

# 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. 861, 25 de junio de 2012  
No. Acumulado de la serie: **1306**

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/

Cuba anuncia que erradicó la hepatitis B en menores de 15 años  
Crean alumnos del IPN software educativo  
Astronautas chinos envían saludos por Fiesta del Bote del Dragón desde espacio  
Mañana será el acoplamiento manual entre Shenzhou-9 y Tiangong-1  
Muere la tortuga gigante “Solitario Jorge”; superó los cien años de vida  
Alcanza China nuevo récord de profundidad de un submarino a menos 7 mil metros  
Investigan especialistas las causas de Ataxia; provoca pérdida del equilibrio  
Usan algoritmo de marcas ocultas para autenticar documentos digitales  
Analiza CIAD en Sonora encapsulamiento de organismos probióticos  
Otorgan distinción a Rafael Navarro, investigador de la UNAM

## Noticias de la Ciencia y la Tecnología

La extraña relación del ARN con el hierro  
La evidencia arqueológica judía más antigua en la Península Ibérica  
El papel del grado de acidez cerebral en la conducta humana  
Convierten células de la piel en células funcionales de músculo cardíaco  
El derretimiento de hielo antiguo ya está liberando metano geológico a la atmósfera  
Planeta siendo desintegrado por el calor de su estrella  
¿Cómo se originaron las extremidades en el linaje evolutivo de los vertebrados?  
La ESA ensaya un rover completamente autónomo en un entorno ‘marciano’  
Los receptores de dopamina también están implicados en la regulación del sueño  
Alteran unos filamentos esenciales en la división de las bacterias  
Alan Turing, el ídolo caído de la historia de la computación  
Auge de los casos de piedras en los riñones en consonancia con el auge de la obesidad  
Dormir poco puede promover la obesidad  
Desarrollan el primer circuito químico  
¿Son mayores de lo asumido las probabilidades de contaminación radiactiva por accidente nuclear?  
Almacenar imágenes en un vapor  
Los pingüinos emperador son más numerosos de lo que se creía  
Completado el diseño de la misión para estudiar el lado oscuro del Universo  
Los humanos del Sáhara elaboraban productos lácteos hace 7.000 años  
La cámara AWARE-2 hace fotos de un gigapixel  
La depresión en Hamlet  
Lanzado el satélite militar NROL-38

## El Cabuche (crónicas de la Facultad de Ciencias)/

La oveja es eléctrica

## Varia/

Expociencias San Luis Potosí 2012

## Agencias/

# Cuba anuncia que erradicó la hepatitis B en menores de 15 años

La jefa del Programa Nacional de Hepatitis Virales y Vigilancia Epidemiológica en Diálisis del Ministerio de Salud Pública, Maira Fonte, explicó que "la hepatitis viral aguda tipo B ha reducido su incidencia en el país en un 99,04%" y que "ha sido erradicada en menores de 15 años".

AFP

La Habana. Cuba redujo en 99% los casos de hepatitis B y logró erradicar esa infección severa del hígado "en menores de 15 años" gracias a las "masivas campañas de inmunización" que inició hace 20 años con su vacuna preventiva, anunció este sábado una experta local.

La jefa del Programa Nacional de Hepatitis Virales y Vigilancia Epidemiológica en Diálisis del Ministerio de Salud Pública, Maira Fonte, explicó que "la hepatitis viral aguda tipo B ha reducido su incidencia en el país en un 99,04%" y que "ha sido erradicada en menores de 15 años".

Fonte, citada por el diario oficial Granma, atribuyó esos resultados a "las masivas campañas de inmunización" contra la enfermedad que su país realiza desde 1992, "con la vacuna cubana Heberbiovac HB, que brinda protección durante toda la vida".

Según la experta, en la isla, con 11,2 millones de habitantes, se diagnosticaron 2.194 casos de hepatitis B en 1989, mientras que al cierre de 2011 solo "se reportaron 21 casos, todos mayores de 30 años".

El programa protege a los cubanos menores de 31 años contra esa infección severa del hígado provocada por un virus que se adquiere por contacto directo con la sangre y otros fluidos corporales como el semen, fundamentalmente.

Fonte explicó que el ministerio desarrolla estrategias de inmunización a grupos de riesgo, como los trabajadores de la salud y pacientes sometidos a diálisis, con esa vacuna recombinante de alta eficacia, creada por científicos del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de La Habana.

El Centro, que exporta esa vacuna a unos 40 países, anunció hace una semana que iniciará "pronto" los ensayos clínicos de "un medicamento más eficaz" contra las variantes "B y C crónicas" de esas enfermedad.

"Se trata de un interferón con un tiempo de acción más amplio, lo cual reduce el número de dosis en sus aplicaciones", dijo entonces el jefe del Departamento de Investigaciones Oncológicas del Centro, Hugo Nodarse.

---

## **Crean alumnos del IPN software educativo**

Los jóvenes politécnicos refirieron que aunque actualmente existe software educativo comercial que apoya la enseñanza de las matemáticas, no hay ningún dispositivo móvil que facilite la enseñanza-aprendizaje de la Probabilidad y la Estadística de manera presencial, de tal manera que el profesor y los alumnos puedan tener comunicación verbal y bidireccional mediante el uso del iPad.

### **NOTIMEX**

México. Estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del IPN desarrollaron un software educativo que facilitará la enseñanza-aprendizaje de la Unidad de Aprendizaje de Probabilidad y Estadística.

Ello, debido a que el programa toma elementos de la metodología constructivista y opera a través de iPads, lo cual propicia un ambiente amigable para la comprensión del conocimiento.

El software fue desarrollado por Luis Daniel Rivera Méndez, Adán González Haro, Nancy Guissel Gómez Hernández y Jesús Emanuel Rojano Gallardo, alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, quienes fueron asesorados por los catedráticos e investigadores de la ESCOM, Elena Fabiola Ruiz Ledesma y Jesús Yaljá Montiel Pérez.

Los jóvenes politécnicos refirieron que aunque actualmente existe software educativo comercial que apoya la enseñanza de las matemáticas, no hay ningún dispositivo móvil que facilite la enseñanza-aprendizaje de la Probabilidad y la Estadística de manera presencial, de tal manera que el profesor y los alumnos puedan tener comunicación verbal y bidireccional mediante el uso del iPad.

De ningún modo se pretende reemplazar al profesor a través del iPad, sino convertirse en un material de apoyo para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Señalaron que dicha Unidad de Aprendizaje tiene cierto grado de complejidad, porque para su estudio se aplican muchos conocimientos de matemáticas y uno de los retos al diseñar el software fue aprovechar los recursos que ofrece el iPad para que los contenidos y las actividades permitan la interacción con los estudiantes.

Y es que este dispositivo electrónico está diseñado para aprovechar el mayor tamaño del dispositivo y la capacidad de utilizar software para lectura de libros electrónicos, periódicos, navegación web y correo electrónico, entre otras ventajas.

Consideraron que con este software se promueve la experimentación y la mayor intervención de los sentidos para lograr un conocimiento más efectivo, ya que los videos y animaciones que lo conforman inciden favorablemente en el reforzamiento del aprendizaje.

Los alumnos de la ESCOM explicaron que el sistema cuenta con dos tipos de iPads: uno para el profesor, quien puede diseñar actividades, consultar referencias, consultar el historial de los estudiantes, enviar notificaciones y monitorear las actividades de cada alumno, y otro en el que los jóvenes pueden consultar referencias, enviar notificaciones, plantear dudas al profesor y resolver actividades.

---

## **Astronautas chinos envían saludos por Fiesta del Bote del Dragón desde espacio**

El festival cae el 23 de junio este año y es la primera vez que astronautas chinos celebran esta fiesta tradicional en el espacio.

XINHUA

Beijing. Los tres astronautas encargados de la misión espacial de China en el módulo orbital de laboratorio Tiangong-1 enviaron hoy sábado saludos por la Fiesta del Bote del Dragón a todos los chinos. El festival cae el 23 de junio este año y es la primera vez que astronautas chinos celebran esta fiesta tradicional en el espacio. Los tres astronautas, Jing Haipeng, Liu Wang y Liu Yang, se reunieron frente a una cámara en el Tiangong-1 alrededor de las 12:00 horas y conversaron con el personal de tierra. "Con motivo de esta tradicional festividad, los tres astronautas os deseamos a todos los chinos una feliz Fiesta del Bote del Dragón", dijo Jing, quien transmitió los saludos de parte del resto de la tripulación desde el espacio. A continuación, el mismo Jing escribió "Feliz Fiesta del Bote del Dragón" en chino mandarín en el manual de vuelo. Liu Wang y Liu Yang también firmaron sus nombres en el documento. Al mostrarlo a cámara, el Centro de Control Aeroespacial de Beijing estalló en aplausos.

# Mañana será el acoplamiento manual entre Shenzhou-9 y Tiangong-1

El primer acoplamiento espacial no tripulado de China fue completado con éxito el año pasado con el acoplamiento de la nave espacial Shenzhou-8 y el Tiangong-1.

XINHUA

23/06/2012

Beijing. Un acoplamiento manual se llevará a cabo el domingo entre la nave espacial Shenzhou-9 y el módulo laboratorio en órbita Tiangong-1 al mediodía del domingo, según un vocero del programa espacial tripulado de China. Desde que el Shenzhou-9 y el Tiangong-1 realizaron con éxito un acoplamiento plenamente automatizado y los astronautas entraron al módulo Tiangong-1 el 18 de junio, tanto la nave espacial como el módulo han estado operando con normalidad y los tres astronautas están en buena condición, indicó el vocero.

Todas las pruebas científicas han sido realizadas sin fallas y se hizo un vuelo conjunto, según el vocero. Comparado con el acoplamiento automatizado, el próximo acoplamiento manual será más desafiante en términos de control de órbita dijo Xie Jianfeng, un científico espacial del Centro de Control Aeroespacial de Beijing. Los científicos tienen que prepararse para enfrentar los desafíos en el ambiente espacial, aunque se pronostica que el ambiente esté en relativa calma alrededor del medio día del domingo, indicó. Según él, los cambios en el ambiente espacial ejercieron un impacto "mayor del esperado" en el control de la órbita del Shenzhou-9 el 17 de junio, segundo día después que despegó del centro de lanzamiento en el Desierto de Gobi, en el noroeste de China. El primer acoplamiento espacial no tripulado de China fue completado con éxito el año pasado con el acoplamiento de la nave espacial Shenzhou-8 y el Tiangong-1.

---

## Muere la tortuga gigante “Solitario Jorge”; superó los cien años de vida

Oriundo de la isla Pinta, Jorge fue encontrado en 1972, tras lo cual fue puesto bajo el cuidado del Parque Nacional Galápagos.

DPA

Quito. La Dirección del Parque Nacional Galápagos informó el deceso de Solitario Jorge, último espécimen de la subespecie nativa de tortuga gigante *Chelonia abingdonii* e ícono de la reserva natural ecuatoriana.

El cuerpo sin vida fue encontrado por Fausto Llerena, quien se encargaba del cuidado del animal que, se estima, superó los cien años de vida.

Oriundo de la isla Pinta, Jorge fue encontrado en 1972, tras lo cual fue puesto bajo el cuidado del Parque Nacional Galápagos.

Hasta 2009 se realizaron intentos, finalmente infructuosos, para que Jorge se reprodujera, con la inserción en su hábitat de varios ejemplares de hembras con características similares, si bien de distintas subespecies.

Por su parte, el director del parque, Edwin Naula, anunció que se procederá a embalsamar a Solitario Jorge debido a su especial interés científico al tratarse de un ejemplar único.

La imagen de Jorge ha marcado la tarea de conservación del archipiélago de Galápagos, ubicado a alrededor de mil kilómetros de la costa ecuatoriana, donde se presume que el científico inglés Charles Darwin habría desarrollado su teoría de la evolución de las especies.

---

## **Alcanza China nuevo récord de profundidad de un submarino a menos 7 mil metros**

Según los expertos, lo que intenta el país asiático es usar el sumergible para investigaciones científicas como la colecta de muestras de vida marina y el estudio de las estructuras geológicas e incluso para el futuro desarrollo de la explotación de recursos minerales.

AFP

Pekín. Un submarino tripulado chino descendió este domingo por primera vez a más de 7 mil metros de profundidad en el océano, estableciendo un nuevo récord nacional, informaron medios chinos.

El sumergible Jiaolong, nombre de un mítico dragón, se hundió a 7.015 m en la Fosa de las Marianas en el Pacífico occidental, en su cuarto intento desde su llegada a la zona en junio, dijo la agencia oficial Nueva China.

"Esto demuestra que el rendimiento del submarino es estable", declaró el comandante de la misión, Liu Feng, para la televisión estatal y desde el buque de apoyo del submarino.

El Jiaolong llevó a tres personas a las simas de la Fosa de las Marianas, el lugar más profundo del mundo.

El mismo submarino alcanzó una profundidad de 5.188 m en el Pacífico en julio, y desde el 15 de junio la nave ha bajado en el mar cada vez más.

Según los expertos, China quiere usar el sumergible para investigaciones científicas como la colecta de muestras de vida marina y el estudio de las estructuras geológicas, o incluso para el futuro desarrollo de la explotación de recursos minerales.

El descenso más profundo efectuado nunca remonta a 1960, cuando un submarino de la marina estadounidense alcanzó el fondo de la Fosa de las Marianas, a unos 11 mil metros debajo del nivel del mar.

En marzo pasado, el cineasta estadounidense James Cameron, director de Titanic, hizo un descenso en solitario a casi 11 mil metros en la misma Fosa.

---

## Investigan especialistas las causas de Ataxia; provoca pérdida del equilibrio

La responsable del Departamento de Neurogenética del INNN, María Elisa Alonso Vilatela, explicó que es un mal neurológico que se presenta por un daño que sufre el cerebelo y que provoca alteraciones de lenguaje y neuropatía periférica

### NOTIMEX

México, DF. El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) investiga las causas de la ataxia, enfermedad que afecta la marcha, el habla y la pérdida del equilibrio, padecimiento poco común que aparece a partir de los 30 años de edad.

La responsable del Departamento de Neurogenética de ese instituto, María Elisa Alonso Vilatela, explicó que la ataxia espinocerebelosa es un mal neurológico que se presenta por un daño que sufre el cerebelo y que provoca alteraciones de lenguaje y neuropatía periférica.

Las ataxias, que afectan de seis a 10 personas por cada 100 mil en el mundo, pueden ser esporádicas y hereditarias, pero también existen formas infantiles y juveniles, expuso.

Precisó que las hereditarias pueden tener diferentes formas, no obstante indicó que es difícil diferenciarlas por los síntomas, ya que se requiere del diagnóstico molecular para saber de cuál se trata.

El consumo excesivo de alcohol, tumores o sustancias tóxicas son algunas de las causas de ese padecimiento, y al presentar afectación en el cerebelo, el mal es irreversible, alertó la especialista.

De acuerdo a un comunicado de la Secretaría de Salud (SSA), los pacientes viven entre 10 y 15 años con la enfermedad, pero la esperanza de vida se puede alargar hasta 30 años dependiendo del tipo de ataxia.



Explicó que las personas con este padecimiento fallecen por complicaciones, debido a que el progreso del mal les impide moverse y eso los vulnera ante otros padecimientos como las neumonías.

Comentó que el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, cuenta con tecnología de diagnóstico molecular para determinar las ataxias más frecuentes que se presentan en el país y ofrecer al enfermo atención integral de alta especialidad.

Alonso Vilatela lamentó que no exista medicamento que cure este mal ni que pueda disminuir la progresión de los síntomas o el daño al cerebelo, pues los tratamientos que hay sólo aminoran las molestias que sufre el paciente.

Ante la falta de medicamentos que controlen el avance del padecimiento, señaló que una parte del tratamiento se basa en rehabilitación física, y si es de origen genético, se asesora a los familiares sobre las causas y el riesgo de que el resto de los integrantes de la familia la padezcan.

Explicó que la falta de conocimiento de estas enfermedades retarda la atención de quienes las padecen. En ocasiones son maltratadas en la calle porque al irse de lado e incluso caerse, se cree que están en estado de ebriedad.

Agregó que es importante que cuando una persona tenga trastornos de la marcha o el equilibrio acuda con el neurólogo, pues si se diagnostica de manera oportuna y se inicia la rehabilitación, la persona puede caminar por más tiempo, aunque la enfermedad sigue su curso más allá de la atención médica.

---

## Usan algoritmo de marcas ocultas para autenticar documentos digitales

Edgar Eduardo García Cano, tesista de maestría del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la UNAM, optimizó la técnica de marcado de agua invisible para evitar falsificaciones.

### La Jornada

México, DF. La marca de agua, como las que llevan los billetes, no es infalible. Hoy, que existe mucha piratería en toda la tecnología, se pueden falsificar más fácilmente documentos con tan sólo bajar de Internet algún programa para quitar el marcado visible y poner otro sello.

¿Cómo proteger la autenticación e integridad de un filme, una pieza musical, una fotografía o gran cantidad de información de un banco, por ejemplo?

Edgar Eduardo García Cano, como parte de su tesis de maestría en Ciencias de la Computación, desarrolló un algoritmo bioinspirado para optimizar el marcado de agua en documentos digitales, que pueden ser audio, video o imagen.

Para ese proyecto, como alumno del posgrado del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la UNAM, realizó una estancia en la Escuela de Tecnología Superior (ETS) de la Universidad de Montreal, Canadá.

La ETS y un banco canadiense realizan la autenticación de documentos digitales mediante marcas de agua, que pueden aplicarse en facturas, cheques y estados de cuenta en el sector financiero.

“Eso impide que se falsifiquen”, afirmó García Cano, quien para el proyecto analizó algoritmos bioinspirados aplicados a digitalización de marcas de agua que hacen uso del paralelismo que brindan las Unidades de Procesamiento Gráficos (GPU), en específico las que utilizan CUDA (tecnología de Nvidia para programación en paralelo).

### **Algoritmos que autentican**

García Cano dijo que para quitar la marca y saber si un documento digital es original, se debe tener el algoritmo, de modo que “sólo yo podría saber si es o no verdadero”.

No es que el marcado invisible sea infalible, pero es más difícil de eliminar que uno que se ve. “Para eso necesitamos saber cuál fue el utilizado tanto para procesar la imagen como para insertar el sello”.

Para mejorar el proceso y el tiempo de ejecución, y tener resultados más rápidos, utilizó un algoritmo ciego llamado Shieh y lo programó con una GPU.

Se le dice así, explicó, porque tiene funciones para insertar y extraer la marca de agua y no se necesita la imagen original para contrastarla con la marcada.

Esto permite medir qué tan fiel es la imagen con marca de agua respecto de la original y qué tan robusta, al aplicar ciertos efectos (photo show) sobre la imagen. Para la inserción y transformación inversa, se usa la Transformada Discreta de Coseno, que implica ciertas operaciones y relaciones de valores.

El que sea bioinspirado quiere decir que está basado en la naturaleza, en cómo se mueven los peces o aves conjuntamente para llegar a un objetivo.

También, ejemplificó con el caso de partículas cuya meta es el Sol. De eso trata, de tener muchas en pos de un objetivo, de tal manera que encontremos la mejor posicionada para insertar ahí la marca de agua.

En este caso se utilizan dos ecuaciones. Una de velocidad y otra de posición, que representan cómo las partículas se mueven en el espacio de búsqueda y qué tan rápido o lento deben ir para encontrar el mejor lugar.

Así, como con las partículas, la función objetivo es llegar al Sol, “aquí es conocer qué tan fiel es la imagen con la marca de agua insertada. Para eso utilizo algo que se llama Dominancia de Pareto, donde encuentro la mejor solución en cuanto a máxima fidelidad y mínima robustez”.

Las pruebas, refirió García Cano, se hicieron en dos servidores con la misma tarjeta, pero diferente velocidad de procesadores. “Todo salió bien. Realmente se optimizó como debería en cuanto a los tiempos. Salió algo similar en ambos, más o menos la misma diferencia”.

---

## **Analiza CIAD en Sonora encapsulamiento de organismos probióticos**

El objetivo es poder encontrar sus usos potenciales.

### **NOTIMEX**

Hermosillo. El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) trabaja en una técnica de encapsulamiento de microorganismos probióticos a partir de proteínas a fin de estudiarlos y encontrar usos potenciales.

La investigadora titular de la Coordinación de Ciencia de los Alimentos del CIAD, Gabriela Ramos Clamont Montfort, refirió que se trata de proteínas derivadas del suero del queso y de carbohidratos de las cáscaras de fruta y algas marinas.

Explicó que a partir de 10 litros de leche se produce un kilogramo de queso y quedan nueve litros de suero que muchas veces no se utiliza y contamina.

Una de las líneas de investigación del Laboratorio de Bioquímica de Proteínas y Glicanos de CIAD es aislar proteínas de subproductos de la industria de alimentos para estudiarlas y encontrarles usos potenciales.

Expuso que el proyecto que se desarrollará en tres años y se trata de una investigación básica para encontrar las mejores condiciones de encapsulamiento de los probióticos por la técnica de autoensamblado.

Posteriormente, abundó, se contempla adecuar la técnica para su posible uso en la industria láctea ya que los probióticos generalmente se añaden a productos como yogurt, bebidas lácteas y nieve, para beneficio del organismo humano.

Le investigadora anotó que esta técnica podría conservarlos viables durante mayores periodos de tiempo.

Ramos Clamont Montfort agregó que en muchas ocasiones los probióticos pierden viabilidad al añadirse a los alimentos y almacenarlos a diferentes temperaturas, concentraciones de oxígeno, pH y actividades de agua.

Estas condiciones también pueden reducir la capacidad del probiótico para adherirse al intestino, explicó, reduciendo considerablemente la eficacia de la bacteria para mejorar la salud.

Subrayó que por eso es importante buscar diferentes estrategias para protegerlas.

“El proyecto pretende estudiar diferentes combinaciones y número de capas de proteínas de suero, pectinas y alginato, comparando su eficiencia en la protección de lactobacilos y bifidobacterias”, añadió.

Aseveró que, además, se estudiará la mejor manera de que puedan ser liberadas en el intestino.

Puntualizó que también se comparará la eficacia de esta técnica con la de otras ya establecidas.

---

## Otorgan distinción a Rafael Navarro, investigador de la UNAM

La organización de más alto rango en el mundo Cospar, reconoce al integrante del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM por sus aportes a la búsqueda de vida en Marte.

La Jornada

México, DF. La Comisión de Investigación Espacial (Cospar, por sus siglas en inglés), la organización en ese campo de más alto rango en el mundo, otorgará la Medalla\* Vikram\*\* Sarabhai\* a Rafael Navarro González, astrobiólogo mexicano e investigador del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) de la UNAM.

La distinción internacional, que reconoce las aportaciones del universitario en la búsqueda de vida en Marte, se entregará el próximo 16 de julio en la ceremonia inaugural de la 39 Asamblea Científica de Cospar, a realizarse en Mysore, India.

Es concedida cada dos años a un científico de cualquier país que haya realizado indagación sobresaliente en ciencias planetarias, y se confiere conjuntamente por Cospar y la Organización de Investigación Espacial India (ISRO, por sus siglas en inglés), en honor del físico Vikra Sarabhai, impulsor de los viajes espaciales de ese país.

“Soy el primer mexicano y el segundo latinoamericano, después del argentino Marcos E. Machado, en recibir la medalla, que reconoce mi trayectoria en su conjunto”, señaló Navarro, en entrevista.

### **Aportaciones relevantes**

Varios estudios han jugado un papel trascendente para lograr esta distinción. “En este caso, han sido muy importantes el descubrimiento de una zona estéril parecida a Marte en el desierto de Atacama, en Chile y, más recientemente, el reanálisis de los datos de las naves Vikingo I y II de la NASA (lanzadas al planeta rojo en 1975 y 1976), que sugiere que sí había compuestos orgánicos en el planeta rojo”, resumió.

Navarro es representante de la sección de Astrobiología en Cospar, organismo que alberga a más de 10 mil científicos del mundo ligados con la investigación espacial en ingeniería, física, medicina, química y biología, entre otras disciplinas.

Desde 1987, año en que era estudiante de doctorado, asiste regularmente a las reuniones de ese organismo, que se realizan en diversas naciones. “Hay un gran número de mexicanos que son integrantes de esta asociación”, subrayó.

Al inicio de su carrera científica, el universitario ha estado ligado al ámbito internacional, con la realización de investigaciones de vanguardia en colaboración con colegas de otros territorios, especialmente de la Agencia Aeroespacial de Estados Unidos (NASA).

“De pequeño tenía muy claro lo que quería: saber si hay vida fuera de la Tierra”, reconoció. “El trabajo ha sido en etapas, con la traza de metas pequeñas que se han cumplido, y a lo largo del tiempo, se ha logrado una a largo plazo, que es la investigación con el robot \*Curiosity\* en Marte”, relató.

Actualmente, Navarro y sus colegas esperan la llegada de \*Curiosity\* a suelo marciano, el próximo 6 de agosto, para iniciar el cotejo de datos.

“Para la tercera semana a partir de su amartizaje tendríamos el primer análisis de suelo, y sería una confirmación de lo que ya sospechamos: que hay compuestos orgánicos en ese planeta. Sería la culminación de este trabajo”, precisó.

Asimismo, aclaró que no cree que puedan descifrar si hay vida, pero sí los componentes que la forman. “Tendremos que descifrar si estos son de origen biológico o abiótico”.

De comprobar si son biológicos, la siguiente misión a Marte sería para buscar rastros de vida, pero para ello, habría que esperar varios años.

# Noticias de la Ciencia y la Tecnología

## Bioquímica

### La extraña relación del ARN con el hierro

Cuando comenzó la vida en la Tierra, el hierro pudo haber realizado en diversos aspectos el trabajo del magnesio, haciendo posible la vida en un entorno muy distinto del actual.

En la tabla periódica de los elementos, el hierro y el magnesio están alejados. Pero un nuevo hallazgo sugiere que hace tres mil millones de años, el hierro hizo el trabajo que el magnesio hace hoy para que el ácido ribonucleico (ARN), una molécula esencial para la vida, asuma las formas moleculares necesarias para la biología.

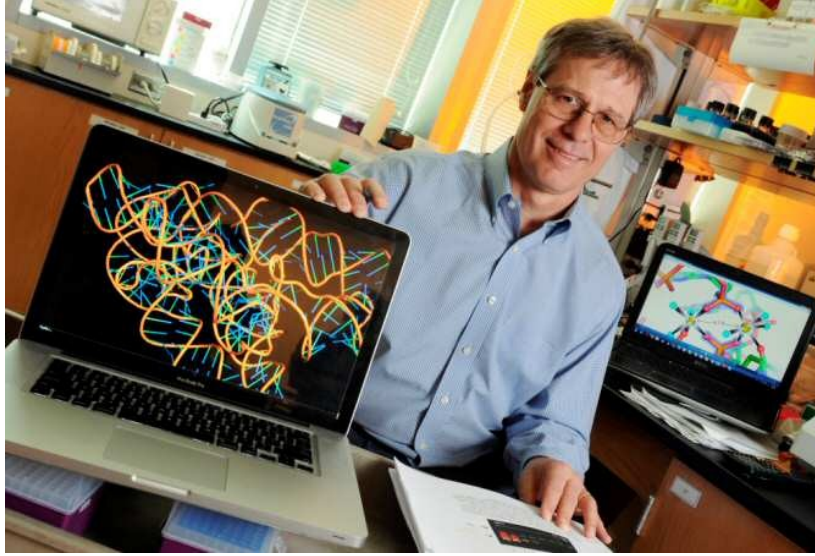
Hay bastantes indicios de que la evolución de la vida pasó por una etapa arcaica durante la cual el ARN desempeñó un papel protagonista, haciendo en muchos aspectos el trabajo del ADN y de las proteínas antes de su aparición. En aquel pasado remoto, hace más de tres mil millones de años, el entorno carecía de oxígeno, pero tenía gran cantidad de hierro disponible.

Tal como subraya Carl Pilcher, director del Instituto de Astrobiología de la NASA, uno de los mayores desafíos en la astrobiología es comprender cómo comenzó la vida en la Tierra hace miles de millones de años, cuando el entorno era muy diferente al de hoy. Los resultados del nuevo estudio sugieren de qué modo las condiciones en la Tierra primigenia pudieron ser propicias para el desarrollo de la vida.

En este estudio, el equipo de Loren Williams, del Instituto Tecnológico de Georgia (Georgia Tech) en Atlanta, Estados Unidos, realizó experimentos y cálculos numéricos para demostrar que en un escenario con las mismas condiciones de la Tierra primigenia, incluyendo una gran escasez de oxígeno, el hierro es capaz de sustituir al magnesio y permitir al ARN asumir las formas que necesita para catalizar las reacciones químicas de la vida simple. De hecho, aquel ARN primigenio catalizó las reacciones mejor con el hierro que con el magnesio.

La motivación principal de esta investigación fue atisbar la función del ARN bajo las condiciones más probables de la Tierra primitiva. La hipótesis de Williams y sus colegas es que el ARN evolucionó en presencia del hierro y está optimizado para funcionar con ese elemento.

El oxígeno gaseoso libre era casi inexistente en la atmósfera terrestre de hace más de tres mil millones de años. Cuando el oxígeno comenzó a entrar en el ambiente, como producto de la fotosíntesis, oxidó al hierro terrestre disponible, formando así masivos depósitos de hierro en bandas. El estudio reciente indica que el ARN empezó entonces a utilizar el magnesio, resultando ello en el desarrollo de la vida tal como la conocemos hoy.



Loren Williams. (Foto: Gary Meek / Georgia Tech)

En futuros estudios, los investigadores planean investigar qué funciones del ARN se pueden realizar con hierro y no con magnesio.

En la investigación, también han trabajado Shreyas Athavale, Anton Petrov, Roger Wartell, Stephen Harvey, Chiaolong Hsiao y Nicholas Hud, todos del Georgia Tech.

El estudio fue financiado por el Instituto de Astrobiología de la NASA, dirigido desde el Centro de Investigación Ames de la NASA, en Moffett Field, California.

## Arqueología

### **La evidencia arqueológica judía más antigua en la Península Ibérica**

En una placa de mármol, que mide 40 por 60 centímetros, se puede leer el nombre de "Yehiel", seguido por otras letras que aún no han sido descifradas.

La investigación llevada a cabo por un equipo de arqueólogos de la Universidad Friedrich Schiller de Jena, en Alemania, apunta a que dicha placa pudo ser parte de una lápida, y que data de alrededor del año 390 de nuestra era, o quizá antes.

El equipo ha estado excavando durante tres años en una villa romana de Portugal, descubierta hace unos años por Jorge Correia, arqueólogo del ayuntamiento de Silves, durante un trabajo arqueológico efectuado cerca del pueblo de Sao Bartolomeu de Messines (Silves).

Cuando el equipo de Dennis Graen y Henning Wabersich se topó con la intrigante inscripción, surgieron muchas dudas. Como las inscripciones no estaban grabadas con claridad (la persona que las esculpió hizo el trabajo de un modo poco cuidadoso), los arqueólogos de Jena necesitaron de una larga investigación para descubrir con qué idioma exactamente estaban tratando. Una pista decisiva sobre el significado de la inscripción la aportó Jordi Casanovas Miró, del Museo Nacional de Arte de Catalunya en Barcelona, España, un experto bien conocido en inscripciones hebreas en la Península Ibérica. Casanovas está seguro de que se puede leer el nombre judío "Yehiel", un nombre que es mencionado en la Biblia.



La placa encontrada. (Foto: Dennis Graen/FSU)

En este caso no sólo es excepcional la antigüedad, sino también el lugar del descubrimiento. En el Imperio Romano de aquella época, los judíos por regla general escribían en latín, ya que temían que les aplicaran medidas represivas. El hebreo, como el de la losa de mármol redescubierta, sólo volvió a ser usado después de la decadencia de la supremacía romana, tras amplias migraciones de gentes en los siglos VI y VII de nuestra era.

Los arqueólogos también están sorprendidos de hallar indicios de convivencia entre romanos (lusitanos romanizados en este caso) y judíos, en una zona rural que probablemente fue una pequeña ciudad.



## Neurología

### **El papel del grado de acidez cerebral en la conducta humana**

El Dr. John Wemmie, neurocientífico en la Universidad Estatal de Iowa, Estados Unidos, está interesado en el efecto del grado de acidez cerebral sobre el comportamiento humano. Sus estudios sugieren que una mayor acidez, o pH bajo, en el cerebro, está asociada a trastornos de pánico, ansiedad y depresión. Pero su trabajo también sugiere que los cambios en la acidez son igualmente importantes para la actividad normal del cerebro.

Wemmie y sus colaboradores están interesados en la idea de que el pH podría experimentar cambios en un cerebro funcional debido a que todo apunta a que hay receptores activados por un pH bajo que desempeñan papeles clave. La presencia de estos receptores indica que es posible que un pH bajo pueda participar en la señalización en un cerebro de funcionamiento normal.

Los estudios de Wemmie han mostrado que estas proteínas que perciben la acidez son necesarias para las respuestas normales de miedo y para el aprendizaje y la memoria en los ratones. Sin embargo, aunque se puede comprar con facilidad equipamiento para medir el pH del suelo del jardín, actualmente no hay una vía sencilla de medir los cambios del pH en el cerebro.



Vincent Magnotta (izquierda) y John Wemmie. (Foto: Susan McClellan, UI Health Care Marketing and Communications)

Hace algún tiempo, Wemmie inició una colaboración científica con Vincent Magnotta, profesor de radiología, psiquiatría, e ingeniería biomédica en la misma universidad. Basándose en la experiencia de Magnotta en el desarrollo de técnicas de escaneo cerebral

basadas en resonancia magnética por imágenes (MRI), los investigadores desarrollaron y pusieron a prueba un nuevo método, no invasivo, para detectar y monitorizar cambios del pH en cerebros vivos.

De acuerdo con Wemmie, la nueva técnica de escaneo ofrece la mejor evidencia hasta el momento de que sí se producen cambios en el pH en un cerebro humano intacto con funcionamiento normal.

En la investigación también han trabajado Hye-Young Heo, Brian Dlouhy, Nader Dahdaleh, Robin Follmer, Daniel Thedens y Michael Welsh.

## **Biología**

### **Convierten células de la piel en células funcionales de músculo cardiaco**

Se ha conseguido por primera vez convertir células de la piel de pacientes de edad avanzada y con insuficiencia cardiaca, en nuevas y saludables células musculares cardiacas, capaces de integrarse en el tejido cardiaco existente.

La investigación abre la posibilidad de tratar a los pacientes de insuficiencia cardiaca con sus propias células madre pluripotentes inducidas para reparar sus corazones dañados. Dado que las células reprogramadas derivan de los propios pacientes, se evita el rechazo del sistema inmunitario que ocurre cuando éste detecta como "forasteras" a otras células y las ataca aunque sean beneficiosas.

Los artífices de este notable avance científico, del Instituto Tecnológico de Israel (el Technion), advierten, sin embargo, que todavía hay muchos obstáculos por superar antes de que sea posible utilizar las células madre humanas pluripotentes inducidas de este modo en humanos, y podrían transcurrir entre cinco y diez años, o incluso más, antes de que se inicien los ensayos clínicos.

Avances recientes en biología de células madre e ingeniería de tejidos, han permitido a los investigadores considerar formas de restaurar y reparar con nuevas células al músculo cardiaco dañado, pero dos obstáculos importantes han sido la falta de buenas fuentes de células musculares de corazón humano, y el problema del rechazo por el sistema inmunitario.

En estudios anteriores, ya se demostró que es posible obtener células madre humanas pluripotentes inducidas de gente joven y sana, y que éstas son capaces de transformarse en células cardiacas. Pero no se había demostrado que las células madre humanas pluripotentes inducidas pudieran ser obtenidas de pacientes ancianos y enfermos. Tampoco se había podido demostrar que las células cardiacas obtenidas a partir de las células madre humanas pluripotentes inducidas pudieran integrarse en el tejido cardiaco existente.



Lior Gepstein. (Foto: ATS)

En el nuevo estudio, el equipo de Lior Gepstein y Limor Zwi-Dantsis demostró que es posible tomar células de la piel de un paciente anciano con insuficiencia cardiaca avanzada y en una placa de laboratorio obtener a partir de ellas sus propias células funcionales de músculo cardiaco, sanas y jóvenes, equivalentes a las que tenía la persona cuando nació.

## Geología

### **El derretimiento de hielo antiguo ya está liberando metano geológico a la atmósfera**

El metano geológico se filtra a través de las fisuras en el permafrost que ya se está derritiendo, y de los glaciares en retroceso de Alaska y Groenlandia, según las conclusiones de un nuevo estudio que, por primera vez, documenta una actividad bastante generalizada de estas fuentes terrestres de emisión de metano geológico en el Ártico.

En el pasado, los investigadores se han encontrado a menudo con el caso de que, a medida que el permafrost se deshela, la materia orgánica, de vegetales o animales muertos, que se congeló mucho tiempo atrás, se descompone y como consecuencia de ello se libera metano a la atmósfera.

En esencia, el permafrost (o permahielo) es hielo mezclado con partículas minerales y orgánicas, y en bastantes terrenos de zonas frías del mundo forma una capa que yace en el subsuelo. Allí está lo bastante protegida de los rayos del Sol como para que buena parte del material permanezca congelado de manera ininterrumpida durante miles o incluso millones de años.

El equipo de la investigadora Katey Walter Anthony, de la Universidad de Alaska en Fairbanks, ha comprobado ahora que a medida que el permafrost se funde y los glaciares se retiran, se abren más vías para que masas de gas metano atrapado a mayor profundidad suban hasta la superficie y se liberen en la atmósfera. Y esos conductos podrían ser muchísimo más numerosos si las temperaturas mundiales continúan aumentando hasta alcanzar valores altos.

En el Ártico, el "tapón" que mantiene encerrado a ese metano ejerce una función similar a la de la tierra que mantiene sepultados a los yacimientos de carbón o gas natural. A medida que el permafrost se derrite y los glaciares se retiran, el tapón que conforman va perdiendo su capacidad de aislamiento, y se abren fisuras por las que el metano asciende hasta escapar a la atmósfera.

Walter Anthony y su equipo observaron el fenómeno en lagos en Groenlandia y en Alaska. Comprobaron que allá donde había columnas de gas metano ascendiendo con rapidez a la superficie, también se formaban zonas de agua, las cuales, en otras circunstancias, serían masas de hielo.

Para cuantificar el fenómeno, los investigadores hicieron reconocimientos aéreos y también in situ, en zonas de Alaska y Groenlandia.

En total, inspeccionaron cerca de 7.000 lagos desde el aire, e identificaron a 77 de ellos como sitios donde muy probablemente había escapes de metano que liberaban a este gas en la atmósfera.



Agujero realizado por el metano en Alaska. (Foto: Katey Walter Anthony)

Luego, los científicos visitaron 50 de estos lagos para confirmar la presencia de estas fugas de metano y para tomar muestras del gas ascendiendo en forma de burbujas a través del agua.

Más tarde, analizaron las muestras y determinaron que la fuente del gas es geológica, y no el resultado de la descomposición de material orgánico. La mayor parte de los surtidores de metano estaban en la zona continua del permafrost, en el norte de Alaska y en la región centro-sur del mismo estado, donde los glaciares están retrocediendo. En Groenlandia, tales surtidores sólo fueron hallados en las áreas donde la capa de hielo ha estado menguando durante los últimos 150 años.

El metano es importante en el clima global porque es un gas con un potente efecto invernadero. Su eficacia al retener el calor atmosférico es más de 20 veces mayor que la del dióxido de carbono.

Según los datos de este estudio, el metano geológico que escapa de terrenos de Alaska puede significar aproximadamente 250.000 toneladas extra de metano agregadas a la atmósfera cada año. No parece mucho, si lo comparamos con la estimación de que la descomposición orgánica en el fondo de lagos de Alaska libera cerca de tres veces esa cantidad. Sin embargo, un cuarto de millón de toneladas son mucho metano extra, y por otra parte, tal como Walter Anthony advierte, esas cifras no incluyen los microescapes de metano geológico, que, sumados al citado recuento podrían hacer que el conjunto de las fuentes geológicas de metano prácticamente igualase al de las fuentes orgánicas, en toneladas anuales de metano emitido a la atmósfera.

## **Astronomía**

### **Planeta siendo desintegrado por el calor de su estrella**

Los astrónomos pueden haber detectado indicios firmes de un posible planeta desintegrándose bajo el intenso calor de su estrella, ubicada a 1.500 años-luz de la Tierra. Tal como ocurre con la estela de materia que en forma de cola dejan tras de sí los cometas, se cree que el supuesto planeta tiene una cola de polvo. Pero ésta no durará por mucho tiempo. Los científicos calculan que, a la actual tasa de evaporación, el mundo polvoriento podría acabar del todo vaporizado dentro de 200 millones de años.

Si bien los indicios de todo esto parecen firmes, se requieren observaciones adicionales para confirmar debidamente la existencia de este planeta y su peculiar situación.

Todo comenzó cuando el equipo de Saul Rappaport, profesor emérito de física en el MIT, Boston, Massachusetts, y Jon Jenkins, investigador adscrito al Telescopio Espacial Kepler en el Instituto SETI de Mountain View, California, identificó un inusual patrón de luz que emana de una estrella llamada KIC 12557548 en el campo de visión del Kepler.

El telescopio espacial Kepler, de la NASA, detecta planetas y candidatos a planetas, mediante la técnica de medir los descensos de brillo de más de 150.000 estrellas. Esas disminuciones sutiles de brillo pueden delatar la existencia de planetas que, en sus órbitas,

cruzan en algún momento por delante de su estrella (visto desde la perspectiva visual del Kepler).

El patrón de luz de KIC 12557548 parece denotar la presencia de un planeta. Orbitando en torno a esa estrella, que es más pequeña y más fría que nuestro sol, el supuesto planeta completa su órbita alrededor de dicha estrella en menos de 16 horas, siendo una de las órbitas más cortas jamás detectada. A una distancia orbital de tan sólo dos veces el diámetro de su estrella, se estima que la temperatura de la superficie del planeta bordea unos calcinantes 1.800 grados centígrados (unos 3.300 grados Fahrenheit).

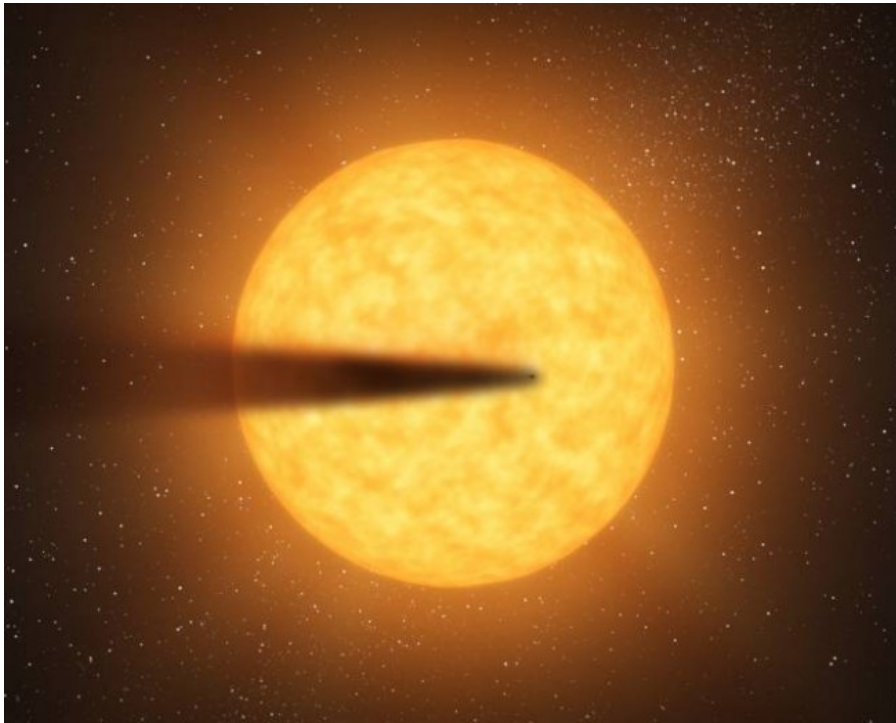


Ilustración del planeta. (Foto: NASA/JPL-Caltech)

Los científicos plantean la hipótesis de que el hemisferio diurno del planeta es un océano de magma. Por su cercanía a la estrella, es muy probable que la rotación del planeta esté sincronizada con su movimiento orbital, de tal modo que siempre presente la misma cara a su estrella. La superficie del planeta se derrite y evapora a tan altas temperaturas, que la energía del viento resultante es suficiente para que el polvo y el gas escapen al espacio, formando una estela parecida a la cola de un cometa.

## Biología

### ¿Cómo se originaron las extremidades en el linaje evolutivo de los vertebrados?

Una reordenación cromosómica en el genoma podría explicar el origen de las extremidades en los vertebrados. Así lo destaca una nueva investigación publicada on line en Nature Scientific Reports.

Un gen ubicado en el brazo corto del cromosoma 7, el gen Sonic Hedgehog (Shh), se relaciona con la formación de las extremidades en vertebrados. Como explica el catedrático Jordi Garcia-Fernández, responsable del Reg-Volution Lab de la Universidad de Barcelona (España), "el gen Shh es un factor clave en la embriogénesis y en el desarrollo de varias estructuras (sistema nervioso, extremidades, aparato gastrointestinal). En los vertebrados, los principales lugares de expresión de este gen son el cerebro y las extremidades. Si lo eliminamos, no se desarrollan las extremidades. Las alteraciones de este gen también se asocian a varias patologías del sistema nervioso".

Un trabajo publicado en Nature Scientific Reports estudia las posiciones de los genes Hedgehog en tres especies de anfibio: el *Branchiostoma floridae* (EE UU), el *Branchiostoma lanceolatum* (Europa) y el *Branchiostoma belcheri* (Asia), que son un modelo animal de referencia en genómica y los representantes más antiguos del fílum de los cordados.

Con técnicas bioinformáticas de análisis de secuencias genómicas y de transgénesis con peces cebra, el trabajo compara la arquitectura genética ancestral del gen Hedgehog con la de los tres representantes de la familia Hedgehog en vertebrados: el gen Sonic Hedgehog (Shh), el Desert Hedgehog (Dhh), y el Indian Hedgehog (Ihh).

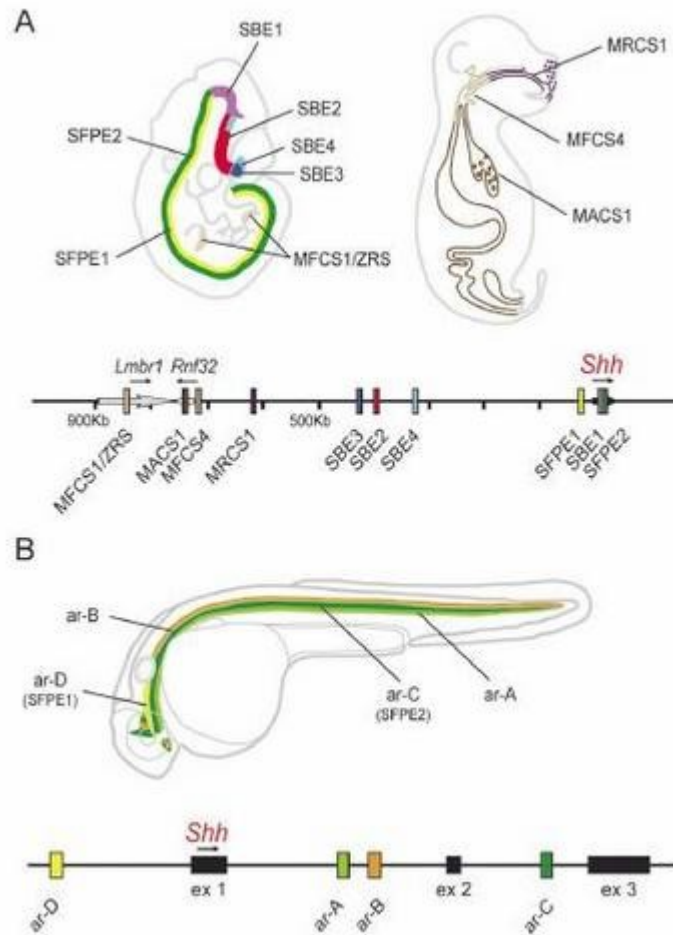
Según los investigadores del departamento de Genética y del Instituto de Biomedicina de la UB (IBUB), uno de los resultados más sorprendentes es que la región reguladora (el estimulador) que dirige la expresión del gen Shh a las extremidades de los vertebrados se encuentra dentro de otro gen —el *Lmbr1*—, a una distancia de mil kilobases. En el caso del desarrollo del sistema nervioso, la distancia entre el gen y la región reguladora es sensiblemente inferior (decenas de kilobases).

Pero ¿por qué el gen Shh también es funcional en el desarrollo de las extremidades? ¿Por qué se encuentra tan lejos de la región reguladora? Para dar respuesta a estas incógnitas, los expertos liderados por Jordi Garcia-Fernández y Manuel Irimia, del IBUB, adscrito al campus de excelencia internacional Barcelona Knowledge Campus (BKC), han estudiado la ordenación de los genes (sintenia) en las especies comparadas.

"Las regiones reguladoras que determinan la expresión del Shh en el cerebro están muy caracterizadas y se encuentran muy cerca de este gen", indica Garcia-Fernández. "Hace unos 400 millones de años, una translocación cromosómica, que es un intercambio de fragmentos



entre cromosomas, situó al gen *Lmrb* cerca del *Shh*, el cual adquirió una nueva funcionalidad en la filogenia de los vertebrados: originar las extremidades".



Esquema de la localización genómica de los estimuladores específicos del gen *Shh* en rata y pez cebra. (Imagen: UB)

El trabajo destaca que lo que se podría considerar un error genético —en este caso, una translocación— hizo que el *Shh* se expresara en un nuevo lugar y originara las extremidades en los vertebrados.

El estudio aporta nuevos datos al debate científico sobre la hipótesis 2R, que explica el origen del genoma de los vertebrados a partir de dos duplicaciones genómicas ancestrales. Según esta hipótesis, la doble duplicación consecutiva de un genoma ancestral es el origen de las grandes familias génicas de vertebrados, un proceso por el que los genes también podían adquirir nuevas funciones.

Los autores del trabajo mantienen que los genes *Shh* y *Dhh* se originaron en la segunda duplicación, mientras que el *Ihh*, que no está influido por la región reguladora del gen *Lmbr1*, sería una copia todavía más ancestral en la escalera filogenética.



Las reordenaciones cromosómicas son cambios en la arquitectura del genoma que alteran la ubicación y la funcionalidad de los genes. Por eso, son procesos clave en la evolución dinámica de los genomas y en el proceso adaptativo de las especies a su entorno.

"Las reordenaciones cromosómicas —apunta Garcia-Fernández— son fenómenos frecuentes en la evolución biológica. Sabemos, por ejemplo, que los genomas del ratón y del hombre son bastante parecidos y se diferencian por muchas reordenaciones cromosómicas. Estos errores genéticos son el motor de muchos cambios en el genoma, como se ha visto con la doble duplicación del genoma en el origen de los vertebrados, y ahora también en el caso de la expresión del gen *Shh* para originar las extremidades en los vertebrados".

El nuevo trabajo, que amplía la visión sobre los controles de los patrones de desarrollo corporal en los vertebrados, lo firman también los expertos Ignacio Maeso y Demian Burguera, del Departamento de Genética de la UB, y José Luis Gómez-Skarmeta y José L. Royo, del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CSIC). (Fuente: U. Barcelona)

## **Astronáutica**

### **La ESA ensaya un rover completamente autónomo en un entorno ‘marciano’**

La ESA reunió a un equipo de ingenieros de élite y les retó a idear un método para que los robots de la Agencia pudiesen navegar en otros planetas. Seis meses más tarde, un vehículo completamente autónomo trazaba su propia ruta a través del desierto de Atacama, en Chile.

La reciente campaña de ensayos del rover ‘Seeker’ (Buscador, en inglés) fue posible gracias al esfuerzo de un equipo multidisciplinar de expertos, trabajando a contrarreloj para lograr un avance sin precedentes.

“El reto consistía en demostrar cómo un rover de exploración planetaria – equipado con un programa de última generación que le permite tomar decisiones y navegar de forma completamente autónoma – era capaz de realizar una travesía de 6 km en un entorno similar a la superficie de Marte y regresar al punto de partida”, explica Gianfranco Visentin.

Resulta imposible dirigir desde la Tierra a los rovers que exploran la superficie de Marte – las señales de radio necesitan 40 minutos para completar el viaje de ida y vuelta. Por este motivo, se les envían conjuntos de instrucciones que deben seguir de forma autónoma.

“El rover ExoMars de la ESA, previsto para aterrizar en Marte en el año 2018, tendrá un nivel de autonomía sin precedentes”, comenta Gianfranco.

“No obstante, no recorrerá más de 150 metros cada día marciano, y no mucho más de 3 km en toda su misión”.

“El gran reto serán las misiones que le sucedan, que deberán realizar travesías diarias de cinco a diez veces más largas”.



El Seeker, en Atacama. (Foto: ESA)

“A medida que aumenta la distancia recorrida, el rover va perdiendo la noción de dónde se encuentra”.

“Al no disponer de un sistema equivalente a GPS en Marte, el rover sólo puede determinar cuánto se ha desplazado con respecto al punto de partida. Los errores de esta ‘navegación por estimación’ se van acumulando con el tiempo hasta alcanzar niveles de incertidumbre inaceptables”.

El equipo tenía como objetivo fijar su posición sobre un mapa con una precisión de un metro. Para ello, Seeker utilizó un sistema de visión estereoscópica que le permitía cartografiar su entorno, evaluar cuánto se había desplazado, y planificar su ruta evitando cualquier posible obstáculo.

Tras realizar múltiples pruebas en el interior y en el exterior del laboratorio, el pasado mes de mayo el equipo de Seeker se desplazó al desierto de Atacama, uno de los lugares más áridos del planeta, elegido por su particular semejanza con la superficie marciana.

“La proximidad de las instalaciones del telescopio VLT del Observatorio Europeo Austral (ESO) era una ventaja adicional”, puntualiza Gianfranco. “Por las noches, el observatorio nos servía de refugio del frío y del viento del desierto”.

El equipo puso al rover en acción durante dos semanas, en una zona particularmente similar a Marte. Los técnicos observaban cada día cómo el rover se perdía de vista en el desierto, manteniendo sólo el contacto por radio.

El punto álgido llegó el último día, cuando se programó a Seeker para realizar un viaje de ida y vuelta de 6 km.

“Esta prueba le iba a llevar todo el día, porque la velocidad máxima que puede alcanzar el rover es de 0,9 km/h”, aclara Gianfranco.

“Pero tuvimos un día bastante inusual. Los vientos del desierto, que normalmente ayudan a soportar el intenso calor, se apaciguaron de repente”.

“El rover comenzó a calentarse, y tuvimos que pararlo al mediodía. Cuando el viento por fin volvió a soplar, ya no quedaba tiempo para completar el trayecto previsto antes de que oscureciese”.

“Conseguimos completar 5.1 km, un poco menos de nuestro objetivo, pero de todas formas un excelente resultado teniendo en cuenta las características del terreno, los fuertes cambios en las condiciones lumínicas y, sobre todo, el hecho de que se trataba del primer ensayo a gran escala de un rover de la ESA – aunque por supuesto, no será el último”. (Fuente: ESA)

## Neurología

### **Los receptores de dopamina también están implicados en la regulación del sueño**

Hasta ahora se pensaba que la noradrenalina era la única hormona involucrada en la regulación de la melatonina, que está relacionada con los ciclos de vigilia y sueño. Investigadores españoles han descubierto que necesita asociarse con los receptores de dopamina para hacer su función.

La dopamina, conocida como la hormona del placer, es un neurotransmisor que actúa desde el núcleo accumbens del cerebro para activar el sistema de recompensa. Investigadores españoles publican un nuevo hallazgo en PLoS Biology sobre su función en el organismo: la dopamina también está implicada en la regulación del sueño desde la glándula pineal.

“Habíamos visto anteriormente cómo el receptor 4 de dopamina podía formar regulaciones complejas con otros receptores y modificar su función”, dice a SINC Peter J. McCormick, coordinador del estudio, en el que participan investigadores de la Universidad de Barcelona (UB) y del Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Neurodegenerativas (CIBERNED), a través del Instituto de Salud Carlos III.

La glándula pineal es una región del sistema nervioso sensible a la luz donde se sintetiza la melatonina, hormona relacionada con los ciclos de vigilia y sueño. Ya se sabía que su síntesis y liberación estaba regulada por otra hormona, la noradrenalina. Ahora los científicos han descubierto que en este proceso también interviene la dopamina.

Los receptores celulares de la noradrenalina no actúan de manera independiente, como se pensaba, sino que se asocian con el receptor de dopamina, que sólo aparece en la glándula pineal al final del periodo de oscuridad.



Los trastornos del sueño afectan al metabolismo y al comportamiento. (Imagen: Rlcalamusa1)

Los resultados abren nuevas perspectivas para el diseño de futuros tratamientos que regulen alteraciones del sueño relacionados con el ritmo circadiano, como el jet lag, los horarios laborales nocturnos y los trastornos del sueño, que afectan a un 40% de la población mundial, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Las variaciones en el ritmo circadiano también producen alteraciones del índice de masa corporal por encima de los niveles recomendados en el 50% de los europeos, según el informe Health at a Glance Europe 2010 report de la Comisión Europea y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). A su vez, también tiene consecuencias en el comportamiento, que afectan a una de cada cuatro personas al menos una vez en su vida.

Aparte de buscar las alteraciones que relacionan los ritmos circadianos y los niveles de melatonina, McCormick avanza a SINC los futuros pasos de su investigación: “Queremos ver si hay cambios en los niveles de melatonina en pacientes con un tipo de receptor 4 de dopamina que se asocia al trastorno por déficit de atención (TDAH)”. (Fuente: SINC)

## **Bacteriología**

### **Alteran unos filamentos esenciales en la división de las bacterias**

Artículo de Alfonso M. Corral, en ¡Cuánta Ciencia!, que recomendamos por su interés.

Con la intención de encontrar nuevos antibióticos, Miguel Vicente estudia en el Centro Nacional de Biotecnología del CSIC, España, los mecanismos que controlan la división de las bacterias. Desde hace unos años, su grupo centra su trabajo en una proteína llamada FtsZ que es imprescindible para la división de la membrana celular.

Las moléculas de esta proteína se van uniendo unas a las otras hasta formar un filamento en el sitio por donde se dividirá la célula. Este filamento se pega formando un anillo a la cara interna de la membrana de la bacteria. A él se van a unir el resto de proteínas necesarias para que se produzca la ruptura de la membrana y la división en dos células hijas.

El artículo, publicado en ¡Cuánta Ciencia!, se puede leer aquí.

<http://www.cuantaciencia.com/investigacion/modifican-filamentos-division-bacterias>

## **Historia de la Ciencia**

### **Alan Turing, el ídolo caído de la historia de la computación**

Artículo escrito por Jorge Munnshe.

Alan Turing (1912-1954) fue un coloso. Además de ser uno de los padres de la computación y un temprano forjador del concepto de la Inteligencia Artificial, su trabajo en el desarrollo de una máquina para descifrar códigos fue decisivo para derrotar a los nazis en la Segunda Guerra Mundial.

Sin embargo, su condición de homosexual atrajo la desgracia a su vida personal y profesional, debido a la intolerancia social y legal de su época. Con motivo del centenario de su nacimiento, que hace de 2012 el "Año Turing", se ha puesto en marcha una campaña para lograr que el gobierno británico le rehabilite.

Alan Mathison Turing nació en Londres el 23 de junio de 1912. Desde corta edad, se sintió atraído por la ciencia. Su vocación se acabó canalizando a través de las matemáticas, y así, en 1934, se graduó con honores en el prestigioso King's College de Londres.

Los intereses científicos de Turing iban más allá de los campos de investigación convencionales de la época. A mediados de la década de 1930, desarrolló un planteamiento muy preciso de las bases teóricas de la computación, que en muchos aspectos se acabaría

convirtiéndolo en el pistoletazo de salida para la carrera mundial hacia la construcción de la primera computadora propiamente dicha.



Alan Turing representado en una escultura en Bletchley Park. Su retrato preside una pared. Foto: Jon Callas. CC BY 2.0.

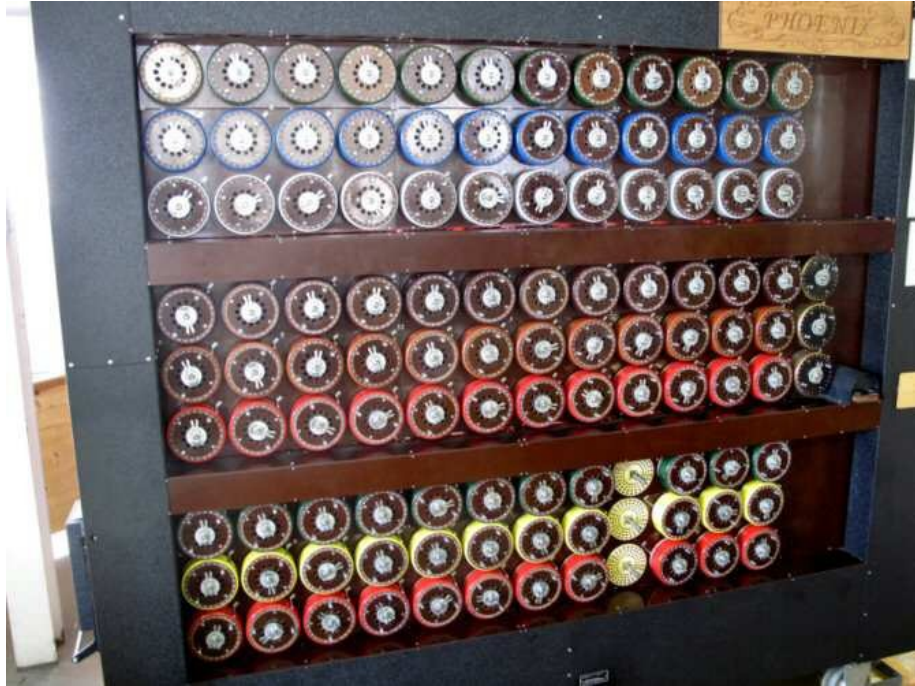
Con el inicio de la Segunda Guerra Mundial en 1939, Turing fue reclutado por el gobierno británico a fin de que dedicase su talento y sus nociones pioneras de la aún naciente computación para luchar contra la aparente superioridad nazi en el cifrado de mensajes secretos.

El Tercer Reich disponía de aparatos sofisticados como la Máquina Enigma, la usada más a menudo, que permitían encriptar los mensajes de un modo virtualmente indescifrable por cualquier método convencional. Eso le daba al bando de Adolf Hitler una clara ventaja táctica en sus operaciones militares.

La situación era dramática, ya que el mundo libre estaba bajo una seria amenaza por la doctrina beligerante y genocida del Tercer Reich y por el gran empuje inicial de sus ejércitos bien pertrechados y modernizados, que invadían países con una atemorizante facilidad.

El enfoque personal de Alan Turing al abordar el reto de vencer a la Máquina Enigma fue decisivo. Como resultado, él y sus colaboradores lograron, contra el pronóstico de muchos expertos que lo consideraban una misión imposible, crear una máquina capaz de romper la encriptación generada por su adversaria nazi, y gracias a ello la Inteligencia Aliada obtuvo de los mensajes interceptados información estratégica abundante sobre los planes enemigos, que ayudó a ganar la guerra.





Parte delantera de un ejemplar reconstruido de Bombe, la máquina con la que el equipo de Turing derrotó a la Enigma del bando nazi. Foto: Ted Coles. CC0 1.0.

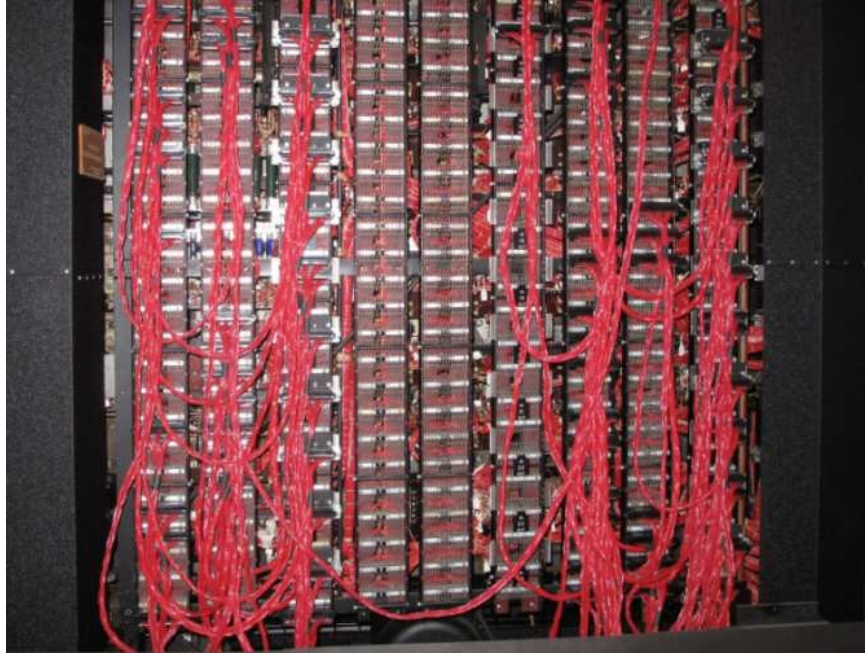
El éxito de Turing en el combate de mentes contra la Máquina Enigma y sus operarios demostró que era factible romper otras encriptaciones del bando del Eje, y así, en Bletchley Park, el centro principal de descifrado británico, donde Turing trabajaba, se abordó, también con éxito, el duelo contra otra clase de máquina de encriptación, la Lorenz SZ. El contrincante capaz de derrotarla tuvo que ser la primera o una de las primeras computadoras de la historia, la ultrasecreta Colossus, diseñada para tal fin, y de la que se fabricaron varias unidades.

Los datos descifrados mediante estas diversas máquinas en el amanecer de la computación fueron vitales por ejemplo para realizar el 6 de junio de 1944 el desembarco de Normandía.

En 1945, tras finalizar la guerra, el Laboratorio Físico Nacional británico (NPL por sus siglas en inglés) le encargó a Turing el diseño de un ordenador. El ACE (Automatic Computing Engine) representaba un ejemplo temprano de computadora capaz de almacenar electrónicamente su programa, y preparada para realizar trabajos de todo tipo, como lo está hoy cualquier ordenador convencional.

En 1948, Turing pasó a trabajar para el laboratorio de computación de la Universidad de Manchester, otro centro pionero, donde sus ideas ya habían ejercido una gran influencia. Allí, entre otras cosas, Turing desarrolló el sistema de programación del Ferranti Mark I, que en muchos aspectos se puede considerar el primer ordenador electrónico digital del mundo disponible comercialmente.

En 1950, adelantándose de nuevo a su tiempo, Turing creó un test que lleva su nombre y que es fundamental dentro de los cimientos del concepto de Inteligencia Artificial, cimientos en buena parte puestos por él. El test de Turing, en líneas generales, se basa en poner a prueba la conducta de un ordenador o robot ante un observador humano que desconoce la naturaleza del individuo con el que está tratando. Una máquina pasará con éxito el Test de Turing si su comportamiento, a través por ejemplo de una conversación mediante mensajes de texto, se parece tanto al de un humano genuino que el observador es incapaz de diferenciar entre la máquina y una persona real.



Parte trasera de un ejemplar reconstruido de Bombe, la máquina con la que el equipo de Turing derrotó a la Enigma del bando nazi. Foto: Ted Coles. CC BY-SA 3.0.

Muchos fueron los logros de Alan Turing antes de cumplir los cuarenta años de edad. Sin embargo, su ascenso meteórico al estrellato de la historia de la computación terminó a raíz de conocerse públicamente su homosexualidad y haber mantenido relaciones sexuales con un chico de 19 años de edad, algo esto último que en el Reino Unido de 1952 estaba tipificado como delito.

Tal como diría años después un compañero de trabajo de Turing en Bletchley Park, fue una suerte para el bando aliado que durante la guerra no se supiera que Turing era homosexual, ya que de haberse descubierto, las autoridades le habrían expulsado y se habría tardado más tiempo en derrotar al Tercer Reich, con el consiguiente aumento en el número de víctimas del genocidio nazi y de bajas en el bando aliado y en la población en general.

Entre ser encarcelado o seguir un riguroso tratamiento hormonal para suprimir su tendencia sexual, Turing escogió esto último. Los efectos secundarios del tratamiento le perjudicaron



física y mentalmente, provocándole por ejemplo depresión y ansiedad. El 8 de junio de 1954, fue hallado muerto en su domicilio, tendido en la cama. Los análisis revelaron el envenenamiento con cianuro potásico como causa de la muerte. Por aquel entonces, Turing trabajaba en experimentos químicos que requerían diversos productos, incluyendo el compuesto que le mató. Se determinó que él mismo se autoadministró el veneno. Aunque se contempló la posibilidad de que Turing ingiriese por error el veneno debido a una negligencia suya (el cianuro, al parecer, estaba en una manzana de la que comió), el dictamen generalizado fue que se suicidó.

La muerte de Alan Turing, poco antes de cumplir los 42 años de edad, privó al mundo de una mente brillante que podría haber dado un considerable empuje al desarrollo de la computación. Nunca sabremos qué logros habría Turing aportado a la ciencia si su vida hubiera seguido el curso natural.

Con motivo de cumplirse en 2012 el centenario del nacimiento de Alan Turing, ha surgido una iniciativa, respaldada por numerosas instituciones científicas, de dentro y fuera del Reino Unido, para lograr que el gobierno británico indulte a título póstumo a Turing, y de ese modo su persona y figura sean rehabilitadas oficialmente. La iniciativa también es vista como una forma simbólica de ayudar a reparar las tropelías que las personas homosexuales han sufrido en numerosas culturas humanas y todavía sufren muy a menudo en algunas naciones.

Más información (en inglés) sobre el Año Turing, aquí:



<http://www.turingcentenary.eu/>

## **Medicina**

### **Auge de los casos de piedras en los riñones en consonancia con el auge de la obesidad**

En bastantes países industrializados, la obesidad está alcanzando proporciones epidémicas y es ya una causa importante de enfermedad en la población. Ahora, un nuevo estudio corrobora lo que muchos médicos ya temían: El aumento en la incidencia de la obesidad de la población ha estado acompañado por un aumento en la incidencia de los cálculos renales (piedras en los riñones).

En el caso de Estados Unidos, el porcentaje de personas que sufrieron cálculos renales entre 2007 y 2010 casi se duplicó con respecto al porcentaje de 1994, según los resultados de la investigación efectuada por especialistas de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) y la RAND Corporation.

Aunque el equipo de los doctores Charles D. Scales (hijo) y Christopher S. Saigal ya tenía fuertes sospechas de que la incidencia de los cálculos renales había incrementado, la magnitud del aumento les sorprendió.

Los resultados de su estudio también sugieren que el aumento se debe, en gran parte, a la mayor incidencia de la obesidad y la diabetes entre los estadounidenses.

Scales y sus colegas revisaron datos sobre 12.110 personas, y encontraron que entre 2007 y 2010, un 8,8 por ciento de la población de Estados Unidos tuvo cálculos renales, o sea una de cada 11 personas. En 1994, la tasa era de una entre cada 20. (No se recolectaron datos sobre la incidencia nacional de cálculos renales en Estados Unidos entre 1994 y 2007.)

Aunque la tasa de obesidad en ese país era de "sólo" un 23 por ciento en 1994, en la actualidad más de un tercio de todos los estadounidenses adultos son obesos, según los Centros estadounidenses para el Control y Prevención de Enfermedades.

En otras naciones industrializadas, los porcentajes son igual de preocupantes.

Los resultados del estudio aportan pues una razón más para mantener un estilo sano de vida y el adecuado peso corporal.

## **Salud**

### **Dormir poco puede promover la obesidad**

Dormir poco provoca alteraciones que a ciertas personas pueden llevarles a perder peso por debajo de lo recomendable y a otras a padecer de sobrepeso. Esto lo saben, por experiencia propia, bastantes de las personas que por un exceso de trabajo o por otros motivos se hayan visto forzadas a dormir menos horas de lo necesario cada noche durante una temporada.

Confirmando la sabiduría popular y los indicios aportados por otros estudios, una nueva investigación, basada en la revisión y el análisis de datos reunidos en estudios sobre privación del sueño, avala ahora que ciertamente un tiempo de sueño inadecuado está relacionado con la obesidad en algunas personas.

La investigación, a cargo del equipo de la Dra. Kristen Knutson, de la Universidad de Chicago, explora cómo el dormir poco impacta negativamente sobre la regulación del apetito, desajusta el metabolismo de la glucosa e incrementa la tensión arterial.

La obesidad se desarrolla cuando la energía que absorbemos es mayor que la que gastamos. La dieta y la actividad física desempeñan un importante papel en esto, pero un factor adicional puede ser una cantidad inadecuada de horas dedicadas a dormir. La sensación de fatiga y debilidad por haber dormido poco puede conducir, en algunas personas, a la reacción instintiva de comer más como un medio de intentar compensar ese debilitamiento.

Los datos reunidos ilustran cómo ciertas señales provenientes del cerebro que controlan el apetito se ven alteradas por la restricción de las horas destinadas a dormir. Dormir poco altera la secreción de grelina y leptina, dos hormonas que intervienen en la regulación del apetito.

La grelina aumenta el apetito, es producida cuando se detecta la necesidad de reabastecer de "combustible" al cuerpo, y de hecho es conocida popularmente como la hormona del apetito.

La leptina sirve para avisarnos de que el cuerpo ya está reabastecido debidamente y que por lo tanto ya hemos comido lo suficiente.

En algunas personas, el dormir poco puede conducir a alteraciones en la secreción de esas dos hormonas que conduzcan a comer más pero sin que haya un gasto extra de energía que lo compense.

Tener muchas obligaciones que atender, como por ejemplo un empleo con una larga jornada laboral y además labores domésticas, puede conducir a dormir menos horas de las necesarias. Pero, por desgracia, los hábitos crecientes de ocio de muchas personas en las naciones industrializadas las empujan también a recortar horas de sueño a cambio de quedarse despiertas hasta tarde, ya sea mirando la televisión, chateando con los amigos en las redes sociales de internet, o realizando otras actividades lúdicas.



Dormir poco provoca alteraciones que a ciertas personas pueden llevarles a perder peso por debajo de lo recomendable y a otras a padecer de sobrepeso. (Foto: Amazings / NCYT / MMA)

Sea por el motivo que sea, el caso es que en países como por ejemplo Estados Unidos, se calcula que el 18 por ciento de los adultos duermen menos de 6 horas cada noche. Eso significa que sólo en Estados Unidos hay 53 millones de personas con déficit de sueño y que pueden afrontar debido a ello un riesgo mayor de volverse obesas, o demasiado flacas en otros casos.

Las evidencias obtenidas sugieren que la asociación entre dormir poco y un Índice de Masa Corporal (IMC) más alto es más fuerte en niños y adolescentes.

Aparte de la obesidad, los datos denotan que otros problemas de salud promovidos por dormir pocas horas incluyen la diabetes, la hipertensión arterial y las enfermedades cardíacas.

El siguiente paso lógico en esta línea de investigación, tal como apunta Knutson, debiera ser averiguar si las medidas tendentes a lograr que los sujetos en situación de riesgo duerman habitualmente las horas necesarias pueden ayudar también a prevenir en ellos el desarrollo de estas enfermedades, o, en el caso de quienes ya padecen esos problemas de salud, a reducirlos o incluso erradicarlos.

## **Química**

### **Desarrollan el primer circuito químico**

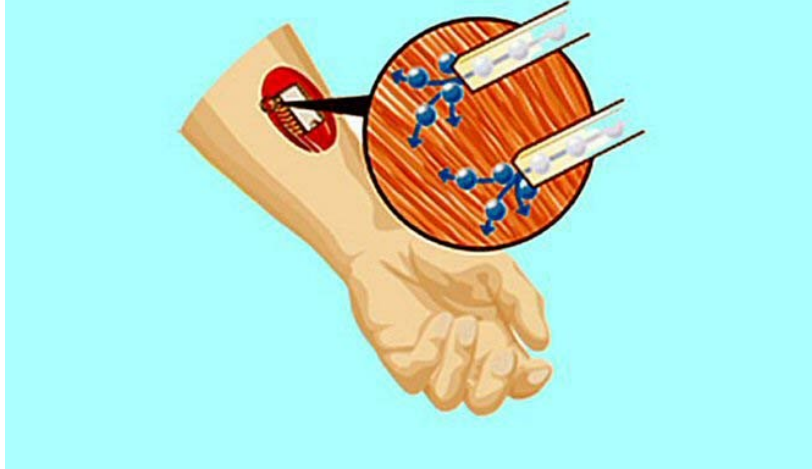
Hace algún tiempo, unos investigadores en electrónica orgánica, de la Universidad de Linköping en Suecia, lograron desarrollar dos tipos de transistores de iones, para el transporte de iones positivos, iones negativos, y biomoléculas.

El equipo de Klas Tybrandt y Magnus Berggren, en la citada universidad sueca, ha logrado ahora combinar en circuitos complementarios ambos tipos de transistor de iones, en una configuración comparable en algunos aspectos a la típica en la electrónica convencional basada en el silicio.

Una ventaja de los circuitos químicos es que el portador de carga consiste en sustancias químicas con varias funciones. Esto significa que con esta tecnología hay nuevas oportunidades para controlar y regular las rutas de señalización de las células del cuerpo humano.

Es factible, por ejemplo, enviar señales a las sinapsis que actúan sobre células musculares, allá donde el sistema de señalización no funcione por alguna razón.

Berggren y sus colaboradores ya han comprobado que su singular chip opera bien con sustancias de señalización comunes, como por ejemplo la acetilcolina.



Un chip químico podría controlar el suministro de neurotransmisores, como la acetilcolina, para controlar músculos. (Foto: Ingemar Franzén)

El desarrollo de transistores de iones, que pueden controlar y transportar iones y biomoléculas cargadas, lo iniciaron Tybrandt y Berggren hace tres años. Los transistores fueron usados entonces por investigadores del Instituto Karolinska en Suecia para controlar la administración de acetilcolina a células individuales.

Junto con Robert Forchheimer, profesor de Codificación de la Información en la Universidad de Linköping, Tybrandt ahora ha dado el siguiente paso al desarrollar chips químicos que también contienen puertas lógicas, como las NAND, a partir de las cuales se debería poder configurar un conjunto completo de funciones lógicas.

Este asombroso planteamiento crea la base para una tecnología de circuitos completamente nueva basada en iones y moléculas en vez de en electrones y huecos.

## Ecología

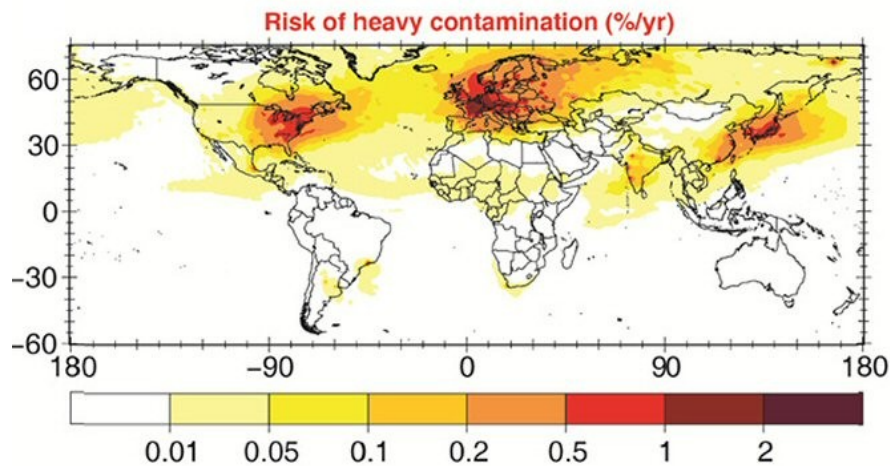
### **¿Son mayores de lo asumido las probabilidades de contaminación radiactiva por accidente nuclear?**

Los accidentes nucleares catastróficos, como las fusiones de núcleo de reactor desencadenadas en Chernóbil y Fukushima Daiichi, tienen más probabilidades de acontecer que lo creído hasta ahora. Ésta es la sombría conclusión a la que ha llegado un equipo de científicos del Instituto Max Planck de Química en Maguncia, Alemania, basándose en el total de horas de servicio de todos los reactores nucleares civiles y en el número de fusiones de núcleo que se han desencadenado.

Los cálculos efectuados por estos investigadores indican que tales desastres pueden ocurrir una vez en cada periodo de entre 10 y 20 años (teniendo en cuenta la cantidad actual de reactores; 440 en servicio, a los que habrá quizá que añadir los 60 más que se planea construir en un futuro cercano). Eso supone unas 200 veces más a menudo que lo estimado en el pasado, aunque en muchos casos estas catástrofes no necesariamente deberían provocar una contaminación radiactiva a gran escala si el confinamiento de los reactores es lo bastante bueno.

El grave accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi, Japón, ha avivado el debate y provocó que Alemania abandonara su programa de energía nuclear. La decisión probablemente sea acertada, ya que ahora parece que el riesgo global de una catástrofe al estilo de la de Fukushima Daiichi es más alto de lo que se pensaba, según el estudio realizado por un equipo de investigación dirigido por Jos Lelieveld, director del Instituto Max Planck de Química en Maguncia, Alemania.

Los investigadores también determinaron la distribución geográfica de partículas y gases radiactivos en torno al lugar de un posible accidente, usando un modelo informático que describe la atmósfera de la Tierra. El modelo calcula corrientes y condiciones meteorológicas, y toma en cuenta reacciones químicas que se producen en la atmósfera. El modelo puede calcular la distribución global de gases traza, por ejemplo, y simular también la diseminación de partículas y gases radiactivos. Para obtener una aproximación de la contaminación radiactiva, los investigadores calcularon cómo se dispersan en la atmósfera las partículas radiactivas de cesio-137, dónde de la superficie de la Tierra se depositan y en qué cantidades. El isótopo cesio-137 es producto de la fisión nuclear del uranio. Tiene un periodo de semidesintegración de 30 años y fue uno de los ingredientes clave de la contaminación radiactiva resultante de los desastres de Chernóbil y Fukushima.



Riesgo de contaminación grave. (Foto: © Daniel Kunkel, MPI for Chemistry, 2011)

Las simulaciones por ordenador han revelado que, como promedio, es de esperar que sólo el 8 por ciento de las partículas de cesio-137 se depositen en un área de 50 kilómetros en torno

al lugar del accidente nuclear. Cerca del 50 por ciento de las partículas se depositaría más allá de 1.000 kilómetros a la redonda, y cerca del 25 por ciento se diseminaría más allá de los 2.000 kilómetros. Estos resultados avalan el temor de que los accidentes en reactores nucleares causen una contaminación radiactiva que se extienda mucho más allá de las fronteras de sus países.

En particular, los resultados muestran que es probable que Europa Occidental, donde la densidad de reactores nucleares es notablemente elevada, sufra una contaminación de más de 40 kilobequerelios de cesio-137 por metro cuadrado una vez cada 50 años. Según la Agencia Internacional de Energía Atómica, este valor define el límite inferior por el que se clasifica un área como contaminada con radiación. Teniendo en cuenta sus resultados, los investigadores piden que se realice un análisis profundo y se reevalúen los riesgos asociados a las centrales nucleares.

Si una sola fusión de núcleo con fuga radiactiva llegara a ocurrir en Europa Occidental, alrededor de 28 millones de personas como promedio sufrirían una contaminación de más de 40 kilobequerelios por metro cuadrado. Esta cifra sería aún mayor en el sur de Asia, debido a la alta densidad poblacional. Allí, un accidente nuclear grave afectaría de forma significativa a cerca de 34 millones de personas, mientras que en el este de Estados Unidos y en el este de Asia afectaría a entre 14 y 21 millones de personas.

"La salida de Alemania del programa de energía nuclear reducirá el riesgo nacional de contaminación radiactiva. Sin embargo, la reducción sería aún mayor si los vecinos de Alemania apagan sus reactores", advierte Jos Lelieveld. "No sólo necesitamos un análisis público profundo sobre los riesgos reales de los accidentes nucleares. En vista de nuestros resultados, creo que también debería considerarse una retirada progresiva, coordinada a escala internacional, de la energía nuclear", sostiene este químico atmosférico.

## **Física**

### **Almacenar imágenes en un vapor**

El almacenamiento de mensajes codificados en luz en películas y discos compactos, y como hologramas, es usado por doquier. Y ahora se ha logrado además almacenar señales luminosas como patrones en un vapor de átomos a temperatura ambiente.

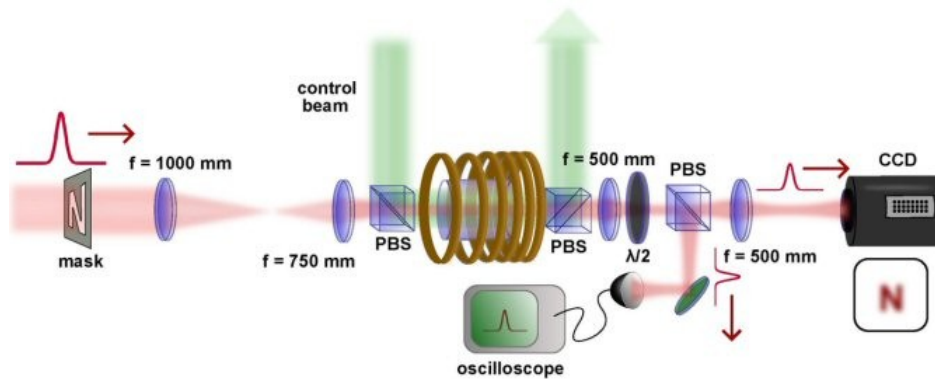
Un equipo de científicos ha almacenado dos letras del alfabeto en una diminuta celda llena de átomos de rubidio, que en esta configuración son apropiados para absorber y posteriormente reemitir mensajes según se requiera.

Ésta es la primera vez que dos imágenes son almacenadas simultánea y fiablemente en un medio no sólido y luego son reproducidas.

El nuevo proceso de almacenamiento es el resultado de unas investigaciones realizadas en el Instituto Cuántico Conjunto, una entidad dedicada a la investigación en ese campo e impulsada por la Universidad de Maryland, el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), y la Universidad de Harvard, las tres entidades en Estados Unidos.

El nuevo proceso de almacenamiento, desarrollado por el equipo de Paul Lett y Quentin Glorieux, podría ser útil para almacenar y procesar información cuántica.

Este medio de almacenamiento atómico es una celda estrecha de unos 20 centímetros de largo.



Esquema del experimento. (Foto: NIST)

En las pruebas de funcionalidad del sistema, después de haber almacenado una imagen (la letra N), los físicos del Instituto Cuántico Conjunto almacenaron una segunda imagen (la letra T) antes de proceder a que el sistema leyera y mostrase ambas letras en una rápida sucesión. Los dos "fotogramas" de esta película, separados por alrededor de un microsegundo, fueron reproducidos con éxito todas las veces, aunque normalmente sólo era rescatada cerca del 8 por ciento de la luz original, un porcentaje que mejorará con el perfeccionamiento del proceso.

Uno de los grandes retos al almacenar imágenes de esta manera es evitar que las imágenes se vuelvan borrosas. Cuanto mayor sea el tiempo de almacenamiento (hasta ahora se ha llegado a unos 20 microsegundos), más se degrada la nitidez, con el resultado de una imagen borrosa.

## Zoología

### Los pingüinos emperador son más numerosos de lo que se creía

Por suerte, no todo son malas noticias en el espinoso tema de la conservación de especies animales. Un nuevo estudio para el que se han empleado datos captados por satélite revela



que hay el doble de pingüinos emperador en la Antártida de lo que se creía anteriormente. Tampoco es que ello signifique que esta especie no afronta problemas, pero por lo menos indica que su situación no es tan grave como se temía.

Por otra parte, los resultados de esta reciente investigación aportan una importante pauta para vigilar el impacto de los trastornos medioambientales sobre las poblaciones de esta carismática ave, y para estar en condiciones de poder suministrar la información precisa que demandan los esfuerzos internacionales de conservación. Antes del nuevo estudio, obtener esta clase de información no era una meta fácil, sobre todo porque los pingüinos emperador tienen sus zonas de crianza en áreas remotas que son muy difíciles de estudiar por medios convencionales porque suelen ser inaccesibles y con temperaturas tan bajas como 50 grados centígrados bajo cero (58 grados Fahrenheit bajo cero).

El equipo internacional de científicos, en el que figuran el geógrafo Peter Fretwell y el biólogo Phil Trathan, ambos del BAS (British Antarctic Survey), y la zoóloga Michelle LaRue de la Universidad de Minnesota en Estados Unidos, emplearon imágenes satelitales de muy alta resolución para estimar el número de pingüinos en cada colonia del litoral de la Antártida.

Se contabilizó una cantidad de 595.000 pingüinos emperador, lo que es casi el doble de la cantidad estimada previamente, que oscilaba entre 270.000 y 350.000. Éste es el primer censo exhaustivo y detallado de la población de una especie realizado desde el espacio.



Pingüinos emperador. (Foto: Paul Ponganis, National Science Foundation)

Los pingüinos emperador, con su plumaje negro y blanco, destacan bastante contra la nieve, y sus colonias son claramente visibles en las imágenes satelitales. Esto permitió al equipo de investigación analizar 44 colonias de pingüino emperador en el litoral antártico, con 7 colonias anteriormente desconocidas.

Las investigaciones en curso sugieren que las colonias de pingüino emperador resultarán seriamente afectadas por el cambio climático. De hecho, en algunas regiones de la Antártida, el calentamiento primaveral, cada vez más ampliado, está conduciendo a la pérdida creciente de hielo marino, que es el hábitat de los pingüinos emperador, haciendo que sus comunidades situadas más al norte se vuelvan más vulnerables al avance del cambio climático.

Un censo preciso a lo largo y ancho del continente blanco, y que puede ser repetido fácilmente de manera regular, como es el caso de este realizado mediante satélite, ayudará a vigilar con mayor precisión los efectos del cambio climático futuro sobre esta especie.

En la investigación, con financiación de la Fundación Nacional estadounidense de Ciencia, también han participado el Instituto Scripps de Oceanografía de la Universidad de California en San Diego, y la División Antártica Australiana.

## **Astronáutica**

### **Completado el diseño de la misión para estudiar el lado oscuro del Universo**

La misión Euclides de la ESA, diseñada para explorar la cara oculta del Universo – la materia y la energía oscura – alcanzó un importante hito el 20 de junio, avanzando a la fase de construcción.

Esta misión fue seleccionada en octubre de 2011 junto a Solar Orbiter como una de las dos primeras misiones de clase-M del programa Cosmic Vision 2015-2025 de la Agencia. Euclides recibió ahora la aprobación final del Comité para el Programa Científico de la ESA para pasar a la fase de construcción, en preparación para su lanzamiento en el año 2020.

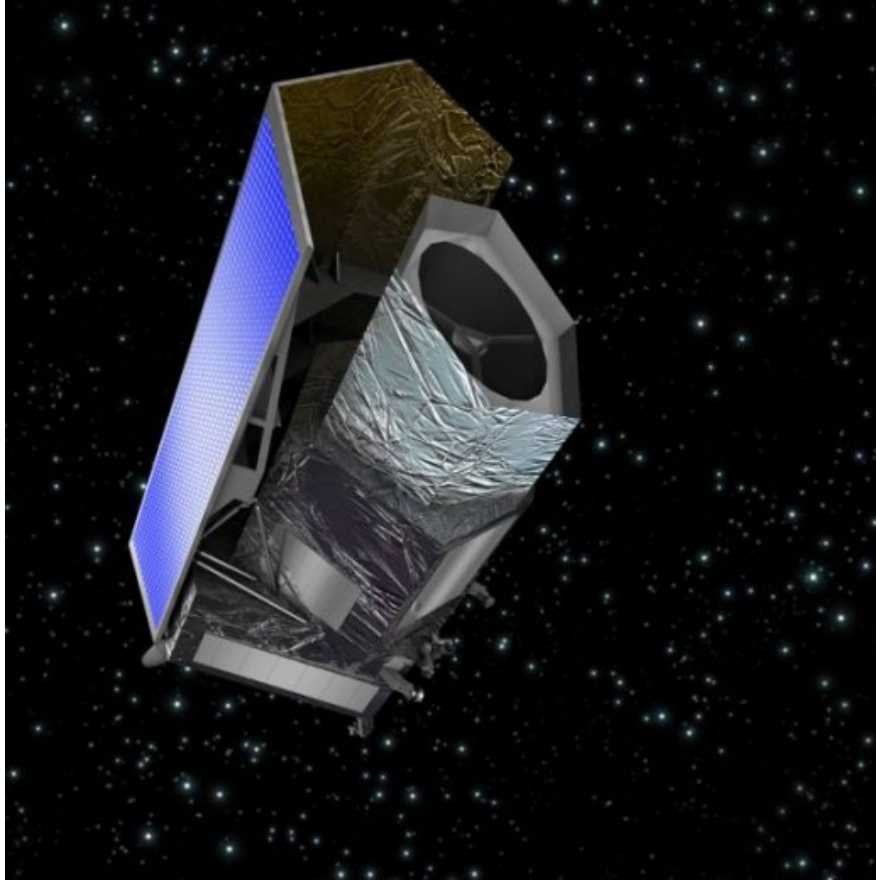
El comité también ha formalizado un acuerdo entre la ESA y las agencias de financiación de varios de sus Estados Miembros para el desarrollo de dos de los instrumentos científicos de Euclides: una cámara en la banda de la luz visible y un espectrómetro/cámara en la del infrarrojo cercano, así como del gran sistema de procesamiento distribuido necesario para analizar la gran cantidad de datos que generará esta misión.

Finalmente, el comité ha acordado redactar un memorando de entendimiento entre la ESA y la NASA a través del cual la agencia espacial estadounidense colaborará en la misión proporcionando los detectores de infrarrojos.

El Consorcio Euclides, compuesto por cerca de 1000 científicos de 100 institutos de investigación, será el responsable del desarrollo de los instrumentos y del aprovechamiento científico de la misión.

“Esta aprobación formal de la misión es un gran hito para la comunidad científica, para sus agencias de financiación y también para la industria europea”, comenta Álvaro Giménez Cañete, Dirección de Ciencia y Exploración Robótica de la ESA.

“Costó mucho trabajo llegar hasta este punto, pero ahora disponemos de un diseño sólido y viable para un telescopio espacial que permitirá realizar medidas de alta precisión y que nos ayudará a comprender mejor la naturaleza de la energía oscura”, comenta Yannick Mellier, líder del Consorcio Euclides.



La misión Euclides. (Foto: ESA - C. Carreau)

En los próximos meses, se pedirá a la industria que envíe sus ofertas para suministrar los distintos componentes del satélite, tales como el telescopio, el sistema de potencia eléctrica, el de control de la órbita y de la orientación del satélite o el de comunicaciones.

Euclides estará equipado con un telescopio de 1,2 metros de diámetro, y sus dos instrumentos confeccionarán un mapa tridimensional de la distribución de hasta dos mil millones de galaxias, y de la materia oscura que contienen, que según las teorías actuales, podría constituir hasta un tercio de la masa del Universo.

Extendiéndose más de diez mil millones de años-luz, esta misión estudiará la evolución de la estructura del Universo durante tres cuartas partes de su historia.

Euclides ha sido diseñado para encontrar respuestas a una de las cuestiones más importantes de la cosmología moderna: ¿por qué el Universo se está expandiendo de forma acelerada, en lugar de frenarse bajo la acción gravitatoria de la materia que contiene?.

El descubrimiento en 1998 de esta aceleración cósmica fue galardonado con el Premio Nobel de Física en el año 2011, aunque todavía se desconocen sus causas.

El término ‘energía oscura’ se utiliza en este contexto para designar a esta misteriosa fuerza que acelera la expansión del Universo. Utilizando a Euclides para estudiar sus efectos sobre las galaxias y los cúmulos de galaxias del Universo, los astrónomos esperan comprender mejor su influencia y su verdadera naturaleza.

“Euclides tratará de encontrar respuestas a las cuestiones cosmológicas del programa Cosmic Vision de la ESA, y es fantástico que esté avanzando a la siguiente fase de desarrollo – hoy estamos un paso más cerca de comprender los secretos más oscuros del Universo”, explica René Laureijs, científico del proyecto Euclides para la ESA. (Fuente: ESA)

## **Antropología**

### **Los humanos del Sáhara elaboraban productos lácteos hace 7.000 años**

Los seres humanos procesaban grasas lácteas en objetos de cerámica hace 7.000 años. Esta es la conclusión a la que han llegado un equipo internacional de investigadores liderado por la Universidad de Bristol al analizar, a partir de una técnica de biomarcadores, los restos encontrados en vasijas prehistóricas.

“Nuestra investigación confirma que los grupos humanos prehistóricos que vivían en el Sáhara libio elaboraron productos lácteos en, aproximadamente, la mitad de las vasijas que hemos analizado”, explica a SINC Richard P. Evershed, científico de la Universidad de Bristol (Reino Unido) y coautor del estudio que publica la revista Nature.

Esto sugiere que la leche y sus derivados –mantequilla, queso y yogur, sin poder definir cuál– desempeñaron una parte importante de la dieta de los humanos hace 7.000 años.

“Los datos muestran que cocinaban los productos derivados de los rumiantes muertos (vacas, ovejas y cabras) en las ollas, y también han aparecido pequeñas cantidades de productos de origen animal no rumiante, procedentes probablemente de animales salvajes locales”, apunta el experto.

Hasta ahora se sabía, por los restos de los esqueletos de los animales domésticos encontrados –procedentes de ganado vacuno, ovejas y cabras–, que estos animales estaban presentes en la zona desde principios del sexto milenio a. C. (hace 8.000 años), y que eran mucho más comunes en el quinto milenio a. C. (hace 7.000 años).

“Por desgracia, estos restos estaban muy fragmentados y mal conservados, por lo que no se podía decir si los rebaños de animales se criaban por la carne o por la leche. Por primera vez, presentamos pruebas químicas directas de los inicios de la producción lechera del Sáhara central”, señala.

Además, hay evidencias químicas que indican que los productos de las plantas se procesaban también en estas vasijas, hecho que se confirma con las excavaciones arqueológicas de la zona, en las que se recuperaron una gran cantidad de restos vegetales orgánicos.



Otra prueba evidente del pastoreo prehistórico en el norte de África proviene de las pinturas rupestres y grabados del Sáhara. (Imagen: Roberto Ceccacci. The Archaeological Mission in the Sahara, Sapienza University of Rome)

La técnica utilizada para descubrir los lácteos de los rumiantes y no rumiantes fue a través de biomarcadores lipídicos –en este caso, los ácidos grasos– extraídos de los residuos de alimentos absorbidos por las vasijas. Estos se detectaron e identificaron por cromatografía de gases y espectrometría de masas, dos técnicas que permiten determinar el origen de las grasas y que se han utilizado anteriormente para datar con precisión los inicios de la producción láctea en Europa y Asia.

Otra prueba evidente del pastoreo prehistórico en el norte de África proviene de las pinturas rupestres y grabados del Sáhara. El extenso arte rupestre demuestra que el ganado jugaba claramente un papel importante en la vida y la ideología de los antiguos grupos humanos que vivían en esta región durante el Holoceno. “Sin embargo, no había ninguna prueba concluyente de que estas personas elaborasen productos lácteos, de ahí la importancia de este estudio”. (Fuente: SINC)

## **Ingeniería**

### **La cámara AWARE-2 hace fotos de un gigapixel**

La llaman la ‘supercámara’, pero su nombre científico es AWARE2. La revista Nature presenta esta semana una tecnología capaz de tomar imágenes de un gigapixel a una velocidad de tres fotogramas por minuto. Su calidad es 1.000 veces superior a la de las cámaras compactas convencionales de un megapixel. Los resultados teóricos sugieren que la velocidad de la lente y su campo de visión podrían conseguir una resolución de hasta 50 gigapíxeles.

“Nuestro aparato utiliza un diseño de múltiples escalas para obtener las ventajas de lentes pequeñas en una cámara grande”, dice a SINC David Brady, investigador del Instituto de Fotónica Fitzpatrick de la Universidad de Duke (EE UU) y primer autor del estudio junto con sus colegas estadounidenses.

El planteamiento de AWARE2 es análogo al de un superordenador, que aumenta su potencia de trabajo por la unión de diferentes microprocesadores. Su sistema utiliza 98 microcámaras comprendidas en un espacio de tan solo 75x75x50 cm<sup>3</sup>, que es el volumen necesario para enfriar eficazmente los tableros de control electrónico.

Las empresas de seguridad se beneficiarán de esta tecnología por su precisión en la búsqueda y procesamiento de datos. También lo harán las compañías que se dedican a la transmisión en línea de eventos deportivos y musicales. Además, su tecnología es útil para imágenes promocionales de ciudades y objetos en el sector de la publicidad y del marketing.

De momento, el público general dispondrá de las fotografías de alta calidad de forma pasiva, a través de los medios de comunicación y de la contratación de profesionales. “A medida que mejore el proceso de fabricación de la tecnología, los fotógrafos se la podrán permitir”, dice Brady.





Óptica de la cámara de un gigapíxel. (Imagen: Universidad de Duke)

Actualmente, la ‘supercámara’ cuesta más de 100.000 dólares (unos 79.000 euros) por gigapíxel, pero Brady asegura que con el tiempo el coste puede bajar a la décima parte. (Fuente: SINC)

## Psicología

### La depresión en Hamlet

Artículo de Serafín G. León, en el blog "Objeto de Deseo: La Ciencia" ("Ciencia y Cultura"), que recomendamos por su interés.

La depresión ha sido una antigua compañera del ser humano a lo largo de las épocas, al margen de las distintas interpretaciones que de ella se hayan hecho en cada momento.

El impacto de la clásicamente llamada melancolía en la cultura y la experiencia humanas se ha hecho notar con mucha frecuencia. Un gran ejemplo lo tenemos en Hamlet. Esta tragedia de Shakespeare, al margen de ser una obra dramática de gran altura estética, podemos también considerarla como la declamación poética de un melancólico. Es decir, en lenguaje actual, de un depresivo.

El artículo, del blog "Objeto de Deseo: La Ciencia", se puede leer aquí.

<http://cienciaobjeto.wordpress.com/2012/06/16/la-depresion-en-hamlet/>

## Astronáutica

### Lanzado el satélite militar NROL-38

Un cohete Atlas-V (401/AV-023) envió al espacio el 20 de junio a un satélite secreto de la National Reconnaissance Office. Bautizado como NROL-38, los analistas creen que podría tratarse de un satélite de comunicaciones SDS-3 (Satellite Data System-3, o Quasar), quizá el séptimo de la serie. Estos vehículos se usan como enlace entre los satélites de reconocimiento, en órbitas muy bajas, y el centro de control.

El despegue se produjo a las 12:28 UTC, desde la rampa SLC-41 de Cabo Cañaveral, en Florida, y supuso la misión número 50 del programa EELV, que propició la construcción de una nueva serie de lanzadores más potentes y económicos (Atlas-5 y Delta-4).



El lanzamiento, gestionado por la empresa ULA, habría supuesto la colocación del satélite en una órbita de transferencia geostacionaria, pero los militares estadounidenses no han proporcionado detalles al respecto. La identidad de la misión sólo puede suponerse en base a diversas conjeturas, como las características del cohete y el despegue propiamente dicho. La NRO y ULA han declarado que el vuelo ha ido bien.

EL programa EELV continúa teniendo un índice de éxito máximo, pero las perspectivas de un bajo precio por lanzamiento no son halagüeñas debido al limitado número de misiones. Por otro lado, SpaceX está proponiendo a su cohete Falcon-9 para transportar cargas



militares a un coste muy inferior. Esto podría poner en peligro el futuro de los cohetes Atlas-5 y Delta-4, al menos en algunos rangos de pesos. No obstante, ambas familias tienen una larga lista de satélites pendientes de ser lanzados. Además de misiones militares, los EELV han enviado al espacio vehículos de la NASA e incluso satélites comerciales.

Video

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

---

## El Cabuche (crónicas de la Facultad de Ciencias)/ **La oveja es eléctrica**

En estos tiempos en que la programación de televisión abierta tiene una tendencia hacia lo banal y se inunda con telenovelas, programas deportivos, mejor dicho futboleros donde se discute a la saciedad si fue fuera de lugar o no alguna jugada de la semana anterior, realities denigrantes y otros programas por el estilo, es gratificante encontrar que ciertos canales, no muy socorridos, presentan una programación un tanto más inteligente e interesante. Sobre todo si dichos programas tienen que ver con ciencia. Canal once y canal 22 presentan buenas opciones, nada aburridas hay que decirlo. Uno de dichos programas, que bien pudiera catalogarse de divulgación científica, pero que le dan una tendencia más hacia el carácter cultural como lo dice su propia presentación: un espacio donde cruzamos todas las barreras del pensamiento, lo es la oveja eléctrica conducido por Pepe Gordon, un periodista cultural que entre otros proyectos manejaba las cápsulas de los imaginantes que en el canal dos luego transmitían, donde exploraba frases de pensadores universales adosadas de dibujos que durante poco menos de un minuto transformaban el contenido del canal de las estrellas. No se si aún aparezcan pero era una serie muy interesante. La oveja eléctrica propicia la unión entre la ciencia y el arte, manteniendo el principio de que ambas tienen como fuente la creatividad humana. La diferencia tal vez está en el método con el cual se acerca el artista o el científico a la realidad para expresarla, conocerla y crear su interpretación.

La oveja eléctrica es un magnífico programa de ciencia, donde Gordon entrevista a los científicos más influyentes de nuestro tiempo y en donde por cierto, tiene una cierta carga hacia los temas de física. Los programas actuales presentan una serie de entrevistas y reportajes en el gran acelerador de hadrones y en especial charla con el líder del grupo mexicano que se encuentran en estos momentos trabajando en dicho acelerador.

En uno de los programas, Pepe Gordon entrevista a George Smoot, Premio Nobel de física del 2006 y de esta forma recorre instituciones y países colocando a estas grandes mentes, en un puente con el gran público.

Vale la pena que revisen algunos de los programas que pueden consultar en youtube de la oveja eléctrica. Buen tratamiento, programa agradable y sobre todo nada aburrido.

La oveja eléctrica es una producción de canal 22, dirigido y conducido por José Gordon, una producción de Froylan López Lavin, realización Raul Maldonado Alvarado, coordinación de información Kelly Aro, coordinación general Edna Cardoso Gutiérrez, edición Paulina Magallán, Post producción Mario Vivas, Prottols Iván Abarca, Colaboradores Myriam Moscona, Manuel López Michelone, Silvina Espinosa de los Monteros. El Consejo de asesores está conformado por Arturo Menchaca, Jaime Besprovani, Sahen Hacyan, Jordi Sod y un gran número de staff que hacen posible la realización del programa. Como ven los

físicos están presentes, desde el grupo de asesores hasta los colaboradores donde la morza, profesor de la Facultad de Ciencias de la UNAM, apoya la conducción de Gordon.

Estén pendientes los miércoles a las ocho de la noche o en la repetición de los viernes a las cinco de la tarde, pero para mayor seguridad cheque la programación de canal 22. Ya tendremos algún día nuestra colaboración para televisión, que se ha trabajado pero sigue pendiente. Nuestra propuesta lleva el nombre de Trastornando el Universo, aunque usamos otro formato, creemos estará muy lejos de esta gran producción de canal 22.

De Álvaro Carrillo, se te olvida o la mentira que ha propósito fue el tema de una telenovela del mismo nombre de ahí el segundo título. En fin.

*Se te olvida/ Que me quieres a pesar de lo que dices/ Pues llevamos en el alma cicatrices/ Imposibles de borrar./ Se te olvida/ Que hasta puedo hacerte mal si me decido/ Pues tu amor lo tengo muy comprometido/ Pero a fuerza no será./ Y hoy resulta /Que no soy de la estatura de tu vida/ Y al soñar otros amores/ Se te olvida/ Que hay un pacto entre los dos./ Por mi parte/ Te devuelvo tu promesa de adorarme/ Ni siquiera sientas pena por dejarme/ Que ese pacto no es con Dios./ Se te olvida / Que hasta puedo hacerte mal si me decido/ Pues tu amor lo tengo muy comprometido/ Pero a fuerza no será./ Y hoy resulta/ Que no soy de la estatura de tu vida/ Y al soñar otros amores/ Se te Olvida/ Que hay un pacto entre los dos./ Por mi parte/ Te devuelvo tu promesa de adorarme/ Ni siquiera sientas pena por dejarme/ Que ese pacto no es con Dios.*

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, Azerbaijón
- 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
- EXPOCIENTEC, 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

