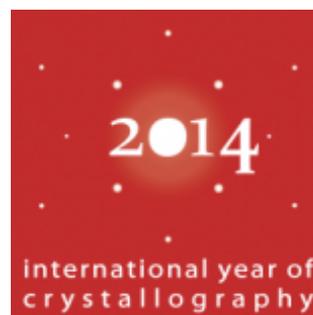


# Boletín

## El Hijo de El Cronopio

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



No. 1220, 10 de octubre de 2014  
No. Acumulado de la serie: 1785



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)

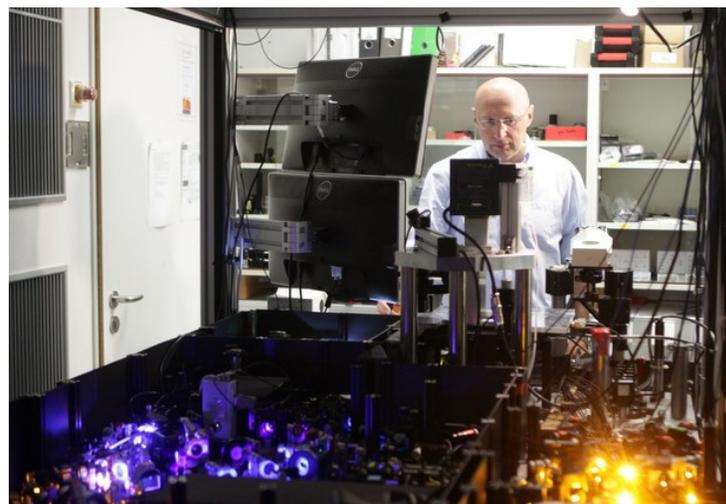


Cronopio Dentiacutus



21 Años  
Cronopio  
Radio

### Stefan Hell, el científico exótico y marginado que llegó al Nobel



año  
**Cortázar**  
2014

# Contenido/

## Agencias/

Urge practicar nuevos sondeos con georradar en Bonampak  
Otorgan el Premio Nobel de Física a los inventores de las led  
El sistema universal de salud panista; avanza la privatización en el sector  
El Seminario Latinoamericano de Periodismo en Ciencias y Salud reúne a expertos en Boston  
Del microscopio al nanoscopio  
William Moerner, el científico con un currículum de más de 60 páginas  
Stefan Hell, el científico exótico y marginado que llegó al Nobel  
Eric Betzig, el científico que hizo visible lo que antes sólo se podía suponer  
Nobel de Química 2014 para mejoras a tecnología de microscopios  
Celebran Semana Mundial del Espacio con lanzamiento de cohetes

## Noticias de la Ciencia y la Tecnología

Un suplemento de extracto de tomate para mejorar la función de los vasos sanguíneos  
Metano y dióxido de carbono, evaluar en su justa medida el efecto invernadero ejercido por cada uno  
Sofisticada habilidad vegetal para detectar, vía bacterias, a un tipo de insecto herbívoro  
Buscando mejores diseños para minimizar las lesiones accidentales causadas en humanos por robots  
“Pescando” galaxias  
Corroboran que los delfines perciben el magnetismo  
Investigan el origen de la domesticación del chile en México  
Fitoplancton en el Mar Arábigo  
Investigan por primera vez la sinestesia acromática  
El vórtice polar de Titán es frío y tóxico

# Agencias/

## **Esplendor recuperado**

*Debido a los sismos, el templo de los murales “se comporta como un castillo de naipes”*

# Urge practicar nuevos sondeos con georradar en Bonampak

Geofísicos, ingenieros civiles y arquitectos todavía no sabemos cómo está construido el edificio que resguarda esas pinturas mayas, dice José Ortega

Para ver el interior se aplicarían tomografías de resistividad eléctrica, señala el responsable del laboratorio de geofísica del INAH

Mónica Mateos-Vega/ La Jornada

Lacanjá, Chis., 7 de octubre. Ante los sismos que con frecuencia ocurren en la región de la selva Lacandona, donde se encuentra la zona arqueológica maya de Bonampak, el templo que resguarda los hermosos murales de esa civilización pintados hace más de mil años “se comporta como si fuera un castillo de naipes”.

Por tal motivo, es urgente realizar nuevos sondeos con georradar, entre otros aparatos, para saber con exactitud cómo está construido, “pues aún no lo sabemos ni los geofísicos ni los ingenieros civiles ni los arqueólogos. Tenemos una estructura cuyo conocimiento es lo que vemos, pero no sabemos cómo se erige estructuralmente”, señala José Ortega, responsable del laboratorio de geofísica del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

El especialista explica a La Jornada que es muy probable que dentro del edificio prehispánico existan varias etapas constructivas, lo cual provoca que el cuerpo general se debilite con movimientos telúricos.

No obstante, “con la tecnología que tenemos podríamos hacer un sondeo a 20 metros de profundidad, complementándolo con tomografías de resistividad eléctrica, lo cual nos permitiría ver todo el interior; técnicamente es posible”.

## **Falla tectónica de Motagua**

El llamado templo de las pinturas, añade Ortega, es un cuerpo independiente del cerro donde se asienta, “podríamos decir que es una estructura de rocas que bailan, pues por el tipo de construcción maya no hay castillos ni cimientos. Guarda el equilibrio casi por gravedad y

por la geometría de sus bóvedas que hacen que, desde el punto de vista de la ingeniería, la distribución de sus esfuerzos sea homogénea. Presenta una inestabilidad estable, por decirlo de alguna manera”.

La falla tectónica de Motagua que se ubica al sur de Chiapas, en Guatemala, es la responsable de algunas afectaciones sísmicas sobre Bonampak, la más severa ocurrió en 2005, provocando una grieta en uno de los cuartos de murales.

En septiembre de 2009, el equipo de Ortega realizó estudios con georradar para determinar las características de esa fractura; se necesitaba saber si atravesaba el muro o era superficial.

“Aprovechamos para sondear el subsuelo, dentro y fuera de los cuartos. En la habitación dos, donde está el mural de la guerra, encontramos en el piso una anomalía muy grande que reportamos a las coordinaciones nacionales de Arqueología y de Conservación.



Detalle del mural que ocupa el cuarto tres del templo de Bonampak. En la habitación dos se detectó una anomalía en la estructura, debido a una oquedad causada por un sismo, según estudios realizados en 2009. Foto Mónica Mateos

“Estábamos convencidos de que correspondía a una oquedad y era importante saber de qué se trataba, porque una oquedad produce inestabilidad. Sin embargo, posteriormente supimos, por una nota periodística (publicada en La Jornada, 8/01/10), que se hicieron investigaciones y se halló una tumba, pero hasta la fecha no nos han compartido información acerca de las características físicas de la misma, lo cual sería importante para enriquecer posteriores estudios de geofísica en zonas arqueológicas”, dice el especialista.

### **Ninguna intervención drástica**

Desde el punto de vista profesional y ético, reitera José Ortega, “sería importantísimo repetir en Bonampak los estudios geofísicos no invasivos que se hicieron en 2009, sobre todo porque ahora contamos con mejores equipos que nos proporcionan resultados más finos.

“Por suerte, los sondeos que hicimos hace cinco años en los alrededores del templo de los murales nos ayudaron a identificar que los rellenos no son homogéneos; entonces, al haber un movimiento sísmico, el comportamiento del cuerpo es diferente en varios sectores, lo cual, en caso de un temblor fuerte, puede provocar nuevas rupturas.

“Con un estudio más fino se podrían tomar decisiones, como elegir qué áreas se deben apuntalar o reforzar. Desde el punto de vista ingenieril, si se tratara de un edificio contemporáneo no hay ningún problema al haber fracturas, simplemente se les inyecta cemento y lo que hay en el subsuelo no tiene mucho interés, pero aquí estamos hablando del patrimonio cultural.

“Se debe tener sensibilidad al respecto: es un edificio prehispánico, donde con cuidado hay que mantenerlo sin hacer una intervención drástica.

“La grieta fue reparada, es cierto, pero no estamos seguros de que no resurgirá si ocurre otro sismo fuerte mientras no conozcamos a fondo la estructura del templo, sólo entonces se podrá tener control. Ese uno de los trabajos inmediatos y necesarios que requiere la zona arqueológica de Bonampak.”

---

*“Tuvieron éxito en un ámbito en el que todos habían fracasado”, afirma el jurado*

## Otorgan el Premio Nobel de Física a los inventores de las led

Isamu Akasaki y Hiroshi Amano, de Japón, y Shuji Nakamura, nacido en ese país y naturalizado estadounidense, produjeron “rayos luminosos azules a partir de semiconductores a comienzos de los años 90, y transformaron la tecnología de la iluminación”, señala la Academia Sueca

AFP y DPA

Estocolmo, 7 de octubre. Los japoneses Isamu Akasaki y Hiroshi Amano y el estadounidense nacido en Japón Shuji Nakamura fueron galardonados el martes con el Premio Nobel de Física 2014 por haber inventado las bombillas led (light-emitting diode, diodo emisor de luz), ahorradoras de energía.

Isamu Akasaki, de 85 años, fue premiado junto a dos investigadores mas jóvenes, Hiroshi Amano, nacido en 1960, y Shuji Nakamura, en 1954, en Japón y naturalizado estadounidense.

Los tres científicos fueron premiados por “haber inventado una nueva fuente de luz eficaz desde un punto de vista energético y benéfica para el medio ambiente”, indicó el jurado del Nobel en un comunicado difundido en Estocolmo.



Alumnos de Hiroshi Amano de la Universidad de Nagoya lanzaron tres porras para el científico (en un recorte, al centro)Foto Ap

Al inventar las bombillas led, nueva fuente de luz, “tuvieron éxito en un ámbito en el que todos habían fracasado”, destacó el jurado, que califica el descubrimiento de “revolucionario”.

Cuando produjeron “rayos luminosos azules a partir de semiconductores a comienzos de los años 90, provocaron una transformación fundamental en la tecnología de la iluminación”, señaló el comunicado de la Academia Real Sueca de Ciencias.

“Desde hacía tiempo existían diodos rojos y verdes, pero sin luz azul no se podían crear bombillas blancas”, agregó el comunicado.

### **Eficacia energética**

La eficacia energética de las bombillas led transformó la percepción que se tenía de la potencia de esos artefactos.

Antes, para obtener mil 200 lúmenes, una buena iluminación para una sala de estar, con las bombillas clásicas se necesitaban 75 vatios. Ahora con la tecnología led, alcanza con una de seis vatios, lo que reduce mucho el consumo.

“También disminuyó el consumo de materiales, debido a que las bombillas led duran hasta 100 mil horas contra mil para las bombillas incandescentes”, señaló el comunicado del jurado.

“La bombilla led tiene un gran potencial para aumentar la calidad de vida de más de mil 500 millones de personas en el mundo que carecen de acceso a las redes de electricidad, ya que por la baja necesidad de energía pueden ser alimentadas por una energía solar barata”, indicó el jurado.

Un led puede emitir luz visible, infrarroja o ultravioleta. Los diodos están compuestos por cristales semiconductores ubicados en un contenedor de metal, cuyo interior refleja la luz que pasa por el cristal.

Los diodos de varios colores están formados por varios diodos en un mismo contenedor.

En principio, los led fueron usados ante todo como indicadores en aparatos o dispositivos, pero entretanto alumbran habitaciones y calles, además de vitrinas y cuadros.

Se aplican en artefactos de control remoto infrarrojo, semáforos, luces traseras de los vehículos y en las barreras ferroviarias.

Son usados cada vez más como retroiluminación de pantallas de cristal líquido, en teléfonos móviles, laptops, así como monitores de computadoras y de televisión.

El material usado determina el color de la luz. Con arseniuro de galio y aluminio se obtiene luz roja a infrarroja, con fosforo de galio, verde. Los led blancos son en general led azules recubiertos por una capa de un derivado del fósforo que le da una tonalidad amarillenta.

A diferencia de las bombillas tradicionales, las led no emiten calor. Su luz está limitada a un estrecho sector del espectro electromagnético.

La ventaja es que si se desea una luz de un color determinado, no es necesario incorporar, como en otras fuentes lumínicas, filtros para captar las longitudes de onda del color indeseado.

Las led más pequeñas funcionan con una corriente eléctrica de dos miliamperios, mientras los diodos de alto rendimiento pueden llegar a usar más de 18 amperios.

A diferencia de las bombillas tradicionales, no se apagan de repente, sino su luz se debilita gradualmente.

Asimismo, en condiciones de calor, baja su eficiencia y su vida útil se acorta. Pequeñas oscilaciones en la tensión eléctrica pueden causar esto, por lo que la calidad de la red eléctrica es decisiva para la durabilidad.

En los años pasados se mejoró el rendimiento luminoso de las led copiando una estrategia de las luciérnagas, que emiten mucha luz gracias a una estructura con escamas de los órganos luminosos. Esto se logró dotándolos de una capa adicional.

### **Caso atípico**

El perfil de Shuji Nakamura es atípico en la historia del Nobel de Física, que recae casi exclusivamente en investigadores universitarios.

Nakamura realizó la investigación por la que recibe el premio en una pequeña empresa, Nichia Chemicals.

Después emigró a Estados Unidos para enseñar en la Universidad de California en Santa Bárbara, y adquirió la nacionalidad estadounidense.

“Es increíble”, dijo Nakamura cuando la Fundación Nobel lo llamó para anunciarle el premio.

Isamu Akasaki es profesor en las universidades de Meijo y de Nagoya; en esta última también enseña e investiga Hiroshi Amano.

El éxito de los tres galardonados en su descubrimiento se basó en el recurso al nitruro de galio, descartado por otros investigadores y empresas que buscaban el mismo objetivo.

Los tres galardonados, que recibirán el premio el 10 de diciembre en Estocolmo se reparten la suma de unos 883 mil euros.

Suceden en el palmarés al belga François Englert y al británico Peter Higgs, galardonados en 2013 por el descubrimiento del bosón de Higgs, partícula elemental considerada por los científicos como la piedra angular de la estructura fundamental de la materia.

El premio de Física es el segundo de la temporada Nobel 2014, que comenzó el lunes con el de Medicina.

Hoy se anunciará el Premio Nobel de Química, mañana el de Literatura, el viernes el de la Paz y el lunes el de Economía.

---

## **El sistema universal de salud panista; avanza la privatización en el sector**

Asa Cristina Laurell/ La Jornada

La propuesta de reforma constitucional presentada por el PAN en el Senado el primero de octubre para conformar el sistema universal de salud, sigue puntualmente la estrategia del

Pacto por México, ya aplicada en las reformas laboral, educativa y energética. Primero se hace el cambio constitucional sin una propuesta explícita del contenido de la(s) ley(es) reglamentaria(s) y cuando éstas se presentan contienen elementos con implicaciones graves para los ciudadanos.

El PAN presenta la propuesta, pero coincide puntualmente con la concepción del PRI, y ambos han adoptado la propuesta de Funsalud-Banco Mundial-Soberón-Frenk-Juan, o sea se remonta a 1995 cuando se reformó la Ley del Seguro Social y tiene la misma orientación que el Seguro Popular. En ambas reformas se intenta separar la regulación de la administración de fondos de salud/compra de servicios y de la prestación de servicios, a fin de generar competencia de mercado para mejorar la calidad. Pasa por alto que no hay evidencia alguna de que la competencia mercantil impacta la calidad ni de que genere mayor eficiencia. Son premisas o mitos neoliberales puros.

En abstracto parece atractivo que haya un sistema universal de salud que acabe con la segmentación del sistema público para establecer igualdad de derechos para todos los mexicanos. Al no estar explícito el contenido y funcionamiento del nuevo sistema se esconde el significado real de la propuesta. Por un lado, es una propuesta que promueve la prestación privada de servicios pagados con fondos públicos y la ampliación del mercado de seguros médicos complementarios. Por el otro, expone a las instituciones públicas, particularmente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), a reglas que trastoca la prestación de servicios médicos a sus derechohabientes.

Los problemas de fondo del sistema público de salud en México es su crónico subfinanciamiento y su carencia de infraestructura y personal de salud. Según datos de la Organización Mundial de Salud, México es el país cuyo gasto público en salud es el más bajo como porcentaje del PIB –3 por ciento– entre los países latinoamericanos con un nivel semejante de desarrollo. Tiene, además, el gasto público per cápita –US\$ 320– más bajo de estos países así como el incremento porcentual –84 por ciento– más bajo de este indicador de toda América Latina de 2002 a 2013. Esto explica la carencia de infraestructura y falta de personal de salud. Ninguna institución pública ha construido y equipado la infraestructura física requerida para atender la demanda de servicios y todos mantienen un déficit grave de personal regular y operan con contratos irregulares. La absoluta prioridad nacional es corregir estos problemas si, como se dice, se quiere hacer exigible e igualitario el derecho a la salud de todos los ciudadanos con independencia de sus características personales.

Es, además, una propuesta restrictiva, porque sólo determina un Paquete de Garantías Explícitas de Salud (PGES), probablemente el del Seguro Popular, con estándares de calidad y tiempos máximos de espera con la obligación de la Secretaría de Salud, el IMSS y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de prestarlo. En las actuales condiciones de carencias de las instituciones públicas tendrá necesariamente dos consecuencias. Por un lado, las instituciones se verán obligadas a posponer la atención de todos los padecimientos excluidos del PGES lo que en la práctica significa una pérdida de derechos a la atención médica oportuna de los derechohabientes del seguro social.

Por otro lado, como las instituciones públicas no tienen la capacidad suficiente de atención, se tendrá que comprar la atención del PGES a los prestadores privados pagándoles con recursos del fondo público que se pretende establecer. Es decir, habría una transferencia de

recursos públicos a los privados; recursos que serán descontados a las instituciones públicas. No es una dinámica hipotética y se está dando en Chile, donde existe el mismo esquema. Es, además, una dinámica que promueve el aseguramiento en salud, porque orilla a los que tienen capacidad económica a escaparse de la falta de atención, comprando seguros privados de salud.

Tema crucial aparte es que la propuesta excluye a los que no están asegurados, que según la Encuesta Nacional de Salud 2012 constituyen de 21 a 25 por ciento de la población; dato no mencionado en la propuesta.

Con propuestas como esta, México está llegando tarde y mal a un tipo de reforma que está impugnada con amplias evidencias y crecientemente abandonada en el resto del mundo.

En memoria de Raúl Álvarez Garín, quien me introdujo al análisis de la realidad mexicana  
asa@asacristinalaurell.com.mx

---

## **El Seminario Latinoamericano de Periodismo en Ciencias y Salud reúne a expertos en Boston**

Se desarrollan 16 proyectos de vacuna contra el Alzheimer con resultados prometedores

Ángeles Cruz Martínez/ La Jornada

Boston, 7 de octubre. En el transcurso de los próximos cinco a 10 años podría estar lista una vacuna contra el Alzheimer, la demencia más común en el mundo. Alrededor de 16 proyectos de investigación en fases dos y tres se realizan en diferentes centros y países, hasta ahora con resultados alentadores.

Carlos Cano, jefe de Geriátrica del Hospital San Ignacio, de Colombia, participa en uno de esos desarrollos científicos, el cual busca evitar y/o detener la acumulación nociva de la sustancia amiloide en ciertas áreas del cerebro. El daño que esto ocasiona en el funcionamiento neuronal explica la demencia, indicó.

El especialista participó en el 12 Seminario Latinoamericano de Periodismo en Ciencia y Salud, que se efectúa en Boston, organizado por el Instituto de las Américas en colaboración con el laboratorio farmacéutico Merck Sharp and Dohme (MSD). Ahí explicó que hace una década iniciaron unos cien trabajos en busca de una cura para el Alzheimer y hoy siguen adelante alrededor de 16.

## **Envejecimiento de la población**

Ese solo dato genera esperanza de que en algún momento la ciencia logrará combatir ese padecimiento, cada vez más frecuente a causa del envejecimiento de la población, sostuvo.

La investigación científica sobre Alzheimer es de las áreas que reciben la mayor inversión económica a escala global, resaltó Cano, internista geriatra.

El también director del Instituto de la Vejez de la Pontificia Universidad Javeriana, de Bogotá, comentó que el proyecto en el que participa es un estudio multicéntrico que recopila datos clínicos de pacientes en 50 países. Ya en la fase clínica tres lo que busca es comprobar la eficacia de la molécula en estudio.

La investigación en este campo ha sido compleja y de hecho, ha habido esfuerzos anteriores, pero fallidos. Recordó que a fines de la década de los 90 se suspendió un proyecto en etapas avanzadas, debido a que la sustancia que se estudiaba provocó en los participantes la inflamación del cerebro.

Con el paso del tiempo los pacientes fallecieron de manera natural o por otras causas, pero en las autopsias se encontró que se había eliminado las concentraciones de amiloide en el sistema nervioso central.

Anteriormente se había identificado, también en autopsias de personas que habían tenido Alzheimer, que tenían en común la concentración anormal de amiloide.

Ese fue el punto de partida para los trabajos en curso, explicó Cano. El producto que se investiga en Colombia todavía no tiene nombre, pero ya demostró seguridad para su administración en seres humanos.

## **Acumulación de amiloide**

Detalló que el amiloide es una sustancia tóxica que se acumula en los tejidos, con frecuencia, en diversos padecimientos y en el caso del Alzheimer se le identifica como la causa de la muerte neuronal. En condiciones normales se le encuentra en el organismo en forma soluble.

Los centíficos desconocen la causa de dicha acumulación. Podría haber una predisposición genética, pero no hay todavía datos definitivos. Lo que se pretende con la molécula en investigación es evitar que la sustancia amiloide se deposite en el cerebro en personas sanas e incluso en las enfermas.

Debido a que el deterioro cognitivo empieza a algunos años antes de que se manifieste como enfermedad y en particular, con pérdida de la memoria, es factible el objetivo de evitar su aparición, sostuvo el especialista.

Las personas que ya viven con Alzheimer podrían aspirar a detener la progresión del padecimiento, por lo menos.

Mencionó que el mecanismo de acción de la molécula tiene como base el fortalecimiento del sistema de defensas del organismo. Es lo que se denomina, dijo, inmunización activa.

En su presentación, Cano destacó la importancia que han tenido las vacunas en la prevención de enfermedades en el mundo. Uno de los productos más recientes es el biológico contra el virus del papiloma humano (VPH), precursor del cáncer cervicouterino.

Advirtió que las políticas públicas que optan por la cobertura universal de vacunación han logrado resultados positivos, como Australia que, entre 2007 y 2012, redujo 90 por ciento la prevalencia de VPH en su población.

En este caso, lo relevante es que el tumor maligno afecta a mujeres de 40 a 50 años de edad, pero cuando el diagnóstico es tardío y/o no hay garantía de acceso a los tratamientos, la vacunación es la medida más eficaz para proteger a las mujeres, indicó.

---

## Del microscopio al nanoscopio

DPA



El alemán Stefan Hell posa con un nanoscopio en el Instituto Max Planck de Química Biofísica de Gotinga. Foto Reuters

Berlín. Durante siglos, los seres humanos soñaban con poder observar ese mundo diminuto que no es visible al ojo humano. Pero la profundidad a la cual uno se puede sumergir en ese microcosmos es algo que hace 100 años no hubiesen creído posible ni los más intrépidos optimistas.

Hoy, la Real Academia Sueca de Ciencias distinguió a los estadounidenses Eric Betzig y William E. Moerner, junto con el alemán Stefan Hell con el Premio Nobel de Química por convertir el microscopio óptico en un nanoscopio y poder observar con gran precisión objetos de un tamaño menor a los 200 nanómetros.

Los primeros microscopios fueron desarrollados a fines del siglo XVI: para ello fueron combinadas lentes ópticas, de manera tal que los objetos se veían con un tamaño mayor.

En el siglo XVI, el holandés Antoni van Leeuwenhoek aumentó drásticamente la resolución, al usar una lente muy curva, casi esférica.

Hasta el siglo XIX los microscopios lograron una resolución que ya no dependía de la calidad de las lentes, sino de un límite físico: la naturaleza ondulatoria de la luz.

Tal como lo describió el físico Ernst Abbe en 1873, los objetos que están separados por una distancia menor de 200 nanómetros no pueden ser distinguidos por separado.

El alemán Hell superó este límite con una forma especial de microscopía de fluorescencia.

La microscopía de fluorescencia ya fue desarrollada a comienzos del siglo XX. Para ello se estimulan con luz determinados colorantes, que brillan. Pero aún así, objetos que están muy pegados se difunden y se observan como una mancha.

En la década de 1990, Hell desarrolló con la microscopía STED (stimulated emission depletion) un procedimiento que aumentó en unas diez veces la resolución.

Para ello se oscurecen temporariamente detalles cercanos, de forma tal que brillen consecutivamente y se puedan distinguir uno del otro.

“Se emite un rayo que estimula la molécula fluorescente y un segundo haz de luz, el rayo STED, es emitido a continuación, pero hace todo lo contrario: inhibe la molécula y la mantiene oscura”, explica el grupo de trabajo de Hell en su página web.

“Pero para que el rayo STED no haga esto con todas las moléculas tiene en el centro un agujero. A través del rayo STED se inhiben las moléculas que se encuentran en el borde de la mancha de luz estimulada, por lo que las moléculas en el centro pueden brillar sin problemas”.

Los estadounidenses Betzig y Moerner trabajaron por separado en el desarrollo de la microscopía unimolecular.

Este método se basa en la posibilidad de encender y apagar la fluorescencia de moléculas individuales.

De esta manera, se pueden tomar diferentes imágenes, que luego se superponen obteniendo “una superimagen densa” con una resolución nanométrica.

# William Moerner, el científico con un currículum de más de 60 páginas

DPA

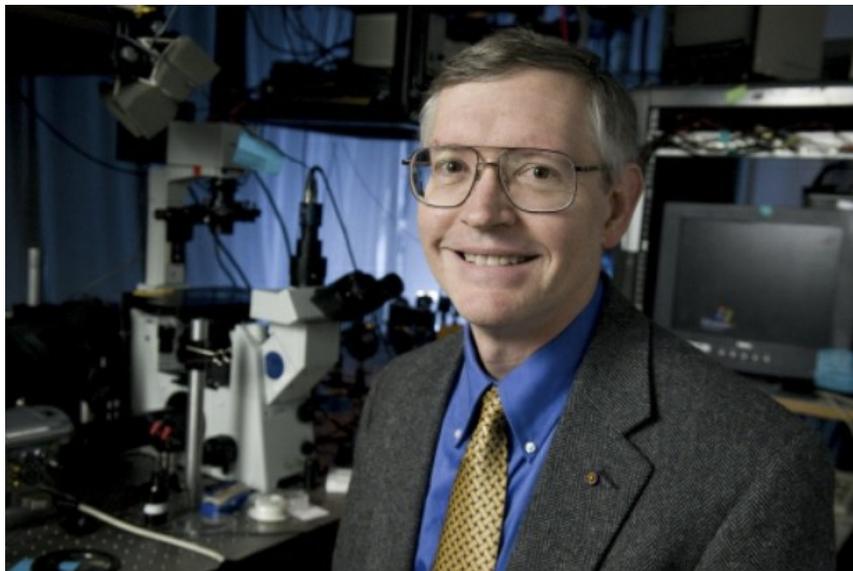


Foto Ap

San Francisco. Casi 400 conferencias, más de 350 publicaciones, decenas de premios y patentes además de puestos importantes en varias universidades de élite: para enumerar todos sus logros, el currículum vitae del estadounidense William Moerner, ganador del Premio Nobel de Química, debe tener más de 60 páginas.

Ya desde la época escolar, Moerner, nacido en 1953 en Pleasanton (California) y criado en Texas, se perfilaba como un científico exitoso. En sus boletines de calificaciones sólo figuraba la máxima nota.

Moerner estudió primero física y matemáticas en la Universidad de Washington en St. Louis, en el estado de Missouri. Su tesis de doctorado estuvo centrada en el ámbito de la física y la hizo en la Universidad Cornell en Ithaca, en el estado de Nueva York.

Tras trabajar en diferentes puestos en universidades en San José, San Diego y Zúrich, llegó finalmente en 1998 a la renombrada Universidad de Stanford, en California. Para entonces llevaba tiempo dedicado a la química física y se convirtió en profesor de química.

Algunos años después fue nombrado también profesor honorario de física.

Moerner centra sus estudios ante todo en las moléculas fluorescentes en cuerpos sólidos, trabajos por los que antes del Nobel recibió gran cantidad de reputados premios.

En su grupo de investigación “The Moerner Lab” tiene a gran cantidad de científicos en formación. En fotografías publicadas en Internet Moerner se muestra con frecuencia sonriente rodeado por sus estudiantes.

Junto a su esposa Sharon, el investigador –que usa unos anteojos llamativamente grandes– vive en la coqueta ciudad Los Altos, cerca de San Francisco. La pareja tiene un hijo.

---

## Stefan Hell, el científico exótico y marginado que llegó al Nobel

DPA

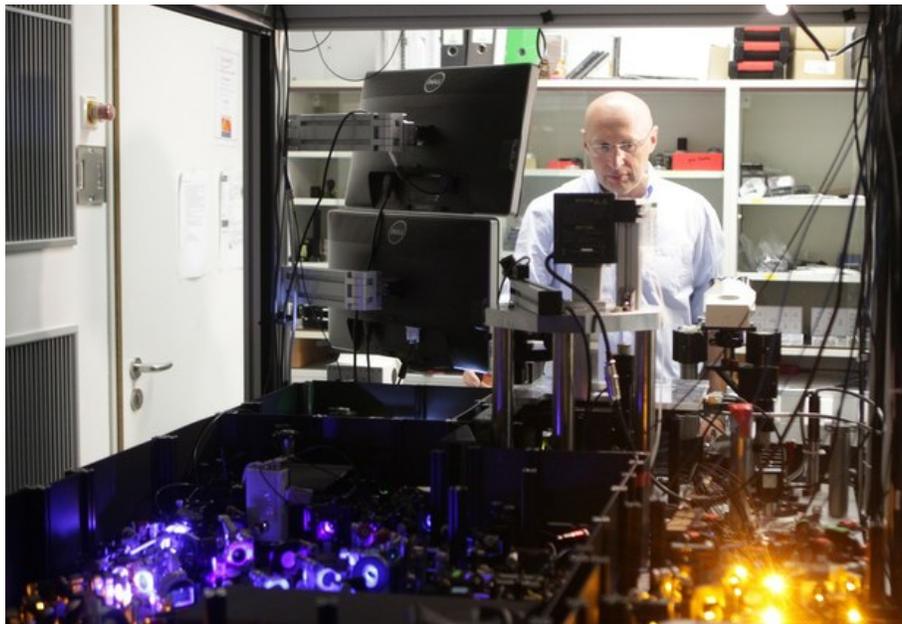


Foto Ap

Gotinga. El alemán Stefan Hell puede mostrar una larga lista de premios y distinciones. Pero en el pasado tuvo que luchar durante muchos años contra fuertes resistencias. En el comienzo de su carrera científica era considerado un exótico, un marginado. Hoy fue galardonado con el Premio Nobel de Química.

“Tenía algunas ideas, pero nadie creía que algo así fuera posible”, dijo Astrid Gräslund, secretaria del Comité Nobel en Escolomo.

Hell, de 51 años, realiza sus trabajos de investigación en óptica en el Instituto Max Planck de Química Biofísica de Gotinga, Alemania, y tiene una estrecha colaboración con biólogos y químicos.

La niñez de Hell transcurrió en una pequeña localidad de Rumanía, donde estudió en una escuela de habla alemana. En 1978 su familia se mudó a Ludwigshafen.

Al inicio de su trabajo como científico, su área de investigación no estaba de moda y sus ideas y teorías no eran escuchadas por la comunidad científica. Revista renombradas, como Nature y Science prácticamente no le prestaban atención.

“La óptica a la que me dedicaba, era en el fondo física del siglo XIX”, y se pensaba que ya se había estudiado todo sobre ese tema, dijo Hell en 2009.

Tras estudiar y graduarse en Heidelberg, entre 1993 y 1996 pasó algunas vicisitudes como becario en Finlandia y Oxford. Con 10 mil marcos alemanes, que le regalaron sus abuelos como capital inicial tras presentar su tesis doctoral, Hell patentó su descubrimiento.

“Es alguien que atraviesa las fronteras y que también derriba fronteras”, dijo Otmar Wiestler, presidente del Centro de Investigaciones Oncológicas de Alemania, sobre Hell.

Este físico desarrolló un microscopio óptico, que hace visibles estructuras con una resolución con la que se pueden ver detalles en las células vivas. “La mirada directa en el organismo abre una nueva puerta a la neurología y puede brindar conocimientos sobre enfermedades como el Alzheimer, el autismo o el Parkinson”, indicó el experto.

Sólo cuando en 1994 recibió sorpresivamente una oferta para un cargo de profesor en el Kings College de Londres y luego nueve llamados consecutivos, la Sociedad Max Planck intentó por todos los medios mantenerlo en Alemania.

Finalmente decidió quedarse por la organización interdisciplinaria en Gotinga y la calidad de los colegas, explicó Hell.

“Ahora uno encuentra sus microscopios en todo el mundo”, dijo Gräslund.

Sus colegas lo describen como una persona modesta que piensa con precisión y tiene estructuras claras.

Hell vive con su esposa, que es médica, y tres niños pequeños en Gotinga. Si después de la investigación y la familia le queda tiempo libre, le gusta tocar el saxofón.

# Eric Betzig, el científico que hizo visible lo que antes sólo se podía suponer

DPA



Foto Ap

Nueva York. El estadounidense Eric Betzig es desde todo punto de vista un científico exitoso, que hoy vio coronada su carrera con el otorgamiento del Premio Nobel de Química.

Betzig, que trabaja en el Instituto Médico Howard Hughes en Ashburn, estado de Virginia, no sólo recibió gran cantidad de premios, sino que también presentó 22 patentes.

En casi todos los casos se trata de hacer visible lo más pequeño.

Por su trabajo en la microscopía unimolecular, un tipo de microscopía de fluorescencia, recibió el máximo galardón al que puede aspirar un químico, el Nobel.

“Queremos hacer visible lo que antes sólo se podía suponer”, explicó. “Los microscopios electrónicos pueden hacer mucho, pero tienen sus límites. Y también los microscopios ópticos están muy desarrollados, pero hay cosas que no pueden hacer. Nosotros queríamos descubrir mundos que hasta ahora nos estaban vedados”, añadió.

Hasta ahora, los microscopios ópticos tenían una resolución máxima de 200 nanómetros. Pero gracias a Betzig se puede tener ahora una mirada al mundo nanométrico.

Nacido en 1960 en Ann Arbor, en el estado de Michigan, Betzig tardó en reaccionar ante la noticia de haber recibido el Nobel.

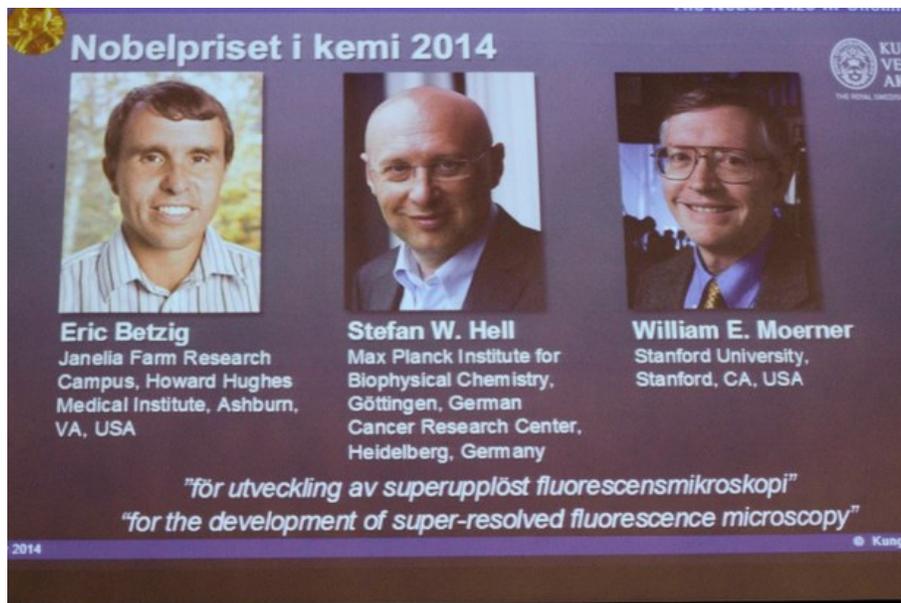
“Desde hace media hora que miro mi computadora, pero también podría mirar a la nada. Estoy como paralizado”, relató.

En tanto, su hija dijo a Dpa: “Estoy orgullosa de mi padre. Estoy segura de que merecía” el premio.

---

## Nobel de Química 2014 para mejoras a tecnología de microscopios

DPA y AP



Proyección de imágenes de los científicos Eric Betzig, Stefan Hell y William Moerner, galardonador hoy con el Premio Nobel de Química 2014. Foto Reuters

Estocolmo. Los estadounidenses Eric Betzig y William Moerner y el científico alemán Stefan Hell ganaron el Nobel de Química por el desarrollo de nuevos métodos para que los microscopios puedan ver detalles más pequeños de los que podían percibir en el pasado.

Los tres científicos fueron premiados por “el desarrollo de la microscopía de fluorescencia de súper resolución”, explicó la Real Academia Sueca de Ciencias.

Estos científicos “sortearon ingeniosamente” una limitación de la microscopía óptica y mejoraron la tecnología para poder ver partículas menores a un tamaño de media longitud de onda, dice un comunicado de la Academia Nobel.

Con la ayuda de moléculas fluorescentes, Betzig, Moerner y Hell llevaron “la microscopía óptica a la nanodimensión”.

El galardón está dotado con ocho millones de coronas suecas (870 mil euros/1.1 millones de dólares), de los cuales cada uno de los ganadores recibirá un tercio.

Betzig, de 54 años, trabaja en el Instituto Médico Howard Hughes de Ashburn, en Virginia. Hell, de 51 años, dirige el Instituto Max Planck de Química Biofísica en Goettingen, Alemania. Moerner, de 61 años, es profesor en la Universidad de Stanford, en California.

“Estaba totalmente sorprendido, no podía creerlo”, dijo Hell. “Afortunadamente recordé la voz de Nordmark y supe que era real”, agregó el científico alemán en referencia a Staffan Nordmark, de la academia sueca.

El premio de química del año pasado fue para tres científicos en Estados Unidos que desarrollaron potentes modelos informáticos que ayudaron a los científicos a comprender interacciones químicas complejas y crear nuevos fármacos.

---

## Celebran Semana Mundial del Espacio con lanzamiento de cohetes

NOTIMEX



La Agencia Espacial convocó a realizar esta serie de actividades. (Foto: AEM )

Fueron seis meses de capacitación, y dijo que la finalidad es interesar a las nuevas generaciones en actividades tecnológicas relacionadas con el espacio aéreo

Alumnos sobresalientes del curso de capacitación "Cspace" celebraron el comienzo de la Semana Mundial del Espacio 2014, con el lanzamiento de tres cohetes desde la explanada del Museo "El Trompo" de esta frontera.

El presidente de la Comisión Espacial del Cluster Aeroespacial de Tijuana, Carlos César Apodaca, explicó que fueron seis meses de capacitación, y dijo que la finalidad es interesar a las nuevas generaciones en actividades tecnológicas relacionadas con el espacio aéreo.

Consideró que la capacitación en este plan piloto dejó resultados satisfactorios, pues se han hecho realidad algunos proyectos en los que los alumnos trabajaron durante los seis meses que duró el curso.

Recordó que en esta Primera Semana del Espacio, la Agencia Espacial convocó a realizar esta serie de actividades "y nosotros respondimos a ellas, con una demostración de lo que han hecho los alumnos del programa "Cspace".

Apodaca explicó que se trata de jóvenes y adolescentes sobresalientes en sus centros de estudios, quienes respondieron a una convocatoria destinada a los interesados en el aprendizaje de temas del espacio en este plan piloto.

Abundó que son jóvenes de edades entre los ocho a los 12 años, quienes han mostrado interés en este tipo de programas con duración de seis meses; en Tijuana estudian 20 y en Mexicali, otros 20 fueron los que se integraron.

Cada grupo trabaja en objetivos específicos, manifestó el directivo, y ejemplificó que en Tijuana la finalidad es el diseño, arquitectura y resolución de problemas espaciales y en Mexicali el objetivo es la ciencia en sí.

El directivo expuso que el Cluster Aeroespacial ha mostrado su interés en capacitar y orientar a jóvenes estudiantes para que en un futuro se formen de manera profesional en actividades relacionadas a esta industria y contar con personal altamente capacitado.

---

## **Noticias de la Ciencia y la Tecnología**

### **Salud**

### **Un suplemento de extracto de tomate para mejorar la función de los vasos sanguíneos**

La incidencia de enfermedades cardiovasculares varía según el país, pero se ve notablemente reducida en el sur de Europa, donde predomina la dieta mediterránea, que se caracteriza por un contenido más grande de fruta, verdura y aceite de oliva. Estudios dietéticos recientes sugieren que esta dieta reduce la incidencia de problemas graves de salud relacionados con enfermedades cardiovasculares, incluyendo ataques al corazón y derrames cerebrales, en pacientes con alto riesgo cardiovascular.

Un componente de la dieta mediterránea al que se le atribuye un papel relevante en la reducción del riesgo de padecer tales problemas de salud es el licopeno (licopina), un poderoso antioxidante que es diez veces más potente que la vitamina E. El licopeno se halla en tomates y otras frutas, y su potencia parece verse aumentada cuando es consumido de manera concentrada (en extracto), en forma de salsa, o en presencia de aceite de oliva. Aunque hay evidencias epidemiológicas fuertes para apoyar el papel del licopeno en la reducción del riesgo cardiovascular, el mecanismo por el cual lo logra no está claro.

En un estudio reciente, el equipo del Dr. Joseph Cheriyan, de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido, ha demostrado un mecanismo por el que él y sus colegas creen que el licopeno logra esa reducción de riesgos para la salud.

Los resultados de sus experimentos sugieren que un suplemento diario de un extracto procedente del tomate podría mejorar la función de los vasos sanguíneos en pacientes con enfermedades cardiovasculares.

Los investigadores hallaron concretamente que 7 miligramos de un suplemento oral de licopeno mejoraron y normalizaron la función endotelial en pacientes con problemas cardiovasculares, pero no en los voluntarios sanos. El licopeno mejoró en un 53 por ciento las respuestas de los vasos sanguíneos ante la acetilcolina (que estimula la liberación de óxido nítrico, el cual ejerce un efecto dilatador en los vasos sanguíneos) en aquellos sujetos que tomaron la píldora de licopeno. En el cálculo de ese porcentaje se tuvo en cuenta el efecto placebo. La constricción de los vasos sanguíneos es uno de los factores principales que pueden llevar a un ataque al corazón o a un derrame cerebral. Sin embargo, el suplemento no tuvo efectos sobre la presión sanguínea, la rigidez arterial o los niveles de lípidos.

Información adicional

<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0099070>

## **Climatología**

### **Metano y dióxido de carbono, evaluar en su justa medida el efecto invernadero ejercido por cada uno**

A la hora de formular políticas para lidiar con las emisiones de gases de efecto invernadero, o para evaluar el impacto potencial de las diferentes tecnologías energéticas sobre el cambio climático global, uno de los asuntos más espinosos es cómo tener en cuenta las muy distintas características de los diversos gases.

Por ejemplo, el metano es un gas con un potente efecto invernadero, así como un subproducto notable de la utilización de gas natural, defendido por muchos como un “puente” hacia un futuro con menores emisiones. Pero una comparación directa entre el

metano y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el gas de efecto invernadero más abundante emitido por las actividades humanas, es complicada: Si bien el cálculo estándar usado para la evaluación de tecnología y el comercio de emisiones dice que, a igual peso, el metano es unas 30 veces más potente como gas de efecto invernadero que el CO<sub>2</sub>, muchos científicos dicen que eso es una simplificación excesiva.

El equipo de Jessika Trancik y Morgan Edwards, del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en Cambridge, Estados Unidos, ha llegado a la conclusión, en un estudio reciente, de que este factor de conversión (llamado “Potencial de Calentamiento Global”, o GWP por sus siglas en inglés) podría valorar incorrectamente al metano de forma notable. Lograr de forma correcta este factor de conversión es difícil debido a que si bien el impacto inicial del metano es mucho mayor que el del CO<sub>2</sub>, en unas 100 veces, sucede que el metano solo permanece en la atmósfera durante unas décadas, mientras que el CO<sub>2</sub> se queda ahí durante siglos. El resultado: después de seis o siete décadas, el impacto de los dos gases es casi igual, y a partir de ahí el papel relativo del metano continúa reduciéndose.

Las mediciones estáticas, como la del Potencial de Calentamiento Global, proporcionan una impresión falsa del impacto de los gases, y podría llevar a consecuencias climáticas no buscadas, si se usan como base para políticas y planificación, tal como argumenta Trancik. En vez de eso, ella y Edwards abogan por el uso de valores dinámicos en vez de fijos, de tal modo que se obtenga un factor de conversión que cambie con el tiempo de una forma predecible, y ya han desarrollado y presentado un sistema de valoración en esa línea.

Información adicional

<http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n5/full/nclimate2204.html>

## **Botánica**

### **Sofisticada habilidad vegetal para detectar, vía bacterias, a un tipo de insecto herbívoro**

Los áfidos son insectos que protagonizan plagas a menudo demoledoras para la agricultura en todo el mundo. Se alimentan de la savia de las plantas y contienen en sus cuerpos ciertas bacterias que son esenciales para la fecundidad y supervivencia de los áfidos. Estas bacterias, de la especie *Buchnera aphidicola*, también se benefician de la relación porque no pueden crecer fuera de los áfidos.

Pero las plantas atacadas no se han quedado de brazos cruzados. Su evolución las ha dotado con la capacidad de detectar la presencia de áfidos y reaccionar con un contraataque.

Una investigación, a cargo del equipo de la profesora Isgouhi Kaloshian, de la Universidad de California en la ciudad estadounidense de Riverside, ha revelado cuál es exactamente la huella bioquímica delatora que pone en alerta a los vegetales.

Inesperadamente, no corresponde al metabolismo propio de los áfidos, sino que dicha huella es una proteína de la bacteria, presente en la saliva del áfido, y que éste con toda probabilidad introduce en la planta anfitriona.

La detección de esa huella bioquímica bacteriana desencadena una respuesta inmunitaria de la planta contra el áfido.

En la investigación también han trabajado Ritu Chaudhary y Hagop S. Atamian, de la Universidad de California en Riverside, así como Zhouxin Shen y Steven P. Briggs, de la División de Ciencias Biológicas en la Universidad de California en San Diego, Estados Unidos.

Información adicional

<http://www.pnas.org/content/111/24/8919.abstract>

## **Robótica**

### **Buscando mejores diseños para minimizar las lesiones accidentales causadas en humanos por robots**

A todo el mundo le ha ocurrido alguna vez: No ver que hay alguien al lado, y darle sin querer un codazo. En ciertos oficios, donde se hace mucha actividad física, usando herramientas peligrosas y trabajando codo a codo con otras personas, los accidentes de esta clase pueden ser más graves. Pero cuando el sujeto que puede inadvertidamente causar daños a alguien es un robot, quizá incluso más grande y pesado que un humano adulto, el peligro es aún más serio. Esa es la razón por la que los robots industriales trabajan aún habitualmente detrás de barreras protectoras en factorías y otros sitios.

Sin embargo, dado que ciertas labores precisan que humanos y robots trabajen juntos, lograr una forma segura de cooperación entre unos y otros se ha convertido en uno de los principales objetivos de la investigación robótica en todo el mundo. Inexorablemente, humanos y robots deberán interactuar de manera estrecha en el mundo cotidiano del futuro. No obstante, ¿dónde se encuentra exactamente la frontera entre el contacto físico inofensivo y un accidente con alguien herido? Se ha iniciado un proyecto pionero de investigación que explorará a fondo este tema.

¿Cuánta fuerza necesita un brazo o apéndice robótico para que un golpe deje una magulladura en una determinada parte del cuerpo humano? ¿Cuánta necesita para causar una lesión permanente? Nadie ha podido decirlo con precisión. No existen estudios amplios al respecto. La estructura de cada robot, el grado de dureza de sus partes externas, la velocidad a la que se mueven, todo ello influye en el grado de gravedad de las heridas producidas en un humano por un robot.

Estas y otras cuestiones serán investigadas por el equipo de Norbert Elkmann, del Instituto Fraunhofer para la Operación y Automatización de Fábricas (IFF) en Magdeburgo, Alemania. En su vertiente médica, la investigación cuenta con la ayuda de expertos de la Universidad Otto von Guericke de Magdeburgo y otras entidades germanas.

Los resultados que se obtengan en este estudio permitirán mejorar la seguridad en la interacción humano-robot y probablemente conduzcan a cambios significativos en la filosofía de diseño de diversos tipos de robots.

Información adicional

<http://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2014/june/collisions-with-robots-without-risk-of-injury.html>

## **Astronomía**

### **“Pescando” galaxias**

Un nuevo y minucioso escrutinio del firmamento, encaminado a la búsqueda de galaxias, y realizado mediante el Telescopio Espacial Spitzer de la NASA, está permitiendo profundizar en regiones del cosmos profundo y obtener nueva y reveladora información sobre numerosas galaxias.

"Si pensamos en nuestro estudio como en una pesca de galaxias en el mar cósmico, entonces estamos encontrando muchos más peces grandes en las aguas profundas de lo que se esperaba previamente", expresa gráficamente Charles Steinhardt, del Centro de Procesamiento y Análisis Infrarrojo (IPAC) de la NASA, en el Instituto Tecnológico de California en la ciudad estadounidense de Pasadena. Steinhardt es uno de los investigadores de este rastreo de galaxias, o uno de los "pescadores de galaxias", siguiendo la comparación coloquial que hace de su trabajo.

Se trata de una de las inspecciones más extensas del cosmos que este telescopio espacial ha hecho en toda su historia hasta ahora, y se está consiguiendo "pescar" muchas galaxias de brillo tenue y situadas a miles de millones de años-luz de distancia.

La labor está ya cosechando sorpresas. Los primeros resultados del proyecto SPLASH, una iniciativa internacional cuyas siglas en inglés forman juguetonamente una palabra con connotaciones acuáticas pero que corresponden al largo y serio nombre en inglés de SPitzer Large Area Survey with Hyper-suprime-cam, se han sumado a evidencias previas obtenidas por el Spitzer y otros telescopios que mostraban que las primeras galaxias del universo eran más masivas de lo que se esperaba. El proyecto está mostrando a cientos de galaxias con masas 100 veces más grandes que la de nuestra galaxia la Vía Láctea, que datan, en la forma ahora visible desde la Tierra, de una época en la que el universo tenía una edad de menos de 1.000 millones de años. (Nuestro universo tiene ahora unos 13.800 millones de años.)

Siguiendo el símil de Steinhardt, podríamos decir que en estas aguas se pescan muchos peces y además enormes.

Los hallazgos obtenidos por el equipo de Steinhardt y científicos de su centro y de otros de Estados Unidos, Japón, Suiza, Reino Unido, Taiwán, Francia y Alemania, proyectan una sombra de duda sobre los actuales modelos de formación galáctica, a los que les cuesta explicar cómo crecieron tanto y tan rápido estas remotas y jóvenes galaxias. Esas galaxias se formaron, en los enormes tamaños vistos, en una época mucho más temprana de lo asumido anteriormente.

Si bien los astrónomos habían visto antes galaxias tan masivas, el proyecto SPLASH es único a la hora de hallar grandes cantidades de ellas. Es como una caña de pescar muy buena y con un cebo irresistible.

Información adicional

<http://iopscience.iop.org/2041-8205/791/2/L25/>

## Zoología

### **Corroboran que los delfines perciben el magnetismo**

Los delfines son sensibles a los estímulos magnéticos, dado que se comportan de forma diferente cuando nadan cerca de objetos magnetizados. Así se ha comprobado en una investigación realizada con delfines en Francia, que aporta pruebas experimentales de conducta de que estos animales marinos son magnetorreceptivos.

La magnetorrecepción implica la habilidad de percibir un campo magnético. Se supone que desempeña un papel importante en cómo los individuos de algunas especies, sobre todo las migratorias, se orientan y viajan a grandes distancias. Algunas observaciones de las rutas de migración de cetáceos que viajan a través de grandes distancias, tales como ballenas, delfines y marsopas, y de los sitios donde a veces quedan varados, ha venido sugiriendo que podrían ser sensibles a los campos geomagnéticos como lo son otras especies.

Dado que han sido escasas las evidencias experimentales sobre ello, el equipo de Dorothee Kremers, Juliana López Marulanda, Martine Hausberger y Alban Lemasson, de la Universidad de Rennes 1 en Francia, decidió estudiar de manera directa el fenómeno a través del comportamiento de seis delfines de la especie *Tursiops truncatus* en el delfinario de Planète Sauvage (“Planeta Salvaje”) en Francia. Esta instalación exterior consiste en cuatro piscinas, que cubren una superficie total de 2.000 metros cuadrados de agua. Allí los científicos observaron la reacción espontánea de los animales ante un barril que contenía un bloque fuertemente magnetizado o uno desmagnetizado. Excepto por esta característica, los bloques eran idénticos en forma y densidad. Los barriles eran por tanto indistinguibles en cuanto ecolocalización se refiere. La ecolocalización es la técnica que emplean los delfines

(así como otros animales, incluyendo los murciélagos) para proyectar un sonido y valerse del eco para determinar la dirección y distancia de los objetos sobre los que rebotan dichas ondas de sonido. Los delfines utilizan la ecolocalización para cazar y para orientarse.

Durante los experimentos, los animales eran libres de nadar dentro y fuera de la piscina en la que el barril estaba situado. Los seis delfines fueron estudiados de manera simultánea, mientras todos los miembros del grupo podían interactuar libremente con el barril durante una sesión determinada. La persona que se ocupó de colocar los barriles en las piscinas no sabía si estaban magnetizados o no. La persona que analizó los videos que mostraban cómo reaccionaban los diferentes delfines ante los barriles tampoco lo sabía.

Los análisis revelaron que los delfines se acercaban al barril mucho más rápido cuando contenía un bloque fuertemente magnetizado que cuando contenía uno similar pero no magnetizado. Sin embargo, los delfines no interactuaban con ambos tipos de barril de forma diferente. Se habrían pues sentido más intrigados que atraídos físicamente hacia el barril con el bloque magnetizado.

Los delfines son capaces de distinguir objetos basándose en sus propiedades magnéticas, lo cual es un requisito previo para la navegación basada en la magnetorrecepción. Los resultados de la nueva investigación aportan pues evidencias claras de que los cetáceos tienen un sentido magnético, y por tanto hay que añadirlos a la lista de las especies magnetosensibles.

Los resultados de la investigación se han presentado públicamente a través de la revista académica *Naturwissenschaften*, de la editorial Springer.

Información adicional

<http://link.springer.com/article/10.1007/s00114-014-1231-x>

## **Botánica**

### **Investigan el origen de la domesticación del chile en México**

Un equipo internacional de científicos encabezado por Kraig Kraft, de la Universidad de California (EEUU), ha indagado el lugar donde se domesticó la especie *Capsicum annum*, conocida popularmente como chile en México y a la que actualmente pertenecen casi todas las variedades de ajíes y pimientos que se cultivan en el mundo. El trabajo, publicado en la revista *PNAS*, ha obtenido unos interesantes resultados con implicaciones en el conocimiento del origen de la agricultura mesoamericana.

Como explica a DiCYT uno de los investigadores que ha participado en el estudio, José de Jesús Luna Ruiz, de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (México), todas las formas domesticadas de plantas y animales provienen de sus parientes o ancestros silvestres. En el

caso de los chiles modernos, proceden de las poblaciones silvestres del genero *Capsicum* que es originario de Mesoamérica.

“Investigar el lugar de origen de los chiles y ajíes nos ayuda a entender los procesos de evolución y domesticación de esta importante especie, que junto con el maíz y el frijol, formaron el “paquete” de cultivos que dieron origen a la agricultura mesoamericana hace unos 10.000 años. Así, el trabajo contribuye a conocer el origen de la agricultura en Mesoamérica, a identificar los grupos humanos o primeras sociedades agrícolas involucradas y a saber el tiempo o época en que este evento ocurrió en México”, asegura.

Una de las principales aportaciones del artículo ha sido la aplicación de cuatro disciplinas científicas diferentes para precisar el lugar de domesticación de *Capsicum annuum*. Por un lado, se ha empleado la genética molecular para analizar las relaciones de parentesco entre formas silvestres y domesticadas. Se extrajo ADN de 139 chiles silvestres colectados en diferentes regiones ecológicas de México y de 49 chiles criollos domesticados y cultivados en diferentes zonas del país. Las muestras se analizaron con 17 marcadores moleculares tipo microsatélites y los datos se analizaron estadísticamente para identificar las colectas silvestres de mayor parentesco genético con los chiles domesticados y el área de origen de esas colectas. Los resultados mostraron mayor similitud en las colectas del noreste y centro-oriente (Tamaulipas, Nuevo León y San Luis Potosí).

Asimismo, se ha utilizado la paleobiolingüística, una disciplina que estudia el origen y evolución de las palabras y lenguas nativas ancestrales con enfoque en los recursos biológicos. En este caso el enfoque fue el origen de la palabra chile, que ayudó a identificar no sólo la región donde se usó por primera vez esta palabra, sino también el grupo humano que la empleó y la época aproximada. “Por analogía, las culturas que por primera vez usaron la palabra chile o "chilli" fueron consumidores y domesticadores del chile”, precisa Luna.

Por otro lado, se ha aplicado la arqueología y la arqueobotánica, incorporando datos derivados del análisis de la antigüedad y la identificación de restos fósiles de tejido vegetal como semillas y polen encontrados en ciertos estratos del periodo pre-cerámico en las cuevas de Tehuacán, Puebla y Ocampo, Tamaulipas. Con técnicas basadas en el análisis de almidones a partir de espectrometría de masas con aceleradores y carbono radioactivo-14, se ha determinado que “los restos arqueobotánicos más antiguos donde aparecen chiles, junto con maíz, frijol y calabazas, están en las cuevas de Tehuacán y Ocampo”.

Finalmente, se empleó el modelaje del nicho ecológico o el área de distribución del chile silvestre en México durante el Holoceno medio, hace unos 6.000 años, época aproximada en la que aparecieron los primeros chiles con rasgos de domesticación. “El análisis considera la distribución moderna de los chiles silvestres en el país para predecir o modelar la distribución en el pasado bajo escenarios climáticos del Holoceno medio. De esta manera se muestran las áreas en México con mayor y menor probabilidad de presencia de chiles silvestres. La región del Este y Noreste aparecen con mayor probabilidad que otras regiones en el Noroeste y occidente”, avanza.

Al integrar los cuatro enfoques metodológicos “aparece de manera consistente la región centro-oriental y noreste de México”, avanza el investigador. Esta región cubre el sur de Puebla, norte de Oaxaca y el centro-sur de Veracruz hasta el sur de Tamaulipas. Los resultados también indican “que fue hace aproximadamente 6.000 años cuando ocurrió el proceso de domesticación de esta especie y que probablemente fue la cultura Otomangean la que lo inició”.

La investigación indica además que la agricultura en mesoamericana ocurrió en diferentes regiones. “El maíz y el frijol fueron domesticados en otras regiones de México, el maíz en la cuenca del río Balsas y el frijol en la cuenca del río Lerma-Santiago, ambas en el occidente del país”, agrega. Por otra parte, conocer el área de domesticación del chile “nos ayuda a plantear nuevos estudios como evaluar la condición en que se encuentran las poblaciones silvestres de Capsicum en México y en particular en el área de domesticación, o proponer programas de conservación, colecta, caracterización y aprovechamiento de Capsicum silvestre”, concluye Luna.

El equipo internacional que ha participado en el estudio estuvo formado por investigadores de la Universidad de California (EEUU), la Universidad del Norte de Illinois (EEUU), la Universidad de Arizona (EEUU), el World Agroforestry Centre (Kenia), la Universidad Autónoma de Aguascalientes (México) y el Centro Nacional para la Investigación Científica de Francia (CNRS). (Fuente: Cristina G. Pedraz/DICYT)

## **Biología Marina**

### **Fitoplancton en el Mar Árabe**

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

Gracias a la colección de la NASA de fotografías de fitoplancton visto desde el espacio, se puede comprobar que en la zona norte del Mar Árabe el verde está en el mar y no en la tierra.

Pero aunque los brotes de *Noctiluca scintillans* le dan al Mar Árabe un color verde esmeralda precioso, no dejan de ser malas noticias, ya que se producen cuando se reduce considerablemente la concentración de oxígeno en estas aguas. Y el aumento de este dinoflagelado que se alimenta de otras especies de fitoplancton trastoca toda la cadena alimentaria y puede llegar a afectar a las especies de peces de las que viven los pescadores de la zona.

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

<http://www.cuantaciencia.com/investigacion/fitoplancton-mar-arabe>

## Neurología

### **Investigan por primera vez la sinestesia acromática**

La sinestesia es un fenómeno poco común, pero de gran interés científico. Consiste en experimentar simultáneamente sensaciones procedentes de diferentes sentidos, por lo que las combinaciones posibles son de lo más variadas. Esto, por un lado, evidencia la complejidad de nuestro mecanismo de percepción, en el que intervienen tanto componentes neuronales como psicológicos. Por otra parte, abre numerosos interrogantes respecto a la manera en que somos conscientes de lo que nos rodea.

Una investigación en la que ha participado la UNED junto a la Universidad Complutense y otras instituciones españolas acaba de aportar nuevos datos sobre el fenómeno. Los resultados de este trabajo, el primero en estudiar la sinestesia acromática, han sido publicados en la revista *NeuroImage*.

Entre las personas con sinestesia, la experiencia subjetiva del color es la más habitual y puede ser evocada por estímulos tan diversos como las palabras, los sonidos o la temperatura.

Por ejemplo, algunos sinestésicos perciben colores cuando escuchan notas musicales o en presencia de ciertos sabores. Dentro de este abanico de posibilidades, la sinestesia grafema-color sucede cuando las letras, palabras o números evocan colores. Un sinestésico podría percibir el color azul al ver escrita la palabra “edificio”, por ejemplo. No se trata de asociar un color a una palabra sino que la palabra se ve realmente de ese color, aunque esté escrita con tinta negra.

En esta ocasión los investigadores se han centrado en un aspecto poco explorado de la sinestesia grafema-color: la sinestesia acromática, aquella que ocurre cuando las letras evocan al blanco, el negro o el gris. El objetivo era observar cómo se comportaba el cerebro en este caso.

Para detectar estas peculiaridades se diseñaron dos tareas, ambas con el propósito de favorecer experiencias sinestésicas. Al mismo tiempo, mediante resonancia magnética funcional (RMf), se observó la activación cerebral y el comportamiento neural en los participantes, un total de veinte individuos de los cuales la mitad tenían sinestesia del tipo grafema-color.

“Los datos obtenidos mediante RMf mostraron, por un lado, que la activación cerebral asociada a la percepción de Mondrians cromáticos y acromáticos era similar entre ambos grupos -sinestésicos y control- y, por otra parte, que la actividad cerebral de las personas sinestésicas al percibir estímulos inductores era significativamente mayor que la del grupo control en regiones distribuidas del cerebro”, explica Marcos Ríos, profesor de psicología básica de la UNED, que ha colaborado en el análisis mediante RMf.

Los resultados sugieren que ambas sinestesias, cromática y acromática, comparten una base neural común que incluye componentes sensoriales, atencionales y emocionales. Sin embargo, no ocurre lo mismo cuando se trata del color físico y el color sinestésico. Es decir, las áreas del cerebro que procesan el color rojo que percibimos de una manzana, por ejemplo, no son las mismas que procesan el color rojo sinestésico, asociado a una letra determinada.

Uno de los aspectos que suscita mayor interés es el papel que juegan las emociones en los sinestésicos durante esta experiencia: los estímulos, visuales o de cualquier otra clase, provocan emociones de distinto signo. Datos como los presentados en este estudio llevan a pensar que esto se debe “a la intervención de diferentes regiones cerebrales que participan en nuestra interpretación afectiva de los objetos, las personas y los conceptos”, afirma Helena Melero, investigadora de la Universidad Complutense de Madrid y principal autora del estudio: “el componente emocional ha de contemplarse como uno de los pilares constituyentes de la experiencia sinestésica, tal y como demuestran los datos funcionales.

Además, el estudio aporta nuevos datos consistentes con la idea de que el color físico y el color sinestésico no comparten su base neural y constituye una nueva evidencia empírica en favor de la teoría de la integración emocional” concluye la investigadora.

Estos nuevos modelos explicativos, en especial aquellos basados en los componentes conceptuales de la sinestesia, proponen nuevas perspectivas e interesantes debates en torno al fenómeno. (Fuente: divulgaUNED)

## **Astronomía**

### **El vórtice polar de Titán es frío y tóxico**

La misión internacional Cassini ha descubierto una enorme nube tóxica sobre el polo sur de la mayor luna de Saturno, Titán, formada tras un dramático enfriamiento de su atmósfera.

Gracias a los datos recogidos por esta misión, los científicos han podido determinar que este gran vórtice polar contiene partículas congeladas de un compuesto tóxico conocido como ácido cianhídrico (HCN).

“Este hallazgo indica que la atmósfera del hemisferio sur de Titán se está enfriando mucho más rápido de lo que cabría esperar”, explica Remco de Kok, del Observatorio de Leiden y del Instituto Neerlandés de Investigación Espacial, SRON, autor principal del estudio publicado en Nature.

Al contrario que el resto de lunas de nuestro Sistema Solar, Titán está envuelto en una densa atmósfera compuesta fundamentalmente de nitrógeno, con pequeñas cantidades de metano y de otros gases traza. Titán se encuentra diez veces más lejos del Sol que la Tierra, y sus

bajas temperaturas provocan una ‘lluvia’ de metano y de otros hidrocarburos que fluyen en su superficie formando ríos y lagos.

En Titán también hay estaciones a lo largo de los 29 años que tarda en completar una vuelta alrededor del Sol junto a Saturno. Cada una de sus cuatro estaciones dura unos siete años terrestres, y el último cambio estacional tuvo lugar en 2009, cuando el hemisferio sur pasó de verano a otoño.

En mayo de 2012 las imágenes de la sonda Cassini desvelaron un inmenso torbellino de varios cientos de kilómetros de diámetro que se estaba empezando a formar sobre el polo sur.

La formación de este gran vórtice polar parece estar asociada con el cambio de estación, cuando grandes masas de gas calentadas por la luz solar durante la primavera septentrional se desplazan hacia el hemisferio sur.

Un dato desconcertante sobre este remolino es su gran altitud: se encuentra a unos 300 kilómetros sobre la superficie de Titán, donde los científicos pensaban que haría demasiado calor para que se formasen este tipo de nubes.

“Sinceramente, no esperábamos encontrar una nube tan grande a semejante altitud”, confiesa Remco.

Ansiosos por comprender por qué se había formado esta nube tan misteriosa, los científicos empezaron a analizar el vasto archivo de datos de la misión Cassini. Tras un minucioso escrutinio, encontraron una pista fundamental en el espectro de la luz solar reflejada por la atmósfera de Titán.

Un espectro separa la luz reflejada por un cuerpo celeste en sus colores constitutivos, desvelando las huellas de los elementos y las moléculas presentes. El Espectrómetro en las bandas de la luz Visible e Infrarroja de Cassini (VIMS) toma este tipo de medidas en distintos puntos de la geografía de Titán, cartografiando la distribución de compuestos químicos en la atmósfera y en la superficie de esta gran luna.

“La luz procedente del vórtice polar mostraba un rasgo completamente diferente a la de otras regiones de la atmósfera de Titán”, explica Remco de Kok. “Aquí se podía ver claramente la huella de moléculas congeladas de ácido cianhídrico”. (Fuente: ESA)