

# 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. 922, 15 de noviembre de 2012  
No. Acumulado de la serie: 1387

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**

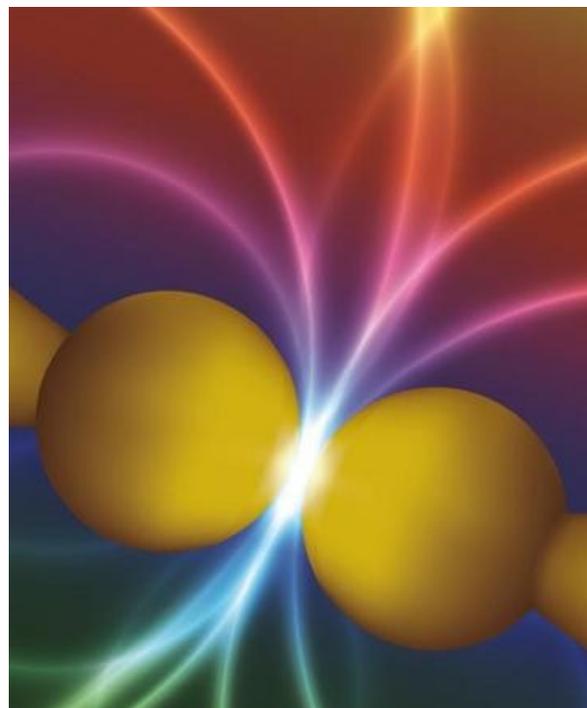
<http://galia.fc.uaslp.mx/museo>

**Síguenos en Facebook**

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



Sociedad  
ESTRADA



55 Años  
Cabo Tuna

# Contenido/

## Agencias/

Padecen más personas enfermedad de Parkinson al envejecer  
Mexicanos hallan más partículas de Dios matemáticamente  
Premiado en Cuba fármaco contra el cáncer a base de veneno de escorpión  
Aumentan casos de diabetes en adultos mayores de 60 años  
Desarrollan en México fármaco para combatir diabetes tipo II  
Detectan halo gigante que rodea a la vía láctea  
Próxima misión espacial habitada de China en 2013: prensa  
Latinos en EU con menos riesgos cardiovasculares, pero con sobrepeso  
Diseñan aplicación para quienes cruzan frontera México-EU  
Esquizofrenia, una de las 10 enfermedades más discapacitantes

## Noticias de la Ciencia y la Tecnología

Los 'besos' cuánticos cambian el color del vacío  
SMOS Cumple tres años en órbita  
Un paso hacia los motores moleculares artificiales  
Mongolia y el macizco de Altái, orígenes de la mezcla genética entre europeos y asiáticos  
Una Breve Historia de la Humanidad (Michael Cook)  
Los ácidos grasos omega-3 parecen ralentizar un efecto biológico del envejecimiento  
Usar los pulsares como balizas para un sistema de navegación cósmica similar al GPS  
Los últimos hijos comunes entre neandertales y humanos anatómicamente modernos  
Intensificación futura de los sistemas meteorológicos de alta presión  
Un posible paso crucial en la formación de vida celular hace cuatro mil millones de años  
¿Usar el sistema inmunitario para promover la regeneración de nervios periféricos?  
La forma en ese de la nebulosa Fleming 1 se debe a la interacción de dos viejas estrellas  
Largos períodos de sequía influyeron en el colapso de la civilización maya  
Ascidas, mariscos ricos en iodo  
Un cohete Ariane-5ECA lanza un satélite brasileño y otro europeo  
Nuevo fármaco derivado de veneno de serpiente  
Lo que oculta el centro del cúmulo estelar M22  
Avance en la conversión de rayos infrarrojos en electricidad  
El efecto protector de la Vitamina C contra la osteoporosis  
El mecanismo del rapidísimo efecto antidepressivo de la ketamina  
Membranas de grafeno para filtrar dióxido de carbono y mejorar la obtención de gas natural  
Idean una máquina cuántica capaz de aprender  
Estudios sobre la evolución de la venganza a la justicia

## Agencias/

# Padecen más personas enfermedad de Parkinson al envejecer

Especialista dice que actualmente 7 por ciento de la población al margen de la edad, padece alguna forma de trastorno del movimiento.

### NOTIMEX

Guadalajara, Jal. La prevalencia de los trastornos del movimiento, en especial la enfermedad de Parkinson, va en incremento de forma importante, en relación con el envejecimiento de la población, informó el especialista Francisco Javier Jiménez Gil.

El neurólogo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Jalisco, dijo que actualmente se sabe que 7 por ciento de la población al margen de la edad, padece alguna forma de trastorno del movimiento.

Jiménez Gil, quien encabeza la Clínica de Trastornos del Movimiento del Hospital de Especialidades (HE) del Centro Médico Nacional de Occidente (CMNO) del IMSS en el estado, consideró que esta situación es muy grave.

Lo anterior, explicó, porque generalmente estos trastornos son procesos degenerativos y progresivos con altos índices de incapacidad en detrimento de la calidad de vida de las personas. “Se ha determinado que una persona con Parkinson, vive 20 años o más con la enfermedad”, dijo.

En sí, precisó, los trastornos del movimiento constituyen el segundo motivo de consulta en el servicio de Neurología del citado nosocomio y es la enfermedad de Parkinson, la más frecuente de entre toda la gama de este tipo de afecciones que incluyen también temblores, coreas, ataxias y tics.

El especialista señaló que el Parkinson se considera un padecimiento multifactorial en la que la genética juega un papel fundamental. “No se conoce con certeza su causa, la verdad es que su origen es múltiple y además del aspecto genético deben coincidir muchos factores para que finalmente la persona exprese la enfermedad”, apuntó.

Dijo que entre las hipótesis más aceptadas en torno a la expresión de este mal, está la exposición prolongada a factores adversos entre los que mencionó los pesticidas y herbicidas, sin omitir otros productos como solventes e hidrocarburos e incluso las drogas, especialmente el cristal.

El médico dio a conocer que si bien ha habido mucho avance en el diagnóstico y tratamiento de ésta y otras alteraciones del movimiento, durante mucho tiempo este tipo de padecimientos estuvieron en el olvido.

Indicó que todo movimiento incontrolado en fase de reposo, así como rigidez sobre todo en la zona de la nuca, deben ser valorados de inmediato para determinar el origen e iniciar de inmediato el tratamiento que se requiera.

Dijo que aunque la enfermedad de Parkinson y el resto de los trastornos del movimiento tienden a la cronicidad, es decir, no se curan, sí pueden en cambio, tener un muy buen control, sobre todo cuando se empiezan a tratar en sus fases más incipientes.

---

## Mexicanos hallan más partículas de Dios matemáticamente

A partir de simulaciones matemáticas, expertos de la UCOL proponen hipótesis.

Agencia ID

México, DF. Un equipo de investigadores de la Universidad de Colima (UCOL) trabaja con modelos matemáticos en donde simulan que hay más de una partícula de Higgs. El material generado por esta institución se publica en revistas científicas para que pueda ser considerado por científicos del Gran Colisionador de Hadrones (LHC por sus siglas en inglés) administrado por la Organización Europea de Investigación Nuclear (CERN).

De acuerdo con el doctor Alfredo Aranda Fernández, de la Facultad de Ciencias de la UCOL, el Higgs es un campo que permea todo el Universo y cada partícula; por ejemplo, un electrón al moverse en la presencia de ese campo siente una fricción o resistencia que es lo que se llama masa. Sin embargo, así como está el electrón también están los quarks, otras partículas con mayor masa (la del electrón es de una millonésima parte de la masa del quark top).

“En principio hay un sólo campo de Higgs y no entendemos por qué hay esa diferencia de masas. En la UCOL nos concentramos en elaborar teorías matemáticas que traten de explicar la presencia de Higgs y esa diferencia de masas entre partículas, a esto se le llama la física del sabor”, señaló.

El tema concreto se llama simetrías de sabor y el equipo de Universidad de Colima utiliza simetrías discretas para explicar todos los patrones observados en las masas, los cuales son importantes porque sin ellos no podrían existir los protones y los neutrones, y luego no podrían existir los átomos y todo.

En este momento, explicó el doctor Aranda Fernández, queremos investigar y entender cómo es que existe el Higgs y le da masa a todas las partículas y de manera tan distinta en cada una de ellas.

Aranda Fernández explicó que a partir de cálculos, simulaciones numéricas y una serie de procesos matemáticos, en esta institución predicen qué sucedería en los experimentos del LHC, cómo sería si existieran dos o más partículas de Higgs, y el material que se obtiene es enviado a los especialistas del Gran Colisionador de Hadrones.

“Hemos trabajado en modelos donde se simula que hay varias partículas de Higgs; hicimos cálculos, simulaciones numéricas y una serie de procesos que muestran si existieran dos Higgs cómo podrían encontrarlos en el laboratorio. Nuestro trabajo ha consistido en analizar aspectos que van más allá del modelo estándar para brindar esa información y en el CERN puedan descartar posibilidades”, indicó.

El especialista de la UCOL dijo que sí existe una partícula con propiedades muy parecidas a las de Higgs, pero falta analizar y determinar que sea la misma a la que se refirió el doctor Peter Higgs, y encaje en el modelo matemático y físico conocido como modelo estándar de las partículas elementales.

Dentro de estos trabajos existen propuestas para decir de qué está hecha y cómo encontrar la materia. La información se recaba tanto en la Tierra como en el espacio para tratar de explicar su origen y composición.

Cada partícula, agregó, tiene propiedades físicas distintas, por ejemplo carga eléctrica, cómo se comportan bajo giros y su propiedad llamada masa. “Usamos el concepto masa porque todas las partículas la tienen, a todas se la hemos medido; sin embargo, no entendemos de dónde sale”.

Recordó que el doctor Peter Higgs expuso que este campo que permeaba el Universo servía como un tipo de fricción para las demás partículas y esa fricción representa la masa.

El especialista de la UCOL dijo que por el simple hecho de existir este campo debe existir una partícula asociada a las fluctuaciones del campo, y a esa se le conoce como la partícula de Higgs, ésta parece que es la que se ha evidenciado en el Gran Colisionador.

### **Cuatro dimensiones**

El doctor Aranda Fernández detalló que una de las posibilidades en las que trabajan y que tiene relevancia una vez que se ha “descubierto” la partícula de Higgs, es el hecho de que dentro de la física existe la posibilidad que haya más de cuatro dimensiones.

“Nosotros vivimos en tres dimensiones espaciales y una temporal, y éstas son las que hemos visto y observado, analizado y entendido, académicamente se sugiere la posibilidad de que existan más dimensiones y científicamente vamos a descartar o verificar si es verdad”, concluyó.

# Premiado en Cuba fármaco contra el cáncer a base de veneno de escorpión

Elaborado con la toxina del alacrán azul, el VIDATOX "es aplicado con éxito desde hace cuatro años" en la isla, donde se han probado sus "propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antitumorales".

AFP

Un medicamento cubano contra el cáncer denominado VIDATOX, elaborado a partir del veneno del alacrán azul, ganó el premio especial de la Feria Internacional de La Habana, la mayor bolsa comercial de la isla, informó este sábado la prensa local.

"El premio especial del jurado correspondió en esta ocasión al producto VIDATOX", fármaco creado por el estatal Grupo Empresarial de Producciones Biofarmacéuticas y Químicas de La Habana (Labiofam), señaló el diario oficial Granma.

Elaborado con la toxina del alacrán azul (*Rhopalurus junceus*), el VIDATOX "es aplicado con éxito desde hace cuatro años" en la isla, donde se han probado sus "propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antitumorales", destacó el director de Labiofam, José Antonio Fraga, citado por el portal digital CUBAHORA ([cubahora.cu](http://cubahora.cu)).

Los científicos cubanos sostienen que el medicamento puede ser usado contra cualquier tipo de cáncer, para mejorar la calidad de vida del enfermo, aumentar su supervivencia y evitar las metástasis.

Las investigaciones sobre el veneno del escorpión comenzaron a finales de los años 1980 en la provincia de Guantánamo (extremo este de la isla), donde un grupo de biólogos y médicos se interesó en las propiedades que le atribuían los campesinos de esa región.

Según el sitio web, Labiofam dispone de criaderos de alacranes en toda la isla y "desarrolla acciones para registrar" el Vidatox "en más de 15 países", entre ellos "Brasil, Colombia, Chile, México, España, Italia, Francia, Gran Bretaña y China.

En la 30a edición de la feria, que concluye este sábado, participaron unas 1.500 empresas de 67 países y más de 100 cubanas, la mayor cifra de participación de los últimos 10 años, según sus organizadores.

# Aumentan casos de diabetes en adultos mayores de 60 años

En la muestra del Inegi de 2010 se destaca que las personas con diabetes e hipertensión que cuentan seguridad social registraron más decesos, frente a quienes no cuentan con algún servicio institucional de salud.

## NOTIMEX

México, DF. La prevalencia de diabetes en adultos mayores de 60 años se incrementó en más 6 por ciento durante los últimos seis años, indicó el doctor Eduardo Lazcano Ponce, investigador del Instituto Nacional de Salud Pública.

También señaló que en la muestra del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) de 2010 se destaca que las personas con diabetes e hipertensión que cuentan seguridad social registraron más decesos (78 mil 522), frente a quienes no cuentan con algún servicio institucional de salud (62 mil 577).

En el Seminario Internacional sobre Pobreza y Vulnerabilidad Social organizado por el Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados, planteó que los retos de salud pública en México se dan principalmente en cuatro rubros.

“El demográfico, con 77.8 años de promedio de vida en mujeres, y de 73.1 en hombres, el epidemiológico, con diabetes mellitus, cáncer y enfermedad cardiovascular, los riesgos de violencia, tabaquismo y obesidad y el ámbito social con la inequidad como el común denominador y hacia el acceso universal de los servicios”, externó.

Lazcano Ponce resaltó que entre 2010 y 2012 se registra una cobertura de la población derechohabiente de seguridad social de 65 por ciento y de 33 por ciento que aún no tiene acceso a los servicios institucionales de salud.

Explicó que la población sin cobertura de seguridad social se concentra en personas de 15 a 30 años de edad y el mayor porcentaje entre quienes tienen 20 y 24 años.

De igual forma expuso que el Seguro Popular se incrementó de más de cinco millones de personas en 2004, a casi 53 millones en cifras de abril de 2012.

El investigador destacó la necesidad de elaborar un registro poblacional de filiación y utilización de servicios de salud, así como de desarrollar un sistema único de monitoreo de indicadores de utilización, impacto y calidad de la atención.

Consideró que la evaluación debe ser externa a la de los proveedores de atención y planteó que en México persisten diferenciales regionales e institucionales en la condición de salud, lo que representa el principal reto para el sistema.

# Desarrollan en México fármaco para combatir diabetes tipo II

Surgió a partir de estudiar compuestos de vanadio, que podrían tener efectos similares a la insulina.

Agencia ID

México, DF. Investigadores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) desarrollaron un nuevo fármaco que podría ayudar a prevenir la diabetes tipo II, sobrepeso y obesidad, padecimientos que afectan la salud de millones de mexicanos.

El doctor Enrique González Vergara, titular del proyecto, comentó que éste surgió a partir de estudiar compuestos de vanadio semejantes a los desarrollados por investigadores canadienses y que presentan actividad tipo insulina.

La investigación se desarrolló en el laboratorio de Bioinorgánica Aplicada del Centro de Química de la BUAP, donde se estudiaron las características de la sal de vanadio que podrían tener efectos similares a la insulina.

Esta fórmula se suministró a ratas que fueron sometidas a una dieta alta en carbohidratos para hacerlas diabéticas. Los resultados de la investigación arrojaron que estos roedores no engordaban y que sus niveles de glucosa permanecían normales, sin elevación de triglicéridos ni colesterol.

Cuando el organismo no la asimila o la produce, la insulina tiene que administrarse para nivelar la glucosa en sangre de personas con diabetes. Sin embargo, el problema de este medicamento es que puede necesitar suministrarse varias veces al día, en comparación con el compuesto de vanadio que se podría aplicar cada cuatro días.

González Vergara explicó que también se analizó si el compuesto tenía efectos tóxicos en estos animales y se descubrió que no, y que inclusive con sólo una baja cantidad de este producto era posible controlar el peso, uno de los factores principales para desarrollar diabetes.

El vanadio utilizado por los investigadores es proveído por una empresa mexicana que se dedica a la extracción de este material, y su desarrollo en el laboratorio no implica un costo elevado.

El experto de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla dijo que actualmente los avances de la investigación van en etapa de laboratorio. No obstante, este medicamento se encuentra en proceso de registro de patente, con el propósito de que alguna compañía farmacéutica a futuro se interese por el producto y se transfiera la tecnología para fabricarlo a nivel industrial. Aún no hay fecha de venta al público.

# Detectan halo gigante que rodea a la vía láctea

La masa estimada es comparable con la que sumarían todas las estrellas de la galaxia, dijo Yair Krongold, investigador del Instituto de Astronomía de la UNAM, e integrante del equipo internacional que hizo el descubrimiento.

La Jornada

México, DF. Un grupo internacional de astrónomos, al que pertenece Yair Krongold Herrera, investigador del Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM, detectó un halo gigantesco de gas caliente que rodea a la Vía Láctea.

Con el Observatorio Chandra de rayos X de la NASA, los científicos encontraron evidencia, constituida por una enorme nube de gas que se extiende cientos de miles de años luz, y tiene una masa comparable a la que suman todas las estrellas de la galaxia.

El grupo está formado por las astrofísicas indias Anjali Gupta y Smita Mathur, de la Universidad Estatal de Ohio, y sus colegas Yair Krongold, mexicano del IA de la UNAM; el italiano Fabrizio Nicastro, del Centro de Astrofísica de la Universidad de Harvard y el Instituto Smithson, y Massimiliano Galeassi, de la Universidad de Miami en Coral Glabes. Los resultados de su trabajo se publicaron en la edición de septiembre de la revista The Astrophysical Journal.

La materia que forma es contemporánea de la Vía Láctea y fue calentada durante su formación, explicó Krongold en entrevista.

“Alcanzó una temperatura muy alta en el momento que se colapsó para formar la galaxia; tiene elementos pesados, en particular, oxígeno proveniente de estrellas, pues en el Big Bang que originó el Universo sólo había hidrógeno y helio. Después, vientos muy fuertes de las estrellas aventaron el material hacia afuera”, acotó.

Antes de la detección, los científicos ya lo imaginaban, pero hasta ahora han podido tener evidencia de su existencia.

## **Solución a la “materia perdida”**

Por décadas, los astrónomos han tenido el problema de la “materia perdida”, a la que llaman bariónica, porque proviene de partículas subatómicas pesadas, los bariones.

“Si medimos la cantidad de materia del Universo que predice la Teoría de la Nucleosíntesis del Big Bang, y la comparamos con la que hoy vemos en el Universo cercano, aproximadamente el 50 por ciento está perdida”, relató Krongold.

Al comparar la cantidad predicha por el Big Bang con la información inferida de la radiación cósmica de fondo (que es energía remanente del Universo muy joven), coinciden, y también lo hace la cantidad que observamos en el Universo distante; “pero a distancias más cercanas a nosotros, perdemos evidencia de la materia, poco a poco. En general, la cantidad que hay en las galaxias es una quinta parte del total, y el resto está en el medio intergaláctico”, detalló.

Este último es captado por los especialistas a través de la absorción de hidrógeno a distancias muy grandes, de más de 10 mil 500 millones de años luz de la Tierra. “Pero a distancias más cercanas no se ve esa materia, ése es el misterio de la denominada ‘perdida’. No sabemos dónde está la mitad, porque desde nuestro planeta vemos apenas del 40 al 50 por ciento de ella”, señaló.

“Cerca del 20 por ciento está en las galaxias. En el espacio entre estas últimas, a una temperatura menor a 100 mil grados Celsius, encontramos aproximadamente otro 30 por ciento de la del Universo cercano, que sumada a la de las galaxias representa cerca del 50 por ciento de la indicada por el Big Bang. La pregunta es dónde está el resto”, planteó Krongold, cuya respuesta se dirige al halo gigante que rodea la Vía Láctea.

### **Cotejar modelos teóricos con la realidad**

Las galaxias se forman por colapso gravitacional; en el momento que la gravedad jala una nube de materia, ésta colapsa y reúne en el centro los elementos más densos que forma estrellas.

Los modelos de formación de galaxias predicen que conforme se constituyen, el material colapsa, pero una parte grande del mismo no cae, sino que es chocado y calentado a temperaturas muy altas.

“Los modelos teóricos predicen que ese material está en el medio intergaláctico, pero a millones de grados Celsius, y a esta temperatura es difícil de detectar. Ahora sabemos que además de ser elevada, es muy tenue; está entre las galaxias y tiene una densidad pequeña, aunque un gran volumen”.

El halo tiene una densidad de unos 100 átomos por metro cúbico. “Prácticamente está vacío. Si se ve a grandes distancias es mucha, porque el volumen es considerable, aunque la densidad es poca. Sólo se puede detectar con radiaciones de rayos X”, precisó.

### **Detectar la sombra**

Para detectar el halo, los científicos observaron con el telescopio Chandra ocho cuásares (objetos celestes muy luminosos y distantes), que sirvieron como faros con su luz emitida hacia la Tierra. Captaron la absorción de luz que produce esa materia, algo parecido a una sombra proveniente de esta última, que puede captarse con la fuente de rayos X.

“La materia del halo no se puede observar directamente, tenemos que ver la pequeña sombra que forma ante los cuásares. El halo ensombrece la luz de rayos X que viene de los cuásares, que son muy brillantes. Nos percatamos que alrededor de nuestra galaxia ensombrecía tenuemente la luz que venía de los cuásares. Así pudimos inferir su existencia”, relató Krongold.

Para medir la temperatura, averiguaron qué tan ionizado estaba el oxígeno. “Encontramos que lo está seis o siete veces, es decir, si el oxígeno neutro tiene ocho electrones, está tan caliente que se le han arrancado seis o siete. El halo es como una bola de fuego, pero tenue, alrededor de la galaxia, pues está a unos cuantos millones de grados, semejante a la temperatura del centro del Sol”.

Respecto a su tamaño, tiene un diámetro de al menos varios cientos de miles de años luz, mientras la Vía Láctea tiene unos 100 mil años luz de diámetro. “Nuestra galaxia se ve como una parte pequeñita en el núcleo de una nube muy tenue”, puntualizó.

“Ahora se comienza a resolver el problema, pues mostramos que la masa perdida está ahí. Para estar seguros, debemos hacer mediciones más precisas a fin de conocer la cantidad de materia”.

Por ello, iniciarán nuevas observaciones con Chandra, y dedicarán hasta dos semanas de tiempo de observación del telescopio para observar uno de los ocho cuásares y la sombra del halo que oscurece su luz. Los nuevos resultados podrán estar listos dentro de dos años.

---

## Próxima misión espacial habitada de China en 2013: prensa

La misión Shenzhu-X, que llevará tres astronautas a bordo, espera despegar en junio próximo, declaró Niu Hongguang, comandante en jefe adjunto del programa de vuelo habitado, a CNR, al margen del congreso del partido el viernes.

AFP

China contempla lanzar su próximo vuelo habitado al espacio en junio de 2013, informó este sábado la radio nacional china CNR, con motivo del tercer día del Congreso del Partido Comunista Chino que va a renovar la cúpula del poder.

El programa de vuelo habitado convirtió a China en 2003 en el tercer país del mundo en enviar hombres al espacio, menos de un año después de la llegada al poder de Hu Jintao, el número uno del régimen que debe ceder la plaza a su sucesor Xi Jinping la semana próxima.

La misión Shenzhu-X, que llevará tres astronautas a bordo, espera despegar en junio próximo, declaró Niu Hongguang, comandante en jefe adjunto del programa de vuelo habitado, a CNR, al margen del congreso del partido el viernes.

Agregó que en el caso de que no se pueda lanzar el cohete en junio, se podría hacer en julio o agosto.

Niu precisó que uno de los tres astronautas será probablemente una mujer , al igual que la misión anterior, la Shenzhu-IX.

La primera china en el espacio, Liu Yang, participó en junio pasado en esta misión, la más larga del programa de vuelo habitado del gigante asiático que realizó su primera su primera cita espacial entre dos cohetes pilotados manualmente por la tripulación.

El control de las citas espaciales es una etapa indispensable para el objetivo de Pekín de dotarse de una estación orbital permanente para 2020.

En su último libro blanco sobre el espacio, China también indicó que trabaja con el objetivo de enviar un hombre a la Luna, pero no ha fijado un calendario para ello. Solo los estadounidenses han caminado sobre este satélite de la Tierra, la última vez en 1972.

China también anunció que quiere enviar una sonda a la superficie de la Luna en la segunda mitad de 2013.

---

## **Latinos en EU con menos riesgos cardiovasculares, pero con sobrepeso**

El estudio indicó que el 75 por ciento de los participantes en la muestra jamás fumó o había dejado de hacerlo, el 51 por ciento mostró niveles ideales de actividad física de moderada a vigorosa, comparado con una tasa nacional por debajo del 40 por ciento.

### **NOTIMEX**

Chicago. En Estados Unidos, los latinos son más propensos a mantener una presión sanguínea, niveles de colesterol y glucosa ideales, participan más en actividades físicas y fuman menos, pero tienen problemas para seguir una dieta y conservar un peso ideal.

Un estudio de la Universidad de Michigan (UM), conducido por Héctor M. González, profesor del Instituto de Investigación Social, examinó la información de casi 16 mil adultos de ascendencia mexicana, cubana, dominicana, puertorriqueña, centroamericana y sudamericana.

Para ello se utilizaron siete indicadores de una salud cardiovascular ideal, identificados por la Asociación Cardíaca de Estados Unidos: presión sanguínea, niveles de colesterol y glucosa, actividad física, no uso de tabaco, dieta y peso.

Los especialistas encontraron características únicas de salud cardiovascular entre las personas de origen latino.

El estudio indicó que el 75 por ciento de los participantes en la muestra jamás fumó o había dejado de hacerlo, el 51 por ciento mostró niveles ideales de actividad física de moderada a vigorosa, comparado con una tasa nacional por debajo del 40 por ciento.

Una cantidad superior al 53 por ciento de los latinos mostró una presión sanguínea ideal en comparación con una tasa nacional del 31 por ciento, y menos del 25 por ciento reportó un índice de masa corporal ideal frente a un 32 por ciento nacional.

---

## **Diseñan aplicación para quienes cruzan frontera México-EU**

La aplicación que podrán usar millones de personas que a diario cruzan la frontera desde México pueden reportar e informarse sobre el tiempo que les tomará pasar, ya está disponible.

### **NOTIMEX**

San Diego. La Universidad de California en San Diego (UCSD) diseñó una aplicación para iPhone con la que millones de personas que a diario cruzan la frontera desde México pueden reportar e informarse sobre el tiempo que les tomará pasar.

La aplicación llamada "El mejor momento para cruzar la frontera" está disponible desde este fin de semana en la tienda virtual de aplicaciones de la empresa Apple, indicó el diseñador en jefe del programa, Ganz Chockalingam.

El Instituto de Tecnología para Telecomunicaciones e Información de la UCSD mezcló en la aplicación información de sus propios "testigos" y reportes sobre tiempos de espera de la Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza (CBP).

Esa dependencia del Departamento de Seguridad Interior (HSD) actualiza constantemente la información sobre el tiempo que toma esperar para cruzar la frontera por cualquier garita en la frontera con México.

Los testigos que proporcionan la información al instante para la aplicación son los mismos viajeros que reportan mediante un sistema similar al twitter el tiempo que a ellos les toma, en ese momento, pasar a Estados Unidos.

Chockalingam dijo que solamente los viajeros que se encuentran físicamente próximos a las garitas pueden reportar la información sobre tiempos de espera para pasar.

La aplicación la diseñó un equipo de estudiantes de licenciatura y postgrado del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UCSD y ellos mismos y viajeros que cruzan a menudo la frontera han sido estos días los primeros usuarios de la app.

La aplicación es más útil para quienes con mayor frecuencia cruzan la frontera.

La garita de San Ysidro, California, por ejemplo, es la más cercana a la UCSD, a la que el Departamento de Comercio clasifica como el punto fronterizo más transitado en el mundo y por donde a diario pasan de México a California unos 50 mil conductores y 35 mil peatones.

En San Ysidro unos viajeros pueden ocupar entre uno y 10 minutos para cruzar de la fronteriza ciudad mexicana de Tijuana al sur de California.

Sin embargo, otros conductores y especialmente en fines de semana pueden llegar a tardar hasta cerca de cuatro horas para cruzar.

La diferencia es que ocupan menor tiempo quienes se inscriben en un programa en el que las autoridades federales estadounidenses revisan todo tipo de información, que carecen de antecedentes criminales, tienen motivos justificados para cruzar a menudo, y muestran solvencia económica.

Esos son los integrantes del Sistema de Inspección Electrónica para Usuarios Frecuentes o Senti.

Los documentos para cruzar la frontera como visas y pasaportes, emitidos por los departamentos de Estado y de Seguridad en los últimos tres años, cuentan con microtransmisores que lee un sistema electrónico y ellos ocupan entre 45 minutos y hora y media para cruzar y se forman en filas separadas.

Pero quienes tienen documentos emitidos alrededor de 2008 o antes, esperan filas en las que hay una inspección más detallada, especialmente si los lectores electrónicos informan que son viajeros que nunca antes o rara vez cruzan la frontera, y pueden tomar hasta cerca de cuatro horas en un domingo con un lunes de asueto.

Chockalingam dijo que aunque la CBP actualiza la información sobre tiempos de espera en las garitas cada hora, pero la aplicación de la UCSD especifica los tiempos máximos y mínimos no sólo para cada garita, sino para cada una de las modalidades para cruzar la frontera a Estados Unidos, incluida la espera de peatones.

---

## **Esquizofrenia, una de las 10 enfermedades más discapacitantes**

Como otras afecciones del neurodesarrollo con repercusiones psiquiátricas, en el origen de la esquizofrenia no puede hablarse de un desencadenante único, advierten.

NOTIMEX

Guadalajara, DF. La esquizofrenia se ubica dentro de las 10 patologías más discapacitantes de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), y es el tercer motivo en frecuencia de atención psiquiátrica en el IMSS en Jalisco.

El director del Centro Comunitario de Salud Mental (CCSM) 1 del IMSS en el estado, Horacio García Rábago, dijo que la esquizofrenia es una enfermedad cerebral caracterizada por ideas delirantes, episodios alucinatorios, lenguaje y comportamiento desorganizados y agitación, entre otros.

Manifestó que como otras afecciones del neurodesarrollo con repercusiones siquiátricas, en el origen de la esquizofrenia no puede hablarse de un desencadenante único.

Agregó que aunque la genética es determinante en el desarrollo de la esquizofrenia, problemas durante el embarazo como infecciones virales en un momento del mismo, o edad avanzada de la gestante, parecen incrementar el riesgo de que los hijos producto de este tipo gestaciones pudieran desarrollarla.

Expresó que se ha establecido que el hecho de fumar marihuana antes de los 21 años aumenta la probabilidad de presentar la enfermedad, “que por cierto, es ligeramente mayor en varones y cuya edad de inicio es alrededor de los 25 años en promedio”.

Indicó que por lo general, el diagnóstico de la esquizofrenia se hace cuando el paciente es llevado por sus familiares a recibir atención médica por presentar síntomas de ideas delirantes, alucinaciones, alteración en lenguaje y comportamiento, y eventualmente catatonía, es decir, inmovilidad.

Explicó que estos síntomas se califican como agudos y son producto de la actividad aumentada de un neurotransmisor llamado dopamina.

“El tratamiento de estos pacientes se focaliza a bloquear los receptores de dicha sustancia, con resultados muy favorables para el paciente, quien puede estar hospitalizado de dos a cuatro semanas, ser dado de alta y continuar su vida habitual, aunque medicado de por vida”, indicó.

Resaltó que un hecho relevante respecto a la esquizofrenia es que la mayoría de los familiares refieren que previo a los síntomas agudos de la enfermedad, el paciente había desarrollado cambios en su comportamiento caracterizados por retraimiento y aislamiento social.

Así como pérdida de interés y disfrute de actividades que solían agradaarle.

Mencionó que la edad de aparición de la enfermedad influye también en el pronóstico, “quienes la desarrollan de manera temprana, esto es de 15 a 18 años, tienen más mal pronóstico en comparación con aquellos en quienes aparece una década después.

“Por el simple hecho de que una persona de 25 a 30 años tiene varias metas cumplidas como una carrera, un empleo e incluso una familia, difícilmente alcanzadas durante la adolescencia”, precisó.

Destacó que es importante alertar a los padres de familia para que estén atentos ante cambios en comportamiento de sus hijos, “que aunque sutiles, no deben ser atribuibles a la etapa de la adolescencia y muy por el contrario, hay que observarlos y buscar atención profesional, sobre todo si se prolongan por varias semanas”.

# Noticias de la Ciencia y la Tecnología

## Física

### Los ‘besos’ cuánticos cambian el color del vacío

Una investigación coliderada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en España, la Universidad de Cambridge (Reino Unido) y la Universidad de Paris Sud (Francia) ha observado que el efecto que se produce cuando dos nanoesferas de oro están a una distancia inferior a un nanómetro, en el que el espacio vacío puede cambiar de color, se debe a que los electrones acumulados en las paredes áureas de las nanoesferas pueden experimentar el efecto túnel, lo que reduce la carga de la superficie y modifica su color de rojo a azul.

El investigador del Centro de Física de Materiales (centro mixto del CSIC y la Universidad del País Vasco) Javier Aizpurua, que ha dirigido la parte española de la investigación, compara esta reducción de carga con la tensión liberada a través de un beso: “Cuanto más se acercan las nanoesferas de oro más carga presentan sus superficies y dicha carga sólo es liberada a través del salto cuántico de sus electrones, del mismo modo que la tensión previa a un beso aumenta según se acercan las caras y se libera cuando finalmente se juntan los labios”.

En este caso, el acercamiento de las nanoesferas de oro generaría entre ellas un beso virtual, ya que nunca llegan a tocarse, que liberaría de carga a sus superficies y cambiaría el color de la cavidad existente entre ellas.

A distancias inferiores a un nanómetro, el vacío existente entre dichas bolas metálicas adquiere color gracias a la interacción de los electrones de su superficie con la luz. El haz los empuja y los hace oscilar, lo que les aporta un color plasmónico rojo que se va intensificando a medida que se acercan las esferas. Cuando la distancia entre ambas se reduce por debajo de 0,35 nanómetros, los electrones de sus superficies comienzan a experimentar el efecto túnel, lo que va transformando el color plasmónico del vacío en azul a medida que se reduce la carga eléctrica.

El investigador de la Universidad de Cambridge Jeremy Baumberg, responsable del equipo experimental, explica: “Alinear dos nanoesferas de oro es como cerrar los ojos e intentar que dos agujas sostenidas con los dedos se toquen por ambas puntas”. Según Baumberg, conseguirlo les “ha costado años de duro trabajo”.

Por su parte, Aizpurua detalla que para poder predecir los cambios de color obtenidos en el experimento fue necesaria “la fusión de la visión cuántica y clásica del mundo”. “La modelación de tantos electrones oscilando dentro de las bolas de oro en respuesta a un haz de luz no podría ser descrita con las teorías existentes”, asegura el investigador del CSIC.

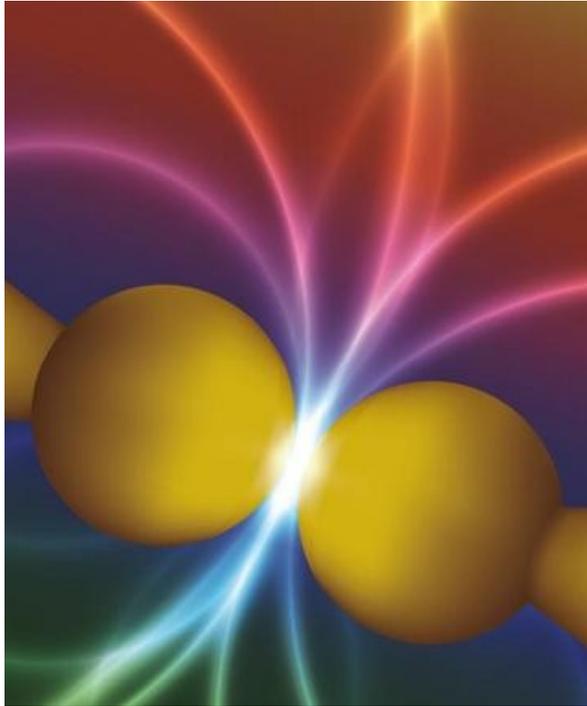


Figura que muestra de manera artística el cambio de color cuando el efecto túnel cuántico se produce en una cavidad subnanométrica. (Imagen: Universidad de Cambridge)

Esta reinterpretación de la interacción entre la luz y la materia a escala nanométrica podría aportar nuevas maneras de describir y medir el mundo a escala atómica y abre la puerta a nuevas estrategias para la fabricación de dispositivos tecnológicos optoelectrónicos luminosos.

La investigación ha contado, además, con la participación de investigadores del Centro Nacional de Investigación Científica (Francia); y ha sido financiada a través del proyecto ETORTEK de Nanociencia y Nanotecnología del Gobierno Vasco, el proyecto Eranet CUBiHOLE de la Unión Europea y por la agencia vasca de Ciencia IKERBASQUE. (Fuente: Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

## **Astronáutica**

### **SMOS Cumple tres años en órbita**

Lanzado el 2 de noviembre de 2009 desde Plesetsk, en Rusia, el satélite SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) de la Agencia Espacial Europea (European Space Agency, ESA) proporciona información global sobre dos variables esenciales en el ciclo del agua: la humedad del suelo y la salinidad de los océanos.

Con una vida útil estimada en tres años, el satélite ha superado su ciclo vital sin problemas técnicos y ha proporcionado una gran cantidad de datos a los científicos, además de una valiosa experiencia sobre operación instrumental, procesado de datos y distribución de información a los usuarios.

“Es la primera vez que se toman medidas de estos parámetros utilizando esta tecnología desde el espacio”, afirma la gestora de la misión, Susanne Mecklenburg, reunida con parte del equipo el pasado 8 de noviembre para informar sobre el estado de la misión y sus planes de futuro.

Si bien los datos obtenidos por esta misión para el estudio del agua (ESA’s water mission) nos ayudan a comprender los procesos de intercambio que tienen lugar entre la superficie de la tierra y la atmósfera, para el investigador principal de SMOS, Yann Kerr, se han superado con creces estos objetivos iniciales. “SMOS se ha revelado como una herramienta para predecir la intensidad de los huracanes y el impacto de las inundaciones, sequías y heladas, monitorizando el clima y su evolución”.



(Foto: ESA/AOES Medialab)

Por su parte, Antonio Turiel, (del equipo de salinidad de los océanos y que asistió en nombre del coinvestigador principal Jordi Font) afirmó que “la salinidad marca el ciclo del agua y, por tanto, los cambios en el clima, ayudándonos a mejorar las predicciones de fenómenos naturales”.

Aún hay mucho trabajo por delante. Para Manuel Martín-Neira, ingeniero de operaciones de carga útil de SMOS, “han sido muchas las lecciones aprendidas, y aún nos queda mucho por aprender: podemos usar todo este conocimiento para futuras misiones. SMOS ha estado

proporcionando datos durante tres años y va a seguir haciéndolo mientras su software siga funcionando tan bien como hasta ahora”.

España tiene un papel especialmente importante en el desarrollo de este satélite. El instrumento a bordo de SMOS, el radiómetro MIRAS (Microwave Imaging Radiometer using Aperture Synthesis), fue desarrollado por la compañía española EADS-CASA como contratista principal, y un gran número de empresas españolas contribuyeron como proveedores de subsistemas. MIRAS utiliza la interferometría con el fin de proporcionar una resolución espacial apta para llevar a cabo sus medidas. SMOS es la primera misión que aplica este tipo de tecnología con éxito en el espacio, demostrando que puede aplicarse la síntesis de apertura en la Observación de la Tierra, un hito en la detección remota.

Además, España ha cofinanciado a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), la creación en ESAC del Centro de Operaciones del Instrumento y Proceso de Datos del Segmento de Tierra, donde se reciben y procesan los datos para su posterior envío a los usuarios. Este centro fue desarrollado, también como contratista principal, por la empresa INDRA, con amplia participación como subcontratistas de GMV, Deimos e INSA, empresa, esta última, responsable a la vez de una gran parte de las operaciones del centro de SMOS en ESAC.

España participa también en el desarrollo de los productos de mayor nivel -composiciones temporales de datos de SMOS, generación de productos basados en SMOS y otros sensores- de humedad del suelo y salinidad del océano a través del llamado CP34, un centro de procesado distribuido entre ESAC y el Centro Experto de Barcelona, centro conjunto del CSIC y la Universidad Politécnica de Cataluña.

La contribución española a SMOS ha permitido también el desarrollo y mantenimiento, entre otras campañas, de un área de validación en tierra, llamada Valencia Anchor Station. Es una de las principales áreas de calibración y validación de medidas de humedad del suelo a las que la ESA da soporte, a través de campañas aéreas y contribuciones en especie, como equipos de radiomedida en tierra.

Finalmente, múltiples investigadores de diversos institutos y universidades españolas están actualmente utilizando datos de SMOS y contribuyendo a la mejora de la misión a través de su validación.

Entre los miembros del equipo español de SMOS se encuentran Ignasi Corbella, de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC, Barcelona), quien proporcionó la ecuación matemática que permitió la calibración del instrumento; Manuel Martín-Neira (ESA), Ingeniero de operaciones de carga útil de SMOS, fue laureado en 2010 con el Premio Rey Jaime I en Nuevas Tecnologías y el Premio Salva i Campillo.

Finalmente, Manuel Martín Neira; Yann Kerr (CESBIO, Francia), Investigador Principal de SMOS; y Jordi Font (ICM-CSIC, Barcelona), Coinvestigador Principal del equipo científico de salinidad de los océanos de SMOS, obtuvieron en 2011, por su liderazgo en el desarrollo de MIRAS (el primer radiómetro de microondas con síntesis de apertura en el espacio) el

prestigioso Certificado de Reconocimiento entregado por la IEEE Geoscience and Remote Sensing Society. (Fuente: ESA)

Información adicional

<http://www.esa.int/SPECIALS/smos/index.html>

## **Nanotecnología**

### **Un paso hacia los motores moleculares artificiales**

Un estudio publicado en Science demuestra que es posible usar la energía del movimiento de una molécula de hidrógeno para mover una máquina mecánica. El descubrimiento abre la puerta a la posibilidad de desarrollar motores moleculares que extraigan energía de esa manera.

Procesos como el movimiento de los fluidos, la intensidad de las señales electromagnéticas y la composición química están sujetos a fluctuaciones aleatorias que se conocen como ruido. Se sabe que se puede recolectar la energía procedente de este ruido, ya que en la naturaleza se dan procesos en los que eso ocurre.

Ahora, un equipo de científicos liderados por el español José Ignacio Pascual, responsable del grupo de nanoimagen del centro nanoGUNE de San Sebastián, ha descubierto que el movimiento aleatorio –el ruido– de una molécula de hidrógeno puede causar el movimiento periódico de un oscilador mecánico.

“Esto significa que la molécula más pequeña posible, la de hidrógeno, está ‘empujando’ un oscilador diez trillones de veces más masivo”, explica Pascual.

El experimento se desarrolló encerrando la molécula en el pequeño espacio entre una superficie plana y la punta afilada de un microscopio de fuerza atómica. Este microscopio utiliza el movimiento periódico de una punta situada en el extremo de un oscilador mecánico muy sensible. El movimiento aleatorio de la molécula ejerce fuerza contra la punta, haciendo que oscile.

La oscilación de la punta, a su vez, modula el movimiento de la molécula de hidrógeno. Esto da lugar a una 'danza' sincronizada de ambas, en la que la punta se mueve en su oscilación a distancias más largas que el tamaño de la molécula, usando la energía extraída del ruido.

Para inducir el movimiento de la molécula de hidrógeno, Pascual señala que “se hicieron pasar corrientes eléctricas a través de la molécula”, y añade que nada hace pensar que no pudieran usarse “otras fuentes de energía para generar estas fluctuaciones, como por ejemplo la luz”.

Según Felix von Oppen, otro de los autores del trabajo, “un aspecto prometedor de los resultados es que podrían ser considerados en el diseño de motores moleculares artificiales que extraerían la energía de ambientes con ruido”. (Fuente: SINC)

## **Antropología**

### **Mongolia y el macizco de Altái, orígenes de la mezcla genética entre europeos y asiáticos**

Un grupo de investigadores liderados por la Universitat Autònoma de Barcelona ha encontrado una de las primeras evidencias de mezcla genética entre europeos y asiáticos en los restos de antiguos guerreros escitas, que vivieron hace más de 2000 años en Mongolia, en el macizco de Altái. Los resultados indican, contra lo que se consideraba hasta ahora, que esta mezcla no fue fruto de una migración europea hacia el este, sino de una expansión demográfica de la población local de Asia Central, favorecida por las mejoras tecnológicas que les supuso adoptar la cultura escita.

El Altái es una cordillera de Asia Central que ocupa territorios de Rusia y Kazajstán al oeste y de Mongolia y China en la cara este. Históricamente la estepa de Asia Central ha sido un corredor para las poblaciones asiáticas y europeas, dando lugar a la gran diversidad poblacional actual. En épocas antiguas, sin embargo, las montañas del Altái, situadas en medio de la estepa, supusieron una barrera importante para que las poblaciones de ambos lados convivieran y se mezclaran; así permanecieron diferenciadas durante milenios: la europea en la parte occidental y la asiática en el este.

La investigación realizada por investigadores de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), del Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont y del Instituto de Biología Evolutiva (UPF-CSIC) aporta nueva luz sobre cuándo y cómo se produjo esta mezcla genética euroasiática. El estudio se publica en la revista PLOS ONE.

En el laboratorio de paleogenética de la UAB los investigadores han analizado el ADN mitocondrial, que se transmite por vía materna y permite seguir el rastro de nuestros antepasados, extraído de huesos y dientes de 19 esqueletos de las edades de Bronce (s. XX a VII a.C.) y Hierro (s. VII a II a.C.) de la zona del Altái situada en Mongolia. Estos restos provienen de tumbas localizadas hace siete años en una investigación en que se descubrieron esqueletos de guerreros escitas y que supuso la primera evidencia de esta cultura en el este asiático.

Los resultados obtenidos muestran que la población de la Edad de Hierro, correspondiente al periodo escita del Altái, tenía una mezcla perfecta, del 50%, de linajes o secuencias de ADN mitocondrial europeos y asiáticos. Es un dato importante, puesto que las poblaciones anteriores no muestran mezcla de estos linajes: el ADN de las tumbas localizadas en Rusia y Kazajstán pertenece a linajes europeos, mientras que los de la parte del este, en Mongolia, muestran linajes asiáticos.



Tumba de guerreros escitas de la zona del Altái en Mongolia. (Imagen: UAB)

“Los resultados nos aportan una información muy valiosa para saber cómo y cuándo se generó la diversidad poblacional que hay hoy en día a las estepas de Asia Central y nos sugieren que esta diversidad se originó en el Altái hace más de 2000 años, entre la población local de los dos lados de la cordillera, coincidiendo con la expansión de la cultura escita, proveniente del oeste”, explica Assumpció Malgosa, profesora de Antropología Biológica a la UAB y coordinadora de la investigación.

Los estudios hechos hasta ahora sobre ADN antiguo en el Altái ya indicaban que los escitas fueron la primera gran población con mezcla europea y asiática. Pero sólo se habían analizado poblaciones de las estepas euroasiáticas de la parte occidental, lo cual sugería que esta mezcla fue debida a migraciones de población europea hacia el este.

El estudio hecho ahora es el primero en evidenciar esta mezcla poblacional en la cara este del Altái e indica que la mezcla entre linajes europeos y asiáticos se produjo a partir de las poblaciones que ya estaban presentes antes de la Edad del Hierro a ambos lados de la cordillera. El trabajo sugiere que la población asiática adoptó la cultura escita, más avanzada tecnológica y socialmente, lo que les hizo mejorar demográficamente favoreciendo su expansión y encuentro con los europeos.

Esta idea supone una nueva hipótesis sobre el origen de la diversidad poblacional actual en Asia Central y permite entender mejor los procesos demográficos que la han determinado.

Entre los años 2005 a 2007 investigadores de la UAB participaron conjuntamente con investigadores franceses y mongoles en un proyecto europeo que tenía como objetivo excavar tumbas escitas en el Altái de Mongolia. Se llevaron a cabo tres campañas de excavación durante las cuales se excavaron más de una veintena de tumbas. Muchas de ellas estaban congeladas y contenían cuerpos humanos momificados acompañados de un rico ajuar y de sus caballos. Esta era la primera vez que se encontraban tumbas de la cultura

escita en Mongolia, puesto que hasta el momento sólo se habían localizado en la cara oeste del Altái.

Los escitas eran un pueblo de origen indoeuropeo dedicado al pastoreo nómada y a la cría de caballos, que se expandió por las estepas euroasiáticas desde el mar Caspio hasta las montañas del Altái durante los siglos VII-II aC. Este pueblo es conocido sobre todo por los textos antiguos del historiador griego Herodoto. (Fuente: UAB)

## **Libros**

### **Una Breve Historia de la Humanidad (Michael Cook)**

Ante la apabullante cantidad de información que nos suministra hoy en día Internet, se echaba de menos una obra en formato libro que nos trajera una visión mucho más sucinta y fresca de la historia de la humanidad, desde el punto de vista puramente histórico, pero también desde el antropológico y el arqueológico.

Aunque parezca mentira, esta “Breve Historia de la Humanidad”, de Michael Cook, no cae en la tentación de dedicar más tiempo a las eras modernas, donde quizá pasaron más cosas, sino que reparte sus páginas equitativamente entre las diferentes épocas que, paso a paso, han dado forma a nuestra civilización, entendiéndose ésta como la del Hombre en su globalidad.

El libro está dividido en cuatro partes: la primera habla lógicamente de los inicios, desde el paleolítico, pasando por el neolítico y llegando al surgimiento de la civilización humana; la segunda presta atención a los continentes en los que este desarrollo fue a primera vista menos notable, como Australia, América y África; en la tercera parte se habla de la evolución histórica de la zona euroasiática, donde realmente se hicieron los grandes pasos hacia adelante, como en el Oriente Próximo, la India, China, el Mediterráneo y Europa occidental; por último, en la cuarta parte se abordan la civilización islámica (de la que Cook es experto), la expansión europea y finalmente el mundo moderno. Todo ello, repartido en poco más de 350 lúcidas páginas, en las que el autor pone de manifiesto los ingredientes principales que a su juicio realmente “hicieron historia”, esos saltos adelante que nos definen como especie y nos han hecho conductores de nuestro propio devenir.

La portada del libro es muy ilustrativa: desde el hacha de piedra al Smartphone han pasado unas decenas de miles de años, muy poco si lo comparamos con la larga historia de la Tierra, pero muchísimo si nos fijamos en el extenso camino que esa evolución tecnológica ha supuesto. Una evolución que no podría explicarse sin los numerosos pasos intermedios que hemos ido siguiendo a lo largo de los siglos, y no siempre hacia adelante.

El libro contiene algunas fotografías y sobre todo varios mapas que nos muestran claramente lo que ha cambiado el mundo en cuanto a dominadores y dominados, en cuanto a viajes de

exploración y conquistas... A la vista de ello, no podremos dejar nunca de asombrarnos por nuestro más alejado pasado, ya sea el más cercano o el más lejano, al otro lado del mundo.

Uno de los méritos de Cook, además de su trepidante narrativa, es que ha sabido plasmar en este libro no sólo la simple historia de los acontecimientos principales (desde el surgimiento de la agricultura hasta los atentados de la Torres Gemelas), sino también aquellos elementos comunes que han caracterizado a los diversos grupos humanos, manteniéndolos conectados a pesar de sus diferencias culturales.

Así pues, si desea enterarse de lo que ha pasado en este planeta desde que el Hombre decidió establecerse y plantar campos, y quiere evitar oír hablar demasiado de reyes y conquistas, si prefiere estudiar el tema desde el punto de vista antropológico e incluso arqueológico, este libro le será sumamente útil e interesante, casi imprescindible.

Antoni Bosch Editor. 2012. Rústica, 398 páginas. ISBN: 978-84-95348-32-6

Puedes adquirir este libro aquí.

<http://www.casadellibro.com/libro-una-breve-historia-de-la-humanidad/9788495348326/2027526>



## Bioquímica

# Los ácidos grasos omega-3 parecen ralentizar un efecto biológico del envejecimiento

Tomar suplementos de ácidos grasos omega-3 podría refrenar un proceso biológico clave vinculado al envejecimiento, según los resultados de una nueva investigación.

En el estudio, se examinó a personas, de mediana edad o más años, con sobrepeso pero por lo demás en buen estado de salud, que tomaron suplementos de omega-3 durante cuatro meses. Se constató que en la mayoría de estas personas dichos suplementos alteraron una proporción de su consumo de ácidos grasos en un modo que ayudó a preservar mejor ciertos segmentos diminutos de ADN en sus glóbulos blancos.

Estos segmentos, llamados telómeros, son conocidos por acortarse, con el paso del tiempo, en muchos tipos de células, como consecuencia del envejecimiento. En el nuevo estudio, la conservación de una mayor longitud en los telómeros en células del sistema inmunitario fue más frecuente en personas que mejoraron sustancialmente la proporción de los omega-3 con respecto a otros ácidos grasos en su dieta.

Los suplementos de omega-3 también redujeron el estrés oxidativo, causado por el exceso de radicales libres en la sangre, aproximadamente en un 15 por ciento en comparación con los efectos observados en el grupo de personas que consumieron un placebo.

"El hallazgo sobre los telómeros es sugerente, puesto que apunta a la posibilidad de que un suplemento nutricional funcione verdaderamente contra el envejecimiento", destaca Janice Kiecolt-Glaser, profesora de psiquiatría y psicología en la Universidad Estatal de Ohio y coautora del estudio.

Los participantes del estudio tomaron 2,5 gramos ó 1,25 gramos de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 activos, que son considerados "grasas buenas" debido a que, cuando se consumen en cantidades adecuadas, están asociados con una amplia gama de beneficios para la salud. Los participantes del grupo del placebo tomaron píldoras que contenían una mezcla de aceites representativos de la ingesta diaria de un estadounidense típico.

Los autores del estudio creen que esta combinación de efectos sugiere que los suplementos de omega-3 pueden representar una intervención nutricional sencilla pero capaz de reducir el riesgo de una serie de enfermedades asociadas al envejecimiento, como la enfermedad cardíaca coronaria, la diabetes tipo 2 y la enfermedad de Alzheimer.

En la investigación también han trabajado Martha Belury, Ron Glaser, William Malarkey, Rebecca Andridge y Beom Seuk Hwang, todos de la Universidad Estatal de Ohio, así como Elissa Epel, Jue Lin y Elizabeth Blackburn de la Universidad de California en San Francisco.



Jan Kiecolt-Glaser. (Foto: OSU)

Información adicional

<http://researchnews.osu.edu/archive/omega3aging.htm>

### **Astronáutica**

## **Usar los púlsares como balizas para un sistema de navegación cósmica similar al GPS**

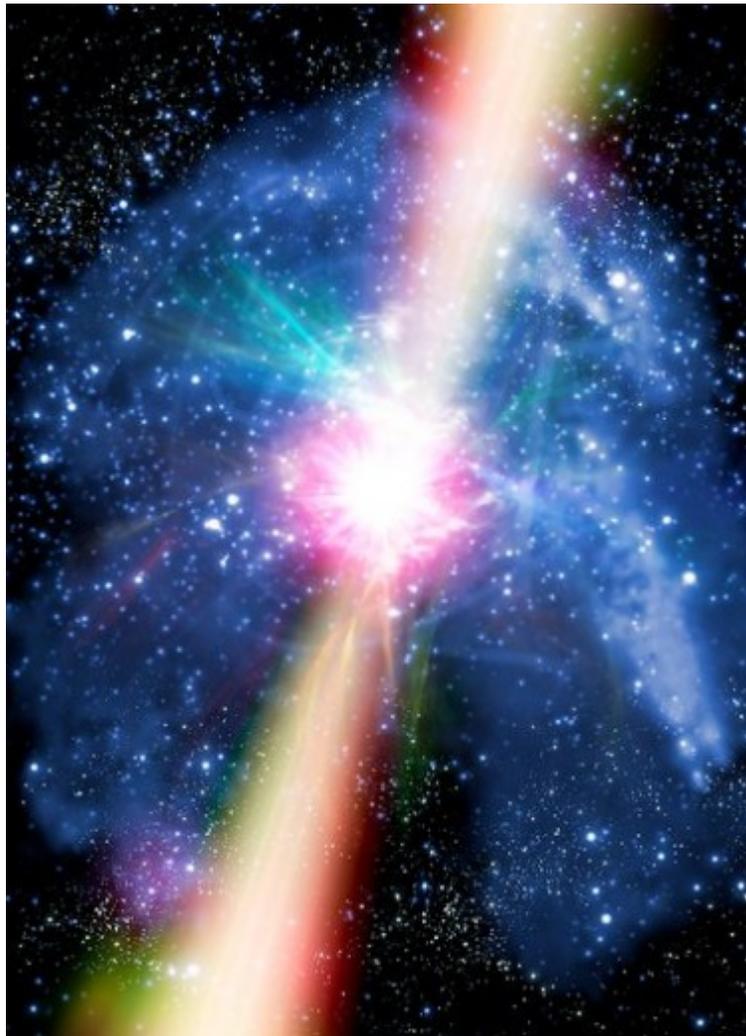
Un grupo de científicos del Laboratorio Nacional de Física (NPL) y la Universidad de Leicester, ambas instituciones en el Reino Unido, ha recibido el encargo de la Agencia Espacial Europea (ESA) de investigar la posibilidad de usar púlsares para un sistema de navegación cósmica que permita a naves espaciales orientarse durante viajes a gran distancia sin necesidad de depender del Control de Vuelo en la Tierra.

Las estrellas de neutrones, como su nombre indica, están compuestas principalmente de neutrones, el resultado de un colosal aplastamiento de materia por acción de la gravedad, y alcanzan densidades de más de un billón de veces la del plomo. Estos exóticos astros, sólo superados en densidad por los agujeros negros, son núcleos compactados de estrellas masivas que se quedaron sin combustible nuclear y se derrumbaron sobre sí mismas al sufrir una explosión en forma de supernova.

Un púlsar es una estrella de neutrones con una rapidísima rotación. El púlsar emite, desde sus polos magnéticos, ondas de radio, así como rayos X y rayos gamma. La desalineación de los polos magnéticos con el eje de rotación de la estrella de neutrones hace que los haces de radiación giren de igual modo que los focos de un faro marítimo, enviando pulsos de haces hacia los posibles observadores distantes. El período entre cada pulso se corresponde con la velocidad de rotación de la estrella de neutrones.

En algunos casos estos impulsos pueden ser muy regulares, haciéndolos fuentes adecuadas para la navegación utilizando una técnica similar al GPS.

Las conclusiones a las que se llegue en el estudio sobre esta fascinante posibilidad de usar púlsares como balizas de un sistema de navegación cósmica, pueden abrir la puerta hacia una revolución en la forma de orientación de las naves espaciales en las regiones del sistema solar más alejadas del Sol y en el espacio interestelar.



Un púlsar. (Foto: Victor Habbick, Visions/Science Photo Library)

Actualmente, la navegación de las sondas espaciales se basa en transmisiones de radio entre la nave distante y una red de estaciones en la Tierra. Esto significa que la nave tiene que esperar una instrucción de la Tierra para guiarla a través del espacio y, a grandes distancias, esto puede tomar horas, días o incluso más. Este tiempo de retardo afecta a la capacidad de la nave para reaccionar con rapidez. Además, la infraestructura en la Tierra se vuelve más difícil y más cara cuanto mayor sea la lejanía de la nave, debido sobre todo al tamaño de las antenas de radio necesarias para las comunicaciones con el vehículo distante.

Valiéndose de detectores de rayos X instalados a bordo, una nave podría medir los tiempos de los pulsos procedentes de los púlsares para determinar la posición de la nave en el espacio y su movimiento.

La Universidad de Leicester utilizará su experiencia en astronomía de rayos X para el diseño del dispositivo, y el NPL desarrollará los algoritmos de sincronización y navegación para determinar la exactitud potencial de esta técnica. Por parte del NPL, el proyecto lo dirige Setnam Shemar.

La forma tradicional de navegación espacial, controlada desde la Tierra, sólo permite orientar con la debida seguridad a un número limitado de naves espaciales, dado que sólo se puede procesar un conjunto también limitado de datos al mismo tiempo. Si se da el caso de que dos naves deben efectuar maniobras críticas al mismo tiempo, puede surgir un problema.

De ser factible, la nueva técnica podría permitir que un mayor número de misiones espaciales complejas se ejecuten simultáneamente en el espacio profundo, puesto que las sondas espaciales serán capaces de orientarse por sí mismas.

Si esta singular técnica de navegación es viable y práctica, podría comenzar a ser usada dentro de no mucho tiempo para reducir los costos y limitaciones asociadas con la tecnología de control desde la Tierra, y más lejos en el futuro, podría permitir a los humanos navegar con precisión en el espacio interestelar.

Información adicional

<http://www.npl.co.uk/news/dead-stars-could-be-the-future-of-spacecraft-navigation>

## **Antropología**

### **Los últimos hijos comunes entre neandertales y humanos anatómicamente modernos**

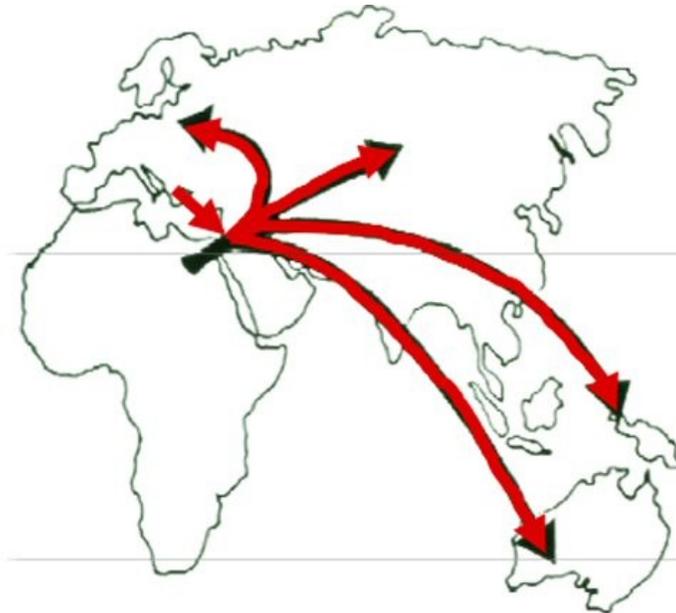
En un intento de conocer mejor por qué las personas de ascendencia no africana son las de parentesco más cercano con los neandertales, se ha hecho un análisis que ha permitido

estimar cuándo los neandertales intercambiaron genes por última vez con los humanos anatómicamente modernos.

El análisis, realizado por científicos de la Universidad de Harvard, en Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos, y la Sociedad Max Planck en Berlín, Alemania, proporciona un contexto histórico para el intercambio genético. Este análisis sugiere que el intercambio se produjo cuando los humanos modernos, con tecnologías del Paleolítico superior, se encontraron con los neandertales en su expansión fuera de África.

Cuando en 2010 se secuenció el genoma neandertal, éste reveló que las personas de ascendencia no africana comparten con los neandertales algunas variantes genéticas más que las personas con ascendencia africana. Una posible explicación a esto es que los humanos anatómicamente modernos se reprodujeron con los neandertales cuando salieron de África. Una explicación alternativa, pero más compleja, es que las poblaciones africanas de los ancestros de neandertales y humanos modernos se mantuvieron subdivididas durante algunos cientos de miles de años, y las de mayor parentesco con los neandertales fueron las que posteriormente salieron de África.

El equipo de Sriram Sankararaman, de la Universidad de Harvard, midió la longitud de ciertos fragmentos de ADN en los genomas de europeos que son similares a los de los neandertales. Como la recombinación entre cromosomas producida cuando se forman los óvulos y los espermatozoides reduce en cada generación el tamaño de dichos fragmentos, cuanto más tiempo hayan estado en los genomas de las personas actuales los fragmentos relacionados con los neandertales, más pequeños serán tales fragmentos.



Flujo geográfico de genes. (Imagen: Sriram Sankararaman, Nick Patterson, Heng Li, Svante Paabo, David Reich)

El equipo de investigación estima que los neandertales y los humanos anatómicamente modernos intercambiaron genes por última vez hace entre 37.000 y 86.000 años, mucho después de que los humanos modernos salieran de África, pero potencialmente antes de que comenzaran a expandirse por Eurasia. Esto sugiere que los neandertales (o personas con mucha ascendencia neandertal) tuvieron hijos con los ancestros directos de las personas actuales de ascendencia no africana.

Información adicional

<http://www.plosgenetics.org/article/info:doi/10.1371/journal.pgen.1002947>

## **Meteorología**

### **Intensificación futura de los sistemas meteorológicos de alta presión**

Los sistemas de altas presiones atmosféricas sobre los océanos, que ejercen una gran influencia en la trayectoria de los ciclones tropicales y otros fenómenos meteorológicos extremos en gran parte del hemisferio norte, parece que van a intensificarse en este siglo, según las conclusiones a las que se ha llegado en un estudio reciente.

Los resultados de esta investigación sugieren que a medida que los sistemas de altas presiones sobre el Atlántico y el Pacífico Norte se intensifiquen durante el verano, crecerá su influencia potencial en el clima regional, particularmente en la generación de sequías y de episodios de precipitaciones extremas durante la estación estival.

El equipo de Wenhong Li, profesora de ciencias terrestres y oceánicas en la Universidad Duke en Durham, Carolina del Norte, Estados Unidos, usó simulaciones mediante modelos climáticos para predecir cambios futuros en la intensidad del anticiclón conocido, entre otros nombres, como el Anticiclón de Las Bermudas, que es un gran centro subtropical semipermanente de altas presiones, que suele actuar cada año con carácter estacional.

Según las simulaciones, estos sistemas de altas presiones se intensificarán durante este siglo XXI como resultado de las crecientes concentraciones gases de efecto invernadero. Las simulaciones sugieren que un aumento en el contraste térmico entre la tierra y el mar a medida que el clima se vuelve más cálido, contraste que surge debido a la diferencia de calentamiento entre el océano y las áreas terrestres, alimentará la intensificación de los sistemas de altas presiones.

En la investigación también han trabajado Laifang Li de la Universidad Duke, Mingfang Ting del Observatorio Terrestre Lamont-Doherty, adscrito a la Universidad de Columbia, en la ciudad de Nueva York, y Yimin Liu del Instituto de Física Atmosférica dependiente de la Academia China de Ciencias.



Se avecinan cambios importantes en los sistemas meteorológicos. (Foto: Amazings / NCYT / MMA)

Información adicional

[http://www.nicholas.duke.edu/news/weather-making-high-pressure-systems-predicted-to-intensify?utm\\_source=click&utm\\_medium=web&utm\\_campaign=hpbanners](http://www.nicholas.duke.edu/news/weather-making-high-pressure-systems-predicted-to-intensify?utm_source=click&utm_medium=web&utm_campaign=hpbanners)

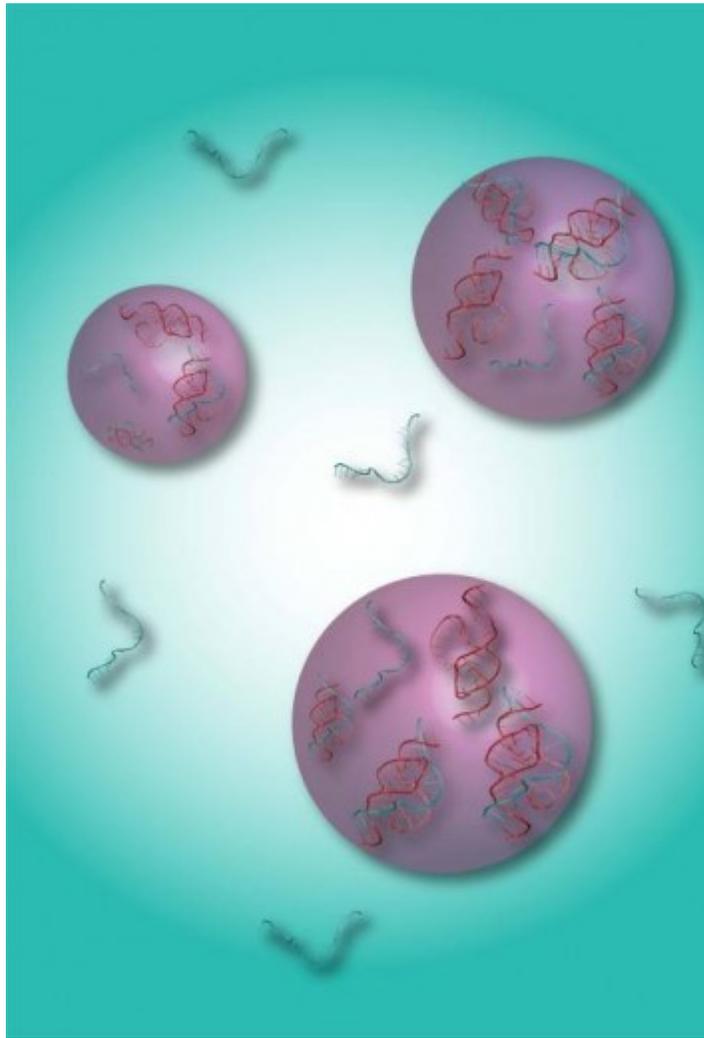
## **Biología**

### **Un posible paso crucial en la formación de vida celular hace cuatro mil millones de años**

En la biología moderna, toda forma de vida, con excepción de algunos virus, utiliza ADN como mecanismo de almacenamiento de información genética. Según la hipótesis del "Mundo de ARN", en la Tierra apareció primero el ARN, sirviendo tanto como material de almacenamiento de la información genética como de molécula orgánica catalizadora de reacciones químicas. Mucho después, la evolución condujo al surgimiento del ADN y las proteínas. A diferencia del ADN, el ARN puede adoptar muchas configuraciones moleculares diferentes, de modo que es funcionalmente interactivo a escala molecular.

El equipo de los químicos Christine Keating, Philip Bevilacqua, Christopher Strulson y Rosalynn Molden, de la Universidad Estatal de Pensilvania en Estados Unidos, ha explorado uno de los cabos sueltos en la hipótesis del Mundo de ARN.

Ese cabo suelto es la compartimentación. No es suficiente tener flotando alrededor las moléculas necesarias que componen el ARN; necesitan estar en compartimientos y mantenerse juntas sin dispersarse. Este "empaquetamiento" se tiene que realizar en un espacio que sea lo bastante pequeño, una situación similar a la que se da en una célula moderna, por el simple hecho de que, en la química, es necesario que las moléculas entren en contacto para que haya una reacción.



Compartimentar las moléculas de ARN fue esencial para la evolución de la vida. (Foto: C. A. Strulson, Penn State University)

Para averiguar cuán temprano se pudieron formar estructuras cuasi celulares capaces de actuar para lograr compartimentar las moléculas de ARN incluso en ausencia de moléculas lipoides, como las que componen las membranas celulares modernas, Strulson y Molden generaron en el laboratorio "células" modelo, sin vida. Desarrollaron también un modelo

químico que imita un posible paso en la formación de la vida celular en la Tierra hace 4.000 millones de años.

Usando grandes "macromoléculas", concretamente polímeros, los científicos crearon primitivas estructuras cuasi celulares a las que agregaron ARN, el material de codificación genética que, según se cree, precedió a la aparición del ADN en la Tierra, y han demostrado cómo las moléculas reaccionarían químicamente al estar sometidas a las mismas condiciones que probablemente imperaban en la Tierra del pasado remoto. Los autores del estudio han constatado que, una vez que el ARN fue empaquetado en los compartimientos, las moléculas pasaron a ser capaces de asociarse físicamente, resultando ello en reacciones químicas. Cuanto más densamente se empaquetaba el ARN, mayor era la velocidad a la que se producían las reacciones.

Información adicional

<http://science.psu.edu/news-and-events/2012-news/Bevilacqua10-2012>

## **Medicina**

### **¿Usar el sistema inmunitario para promover la regeneración de nervios periféricos?**

Se ha descubierto, en un estudio hecho con modelos animales, que modular del modo apropiado la respuesta inmunitaria a una herida, podría acelerar la regeneración de nervios periféricos cortados. Alterando de manera precisa la actividad de algunas de las células conocidas como macrófagos, entre cuyas funciones figura la de actuar en los sitios del cuerpo donde se han producido lesiones, los autores del estudio han conseguido aumentar de manera espectacular la velocidad de restablecimiento de la funcionalidad de los nervios.

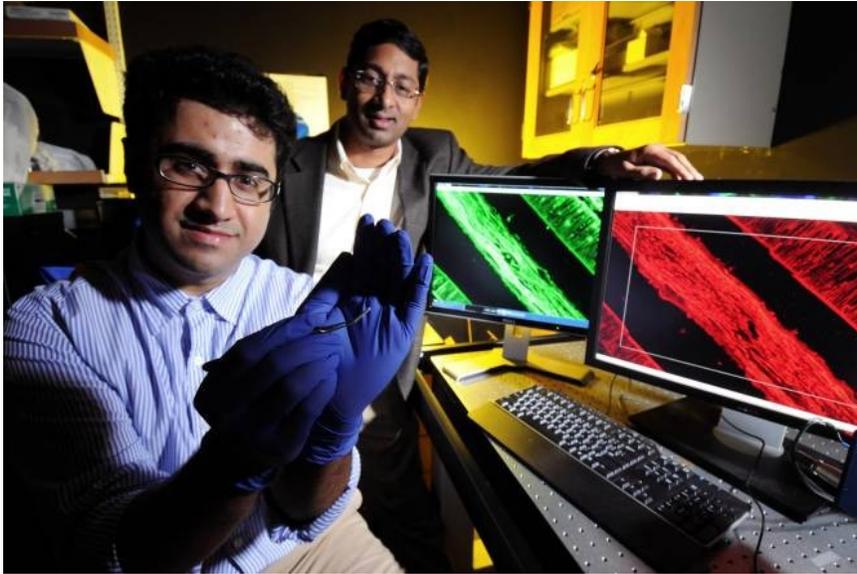
La influencia de los macrófagos inmediatamente después de producirse una herida, puede afectar a toda la cascada de eventos bioquímicos que se desencadena después de que unos nervios hayan sufrido daños, eliminando potencialmente la necesidad de estimular de manera directa el crecimiento de axones mediante factores de crecimiento neural. Si los resultados de este primer estudio se pudieran aplicar a los seres humanos, la estrategia permitiría, en un futuro no muy lejano, desarrollar una nueva vía terapéutica para el tratamiento de las lesiones en los nervios periféricos.

Tanto la formación de tejido cicatricial como la reparación del tejido dañado, son el resultado final de dos diferentes cascadas de procesos biológicos que ocurren como consecuencia de los daños.

En este estudio, unos investigadores del Instituto Tecnológico de Georgia (Georgia Tech) y la Universidad Emory, ambas instituciones en la ciudad estadounidense de Atlanta, han

demostrado que mediante una manipulación adecuada del sistema inmunitario después de la lesión, es posible estimularlo a que trabaje más para reparar el tejido dañado.

Después de producirse una herida, los macrófagos que se congregan alrededor de ella funcionan como el director de una orquesta, controlando los procesos que retiran el tejido dañado, preparan el escenario para la reparación y fomentan la sustitución de células y otras estructuras importantes.



El equipo de investigación. (Foto: Georgia Tech/Gary Meek)

Los macrófagos son mejor conocidos por producir inflamación en los sitios afectados por lesiones. Los macrófagos y otros componentes del sistema inmunitario combaten la infección, retiran el tejido muerto y, con frecuencia, crean cicatrices que impiden la regeneración de los nervios. Sin embargo, estos macrófagos pueden existir en varios fenotipos diferentes dependiendo de las señales que reciben. Entre los fenotipos de macrófagos hay dos clases, M2a y M2c, que fomentan la reparación del tejido dañado.

El equipo de Ravi Bellamkonda y Nassir Mokarram usaron interleucina-4, una sustancia que actúa como mensajero químico, para convertir los macrófagos dentro del modelo animal en los fenotipos "pro-curación". Los investigadores colocaron un gel que libera interleucina-4 en el interior hueco de guías poliméricas para nervios que conectaban los extremos de nervios ciáticos cortados, los mismos que tenían que crecer a través de un espacio vacío de 15 milímetros para lograr la regeneración y la reconexión. La interleucina-4 permaneció en las guías para nervios durante 24 horas o menos, sin ejercer ninguna influencia directa sobre el crecimiento del tejido nervioso en este corto período de tiempo.

Tres semanas después de la lesión, las guías de nervio que liberan interleucina-4 se llenaron, casi en su totalidad, de axones regenerados. Las guías de nervio tratadas tenían

aproximadamente 20 veces más regeneración neural que las guías de control que carecían de macrófagos tratados con interleucina-4.

Aparte de su aplicación para regenerar nervios, los autores del estudio creen que la nueva técnica podría también ser utilizada para regenerar otros tipos de tejido, como el óseo.

En la labor de investigación y desarrollo también han participado Alishah Merchant, Vivek Mukhatyar y Gaurangkumar Patel.

Información adicional

<http://www.gatech.edu/newsroom/release.html?nid=158481>

## **Astronomía**

### **La forma en ese de la nebulosa Fleming 1 se debe a la interacción de dos viejas estrellas**

Dos estrellas enanas blancas de gran edad son responsables de que Fleming 1, una nebulosa planetaria descubierta hace un siglo, tenga una estructura en forma de ‘s’, según una investigación de un equipo internacional, en el que participa el Instituto de Astrofísica de Canarias (España).

Hasta finales del siglo XIX las nebulosas planetarias –nubes de gas caliente que expulsan estrellas ya moribundas– eran un fenómeno desconocido. Estas nebulosas surgen cuando una estrella con masa similar a la del Sol se acerca al final de su vida. En ese momento, la estrella se desprende de sus capas externas y se forma una nebulosa brillante como resultado de la radiación del núcleo caliente.

Frente a la estructura de las estrellas, que suelen tener forma esférica, en muchos casos las nebulosas cuentan con una morfología muy compleja. En Fleming 1, por ejemplo, “se observan estructuras complejas, organizadas y simétricas, siempre que disponga de una fuente abundante de energía”, explica Ricardo Corradi, investigador del Instituto de Astrofísica de Canarias y coautor del estudio.

El grupo de investigación ha conseguido explicar la forma de ‘s’ de la nebulosa Flemming 1, que responde a la interacción de dos viejas estrellas. “Hemos descubierto que se trata de dos estrellas del mismo tipo que el Sol, que interaccionan entre sí y originan la compleja simetría de esta región estelar”, explican los científicos.

En declaraciones a SINC, Corradi señala la importancia del descubrimiento para la astrofísica en general, ya que, asegura, “los procesos físicos que estamos observando en esta nebulosa planetaria caracterizan muchos otros ámbitos astrofísicos.

La investigación, liderada por el observatorio de Paranal (Chile) y publicada esta semana en la revista Science, observa detenidamente la nebulosa planetaria Fleming 1.



(Imagen: ESO/Boffin)

El equipo utilizó el Telescopio Muy Grande (VLT, por sus siglas en inglés), un sistema de cuatro telescopios ópticos de la Organización Europea para la Investigación Astronómica (ESO) y una serie de modelos físicos con los que explicaron por primera vez cómo se formó la nebulosa Fleming 1.

“Aunque fue descubierta hace un siglo por Williamina Fleming, una antigua sirvienta de uno de los directores del Harvard College Observatory, su origen ha sido durante décadas un asunto controvertido”, asegura el estudio.

En algunas ocasiones, como ocurre en Fleming 1, las nebulosas se forman mediante sistemas binarios –de dos estrellas–, “donde una de ellas funciona como un ‘vampiro estelar’ que absorbe el material de su compañera”, explican los científicos.

Ese material fluye hacia la estrella que absorbe, creando una estructura con forma de disco: el ‘disco de acreción’. La interacción gravitatoria del disco con ambas estrellas hace que este haga un movimiento de peonza que los físicos llaman ‘precesión’.

Asimismo, los investigadores han descubierto que Fleming 1 es un ejemplo paradigmático de nebulosa planetaria, en la que los chorros de gas expulsados se alejan del centro a gran velocidad siguiendo trayectorias curvas, con forma de ‘s’.

Aunque ya se había adelantado que, probablemente, Fleming 1 constaba también de dos estrellas, hasta ahora se creía que estas estaban separadas una de la otra y tenían periodos de órbita de diez o más años.

Sin embargo, con esta investigación, los científicos han demostrado que “en este caso, las dos estrellas –dos enanas blancas– orbitan mil veces más cerca”, señala Henri Boffin, astrónomo de la ESO, y líder de las observaciones.

Tras estudiar con detalle la luz procedente del centro de la nebulosa, se ha comprobado que las dos estrellas giran rápidamente una alrededor de la otra cada 1,2 días y es esa proximidad entre ambas la que origina su fuerte órbita gravitatoria.

Según Boffin, “el mejor conocimiento de esta nebulosa aportado por esta investigación ofrece una prueba más de la cada vez mayor importancia que tienen las estrellas binarias en astrofísica”.

Muchos de los fenómenos energéticos que observan los científicos, como supernovas o estallidos de rayos gamma, resultan de la interacción entre parejas de estrellas que orbitan entre sí.

Ahora, además, los investigadores saben que estas interacciones también son clave para entender las nebulosas planetarias. “Una fase de la vida de las estrellas que también atravesará nuestro Sol dentro unos miles de años”, concluye el investigador. (Fuente: SINC)

## **Paleoclimatología**

### **Largos períodos de sequía influyeron en el colapso de la civilización maya**

Un estudio en estalagmitas de 2.000 años de antigüedad, en una cueva en el sur de Belice, demuestra que el cambio climático tuvo efectos a largo plazo sobre el crecimiento y desintegración de la civilización maya del período Clásico, uno de los mayores misterios de la historia.

Ubicados en lo que hoy es América Central, los mayas dejaron inscritos en monumentos de piedra registros históricos de su sofisticado sistema político, de su rica cultura y de una avanzada tecnología.

Sus guerras, matrimonios, adhesiones entre reyes y reinas están ligados a fechas de su calendario y se correlacionan con días específicos del calendario cristiano. El final de esta tradición –que tuvo lugar en algún momento entre los años 800 y 1000 d.C.–, marca el colapso generalizado de los sistemas políticos mayas del período Clásico. El misterio sobre cómo pudo desaparecer una sociedad tan robusta desconcierta a los científicos.

Un equipo de investigación, liderado por Doug Kennett de la Universidad Estatal de Pensilvania (EE UU), ha estudiado la cueva Yok Balum (Belice) para medir la composición de los isótopos de oxígeno en sus estalagmitas y crear un registro de las lluvias durante este período.

“Nuestros hallazgos indican que el cambio climático jugó un papel clave en la desintegración de los complejos sistemas políticos de estas poblaciones. La sequía ayudó a

desencadenar la guerra entre los centros políticos, lo que provocó una inestabilidad global de la sociedad, su fragmentación y colapso final”, declara a SINC Kennett.

Según los investigadores, los ricos registros arqueológicos e históricos de los mayas proporcionan una oportunidad única para examinar los efectos a largo plazo del cambio climático en el desarrollo y desintegración de los sistemas sociopolíticos.



Pirámide Caana de origen maya, Caracol (Belize). (Imagen: Douglas Kennett)

“La conclusión principal de este estudio es que los efectos del cambio climático son complejos e influyen en múltiples escalas de tiempo, pero son sólo una parte de la historia. Los textos antiguos de los mayas no recogen los patrones de lluvia de la época, pero hay registros históricos de las sequías a partir del siglo XVI, un punto de referencia muy valioso para deducir sus efectos nocivos en la productividad agrícola y en la sociedad debido a la hambruna”, añade el investigador.

Hasta ahora se sabía que los períodos de altas precipitaciones provocaron la expansión de la población maya y la prosperidad general entre los años 440 al 660 d. C. A esta etapa le siguió una tendencia a la sequía que duró cuatro siglos, marcada por una serie de sequías que provocaron la disminución de la productividad agrícola y al colapso de su sociedad.

Las estalagmitas de la cueva Yok Balum son muy particulares debido a que crecieron rápidamente y de forma continua en los últimos dos mil años –el intervalo crítico de interés para el desarrollo y el colapso maya–. Su estudio pone en evidencia el registro de los períodos de alta precipitación pluvial y de sequía en esa época.

“Estas estalagmitas son muy puras, no contienen gran cantidad de detritus –residuos que provienen de la descomposición de fuentes orgánicas–, de modo que la datación es muy precisa. Además, la composición isotópica del oxígeno de lluvia cambia según la cantidad de lluvia que cae, lo que se conoce como ‘efecto cantidad’. Esta huella isotópica viaja con el

agua de lluvia dentro del sistema de la cueva, se incorpora al crecimiento de las estalagmitas y estas reflejan la cantidad de lluvia que cae sobre la tierra en la superficie”, explica el autor.

El registro de lluvias incrustado en las estalagmitas ofrece más pruebas de que hubo dos períodos climáticos extremos que provocaron el colapso de los mayas. Una primera etapa, de alta precipitación pluvial, provocó la expansión de la población maya y la prosperidad general durante los años 440 al 660 d.C. A este período le siguieron una serie de sequías que provocaron una disminución de la productividad agrícola y contribuyeron a la fragmentación social y el colapso político.

La segunda etapa fue más tardía entre los años 1020 y 1100 d.C., durante una sequía más grave y extensa. “Argumentamos que esto puede ayudar a explicar por qué la región quedó despoblada y por qué nunca volvió a alcanzarse el grado de complejidad social anterior desarrollado en la región”, subraya el científico.

El trabajo amplía la comprensión sobre qué sucedió con los mayas en un contexto de cambio climático global. “También hemos caracterizado el momento y la naturaleza de la sequía durante el período Clásico con una certeza mucho mayor”, concluye. (Fuente: SINC)

## **Biología**

### **Ascidias, mariscos ricos en yodo**

Artículo, del blog Ser Vivo, que recomendamos por su interés.

Resulta interesante saber el interés gastronómico que despiertan en nuestra especie los diferentes seres vivos según el país, la cultura, etc. Este conocimiento nos permite comprender realmente lo que queremos decir cuando indicamos que los humanos somos omnívoros.

En un viaje que realicé hace algún tiempo a Santiago de Chile visité su Mercado Central, lugar muy recomendable para poder apreciar buena parte de la variedad de pescados y mariscos que se comen en ese país austral. Uno de los más curiosos es el piure, *Pyura chilensis*. Este marisco tiene alto contenido en yodo por lo que es recomendado en enfermedades como el bocio, causado por el déficit de hormonas tiroideas (contienen yodo).

El artículo, del blog Ser Vivo, se puede leer aquí.

<http://ser-vivo.blogspot.com.es/2012/11/ascidias-mariscos-ricos-en-yodo.html>

## Astronáutica

### Un cohete Ariane-5ECA lanza un satélite brasileño y otro europeo

Después de un retraso de 24 horas debido a la mala meteorología, la compañía Arianespace lanzó el 10 de noviembre a un cohete Ariane-5ECA con dos satélites de comunicaciones a bordo. El despegue desde la base de Kourou, en la Guayana Francesa, ocurrió a las 21:05 UTC y culminó con la exitosa liberación de los dos vehículos en una ruta de transferencia geoestacionaria.

La misión VA210 transportó a bordo al satélite brasileño Star One C3 y el europeo Eutelsat 21B. Este último es propiedad de la compañía Eutelsat y ha sido construido por Thales Alenia Space para sustituir al viejo Eutelsat-W6/W3. El 21B fue bautizado originalmente como W6A, pero sus patrocinadores han cambiado recientemente la nomenclatura que define a sus vehículos espaciales. Como su nuevo nombre indica, el 21B será colocado en la posición geoestacionaria 21,5 grados Este, donde ofrecerá cobertura de comunicaciones (televisión, datos...) a Europa, Norte de África, Oriente Medio y Asia Central. Para ello transporta un total de 40 repetidores en banda Ku. El satélite pesó unas 5 toneladas al despegue, y ha sido construido sobre una potente plataforma Spacebus-4000C3 para una misión de 15 años.



(Foto: Arianespace)

En cuanto al Star One C3, se trata de un satélite de 3.200 kg propiedad de las compañías Star One (EMBRATEL) y Bolivarsat, que con sus 28 repetidores en banda C y 16 en banda Ku, dará servicio a Sudamérica, especialmente a Brasil y la zona de los Andes. El satélite ha sido construido por la estadounidense OSC sobre una plataforma Enhanced Star-2.4 Bus, para una vida útil de 15 años. Será colocado en la posición geoestacionaria 75 grados Oeste.

Información adicional

<http://www.arianespace.com/index/index.asp>

video

[http://www.youtube.com/watch?v=oN1HOsnOYtU&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=oN1HOsnOYtU&feature=player_embedded)

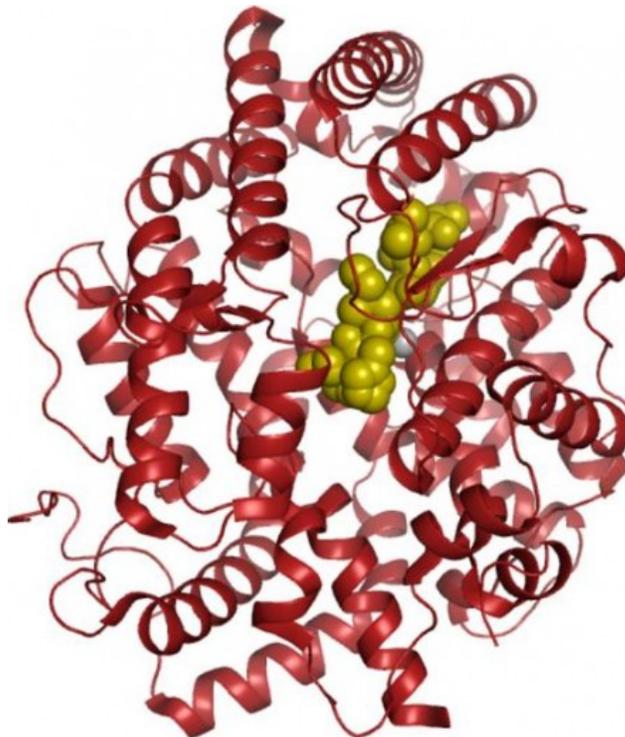
## Bioquímica

### Nuevo fármaco derivado de veneno de serpiente

En una reciente investigación se ha logrado identificar dos vías posibles para desarrollar nuevos fármacos capaces de tratar la presión arterial alta y enfermedades cardíacas.

La investigación fue dirigida por K. Ravi Acharya de la Universidad de Bath en el Reino Unido, en colaboración con Elwyn Isaac de la Universidad de Leeds en el mismo país, y Edward Sturrock de la Universidad de Ciudad del Cabo en Sudáfrica.

Los autores del nuevo estudio han obtenido imágenes de las estructuras moleculares tridimensionales de dos péptidos, uno de ellos obtenido de veneno de serpiente, que inhiben la enzima ACE, una proteína crucial que regula la presión arterial.



Estructura molecular de ACE. (Imagen: U. Bath)

Millones de personas en el mundo toman inhibidores de la ACE, como el Captopril, para tratar la presión arterial alta (hipertensión) y enfermedades cardíacas. Sin embargo, estos fármacos pueden causar efectos secundarios tales como tos persistente y angioedema (hinchazón del rostro y la garganta).

En el nuevo estudio, el equipo obtuvo imágenes del péptido BPPb, obtenido de veneno de serpiente, enlazándose a la ACE. Aunque ya se había identificado a este péptido como posible modelo para el diseño de fármacos, es la primera vez que los científicos han podido observar a escala molecular cómo el péptido se une a la ACE y bloquea su acción.

El péptido BPPb se enlaza a una porción importante del sitio activo de la molécula de ACE, extrayendo un átomo de zinc que es esencial para su correcto funcionamiento.

El hallazgo puede abrir la puerta al diseño de nuevos fármacos para combatir la hipertensión basados en este péptido.

Información adicional

<http://www.bath.ac.uk/news/2012/10/09/snake-venom-heart-disease-drugs/>

## **Astronomía**

### **Lo que oculta el centro del cúmulo estelar M22**

Messier 22 (M22), un cúmulo globular de estrellas ubicado a más de 10.000 años-luz de la Tierra, ha dado una sorpresa al equipo de astrónomos que ha logrado captar ciertas señales procedentes de su centro.

Las señales han sido recibidas mediante el observatorio VLA (Very Large Array) en Nuevo México, Estados Unidos, rebautizado recientemente como Karl G. Jansky VLA, en honor a Karl G. Jansky, considerado el fundador o uno de los fundadores de la radioastronomía.

El equipo de Laura Chomiuk, de la Universidad Estatal de Michigan y del Observatorio Nacional de Radioastronomía de Estados Unidos, esperaba encontrar en el centro del cúmulo un agujero negro de masa mediana, o sea más masivo que aquellos que tienen una masa estelar (varias veces la del Sol), pero más liviano que los agujeros negros supermasivos existentes en los núcleos de muchas galaxias.

Sin embargo, lo que estos astrónomos han encontrado es un par de agujeros negros de menor masa, en vez de uno de masa mediana. El hallazgo contradice las hipótesis más aceptadas, según las cuales es casi imposible que dos agujeros negros puedan convivir en el centro de un cúmulo estelar como M22.

Los agujeros negros, concentraciones de masa tan densas que ni siquiera la luz puede escapar de ellos, son cadáveres de estrellas muy masivas que sufren una explosión en forma de supernova que las aniquila como tales. En un cúmulo globular típico, muchos de estos agujeros negros de masa estelar probablemente son producidos en una etapa temprana de la historia del cúmulo, a medida que termina el breve ciclo de vida de las estrellas masivas.



Ilustración de un agujero negro en un cúmulo globular. (Imagen: Benjamin de Bivort; Strader, et al.; NRAO/AUI/NSF)

Las simulaciones muestran que estos agujeros negros tienden a acercarse poco a poco al centro del cúmulo, iniciando una violenta danza gravitacional unos con otros, en la cual todos ellos, o todos menos uno, acaban siendo expulsados fuera del cúmulo estelar. Por eso resulta tan extraño encontrar en el centro de M22 dos agujeros negros en vez de uno.

Los dos agujeros negros descubiertos con el observatorio Karl G. Jansky VLA son el primer par de masa estelar en ser encontrados en un cúmulo globular de nuestra galaxia, la Vía Láctea.

En la investigación también ha trabajado Jay Strader, de la Universidad Estatal de Michigan, y del Centro para la Astrofísica (CfA) en Cambridge, Massachusetts, gestionado conjuntamente por la Universidad de Harvard y el Instituto Smithsonian, todas estas instituciones en Estados Unidos.

Información adicional

<http://www.nrao.edu/pr/2012/m22/>

## **Ciencia de los Materiales**

### **Avance en la conversión de rayos infrarrojos en electricidad**

Las células solares convencionales convierten en electricidad aproximadamente las tres cuartas partes de la radiación solar recibida.

Alrededor de la cuarta parte restante de la radiación solar recibida está dentro de la banda infrarroja, imposible de convertir en electricidad mediante las células solares normales, por lo que esta radiación en forma de calor se pierde.

Una manera de superar esto es usar el material conocido popularmente como silicio negro, el cual absorbe casi toda la luz solar que le llega, incluso la radiación infrarroja. Sin embargo, su eficiencia para convertir luego esta energía en electricidad no ha sido tan buena como convendría.

El equipo de Stefan Kontermann, especializado en nanomateriales para conversión energética, del Instituto Heinrich Hertz en Alemania, ha tenido éxito ahora duplicando la eficiencia de las células de silicio negro en la conversión de radiación en electricidad. En otras palabras, estos científicos han creado células solares que pueden producir más electricidad a partir del espectro infrarrojo.

El logro ha sido posible gracias a una modificación clave en el proceso de acondicionamiento del material.

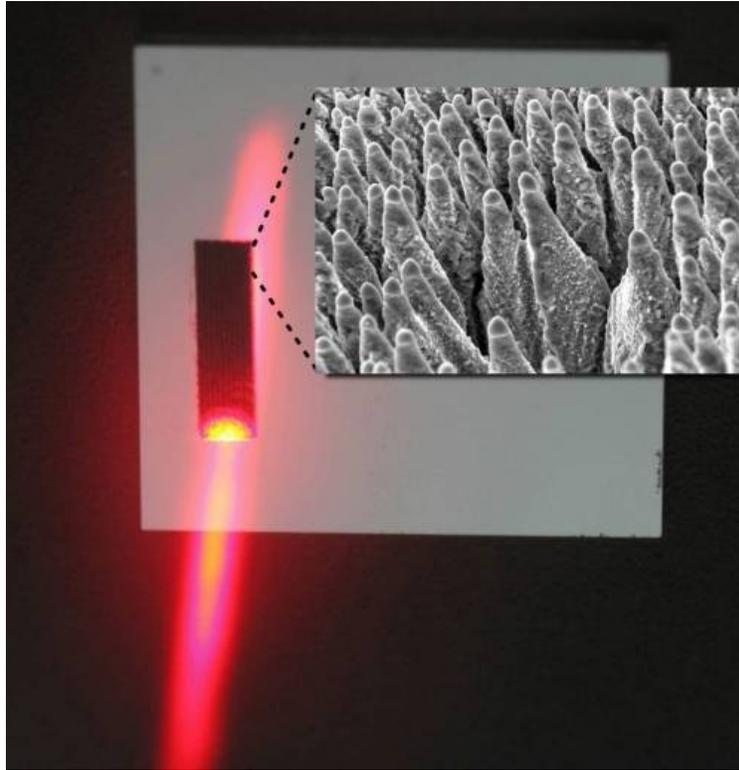
Kontermann y sus colaboradores ya han construido con éxito prototipos de nuevas células solares de silicio negro, y su próximo paso será combinar esta tecnología con otras más convencionales.

La eficiencia de las células solares convencionales presentes en el mercado está hoy en día en torno al 17 por ciento. Mediante la estrategia de combinar la tecnología de estas células con la nueva tecnología del silicio negro, estos científicos esperan lograr aumentar en un 1 por ciento la citada eficiencia.

Su punto de partida es una célula solar comercial normal. En principio, basta simplemente con retirar la cubierta trasera e incorporar silicio negro en una parte de la célula solar, creando de este modo una especie de célula solar en tándem, que contiene tanto el silicio normal como el negro.

Información adicional

<http://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2012/october/solar-cells-made-from-black-silicon.html>



Silicio negro iluminado con un láser. (Foto: Fraunhofer HHI)

## Medicina

### **El efecto protector de la Vitamina C contra la osteoporosis**

Se ha mostrado por vez primera en un modelo animal que la Vitamina C protege activamente contra la osteoporosis, una enfermedad de los huesos que conlleva el deterioro del tejido óseo, con el resultado de una mayor fragilidad ósea y más riesgo de sufrir fracturas. A menudo también causa deformidades y la reducción o pérdida de la movilidad.

La osteoporosis es más común en mujeres que en hombres. Afecta a casi un 15 por ciento de las mujeres occidentales de entre 50 y 60 años, un 22 por ciento de las de entre 60 y 70 años, y un 38,5 por ciento de las de entre 70 y 80 años. La tasa se dispara al 70 por ciento en las mujeres de más de 80 años.

Desde hace algún tiempo, se sabe que cantidades bajas de Vitamina C pueden provocar escorbuto y fragilidad ósea, y que un mayor consumo de Vitamina C se asocia con una mayor masa ósea en las personas.



Las frutas cítricas son bastante ricas en Vitamina C. (Foto: Amazings / NCYT / MMA)

Ahora, el estudio efectuado por el equipo del Dr. Mone Zaidi, de la Escuela de Medicina Monte Sinaí en la ciudad de Nueva York, indica que cuando los ratones ingieren por vía oral dosis altas de Vitamina C, ésta estimula activamente la formación de tejido óseo para proteger al esqueleto. El efecto se produce induciendo a ciertas células, los osteoblastos, a diferenciarse en células maduras, para dar lugar al tejido óseo.

Ahora faltará comprobar, en sucesivas investigaciones, hasta qué punto los suplementos dietéticos de Vitamina C podrían ayudar a prevenir la osteoporosis en las personas.

Información adicional

<http://www.mountsinai.fpa.org/about-us/news-archive/mount-sinai-school-of-medicine-study-shows-vitamin-c-prevents-bone-loss-in-animal-models#>

## Neurología

### **El mecanismo del rapidísimo efecto antidepressivo de la ketamina**

Muchos pacientes que padecen depresión crónica y en quienes los tratamientos convencionales tienen poco o ningún efecto, experimentan un alivio inmediato de los síntomas después de tomar pequeñas cantidades de ketamina. Esta sustancia mitiga los síntomas depresivos en horas, en vez de en semanas o incluso meses que es lo que tardan los antidepressivos tradicionales en ejercer su acción. La ketamina también es útil por sus efectos

analgésicos y anestésicos. Sin embargo, sus efectos secundarios potenciales, que incluyen alucinaciones, limitan su uso.

Desde que una década atrás se observó por vez primera el rápido efecto antidepresivo de la ketamina, los científicos han estado tratando de explicar al detalle cómo la sustancia lo produce.

Los últimos resultados obtenidos en esa línea de investigación sugieren que la ketamina ayuda a regenerar conexiones sinápticas entre las neuronas dañadas por el estrés y la depresión. Así lo han determinado los autores de un análisis de resultados de estudios realizado por expertos de la Escuela de Medicina en la Universidad de Yale, en New Haven, Connecticut, Estados Unidos.

La ketamina actúa sobre un tipo de sistema neurotransmisor completamente diferente al que es blanco de la acción de los antidepresivos actuales, los cuales pueden tardar meses en aliviar los síntomas de la depresión y no proporcionan alivio alguno en uno de cada tres pacientes.

Comprender cómo funciona la ketamina en el cerebro podría conducir al desarrollo de una clase completamente nueva de antidepresivos que ofrecieran alivio a los millones de personas que sufren de depresión crónica en el mundo.



La ketamina actúa rápidamente sobre la depresión. (Foto: Yale U.)

Conocer los entresijos de la acción de la ketamina en el cerebro es vital para poder mejorar este fármaco, que presenta varias limitaciones importantes. Aunque la ketamina mitiga los síntomas depresivos tras unas pocas horas después de su aplicación, este efecto dura sólo de 7 a 10 días. Además, en dosis altas, la ketamina puede causar síntomas de psicosis a corto plazo, incluyendo alucinaciones. De hecho, se la usa como droga alucinógena.

En el análisis de resultados de estudios, el equipo de Ronald Duman y George K. Aghajanian, de la Universidad de Yale, ha mostrado que la ketamina provoca, en una serie

de pasos, la liberación del neurotransmisor glutamato, el cual a su vez estimula el crecimiento de sinapsis. Investigaciones previas han mostrado que una sola dosis de ketamina revierte rápidamente los daños causados en estas conexiones sinápticas por el estrés crónico.

Algunos intentos de desarrollar fármacos que reproduzcan los efectos de la ketamina ya han tenido algunos resultados prometedores, pero estas sustancias no actúan con la rapidez de la ketamina. Los investigadores están estudiando alternativas que esperan permitan igualar la eficacia y la rapidez de actuación de la ketamina.

Información adicional

<http://news.yale.edu/2012/10/04/yale-scientists-explain-how-ketamine-vanquishes-depression-within-hours>

video

[http://www.youtube.com/watch?v=hNsliq-5354&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=hNsliq-5354&feature=player_embedded)

## Química

### **Membranas de grafeno para filtrar dióxido de carbono y mejorar la obtención de gas natural**

Se ha logrado determinar mediante experimentos pioneros que es viable utilizar membranas de grafeno con poros diminutos para separar eficientemente moléculas de gas por su tamaño.

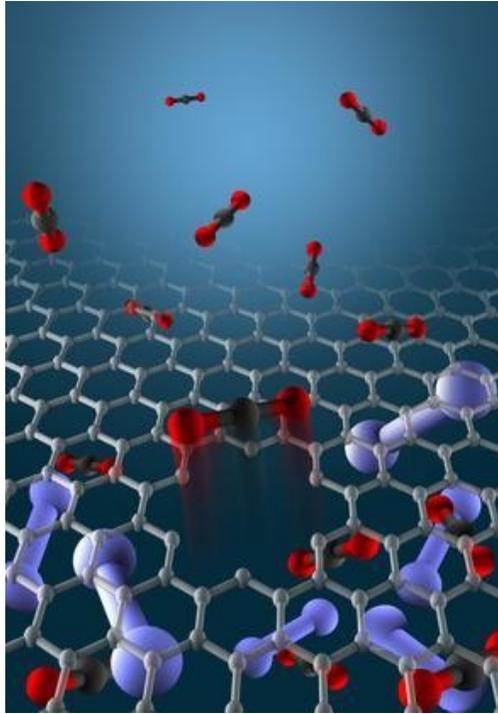
Los resultados de esta investigación son un gran avance hacia la creación de membranas más eficientes energéticamente para la producción de gas natural y para reducir las emisiones de dióxido de carbono en chimeneas de centrales térmicas o de fábricas de ciertas clases, así como en los tubos de escape de vehículos.

El grafeno consiste en una sola capa de átomos de carbono colocados en una red hexagonal, similar a la de un panal de miel.

El equipo de Scott Bunch, John Pellegrino, Steven Koenig y Luda Wang, de la Universidad de Colorado en Boulder, Estados Unidos, creó poros nanométricos en láminas de grafeno mediante un proceso de grabado oxidativo inducido por luz ultravioleta, y entonces midió la permeabilidad a varios gases en las membranas de grafeno poroso. Se hicieron experimentos con diversos gases incluyendo hidrógeno, dióxido de carbono, argón, nitrógeno, metano y hexafluoruro de azufre, cuyas moléculas están en el rango de entre 0,29 y 0,49 nanómetros, para demostrar el potencial que tiene el nuevo descubrimiento para permitir separar gases basándose en el tamaño de las moléculas.

El grafeno es un material ideal para crear una membrana de separación debido a sus características especiales, que incluyen su durabilidad y el no necesitarse mucha energía para empujar a las moléculas por la membrana.

Todavía habrá que superar otros desafíos técnicos antes de que la tecnología pueda utilizarse en la práctica. Uno de ellos, por ejemplo, es desarrollar un proceso práctico para crear con la debida precisión nanoporos de los tamaños deseados.



Esquema de un poro de tamaño molecular en una membrana de grafeno. (Foto: Zhangmin Huang)

Información adicional

<http://www.colorado.edu/news/releases/2012/10/08/graphene-membranes-may-lead-enhanced-natural-gas-production-less-co2>

## **Física**

### **Idean una máquina cuántica capaz de aprender**

Se espera que los ordenadores cuánticos lleven a cabo tareas con una eficiencia imposible para uno convencional. Un ejemplo es la factorización de grandes números, de gran importancia para la seguridad de las transacciones electrónicas.

Además, su uso científico como simuladores de sistemas cuánticos acelerará el desarrollo de futuros dispositivos electrónicos. Hay otras tareas de carácter más fundamental, indispensables para el procesamiento de información, que realizan los ordenadores de hoy en día. Un ordenador convencional es capaz de aprender. ¿Y un ordenador cuántico?

Los investigadores del Grupo de Información y Fenómenos Cuánticos del Departamento de Física de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), en España, Emili Bagán, Gael Sentís, John Calsamiglia y Ramón Muñoz Tapia, han ideado una máquina que puede ser entrenada para la tarea de clasificar estados cuánticos.

La información que la máquina adquiere en esta fase preparatoria es clásica. Posteriormente, la utiliza para identificar el estado de un sistema desconocido y poderlo clasificar, para lo cual la máquina es capaz de aprender de la experiencia.

Identificar correctamente el estado de un sistema desconocido es una tarea fundamental en cualquier aplicación o proceso que involucre codificación o almacenamiento de información. En el mundo clásico este problema es trivial: basta con mirar o medir. Pero donde clásicamente no existen limitaciones físicas, la mecánica cuántica impone restricciones que hacen imposible la realización de esta tarea de forma perfecta.

Por un lado, la mecánica cuántica es una descripción probabilística de la realidad: toda información que podamos extraer, mediante una medida, de un sistema cuántico, estará sujeta a una distribución de probabilidad. Por otra parte, siempre que medimos un sistema cuántico estamos modificando su estado.

Existen multitud de métodos para recabar información sobre un estado cuántico desconocido, y, en particular, para clasificarlo o identificarlo. Una línea de investigación que ha captado mucha atención en los últimos años es el aprendizaje automático (machine learning), esto es, el diseño de técnicas que permiten a una máquina aprender. Una máquina de aprendizaje cuántico es capaz de identificar el estado de un sistema a partir de la experiencia proporcionada por el entrenamiento con sistemas en diferentes estados.

Estos métodos requieren el uso de memorias cuánticas para almacenar la información hasta que se utiliza en la fase de identificación. Sin embargo, a pesar de los grandes avances técnicos en el control de sistemas cuánticos individuales, que han merecido este año el premio Nobel de Física –concedido a S. Haroche y D. Wineland–, la implementación experimental de memorias cuánticas está en fase embrionaria.

En el trabajo de los investigadores de la UAB, publicado en *Scientific Reports*, se demuestra que una máquina es capaz de realizar la versión cuántica de un problema de identificación de rostros con máxima eficiencia, sin necesidad de utilizar una memoria cuántica. Provista de un conjunto de sistemas cuánticos en dos posibles estados, extrae, mediante una medida, información clásica acerca de estos, y la utiliza para clasificar el estado desconocido. Esto simplifica enormemente la implementación de una máquina de este tipo, puesto que la experiencia adquirida por la máquina se podrá almacenar en una memoria digital común y corriente. (Fuente: UAB)

## Conducta animal

### **Estudios sobre la evolución de la venganza a la justicia**

Entrega del podcast Quilo de Ciencia, realizado por Jorge Laborda (catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Castilla-La Mancha), en Ciencia para Escuchar, que recomendamos por su interés.

Crimen y castigo son dos constantes de la naturaleza social del ser humano que deben ser explicadas desde el punto de vista de la biología y la evolución de nuestra especie. Sin la amenaza de castigo, probablemente los crímenes y abusos serían mucho más frecuentes de lo que son. El temido castigo, penal o social, puede ayudar a mantener un ambiente de cooperación, dificultando que individuos egoístas se aprovechen de los demás, puesto que engañar o defraudar, sin mencionar crímenes más graves, normalmente conlleva un elevado coste.

El castigo no es solo propio de nuestra especie. Otros animales sociales castigan a sus semejantes cuando estos infringen sus normas sociales o no respetan las escalas de poder establecidas.

Esta entrega del podcast Quilo de Ciencia, en Ciencia para Escuchar, se puede escuchar aquí.

<http://cienciaes.com/quilociencia/2012/10/28/estudios-sobre-la-evolucion-de-la-venganza-a-la-justicia/>