa de la Vida, en internet**

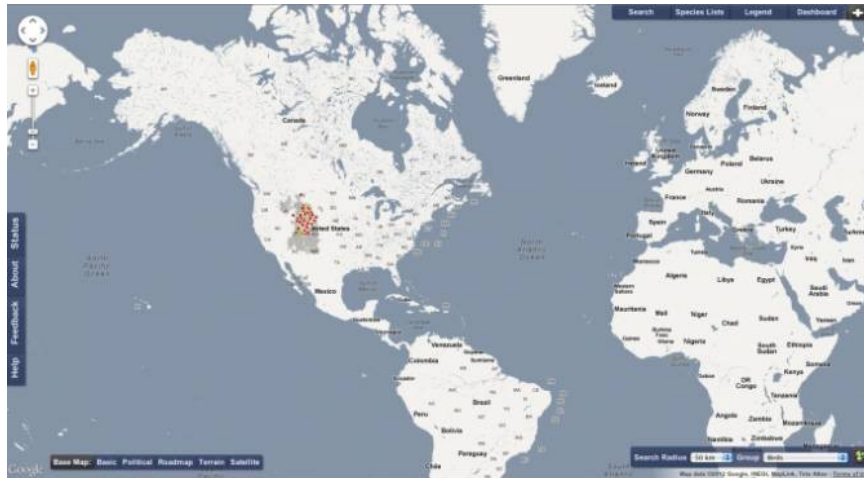
Un equipo de investigación ha desarrollado la primera versión de demostración pública de su "Mapa de la Vida", una ambiciosa iniciativa en forma de web, diseñada para mostrar la distribución de todos los animales y vegetales que viven en nuestro planeta.

La versión de demostración permite a cualquiera con una conexión a internet recorrer el mapa de la distribución global conocida de casi 25.000 especies de animales terrestres vertebrados, entre los que se incluyen peces de agua dulce de América del Norte, mamíferos, aves, anfibios y reptiles. La base de datos, que sigue creciendo, ya contiene cientos de millones de registros sobre la abundancia y distribución de la flora y la fauna del planeta.

El jefe del proyecto es Walter Jetz, profesor de biología evolutiva y ecología en la Universidad de Yale en New Haven, Connecticut, Estados Unidos. También cabe destacar, entre otros, a Robert Guralnick del departamento de biología evolutiva y ecología en la Universidad de Colorado en Boulder, y Jana McPherson de la Sociedad Zoológica de Calgary en Canadá.

Los científicos del proyecto están procesando 200 años de datos de diferentes tipos, procedentes de diversas fuentes y que documentan la ubicación de especies de todo el mundo, a fin de organizar la información de un modo que mejorará muchísimo el conocimiento sobre la biodiversidad.

Esa información podría ser usada por cualquier organización que necesite tomar decisiones bien informadas respecto a gestión de tierras, salud animal y vegetal, conservación de especies y efectos potenciales del cambio climático.



Distribución de una especie en el mapa mundial. (Foto: UCB)

La versión inicial de esta herramienta está diseñada para que llegue al público en general. Ésta permite que los usuarios vean varios niveles de detalle para una especie determinada, como por ejemplo el tipo de entorno en el que vive y los lugares específicos en los que ha sido documentada la presencia de la especie.

El objetivo final es incluir a cientos de miles de especies animales y vegetales.

Al poner de relieve la abundancia y distribución conocidas de las especies, los investigadores esperan poder identificar y corregir lagunas de conocimiento, y también ofrecer una herramienta para detectar cambios que se produzcan con el paso del tiempo. Ellos esperan que este mapa sea útil para científicos profesionales, responsables de la gestión de espacios naturales y otros grandes terrenos, organizaciones ecologistas y el público en general.

La versión de demostración pública de este Mapa de la Vida es accesible aquí:

<http://www.mappinglife.org/>

## **Paleontología**

### **Hasta las bestias más poderosas de la prehistoria tenían artrosis en la vejez**

En un nuevo estudio se han encontrado indicios de una enfermedad degenerativa similar a la que en los humanos se conoce como osteoartritis o artrosis, en la mandíbula de un pliosaurio, un antiguo reptil marino que vivió hace 150 millones de años. Nunca antes había sido descrita una enfermedad similar en reptiles fosilizados del Jurásico.

Los autores del estudio, de la Universidad de Bristol, en el Reino Unido, estudiaron un ejemplar gigante de pliosaurio que data del Jurásico. Hallado en Westbury, Wiltshire, Reino Unido, desde su descubrimiento ha sido mantenido en las colecciones del Museo y Galería de Arte de la ciudad de Bristol.

El pliosaurio, de 8 metros de largo, fue una criatura aterradora con una gran cabeza parecida a la de un cocodrilo, un cuello corto, un cuerpo parecido al de una ballena y cuatro potentes aletas para impulsarlo a través del agua lo bastante rápido como para perseguir y atrapar presas.

Con sus enormes mandíbulas de dos metros de largo, y dientes de 20 centímetros de largo, debía ser capaz de despedazar a la mayoría de los demás dinosaurios y reptiles marinos, pero este individuo específico fue la desafortunada víctima de una enfermedad comparable a la artrosis.

Judyth Sassoon, de la Universidad de Bristol, se sintió fascinada con el ejemplar cuando lo vio en las colecciones del museo, y decidió analizarlo a fondo.

Pronto se dio cuenta de que el trastorno tenía muchos indicios de ser una enfermedad degenerativa similar a la artrosis humana, que erosionó una articulación del lado izquierdo de la boca, desplazando la mandíbula inferior hacia un lado. Este animal evidentemente vivió con una mandíbula torcida durante muchos años, porque en la superficie ósea de la mandíbula inferior hay marcas que delatan dónde impactaban los dientes de la mandíbula

superior mientras comía. Es obvio que el animal todavía era capaz de cazar, a pesar de su enfermedad.



Judyth Sassoon con la mandíbula. (Foto: Simon Powell)

Hay varios indicios en el esqueleto que sugieren que el animal pudo ser una hembra de edad avanzada, que desarrolló la enfermedad como parte del proceso de envejecimiento.

En la investigación también ha trabajado el profesor Mike Benton de la Universidad de Bristol.

## **Ingeniería**

### **Nuevo y revolucionario chip de memoria**

El primer chip de memoria RAM resistiva basado por completo en óxido de silicio y capaz de operar a temperatura ambiente ha sido desarrollado por un equipo de investigadores del University College de Londres.

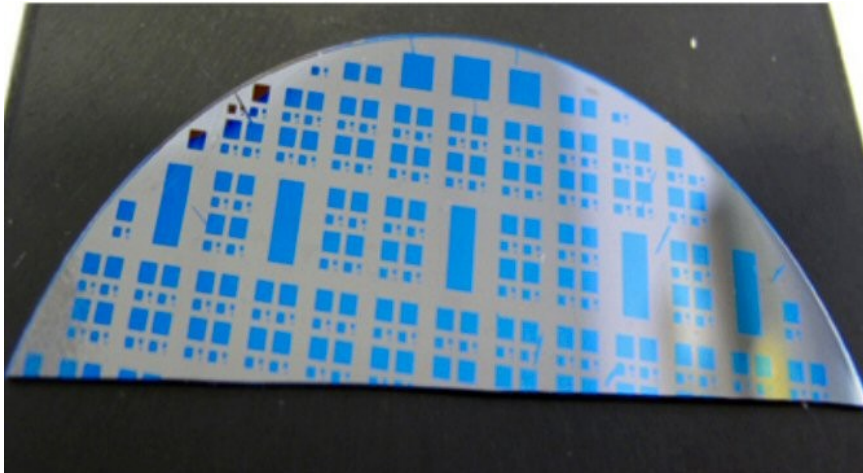
Este logro abre una puerta hacia el desarrollo de nuevas memorias de alta velocidad para ordenadores.

Los chips de memoria RAM resistiva se basan en materiales, en su mayoría óxidos de metales, que al aplicarles un voltaje cambian su resistencia eléctrica y "recuerdan" este cambio incluso después haberles retirado el voltaje.

Estos chips de memoria prometen permitir un almacenamiento de memoria significativamente mayor que el de la tecnología actual, como las memorias flash usadas en dispositivos de memoria USB, y requieren de mucho menos espacio y energía.

El equipo de Tony Kenyon y Adnan Mehonic ha desarrollado una novedosa estructura compuesta de óxido de silicio que realiza el cambio en la resistencia eléctrica de un modo mucho más eficiente que el conseguido anteriormente.

En su material, la disposición de los átomos de silicio cambia para formar filamentos de silicio dentro del óxido de silicio sólido. Dichos filamentos tienen una menor resistencia.



Dispositivo ReRAM. (Foto: UCL/Adnan Mehonic)

La presencia o ausencia de estos filamentos representa un cambio de un estado a otro.

A diferencia de otros chips de óxido de silicio actualmente en desarrollo, este chip no requiere del vacío para poder funcionar, y sería por tanto más barato y duradero.

El diseño del nuevo chip también plantea la posibilidad de desarrollar chips de memoria transparentes que puedan ser usados en pantallas táctiles y dispositivos móviles.

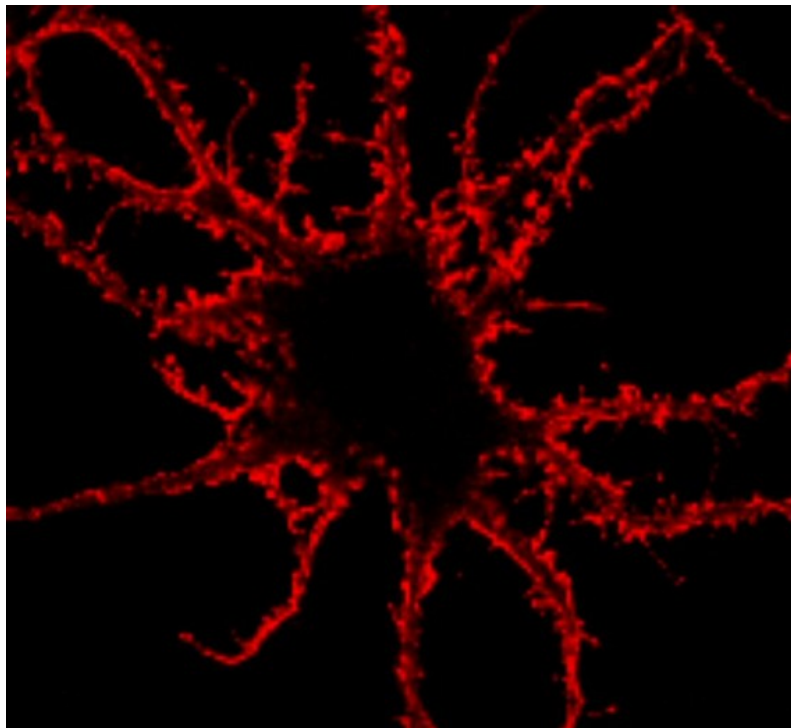
## Medicina

### **Proteína que podría ser la clave para nuevas terapias contra la epilepsia**

Se ha descubierto que una proteína de la que ya se sabía que puede activarse para proteger a las células nerviosas frente a los daños producidos durante un fallo cardíaco o un ataque de epilepsia, también desempeña otra función importante: Regula la transferencia de información entre células nerviosas en el cerebro.

El descubrimiento podría conducir a nuevas terapias para tratar la epilepsia.

El equipo de investigación, dirigido por Jeremy Henley y Jack Mellor, de la Universidad de Bristol en el Reino Unido, ha verificado que la proteína, denominada SUMO, interviene de manera crucial en el control de los procesos químicos que reducen o incrementan el grado de actividad de los mecanismos de protección para las células nerviosas en el cerebro.



Neurona del hipocampo. (Foto: Inma Gonzalez-Gonzalez)

Ante cada nivel de actividad cerebral, se generan respuestas proteicas sutiles pero cruciales, a fin de regular la cantidad de información transmitida por los receptores de kainato, cuya responsabilidad principal es la comunicación entre células nerviosas y cuya activación indebida puede conducir a ataques epilépticos y a la muerte de dichas células.



Los receptores de kainato son un muy importante aunque algo misterioso grupo de proteínas bien conocidas por estar involucradas en una familia de enfermedades entre las que se incluye a la epilepsia. Sin embargo, en la actualidad se sabe muy poco sobre los detalles del papel ejercido por los receptores de kainato.

Los resultados del nuevo estudio sugieren la existencia de una relación entre las proteínas del grupo de la SUMO y los receptores de kainato. Esta pista podría conducir a un mayor conocimiento sobre los procesos utilizados por las células nerviosas para protegerse a sí mismas de un nivel anómalo y excesivo de actividad.

El trabajo realizado por el equipo de Henley y Mellor es importante porque ofrece una nueva perspectiva y un conocimiento más profundo de cómo se regula el flujo de información entre las células en el cerebro.

Los autores del nuevo estudio han constatado asimismo que incrementar la cantidad de SUMO enlazada a los receptores de kainato (lo que tiende a reducir la comunicación entre las células) podría ser una forma de tratar la epilepsia, al impedir la sobreexcitación de las células cerebrales.

## **Astronomía**

### **Detectan por su gravedad a un planeta de la masa de Saturno en otro sistema solar**

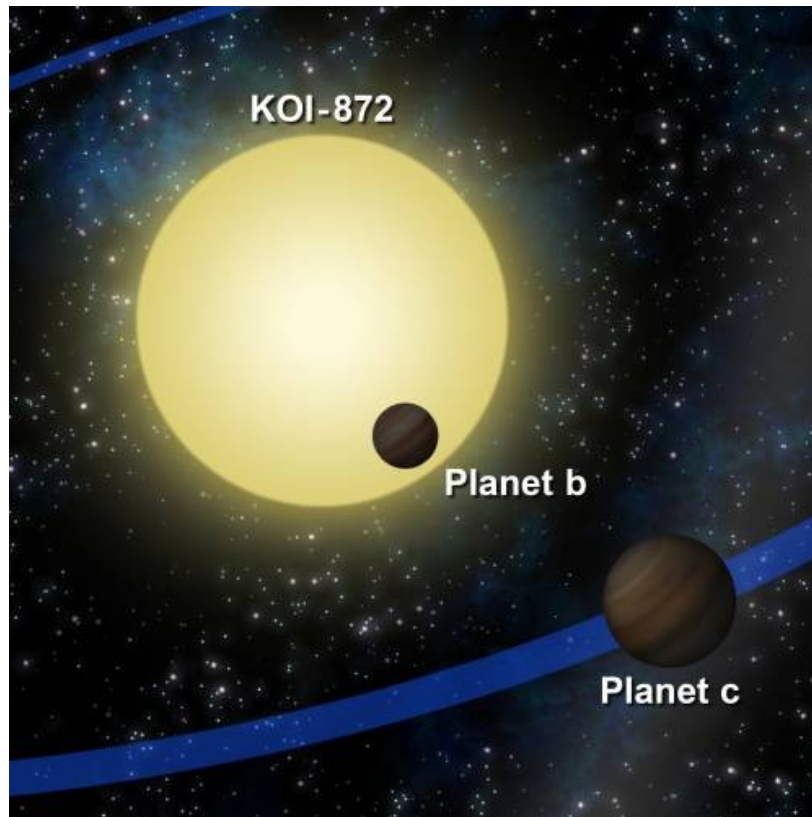
Hace más de 150 años, antes de que Neptuno fuera avistado en el cielo nocturno, el matemático francés Urbain Le Verrier predijo la existencia del planeta sobre la base de las pequeñas variaciones en el movimiento de Urano. Usando un laborioso método matemático para evaluar los efectos de la gravedad, conocido como teoría de la perturbación gravitatoria, Le Verrier argumentó a favor de la existencia de Neptuno y predijo la posición de este mundo oculto, que más tarde fue detectado directamente por Johann Galle del Observatorio de Berlín.

En un nuevo estudio, la misma táctica ha permitido inferir la existencia de otro planeta no avistado, esta vez en órbita a una estrella distante, haciendo de ello la primera ocasión en que la técnica aplicada por Le Verrier se utiliza con éxito fuera de nuestro sistema solar.

El equipo de David Nesvorny del Instituto de Investigación del Sudoeste, en San Antonio, Texas, y David Kipping, del Centro para la Astrofísica, gestionado conjuntamente por la Universidad de Harvard y el Instituto Smithsonian, en Estados Unidos, analizó datos recientes reunidos por el Telescopio Espacial Kepler de la NASA, sobre sistemas con planetas que pasan periódicamente justo por delante de sus respectivas estrellas, desde la perspectiva visual de la Tierra. Los autores del estudio apreciaron que varios de estos sistemas muestran, en los pases de los planetas por delante de sus estrellas, las sutiles pero

delatadoras variaciones que indican la presencia de compañeros ocultos, como lunas o planetas no avistados.

Cierta estrella similar al Sol, conocida como KOI-872, no tardó en captar toda la atención del equipo. Pronto resultó evidente que en ese sistema solar debe haber un planeta aún no visto, pero que es detectable por sus efectos gravitacionales.



El sistema de KOI-872. (Foto: Southwest Research Institute)

Valiéndose de la teoría de la perturbación de Le Verrier para acelerar los cálculos informáticos sobre las muchas configuraciones posibles de las órbitas planetarias, el equipo constató que el modelo que mejor encaja con las variaciones observadas es el de un planeta no detectado con una masa como la de Saturno que completa una órbita alrededor de su estrella cada 57 días.

En la investigación también han trabajado Lars Buchhave (del Instituto Niels Bohr, de la Universidad de Copenhague, en Dinamarca), Allan Schmitt (de Citizen Science, o "Ciencia Ciudadana"), Gaspar Bakos y Joel Hartman (ambos de la Universidad de Princeton en New Jersey, Estados Unidos).



## Paleontología

### Nuevos indicios de que los dinosaurios eran reptiles de ‘sangre caliente’

Después de 40 años de discusión paleontológica, Nature ha publicado un trabajo que concluye que los dinosaurios tenían la sangre caliente. “Al ser reptiles siempre se había pensado que eran animales de sangre fría”, dice a SINC Meike Köler, investigadora del Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP, España) y primera autora del estudio.

Hace un año, un equipo de científicos del Instituto Tecnológico de California publicó en Science que los saurópodos tenían una temperatura corporal de entre 36 °C y 38 °C a partir del estudio del esmalte de los dientes fosilizados. Sin embargo, los científicos no podían concluir si estos dinosaurios de grandes dimensiones compartían mecanismos de regulación interna con los mamíferos, o si por el contrario, necesitaban condicionantes externos para regular su temperatura, como los reptiles modernos.

En los animales conocidos como ‘de sangre fría’, o ectotérmicos, la temperatura de su organismo depende de la ambiental. Durante las estaciones frías y secas, su ritmo metabólico se ralentiza para aprovechar las fuentes de calor externas. En los períodos favorables, “no tienen un mecanismo interno que les permita acelerar el crecimiento”, explica Köler. Por eso, el tamaño de algunas especies de dinosaurios ha hecho dudar a los científicos de que estos animales, considerados ‘de sangre fría’, pudieran crecer tanto y tan rápido. Ahora, los científicos del ICP han descartado la hipótesis sobre la cual se sustentaba la ectotermia de los dinosaurios.



Reconstrucción de un dinosaurio del Prepirineo catalán, hace unos 70 millones de años. (Imagen: Oscar Sanisidro (ICP))

El trabajo infiere el metabolismo de los dinosaurios a partir del análisis de 115 fémures derechos de especies de mamíferos rumiantes actuales. Hasta ahora, se pensaba que las

llamadas ‘líneas de paro del crecimiento’ (LAGs) en los huesos eran exclusivas de los animales de sangre fría. En cambio, los resultados muestran estas huellas en los animales analizados.

“Nadie había estudiado los huesos de los mamíferos a fondo, no existe ningún estudio consistente y exhaustivo sobre este tema”, destaca a SINC Köler.

El tejido óseo de los dinosaurios siempre había sido una contradicción. Sus huesos presentaban LAGs pero aun así existieron especies de grandes dimensiones, como un diplodocus. Otros animales de sangre fría con estas marcas, como los cocodrilos, crecen muy lentamente durante los meses más favorables a su organismo. “Un cocodrilo necesitaría un siglo para medir cuatro metros porque su capacidad de crecimiento es treinta veces menor que la de un animal de sangre caliente”, dice Köler.

La investigadora describe las marcas en los huesos de los dinosaurios como líneas de paro del crecimiento muy delgadas y oscuras, que siempre se alternan con otros anillos más anchos y ligeros por la perforación de la vascularización –por donde circulaba su sangre–. Las marcas más holgadas del hueso indican la capacidad de su metabolismo para crecer rápidamente, de donde los científicos deducen que tenían una alta tasa metabólica, propia de los animales de sangre caliente.

El comunicado del ICP señala que el hallazgo se hizo por casualidad: “No diseñamos un estudio para encontrar la respuesta a la termofisiología de los dinosaurios, solo pretendíamos conocer mejor la fisiología de los mamíferos actuales y queríamos entender cómo les afecta el ambiente”, confiesa Köhler. (Fuente: SINC)

## **Zoología**

### **La migración de los elefantes marca mejor las estaciones del año que el calendario**

Hasta ahora los límites de las estaciones húmeda y seca de la sabana africana estaban marcados por un criterio arbitrario: los meses del calendario. Según una investigación llevada a cabo en el Parque Nacional Kruger (Sudáfrica) el patrón de movimiento de los elefantes podría usarse como marcador biológico de cambio de estación. Los resultados de este trabajo los publica la revista PLoS ONE.

Patricia Jane Birkett, investigadora de la Universidad de KwaZulu-Natal en Durban (Sudáfrica), y sus colegas analizaron el patrón de migración de 14 hembras de elefante (*Loxodonta africana*) de distintas manadas. El movimiento de los animales fue seguido a diario mediante la colocación de un collar con tecnología de GPS de 2007 a 2009.

Los investigadores descubrieron que todos los grupos de elefantes cambiaban su patrón de comportamiento en dos momentos del año muy concretos: “al final de la estación seca –

justo antes del comienzo de las primeras lluvias–, y al final de la temporada húmeda – cuando el promedio de precipitación es el mayor de año–”, explican los autores.

De forma general, los paquidermos se desplazan más y con mayor rapidez durante la estación húmeda (en los meses de verano), y alcanzan la velocidad máxima de desplazamiento justo cuando empieza la sequía.



Elefantes en la sabana Africana. (Imagen: cesargp)

Durante la época seca, “el valor nutricional de la comida disminuye y esto estresa a las hembras”, apuntan los expertos. Su velocidad de desplazamiento se reduce para “conservar energía y, probablemente, para explotar áreas más pequeñas de manera más intensa”. La mínima velocidad de desplazamiento de los elefantes se da cuando vuelven las lluvias.

“En la sabana africana los recursos como la vegetación y el agua varían en función de las lluvias y la temperatura, y los animales responden a estos cambios alterando su patrón de movimiento a lo largo del tiempo”, subrayan los investigadores. Por ello, la distribución de los animales no sólo responde a las variedades del paisaje, sino también a factores climatológicos.

El equipo de Birkett escogió al elefante como modelo porque “es una especie clave en la sabana africana y su comportamiento de búsqueda de comida afecta a muchos de los procesos del ecosistema”, aclara el grupo internacional de investigación.

Según los científicos, es importante conocer los límites de las estaciones para entender muchos de los aspectos del medioambiente y el ecosistema africano. (Fuente: SINC)

## Astronáutica

### **André Kuipers se prepara para concluir seis meses de misión**

El astronauta de la ESA André Kuipers regresará a la Tierra el próximo día 1 de julio. Esta semana terminará varios experimentos y hará las maletas para volver a casa. Uno de sus últimos experimentos estudia los mecanismos que emplea el cuerpo humano para regular su temperatura.

Damos por sentado que nuestro cuerpo se mantiene a una temperatura constante de unos 37°C. Tanto si sales a correr, si vas a la sauna, o si te olvidas el abrigo un día de invierno, tu cuerpo se adaptará a las condiciones para regular su temperatura. Los vasos sanguíneos se pueden dilatar o contraer para controlar la temperatura corporal, y la evaporación del sudor nos permite eliminar el exceso de calor.

Aquí en la Tierra, el cuerpo humano depende de los mecanismos de convección para reducir su temperatura: cuando el aire se calienta, disminuye su densidad y asciende, alejándose de nuestra piel.

En microgravedad, sin embargo, no existe la convección natural, por lo que resulta sorprendente que incluso en estas condiciones los cuerpos de los astronautas sean capaces de adaptarse y de regular su temperatura.



André Kuipers. (Foto: NASA/ESA)

El proyecto Thermolab monitoriza la temperatura corporal de un astronauta durante una misión espacial de larga duración, para ayudarnos a comprender mejor cómo se adaptan nuestros cuerpos a las condiciones de microgravedad.

El control de la temperatura corporal es especialmente importante mientras hacemos ejercicio físico, por lo que los científicos miden y comparan la temperatura de André y de sus compañeros de misión mientras descansan y durante su entrenamiento diario.

Este experimento se está desarrollando en paralelo con un estudio de la NASA sobre el consumo máximo de oxígeno por parte de los astronautas mientras hacen ejercicio en una bicicleta estática instalada en la Estación.

Los termómetros convencionales resultan poco prácticos en el espacio. André utiliza en su lugar dos sensores que instala sobre su frente y pecho, que miden su temperatura corporal de forma continua.

Estos sensores fueron utilizados por primera vez por el astronauta de la ESA Frank De Winne en el año 2009, y más tarde durante la misión Mars500, para medir cómo variaba la temperatura corporal de los tripulantes con el ciclo día-noche.

El instrumental de Thermolab ha despertado el interés de los hospitales. La capacidad de monitorizar la temperatura corporal de forma continua haría posible detectar de forma temprana un cambio en la condición médica de un paciente. Al tratarse de un sistema no-invasivo, resulta más higiénico y fácil de usar.

André y sus dos compañeros de Expedición regresarán a la Tierra el domingo 1 de julio. Su aterrizaje está previsto para las 10:15 GMT (12:15 CEST), y se podrá seguir en directo a través de la página web de la ESA. (Foto: ESA)

---

## El Cabuche (crónicas de la Facultad de Ciencias)/ **Cerrando el XXX Fis-Mat**

El próximo jueves se llevará a cabo la ceremonia de premiación del XXX FIS-MAT, que este año está dedicado a la labor de Francisco Mirabal García. Ciento sesenta y cinco chavos recibirán su reconocimiento al figurar entre los primeros lugares de los doce concursos que, este año, conformaron el Fis-Mat. Algunos nombres comunes que reflejan la familia que se ha formado en este concurso académico se observan en la lista de ganadores, al ser chavos que participan desde primaria y algunos de ellos ahora cursan la preparatoria. Personajes comunes de este concurso.

A propósito de lo anterior en la ceremonia participará uno de esos estudiantes que por varios años subió al estrado a recoger su reconocimiento allá por los años noventa; se trata del ahora ingeniero Edgar Igor Gottlicher Palafox que junto a su hermano Christian Josef, jugaron un papel protagónico desde el VIII Fis-Mat al XI Fis-Mat.

Ejemplos como el de los hermanos Gottlicher Palafox hay varios, a lo largo de veintitrés años de esta nueva época el concurso, pues hay que recordar que iniciara en 1975 como ya lo hemos mencionado en otras ocasiones.

En una revisión rápida que hiciera el Chino, de la lista de ganadores de aquella época, pudimos observar que el grueso de los chavos destacan en áreas académicas, directivas e industriales. Encontramos algunos libros técnicos en el mercado de cuyas obras son autores algunos de estos estudiantes de secundaria o preparatoria en aquella época. Vale la pena

realizar un análisis de todos aquellos chavos que han pasado y surgido del Fis-Mat y ver al final el papel que ha jugado nuestro concurso. Creemos que el esfuerzo ha valido la pena y que hay mucho por hacer. Por lo pronto el concurso lo hacen y mantienen los chavos que ansiosos esperan la convocatoria, así como algunas instituciones que apoyan su entusiasmo. Por nuestra parte estamos acostumbrados a la intensa chamba que representa, en la cual gente como el Chino, Ángel, Azdrúbal, Ruth, las chamacas estudiantes que han coordinado el evento en las últimas fechas, Estefani, Natalia, Erika, y los chavos que apoyan actuando como jueces y evaluando exámenes, los apoyos de la unidades académicas de la UASLP en Matehuala, Zona Media y Huasteca, hacen posible que salgamos del apuro que ocasiona el Fis-Mat. ¿Que falta mucho por mejorar? Lo sabemos, pero sin recursos no podemos hacer más milagros.

En esta ocasión, como ya indicamos, el Fis-Mat está dedicado a Francisco Mirabal que durante veinte años impulsara el concurso en el estado de Guanajuato contribuyendo así a su consolidación, además del importante trabajo que ha realizado en pro de la educación de los jóvenes estudiantes en la región y de sus profesores, en los diferentes niveles educativos. Así como su participación en el desarrollo de una institución tan importante en el campo de las matemáticas como lo es el CIMAT.

Las familias de los estudiantes que participan, también han sido un factor para el desarrollo del Fis-Mat, a tal grado que en esta ocasión nos han apoyado con la difusión del evento, así como el contar con algunos obsequios para los chavos que redondean los premios económicos que se otorgan a los tres primeros lugares de cada concurso y que los propios chavos y algunas instituciones aportan a través de la inscripción al evento que se usa íntegramente para conformar la bolsa a repartir entre los ganadores.

La premiación se transmitirá en vivo por internet en el canal de Tronicca a quines agradecemos su apoyo. Así que la premiación la pueden ver por ese canal, si es que no pueden ir aunque por ahí los esperamos. Vale la pena apoyar a los chavos que como hemos visto en un futuro estarán aportando al desarrollo del país en amplios ámbitos de la vida nacional. Si van, la transmisión la podrán ver posteriormente en el propio canal de tronicca cuya dirección electrónica es: [www.tronicca.com.mx](http://www.tronicca.com.mx) o bien en el buscador digitan tronicca y aparecerá la referencia de la dirección electrónica de tronicca webcasting.

Recuerden la cita es el jueves 5 de julio a las nueve de la mañana en el auditorio Rafael Nieto de la UASLP, el Paraninfo Universitario, situado en la calle de Álvaro Obregón a un costado del edificio central de la UASLP, en el centro histórico. Los esperamos.

*Hace un año/ Que yo tuve una ilusión,/ Hace un año/ Que se cumple en este día,/ Recordando/ Que en tus brazos me dormía,/ Y yo inocente/ Muy confiado te entregue mi corazón./ Ese tiempo/ Tan feliz no volverá,/ Mi cariño / Lo pagaste con traiciones,/ Me has dejado/ Solo crueles decepciones,/ Pero anda ingrata/ Como pagas otro así te pagará/ El recuerdo/ De tu amor quiero olvidar,/ Me quisiera emborrachar de sentimiento,/ Te quisiera/ yo borrar del pensamiento,/ pero es inútil/ que borracho mas y mas me he de acordar./ Pero el tiempo / Es justiciero y vengador,/ A pesar/ De tu hermosura placentera,/ Si hoy te sobran/ Muchos hombres que te quieran, / Veras más tarde/ No habrá nadie que se acuerde de tu amor.*



## Varia/

La Sociedad Científica *Francisco Javier Estrada*, la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología y el Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico MILSET



### CONVOCAN

A estudiantes y profesores de preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y profesional, interesados en el desarrollo y presentación de proyectos científicos y técnicos a participar en

## EXPOCIENCIAS SAN LUIS POTOSÍ 2012

Que se llevará a cabo del 17 al 19 de septiembre de 2012

### XVI Concurso Estatal de Experimentos, Proyectos Científicos y de Innovación Tecnológica

#### BASES

1. Podrán participar grupos de 1 a 3 alumnos con un asesor de los planteles de educación básica, media, media superior y superior del Estado de San Luis Potosí.
2. Los concursantes desarrollarán en sus planteles algún proyecto de divulgación, innovación, y/o investigación científica o tecnológica, en algunas de las siguientes áreas:
  - Medio Ambiente** (ecología, desarrollo sustentable, agua, etc.)
  - Sociales y Humanidades** (economía, filosofía, historia, método científico, turismo, gastronomía, etc.)
  - Divulgación de la Ciencia** (temas de ciencia usando medios como: radio, televisión, procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias, etc.)
  - Mecatrónica** (robótica, sistemas electromecánicos, electroneumáticos y automatización, etc.)
  - Medicina y Salud** (tecnologías para discapacitados, cardiología, nutrición, problemas endémicos, etc.)

**Ingenierías** (ing. química, civil, mecánica, eléctrica, etc.)  
**Ciencias Exactas y Naturales** (química, física, biología, matemáticas, etc.)  
**Computación y Software**  
**Agropecuarias y Alimentos** (alimentos, agronomía, zootecnia, etc.)  
**Ciencias de los Materiales** (diseño de materiales, procesos de fabricación, pruebas de materiales, síntesis de materiales, materiales nanoestructurados, etc.)

Podrán participar sólo en alguna de las siguientes categorías:

**Pandillas Científicas Petit** (Preescolar, 1º y 2º Primaria)  
**Pandillas Científicas Kids** (3º a 6º Primaria)  
**Pandillas Científicas juvenil** (Secundaria)  
**Medio-Superior** (Preparatoria, bachillerato o equivalente)  
**Superior** (Universidad o equivalente)

3. Las inscripciones quedan abiertas y se cierran el 9 de septiembre de 2012. Las inscripciones tienen un costo de \$500.00 (quinientos pesos) por equipo. La inscripción consiste en el registro del trabajo mediante un reporte completo del proyecto, el nombre de los participantes y la modalidad en la que participan. Información específica en la página oficial:

<http://galia.fc.uaslp.mx/museo/expociencias>

4. Para participar, deberán presentar fotocopias de identificación, constancia de inscripción escolar durante el año en curso, carta del asesor y de la institución a la que pertenecen donde se autoriza la participación del proyecto en Expociencias San Luis Potosí y eventos que se deriven de la misma; deberán presentar además un reporte completo del proyecto, con una extensión máxima de cinco cuartillas, incluyendo título, nombres e instituciones, figuras, fotografías y tablas, con el texto capturado en hoja tamaño carta, márgenes superior, inferior, lateral derecho de 2.5 cm y lateral izquierdo de 3 cm, tipo de letra Times New Roman 12 pts a renglón seguido, justificado, sin paginación. Dicho documento contendrá: a) nombre del proyecto, b) modalidad, c) objetivo, d) descripción y funcionamiento (en su caso), e) fundamentación teórica, f) resultados, g) conclusiones y h) bibliografía.

5. Al trabajo con mayor puntaje se le otorgará una acreditación internacional para formar parte directamente en la Delegación Mexicana que participará en la:

#### **XIV ExpoCiencias Internacional ESI-2013; Abu Dabi, Emiratos Árabes Unidos**

Los mejores trabajos en cada categoría obtendrán acreditación para participar en la ExpoCiencias Nacional.



En la ExpoCiencias Nacional se seleccionarán los trabajos que obtendrán acreditación internacional para asistir a alguno de los siguientes eventos internacionales:

- Stockholm International Youth Science Seminar SIYSS; Estocolmo, Suecia
- MOSTRATEC; Novo Hamburgo, Brasil
- Canada Wide Science Fair – Charlottetown, Prince Edward Island, Canadá
- Foro Internacional de Ciencia e Ingeniería Categoría Supranivel; Santiago, Chile
- CIENCAP; Asunción, Paraguay
- CIENTEC, Lima, Perú
- ExpoSciences Wetenschaps; Bruselas, Bélgica
- Encuentro de Jóvenes Investigadores; Salamanca, España
- Taiwan International Science Fair; Taipei, Taiwán
- International Environmental Project Olympiad INEPO; Estambul, Turquía
- Euroasia International Environmental Project Olympiad INEPO, Bakú, Azerbaiján
- London International Youth Science Forum LIYSF; Londres, Inglaterra
- International Sustainable World Project Olympiad I-SWEEEP, Houston, USA
- Feria Nacional de Ciencias, Tecnología y Sociedad, Argentina
- Korea Science Festival, Seúl, Corea
- Escuela Internacional de Verano, Moscú, Rusia
- International Environment Scientific Project Olympiad INESPO. Amsterdam, Holanda
- Expo ESKOM for Young Scientists, Pretoria, Sudáfrica
- Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación, Colombia
- FECITEC, Emperatriz, Brasil
- Genius Olympiad, Nueva York, USA
- EXPOCIENEC, Encarnación, Paraguay
- Hong Kong International Science Fair HKISF, Hong Kong

Así como el poder obtener el pase directo para asistir a la entrega de los Premios Nobel de Ciencias en Estocolmo, Suecia y convivir con los galardonados, premio que se entrega al proyecto con el más alto puntaje durante la Expociencias Nacional.

6. La elección de los mejores trabajos la hará un jurado en una entrevista sobre el proyecto, que será presentado en forma física y oral, tomando en cuenta el planteamiento, dominio, utilidad y manejo de los fundamentos teóricos implicados.

7. En caso de contar con un trabajo que implica trabajar con seres vivos o materiales y sustancias peligrosas, deberán darse a conocer con anticipación a fin de ser evaluados por el comité de seguridad y determinar si son materiales aceptados en la realización de proyectos.

8. Artículos que pueden no ser aceptados en la realización de los proyectos, en general: Microorganismos de alto riesgo, explosivos, sustancias radioactivas o venenos, concentrados ácidos o alcalinos, combustibles o sustancias peligrosas, láser de más de 5 mili watts. animales en peligro de extinción, embriones, material o tejido humanos.

9. Cualquier punto no previsto en esta convocatoria será resuelto por el comité organizador.

10. Informes e inscripciones:

<http://galia.fc.uaslp.mx/museo/expociencias>

Dr. José Refugio Martínez Mendoza  
Museo de Historia de la Ciencia de San Luis Potosí  
Madero 446, Centro Histórico  
Tél. 128 59 03  
c-electrónico: flash@fciencias.uaslp.mx

Lic. Jesús García Amado  
Director de Expociencias Nacional  
Tel: (222) 2299400 ext. 7595  
c-electrónico: jesus.garcia@upaep.mx  
www.expociencias.net

