

# Boletín



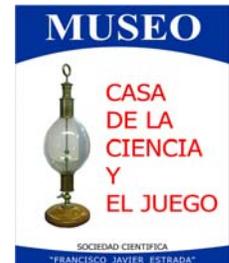
2012  
AÑO INTERNACIONAL DE LA  
ENERGÍA SOSTENIBLE  
PARA TODOS



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. 866, 6 de julio de 2012  
No. Acumulado de la serie: 1313

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

Publicación trisemanal

Edición y textos  
Fís. José Refugio Martínez Mendoza

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

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

**Consultas del Boletín  
y números anteriores**

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

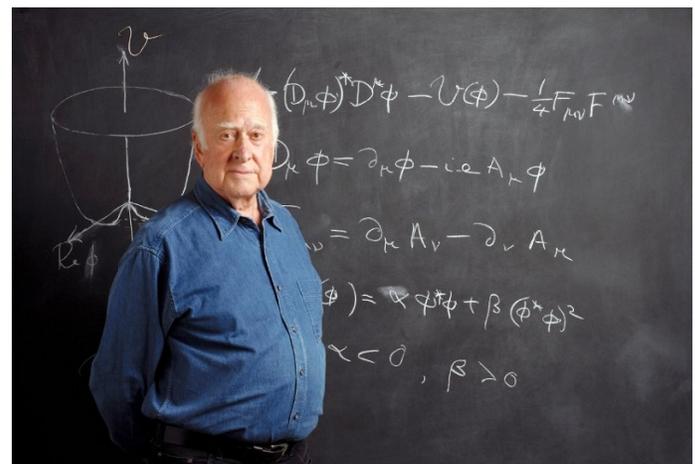
**Síguenos en Facebook**  
[www.facebook.com/SEstradaSLP](http://www.facebook.com/SEstradaSLP)

### SEstrada



## Confirman la existencia del bosón de Higgs

Cobertura en medios



55 Años  
Cabo Tuna

# Contenido/

## Agencias/

Físicos dicen estar muy cerca de hallar el bosón de Higgs  
'Colosal', descubrimiento de partícula de 'Dios'  
Confirman existencia de partícula subatómica, posible bosón de Higgs  
Científicos mexicanos celebran el hallazgo del bosón de Higgs  
Puede ser la partícula Dios o algo “más importante”  
Científicos descubrieron una nueva partícula subatómica  
El Bosón de Higgs explicado para todos  
El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo  
Científicos mexicanos facilitan análisis de la “partícula de Dios”  
Confirman la existencia del bosón de Higgs  
Seis incógnitas de la Física después del bosón de Higgs  
Entrevista a Peter Higgs  
El bosón de Higgs explicado a mi abuela

## Noticias de la Ciencia y la Tecnología

Analizar sangre sin tener que extraerla  
Los distintos caminos evolutivos de tiranosaurios y abelisáuridos  
El enigma de los diez mil individuos que formaban la humanidad de hace cien mil años  
La poderosa acción de la asociación entre una sustancia con efectos dopaminérgicos y el contexto en el que se administra  
Análisis menos dañinos de fósiles  
Formación de estrellas en un puente intergaláctico entre cúmulos de galaxias  
El genoma del melón, secuenciado  
Sciurumimus, el primer megalosaurio plumoso  
El encanto del Carso

## Varia/

Expociencias San Luis Potosí 2012

## Agencias/

# Físicos dicen estar muy cerca de hallar el bosón de Higgs

REUTERS

Batavia, 2 de julio. Los físicos del Laboratorio del Acelerador Nacional Fermi dijeron el lunes que se acercaron extraordinariamente a demostrar la existencia del esquivo bosón subatómico de Higgs, llamado “partícula Dios” porque lleva masa y orden al universo.

Sin embargo, los residuos de billones de colisiones entre rayos de protones y antiprotones a lo largo de 10 años en el acelerador Tevatron de Fermilab, a las afueras de Chicago, que ahora está cerrado, de todos modos no alcanzaron el umbral científico para demostrar el descubrimiento.

El mismo residuo de colisión que insinúa la existencia del bosón de Higgs también podría provenir de otras partículas subatómicas.

El poder de otorgar masa parecía dar a Higgs la capacidad de la creación misma, lo que contribuyó a su apodo, “partícula Dios”.

### **Mañana, el anuncio**

Los físicos del CERN, el acelerador de partículas europeo cerca de Ginebra, tienen previsto anunciar el miércoles sus conclusiones sobre la búsqueda del bosón.

El CERN alberga al acelerador de partículas más poderoso del mundo, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC, por sus siglas en inglés).

“Esta es la mejor respuesta que existe, de momento”, dijo el físico Rob Roser de Fermilab. “Los datos del Tevatron apuntan fuertemente hacia la existencia del bosón de Higgs, pero se necesitarán los resultados de los experimentos del Gran Colisionador de Hadrones en Europa para determinar un descubrimiento.”

Físicos no conectados con Fermilab también expresaron un cauteloso optimismo de que la largamente buscada partícula finalmente se hubiera dignado a aparecer.

“Estos indicios del Tevatron parecen apoyar los resultados del LHC del CERN que se obtuvieron en diciembre”, dijo Dan Tovey, profesor de física de partículas de la Universidad de Sheffield.

# 'Colosal', descubrimiento de partícula de 'Dios'

La partícula subatómica puede ser clave para explicar el origen del universo.

NOTIMEX y REUTERS

Ginebra. El Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN) confirmó hoy la existencia de la partícula subatómica que podría ser el llamado Bosón de Higgs o Partícula de Dios, buscada por mucho tiempo y clave para explicar el origen del universo.

“Los enormes esfuerzos de muchas personas nos han llevado a este momento emocionante”, dijo la portavoz del experimento ATLAS, Fabiola Gianotti, pero aclaró que se necesita un poco más de tiempo para la preparación y publicación de estos datos.

El anuncio fue hecho este miércoles en los trabajos de un seminario del CERN que se realiza en Melbourne, Australia, y transmitido por teleconferencia a su sede en esta ciudad suiza.

El seminario es el foro para la presentación de los experimentos ATLAS y CMS, que aún tienen el carácter de preliminares.

Se trata de resultados espectaculares y de hecho de una nueva partícula, “sabemos que debe ser un bosón y es el más pesado bosón de que se ha encontrado”, detalló el portavoz del experimento CMS, Joe Incandela.

"Las implicaciones son muy importantes y es precisamente por esta razón que debemos ser muy diligentes en todos nuestros estudios y realizar comprobaciones cruzadas", añadió.

"Es difícil no emocionarse con estos resultados", dijo por su parte el director de investigación del CERN, Sergio Bertolucci.

Gianotti precisó que ATLAS y CMS “observaron una nueva partícula en la región de masa alrededor de 125-126 GeV”, .

Bertolucci recordó que para este año se esperaba encontrar un nuevo tipo de partícula de Higgs o excluir la existencia del modelo de Higgs.

“Con toda la prudencia necesaria, me parece que estamos en un punto de bifurcación: la observación de esta partícula nueva, indica el camino para el futuro hacia una comprensión más detallada de lo que estamos viendo en los datos”, agregó.

Los resultados presentados se basan en los datos recogidos en 2011 y 2012, con éstos aún bajo análisis y publicación a finales de este mes, después de que el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) la llamada Máquina del Big Bang, proporcione experimentos con más datos.

“El siguiente paso será determinar la naturaleza exacta de la partícula y su importancia para nuestra comprensión del universo”.

Con este descubrimiento clave se podrá saber cuáles son las propiedades del largamente buscado bosón de Higgs, que constituye el último ingrediente que falta en el Modelo Estándar de física de partículas.

Los científicos del CERN tampoco descartan el hallazgo de una partícula aún más exótica.

El Modelo Estándar describe las partículas fundamentales de las que estamos hechos los seres humanos, todo lo visible en el universo y las fuerzas que actúan entre ellos.

Sin embargo, está en lo invisible. Toda la materia que se puede ver, parece ser no más de aproximadamente cuatro por ciento del total. Una versión más exótica de la partícula de Higgs podría ser un puente para la comprensión del restante 96 por ciento del universo, que permanece en la oscuridad.

“Creo que lo tenemos” afirmó el director general del CERN, Rolf Heuer, "hemos alcanzado un hito en nuestra comprensión de la naturaleza y podemos estar muy optimistas".

"El descubrimiento de una partícula en consonancia con el bosón de Higgs abre el camino a estudios más detallados, lo que requiere grandes estadísticas, que concreten las propiedades de la partícula nueva, y quizá la probabilidad de arrojar luz sobre otros misterios de nuestro universo", precisó.

Para el CERN cualquiera que sea la forma que la partícula de Higgs tenga, “nuestro conocimiento de la estructura fundamental de la materia está a punto de dar un gran paso hacia adelante”.

Entre los asistentes en Ginebra se encuentra Peter Higgs el científico que vislumbró la partícula que lleva su nombre hace 50 años, y quien no podía contener las lágrimas de emoción al escuchar los resultados anunciados este miércoles.

Para la comunidad científica este descubrimiento será el más excitante de la historia de la física moderna.

### **La partícula de Higgs ¿qué es y qué hace?**

El bosón de Higgs es una partícula subatómica clave en la formación de estrellas, planetas y eventualmente de vida, tras el Big Bang de hace 13 mil 700 millones de años. Esta partícula es la última pieza que falta en el Modelo Estándar, la teoría que describe la formación básica del universo. Las otras 11 partículas que se predecían en el modelo ya se han encontrado, y hallar el Higgs validaría el modelo.

Descartarla o encontrar algo más exótico obligaría a revisar nuestra comprensión de cómo se estructura el universo.

Los científicos creen que en la primera billonésima de segundo tras el Big Bang, el universo era una gran sopa de partículas avanzando en distintas direcciones a la velocidad de la luz, sin ninguna masa apreciable. Fue a través de su interacción con el campo de Higgs como ganaron masa y, con el tiempo, formaron el universo.

El campo de Higgs es un campo de energía teórico e invisible que invade todo el cosmos. Algunas partículas, como los fotones que componen la luz, no se ven afectadas por él y por lo tanto no tienen masa. A otras las cubre, produciendo un efecto similar al de los cereales reunidos en una cuchara.

Imaginen a George Clooney (la partícula) caminando por la calle con un séquito de periodistas (el campo de Higgs) que le rodean. Un tipo normal en la misma calle (un fotón) no recibe ninguna atención de los paparazzi y sigue con su vida. La partícula de Higgs es el rastro que deja el campo, comparable a una pestaña de uno de los fotógrafos.

Esa partícula es teórica, y su existencia fue propuesta en 1964 por seis físicos, entre los que estaba el británico Peter Higgs. Su búsqueda comenzó a principios de los 80, primero en el ahora cerrado colisionador de partículas Tevatron del Fermilab, cerca de Chicago, y más tarde en una máquina similar en el CERN.

La investigación se intensificó a partir de 2010, cuando se puso en marcha el Gran Colisionador de Hadrones del centro europeo.

El portavoz del CERN, James Gillies, ha dicho que al igual que las teorías de Albert Einstein desarrollaron y construyeron sobre la obra de Isaac Newton, el trabajo que hacen ahora los miles de físicos del CERN tiene el potencial de hacer lo mismo con la obra de Einstein.

Para poder anunciar un descubrimiento, los científicos se han marcado el objetivo de certidumbre que llaman "5 sigma".

Esto significa que hay una o menos de una entre un millón de que las conclusiones de los datos recogidos del acelerador de partículas sean el resultado de un error estadístico.

Los dos equipos que buscan el Higgs en el CERN, llamados Atlas y CMS, ahora tienen el doble de datos que les permitieron anunciar "fascinantes atisbos" del Higgs a finales de año y esto podría llevar sus resultados al otro lado de ese umbral de la prueba.

*Hemos alcanzado un hito en la comprensión de la naturaleza, afirmó el director del CERN*

# Confirman existencia de partícula subatómica, posible bosón de Higgs

Clave en la formación de estrellas, planetas y eventualmente de vida, tras el big bang de hace 13 mil 700 millones de años

Presentan resultados de los experimentos Atlas y CMS en Australia



Christopher Llewelyn-Smith, Lyn Evans, Herwig Schopper, Luciano Maiani y Robert Aymard celebran el hallazgo con otros científicos en la sede del Centro Europeo de Investigación Nuclear en Meyrin, cerca de Ginebra. Foto Reuters

## NOTIMEX y REUTERS

Ginebra, 4 de julio. El Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en inglés) confirmó este miércoles la existencia de la partícula subatómica que podría ser el llamado bosón de Higgs o “partícula Dios”, buscada durante mucho tiempo y clave para explicar el origen del universo.

“Los enormes esfuerzos de muchas personas nos han llevado a este momento emocionante”, dijo la portavoz del equipo del experimento Atlas, Fabiola Gianotti. Sin embargo, aclaró que se necesita un poco más de tiempo para la preparación y publicación de esos datos.

El anuncio fue hecho este miércoles en los trabajos de un seminario del CERN que se realiza en Melbourne, Australia, y transmitido por teleconferencia a su sede en esta ciudad suiza.

El seminario es el foro para la presentación de los experimentos Atlas y CMS, que aún tienen el carácter de preliminares.

Se trata de resultados espectaculares y de hecho de una nueva partícula; “sabemos que debe ser un bosón, el más pesado que se ha encontrado”, detalló Joe Incandela, el portavoz del equipo del experimento CMS.

“Las implicaciones son muy importantes y es precisamente por esta razón que debemos ser muy diligentes en todos nuestros estudios y realizar pruebas cruzadas para comprobarlo”, añadió.

“Es difícil no emocionarse con estos resultados”, dijo el director de investigación del CERN, Sergio Bertolucci.

Gianotti precisó que Atlas y CMS “observaron una nueva partícula en la región de masa alrededor de 125-126 GeV”.

Bertolucci recordó que para este año se esperaba encontrar un nuevo tipo de partícula de Higgs o excluir la existencia del modelo con ese nombre.

### **Punto de bifurcación**

“Con toda la prudencia necesaria, me parece que estamos en un punto de bifurcación: la observación de esta partícula nueva indica el camino hacia una comprensión más detallada de lo que vemos en los datos”, agregó.

Los resultados presentados se basan en los datos recogidos en 2011 y 2012, con éstos aún bajo análisis y publicación a finales de este mes, después de que el Gran Colisionador de Hadrones (LHC, por sus siglas en inglés), la llamada máquina del big bang, realice experimentos que proporcionen más información.

“El siguiente paso será determinar la naturaleza exacta de la partícula y su importancia para la comprensión del universo.”

Con este descubrimiento clave se podrá saber cuáles son las propiedades del largamente buscado bosón de Higgs, el último ingrediente que falta en el modelo estándar de física de partículas.

Los científicos del CERN tampoco descartan el hallazgo de una partícula aún más rara.

El modelo estándar describe las partículas fundamentales de las que estamos hechos los seres humanos, todo lo visible en el universo y las fuerzas que actúan entre ellos.

Sin embargo, está en lo invisible. Toda la materia que se puede ver parece ser no más de aproximadamente cuatro por ciento del total. Una versión más extraña de la partícula de

Higgs podría ser un puente para la comprensión del restante 96 por ciento del universo, que permanece en la oscuridad.

“Creo que lo tenemos”, afirmó Rolf Heuer, director general del CERN. “Hemos alcanzado un hito en la comprensión de la naturaleza y podemos estar muy optimistas.”

Precisó: “El descubrimiento de una partícula en consonancia con el bosón de Higgs abre el camino a estudios más detallados, lo que requiere grandes estadísticas que concreten las propiedades de la partícula nueva, y quizá la probabilidad de arrojar luz sobre otros misterios de nuestro universo”.

Para el CERN, cualquiera que sea la forma que la partícula de Higgs tenga, “nuestro conocimiento de la estructura fundamental de la materia está a punto de dar un gran paso adelante”.

Entre los asistentes en Ginebra se encuentra Peter Higgs, quien hace 50 años vislumbró la partícula que lleva su nombre, y quien no podía contener las lágrimas de emoción al escuchar los resultados anunciados este miércoles.

Para la comunidad científica este descubrimiento será el más emocionante de la historia de la física moderna.

El bosón de Higgs es una partícula subatómica clave en la formación de estrellas, planetas y eventualmente de vida, tras el big bang de hace 13 mil 700 millones de años. Es la última pieza que falta en el modelo estándar, la teoría que describe la formación básica del universo. Las otras 11 partículas que se predecían en el modelo ya se han encontrado, y hallar el Higgs validaría el modelo.

Descartarla o encontrar algo más extraño obligaría a revisar la comprensión de cómo se estructura el universo.

Los científicos creen que en la primera billonésima de segundo tras el big bang, el universo era una gran sopa de partículas que avanzaba en distintas direcciones a la velocidad de la luz, sin ninguna masa apreciable. Fue a través de su interacción con el campo de Higgs como ganaron masa y, con el tiempo, formaron el universo.

El campo de Higgs es un campo de energía teórico e invisible que invade todo el cosmos. Algunas partículas, como los fotones que componen la luz, no se ven afectadas por él y por tanto no tienen masa. A otras las cubre, produciendo un efecto similar al de los cereales reunidos en una cuchara.

Imaginen a George Clooney (la partícula) caminando por la calle con un séquito de periodistas (el campo de Higgs) que lo rodean. Un tipo normal en la misma calle (un fotón) no recibe ninguna atención de los paparazzi y sigue con su vida. La partícula de Higgs es el rastro que deja el campo, comparable a una pestaña de uno de los fotógrafos.

Esa partícula es teórica, y su existencia fue propuesta en 1964 por seis físicos, entre los que estaba el británico Peter Higgs. Su búsqueda comenzó a principios de los años 80, primero en el ahora cerrado colisionador de partículas Tevatron del Fermilab, cerca de Chicago, y más tarde en una máquina similar en el CERN.

## Objetivo de certidumbre

La investigación se intensificó en 2010, cuando se puso en marcha el Gran Colisionador de Hadrones del centro europeo.

James Gillies, portavoz del CERN, ha dicho que al igual que las teorías de Albert Einstein se construyeron sobre la obra de Isaac Newton, el trabajo que hacen ahora los miles de físicos del CERN tiene el potencial de hacer lo mismo con la obra de Einstein.

Para poder anunciar un descubrimiento, los científicos se han marcado el objetivo de certidumbre que llaman “5 sigma”.

Esto significa que hay una o menos de una entre un millón de que las conclusiones sobre la información recogida por el acelerador de partículas sea el resultado de un error estadístico.

Los dos equipos que buscan el Higgs en el CERN, llamados Atlas y CMS, ahora tienen el doble de datos que les permitieron anunciar “fascinantes atisbos” del Higgs a finales de año, y esto podría llevar sus resultados al otro lado de ese umbral de la prueba.

---

*“Sin esta partícula el universo no sería como es”, afirma académico de la UNAM*

# Científicos mexicanos celebran el hallazgo del bosón de Higgs

“Estamos vivos gracias a que existe, pero saberlo no cambia nuestra cotidianidad”, dice Saúl Ramos

“Es un hallazgo muy valioso para la ciencia mundial, aun cuando no sea el que buscamos”, señala el presidente de la AMC

Hay una certeza de 99%, indica experto del Cinvestav

Emir Olivares Alonso/ La Jornada

En caso de confirmarse que la observación realizada por expertos del Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN) es en efecto la partícula subatómica conocida como bosón de Higgs, se abriría la puerta para comprender por qué el universo es como lo conocemos. Por ello, científicos mexicanos celebraron el anuncio realizado por sus colegas europeos.

Saúl Ramos Sánchez, integrante del Departamento de Física Teórica del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), resaltó que se trata de “un enorme hallazgo, porque cierra un capítulo en la descripción de la estructura de la materia observada y de la historia del universo. Sabemos que en una etapa muy temprana del

universo todas las partículas que conocemos adquirieron una masa y hoy sabemos quién se las da: Higgs.

“Todo lo que observamos, lo que está a nuestro alrededor, lo que podemos tocar, tiene masa, y sus constituyentes más básicos son las partículas que los componen. Sin éstas no podríamos explicar la formación de galaxias y no seríamos lo que somos”, dijo el académico.



El físico británico Peter Higgs en conferencia de prensa sobre los hallazgos de la partícula Dios, el miércoles pasado, en el CERN. Foto Reuters

### **Primeras predicciones**

Resaltó que en 1964 un grupo de científicos, entre los que estaba Peter Higgs, habló por primera vez del rompimiento espontáneo de la simetría en la teoría electro-débil de la física de partículas; con ello se predijo la existencia de una partícula elemental dadora de masa al resto y que en todo momento interactúa con las demás. “Sin esta partícula es como si no existiéramos ni el universo sería como es, probablemente sería otra cosa.”

El miércoles, los científicos del CERN dieron a conocer la observación de una nueva partícula en la región de masa alrededor de 125-126 GeV, gracias a la operación de los experimentos Alice y CMS del Gran Colisionador de Hadrones (LHC, por sus siglas en inglés), instrumento en forma de anillo, de 27 kilómetros de circunferencia, ubicado varios kilómetros bajo la superficie terrestre.

Ramos indicó que por el momento es difícil hablar de los beneficios tangibles para la humanidad de esta observación científica. “Estamos vivos gracias a que existe esta partícula, pero saberlo no cambia nuestra vida, aunque en algún momento tendrá impacto en lo cotidiano.”

Gerardo Herrera Corral, del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN), líder del equipo mexicano que colabora en el CERN e integrante de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), afirmó que de confirmarse la existencia del bosón de Higgs, también conocido como Partícula de Dios, sería el mayor hallazgo científico en décadas.

Destacó que aun cuando lo que se dio a conocer el miércoles por los europeos tiene una certeza de cinco sigmas, es decir, una confiabilidad de casi 99 por ciento, se requieren más estudios en diferentes aspectos para confirmarlo.

Sobre la participación de México en este proyecto, precisó que los científicos nacionales han estado involucrados en experimentos cercanos al bosón de Higgs desde hace casi dos décadas. En 1995 participaron directamente en proyecto que descubrió el quark top, el más pesado que se conoce hasta el momento y que fue un estudio precursor a las observaciones dadas a conocer por el CERN.

En entrevista telefónica desde Alemania, José Franco, presidente de la AMC, consideró que la evidencia observada por el CERN “es incotrovertible”, por lo que es casi un hecho de que se trata del bosón de Higgs. Dijo que se trata de un elemento muy pesado y que el resto de los experimentos que se realizarán será para precisar si sus características cuánticas son compatibles con la partícula Dios. “Es un descubrimiento muy valioso para la ciencia mundial, aun cuando no sea el Higgs”.

Heriberto Castilla Valdez, del equipo científico que trabaja con el detector CMS en el CERN, uno de los dos artefactos que confirmaron la observación, explicó que la nueva partícula observada es compatible, dentro de la limitada precisión estadística, con el bosón de Higgs. Sin embargo, aclaró que se requieren más datos para medir sus propiedades y confirmar el resultado.

Mencionó que el LHC continúa funcionando y se espera que a finales de 2012 el experimento CMS pueda tener más del triple de su muestra total de datos para profundizar en el estudio de la naturaleza de esta nueva partícula.

---

## Puede ser la partícula Dios o algo “más importante”

AFP

Washington, 5 de julio. El descubrimiento de una nueva partícula que podría ser el bosón de Higgs o partícula Dios, clave para entender la estructura fundamental de la materia, ofrece

una ventana hacia lo desconocido que puede revolucionar la comprensión del universo, según físicos estadounidenses.

La Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) anunció el miércoles en Ginebra el descubrimiento de esta nueva partícula, tras analizar los resultados de las investigaciones realizadas en el Gran Colisionador de Hadrones.

“Aún no podemos decir si el fenómeno que estamos compartiendo es el bosón de Higgs, ya que se necesitarán muchos más datos”, dijo Christoph Paus, profesor de física del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), uno de los principales investigadores del equipo de CERN.

### **Gran avance**

“Si se confirma, será un gran avance en nuestra comprensión de la naturaleza”, agregó en un comunicado publicado en el sitio web del MIT.

“Si lo que observamos es otra cosa y no el bosón de Higgs, podría ser aún más importante”, señaló el científico, subrayando que los físicos “todavía no comprenden la naturaleza de esta nueva partícula.”

“Sospechamos que se trata del bosón de Higgs como predijo el modelo estándar de la física de partículas elementales, pero podría ser otra cosa”, dijo.

“Está, por ejemplo, la teoría de la supersimetría, que predice la existencia de estas partículas (de masa elevada) que podríamos descubrir con el análisis de datos” generados por los miles de millones de colisiones de protones en el acelerador de partículas del CERN, explicó Paus.

“El descubrimiento sería aún más emocionante y provocaría una nueva revolución en nuestra comprensión de la física de partículas”, agregó.

Para ello, “debemos mantener los ojos bien abiertos al buscar partículas similares a las descubiertas: la experiencia nos dice que cuando hay una partícula puede haber otras escondidas”.

---

*Hallan evidencia de la “Partícula de Dios”*

## **Científicos descubrieron una nueva partícula subatómica**

AP

En medio de vítores y ovaciones, los científicos del mayor colisionador de átomos en el mundo dijeron el miércoles haber descubierto una nueva partícula subatómica, la cual

“concuerta” con el largamente buscado bosón de Higgs -conocido popularmente como la “Partícula de Dios”- que ayuda a explicar qué le da forma y tamaño a toda la materia en el universo.

“Hemos hallado ahora la piedra angular que le faltaba a la física de las partículas”, dijo Rolf Heuer, director de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN, por las siglas en francés de su nombre provisional), a otros científicos.

Indicó que la partícula subatómica recién descubierta es un bosón, pero no quiso afirmar que sea el mismísimo bosón de Higgs, una distinción fundamental.

“Como lego, creo que lo logramos”, declaró ante la feliz multitud. “Tenemos un descubrimiento. Hemos observado una nueva partícula que concuerda con un bosón de Higgs”.

El bosón de Higgs, que hasta ahora ha sido una partícula teórica, es considerado clave para comprender por qué la materia tiene masa, que se combina con la gravedad para darle peso a un objeto.

La idea es parecida a la gravedad y a su descubrimiento por Isaac Newton: la gravedad estuvo allí todo el tiempo antes de que Newton la explicara. Pero ahora los científicos han visto algo muy similar al bosón de Higgs y pueden darle nuevos usos a ese conocimiento.

El colisionador de átomos del CERN, llamado Gran Colisionador de Hadrones y construido a un costo de 10.000 millones de dólares bajo la frontera franco-suiza, ha estado produciendo colisiones de protones de alta energía para investigar la materia oscura, la antimateria y la creación del universo, que muchos conjeturan ocurrió luego de la conocida como Explosión Primordial.

Dos equipos independientes en el CERN dijeron el miércoles que ambos han “observado” una nueva partícula subatómica, un bosón. Heuer dijo que “muy probablemente es un bosón de Higgs, pero tenemos que hallar qué clase de bosón de Higgs es”.

Cuando se le preguntó si el hallazgo es un descubrimiento, Heuer respondió: “Como lego, creo que lo tenemos. Pero como científico, tengo que preguntar: ‘¿Qué es lo que tenemos?’”

Los líderes de los dos equipos del CERN -Joe Incandela, director del llamado CMS con 2.100 científicos, y Fabiola Gianotti, al frente del ATLAS con 3.000 científicos- presentaron cada uno en complejos términos técnicos lo que en esencia es evidencia extremadamente sólida de que se ha encontrado una nueva partícula.

Incandela dijo que era demasiado pronto como para afirmar en forma definitiva si es el “modelo estándar” de Higgs que el físico escocés Peter Higgs y otros pronosticaron en la década de 1960, parte del modelo estándar de una teoría de la física que involucra un campo de energía en el que las partículas interactúan con una partícula crucial, el bosón de Higgs.

“El” Higgs o “un” Higgs... esa era la cuestión el miércoles.

“Concuerta con un bosón de Higgs como se requiere para el modelo estándar”, dijo Heuer. “Sólo podemos llamarlo ‘un’ bosón de Higgs, no ‘él’ bosón de Higgs”.

Higgs, al que se invitó para que estuviera presente, declaró que él tampoco podía decir aún si era parte del modelo estándar. Pero le dijo a la audiencia que el descubrimiento parece ser muy cercano a lo que él pronosticó.

“Es algo increíble que ha ocurrido en mi vida”, afirmó, al tiempo que lo consideró un logro mayúsculo del colisionador circular construido en un túnel subterráneo de 27 kilómetros de longitud.

La frase “Partícula de Dios” fue acuñada por el físico Leon Lederman, ganador del Premio Nobel, pero es empleada por los legos, no por los físicos, como una manera más fácil de explicar cómo funciona el universo subatómico y cómo empezó.



---

## El Bosón de Higgs explicado para todos

Un video elaborado por el CPAN explica cómo funciona la partícula confirmada por el CERN

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=pNFDh4sObEM#!](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=pNFDh4sObEM#!)

# El Bosón de Higgs, el mayor descubrimiento en un siglo

El hallazgo de la última pieza que explica las fuerzas del Universo fue confirmado por la comunidad científica mundial



EXPLICACIÓN. La portavoz del experimento ATLAS, Fabiola Gianotti; Rolf Heuer, director general del CERN, y Joe Incandela, vocero del experimento Solenoide Compacto de Muones en la reunión de Ginebra, Suiza. (Foto: DENIS BALIBOUSE AP )

Arturo Barba | El Universal

cultura@eluniversal.com.mx

Científicos del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en francés) confirmaron el descubrimiento del Bosón de Higgs, partícula subatómica conocida popularmente como la “partícula de Dios”, esquivo componente que hace que todos los objetos del Universo tengan masa.

Este hallazgo científico, considerado el más importante del mundo en los últimos 100 años, fue anunciado por Joe Incandela, portavoz del detector Solenoide Compacto de Muones (CMS) del LHC, que desde hace años busca esta pequeña partícula subatómica, última pieza faltante del Modelo Estándar de la física, que explica todas las fuerzas del Universo.

“Si bien es un resultado preliminar, es muy fuerte y muy sólido”, afirmó Incandela durante la Conferencia Internacional de Física de Altas Energías (ICHEP 2012) que se celebra en Melbourne, Australia, donde se expusieron los resultados obtenidos por los experimentos CMS y ATLAS del LHC.

En un comunicado del CERN, se señala que con un nivel de confianza de 95% se puede decir que el bosón de Higgs tiene una masa de 125.3 gigaelectrónvoltios (GeV), unas 130

veces la masa del protón, con un valor de 4.9 sigma, cifra que indica una elevada certeza de que el resultado es confiable, ya que oficialmente un descubrimiento debe tener un valor de 5 sigma.

“Hemos franqueado una nueva etapa en nuestra comprensión de la naturaleza”, señala Rolf Heur, director del CERN. “El descubrimiento abre la vía a estudios más reposados que exigen más estadísticas y que establecerán las propiedades de la nueva partícula”, asegura.

Desde fines del año pasado, científicos del CERN ya habían anunciado que tenían indicios de la existencia del bosón de Higgs, pero los datos obtenidos por los detectores CMS y ATLAS del CERN durante 2011 y 2012, así como del Tevatron del Laboratorio Nacional Estadounidense Fermilab (Fermi National Accelerator Laboratory), durante 10 años, complementaron la información suficiente para anunciar el hallazgo.

Con un “gracias, naturaleza”, Fabiola Gianotti, directora del detector ATLAS, informó que encontraron una nueva partícula con masa 126.5 gigaelectronvoltios, con 5 sigma, lo que significa un descubrimiento. Pero que aún se necesita más tiempo para publicar los resultados.

Los físicos realizaron sus experimentos en el LHC y Fermilab, que son grandes laboratorios subterráneos con túneles en forma de anillo y con grandes colisionadores, en cuyo interior se impactan pequeñas partículas subatómicas aceleradas casi a la velocidad de la luz -en este caso, protones-, que al desintegrarse pueden observarse y analizarse sus componentes más pequeños tanto de materia como de energía.

### **Modelo teórico**

El planteamiento hecho en los años 70 por los físicos Peter Higgs, Robert Brout y François Englert, sugiere que después del origen del Universo con el Big Bang las partículas carecían de masa, pero cuando se enfrió surgió un campo de fuerza invisible que fue llamado el “campo de Higgs”, el cual se formó junto con su partícula el “bosón de Higgs”.

Este campo prevalece en todo el cosmos y todas las partículas que interactúan con él adquieren masa, y esta idea había proporcionado una solución satisfactoria y bien provista de fenómenos y cálculos matemáticos, pero el problema era que hasta ahora nadie jamás había observado el bosón de Higgs en un experimento para confirmar la teoría.

A la presentación de los resultados en una conferencia en Meyrin, cerca de Ginebra, Suiza, acudió el propio científico Peter Higgs, quien expresó lo siguiente: “Estoy extraordinariamente impresionado por lo que han logrado; mis felicitaciones a todos los implicados en este increíble logro. Es una enorme felicidad haberlo podido vivir”.

### **Lo que sigue**

Después del descubrimiento, el siguiente paso será determinar la naturaleza exacta de la partícula y su importancia para nuestra comprensión del Universo. Saber si el bosón de Higgs es el último ingrediente o si hay algo más exótico.

El modelo estándar describe las partículas fundamentales de la que estamos hechos nosotros y cada cosa visible en el Cosmos, así como las fuerzas que actúan entre ellos. Sin embargo, es un asunto complejo.

“La diferencia del campo de Higgs con los campos gravitacional o electromagnético que nos son más familiares, es que no tiene una dirección determinada”, explica el científico Gerardo Herrera, líder del grupo mexicano que trabaja en el CERN.

“El campo gravitacional al que estamos acostumbrados se manifiesta siempre en dirección al centro de la Tierra. Gracias a eso permanecemos fijos en la superficie del planeta independientemente de la latitud y longitud en que nos encontremos”.

El campo de Higgs interactúa con todas aquellas partículas que viven inmersas en él y les proporciona una masa, es decir, una cierta resistencia al movimiento.

Tomemos como ejemplo un salón lleno de adolescentes donde entra Justin Bieber, el cuarto es el campo de Higgs y Bieber una partícula de materia. De inmediato las chicas se agrupan en torno al artista para saludarlo y pedirle su autógrafo, además del consecuente flujo de gritos. Luego, las otras chicas de los alrededores se acercan para saber los detalles, generándose una onda de agrupamiento que corre por todo el lugar, formando un solo paquete compacto que sigue a Bieber por todo el salón.

Ese agrupamiento le da a Bieber una masa mayor de lo normal, es decir, adquiere una resistencia al movimiento mayor y le cuesta más trabajo cruzar el salón, que si lo hiciera solo. Ese agrupamiento que le dio más masa es el bosón de Higgs.

---

## Científicos mexicanos facilitan análisis de la “partícula de Dios”

El Universal

El grupo mexicano que trabaja en el colisionador ALICE del LHC desarrolló dos detectores que permiten observar bosones de Higgs de una forma más limpia, señala Gerardo Herrera, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) y líder del grupo mexicano que trabaja en el CERN.

Aunque ALICE no es un experimento planeado para detectar al Higgs, puede estudiar el mecanismo con que se produce en la colisión de protón protón, con un proceso donde éstos no se llegan a tocar, lo que implica un método mucho más limpio. “Tan limpio que solo aparece el Higgs en el detector”.

Gerardo Herrera menciona que el detector mexicano, que desde diciembre pasado está trabajando en el ALICE, ya se está implementando en el CMS y ATLAS, porque este método de física llamada difractiva facilita el análisis del bosón de Higgs. El poder observar

el bosón de Higgs “es un gran logro del intelecto, por comprobar que en la naturaleza existe un mecanismo matemático teórico”, señala Gerardo Herrera Corral

El científico mexicano explica que el bosón de Higgs es una piedra angular del sistema de conocimiento actual. Le da una cierta resistencia al movimiento a la materia. Esto impide que se muevan a la velocidad de la luz en el vacío. Este mecanismo es similar al campo gravitacional o al campo electromagnético.

El grupo de científicos mexicanos está integrado además por Ildelfonso León, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, y Daniel Tapia y Verónica Canoa, del Cinvestav. Ellos instalarán otros dos detectores difractivos a lo largo del haz del Gran Colisionador de Hadrones (LHC).

---

## Confirman la existencia del bosón de Higgs

En medio ovaciones, científicos del CERN anunciaron haber descubierto una nueva partícula subatómica que confirma con más de un 99% de probabilidad la existencia del ‘bosón de Higgs’

video

<http://www.eluniversaltv.com.mx/detalle.php?d=31115>

---

## Seis incógnitas de la Física después del bosón de Higgs

Antonio Martínez Ron / lainformación.com

El hallazgo de una partícula de tipo Higgs no es la última frontera de la Física. El LHC tiene por delante al menos veinte años de trabajo y los científicos se enfrentan a un buen puñado de incógnitas fundamentales a resolver. ¿Cuáles son éstas? ¿Qué pasos se darán ahora? En el horizonte está incluso la posibilidad de que el LHC se quede pequeño y haya que construir un nuevo colisionador.

El anuncio del hallazgo de la partícula de Higgs (o una muy parecida) no dejará a los físicos del CERN sin trabajo. Es precisamente ahora cuando se abre la etapa más fascinante de su investigación, cuando comiencen a comprobar las propiedades de la partícula que han

descubierto. El LHC tiene planes hasta al menos 2025 y sus otros objetivos no son solo seguir investigando la partícula de Higgs. Además de ATLAS y CMS (los dos experimentos que anunciaron el hallazgo de un bosón a 125 GeV) existen otros cuatro detectores de partículas (LHCb, SPS, LHCf, ALICE y TOTEM) que siguen realizando pruebas.

Aún así, es posible que se quede pequeño y que haya que construir nuevos detectores. Pero, ¿para busca qué? Estas son las otras incógnitas pendientes de la Física igual de apasionantes o más que el bosón de Higgs:

**1. La gravedad.** El primero, y quizá más desconocido, es el que parece más elemental. Varios siglos después de Newton, la fuerza de la gravedad sigue sin comprenderse. Nuestro modelo de comprensión del mundo indica que todas las fuerzas fundamentales se basan en la interacción de partículas (en la fuerza nuclear fuerte actúan quarks y gluones, en el electromagnetismo fotones, en la nuclear débil bosones masivos...). Entonces, ¿qué sucede con la gravedad? Nadie lo sabe a ciencia cierta y se han propuesto varias soluciones, como la existencia de una partícula llamada "gravitón", pero de momento estamos lejos de encontrar la manera de medirlo.

**2. La materia y la energía oscuras.** Componen el 95% del Universo y los científicos aún no conocen sus propiedades, aunque hay decenas de experimentos para encontrar una explicación. La materia oscura es el eslabón necesario para explicar una observación en el Universo que no cuadra: al ritmo de rotación de las galaxias, algunas estrellas deberían salir despedidas. Otro tanto sucede con la energía oscura: si la gravedad debería hacer que el universo se contrajera, ¿por qué se expande y además se acelera? Alguna de estas incógnitas, como la de la composición de la materia oscura, podrían conocerse mejor gracias a las investigaciones en el LHC.

**3. Las partículas supersimétricas.** La supersimetría es una solución a un problema muy técnico que tiene el Modelo Estándar. "No entendemos por qué el Higgs tiene una masa tan baja", explica el físico Fernando Cornet. "Parecería que tendría que tener una muchísimo mayor. Y una forma solucionar eso es introducir una nueva simetría que da origen a una serie nueva de partículas, compañeros supersimétricos de las ya conocidas con propiedad iguales salvo el espín". A pesar de todo, las colisiones en el LHC no dan por el momento ninguna señal de SUSY (el nombre corto con el que se conoce a la supersimetría). Sus masas deben ser mucho mayores que las de las partículas originales, pero quizá se pueda encontrar con un nuevo colisionador. Una de estas partículas supersimétricas es el neutralino, uno de los candidatos a materia oscura.

**4. ¿Qué pasó con la antimateria?** Otra de las grandes incógnitas de la Física es por qué domina la materia sobre la antimateria en el Universo. Se cree que en el primer instante tras el Big Bang la energía estaba equilibrada y existía tanta materia como antimateria, pero ¿qué hizo que una dominara sobre otra? ¿Por qué no vemos galaxias de antimateria en el universo? El Modelo Estándar no es suficiente para explicar esta asimetría aunque se han propuesto explicaciones como la violación CP.

**5. ¿Hay dimensiones extra?** Para completar los huecos que deja el Modelo Estándar se han propuesto numerosos modelos teóricos, entre ellos la conocida como Teoría de Cuerdas y sus variantes. Esta teoría propone que las partículas son en realidad "estados vibracionales"

de una serie de filamentos que se extienden por el espacio tiempo. Para responder al misterio de por qué la gravedad es tan débil comparada con las otras interacciones, explica Cornet, "se propuso también que el espacio en vez de tener 3 + 1 dimensiones tiene 10 o más, y lo que diferencia a la gravedad sería que se propaga en todas las dimensiones mientras que las otras interacciones solo se propagan en las que conocemos". ¿Se podrían encontrar señales de esto? Es una de las cosas que se buscan en el LHC, un indicio entre los millones de colisiones, de que algunas partículas aparecen y desaparecen. De momento, como pasó con Higgs, es solo una teoría.

**5+1. ¿Hace falta un nuevo colisionador?** La cuestión encima de la mesa, según varios investigadores del CERN, es si para la nueva fase que nos espera, determinar las propiedades de las partículas más allá de Higgs y puede que del Modelo Estándar, es suficiente con el LHC. Esta inmensa máquina es un "colisionador" de descubrimientos, es decir, se diseñó para alcanzar unas energías muy altas y hacer chocar protones contra protones. La ventaja es que se pueden alcanzar altas energías más fácilmente, el problema es que se genera demasiado "ruido" y la complejidad de las señales es muy grande.

Desde hace unos años varios equipos internacionales trabajan en el diseño de un colisionador de nueva generación que en este caso no sería circular sino un colisionador lineal y que no haría chocar protones sino electrones y antielectrones (positrones). "El electrón es elemental y los resultados son mucho más limpios", explica Cornet. El colisionador lineal tendría unos 30 km de longitud y serviría para mejorar la precisión y estudiar la posible Física más allá del Modelo Estándar Y "mejorar en un factor de hasta 10 la precisión en la medida de los acoplamientos del bosón de Higgs". Para ponerlo en práctica, si se aprobara mañana mismo, harían falta no menos de 10 años de trabajo para verlo funcionando. Es una propuesta encima de la mesa, pero puede ser la Física del futuro.

---

## Entrevista a Peter Higgs

Peter Higgs: "Lo importante es que se abre una puerta a una nueva Física"

Video (subtitulado)

[http://videos.lainformacion.com/ciencia-y-tecnologia/particulas-fisicas/peter-higgs-lo-importante-es-que-se-abre-una-puerta-a-una-nueva-fisica-subtitulado\\_zilUaZxm7wBx5sQu7xxMs5/](http://videos.lainformacion.com/ciencia-y-tecnologia/particulas-fisicas/peter-higgs-lo-importante-es-que-se-abre-una-puerta-a-una-nueva-fisica-subtitulado_zilUaZxm7wBx5sQu7xxMs5/)

# El bosón de Higgs explicado a mi abuela

Antonio Martínez Ron / lainformación.com

Decía Albert Einstein que uno no ha entendido realmente algo hasta que no es capaz de explicárselo a su abuela. Aceptamos el reto e intentamos explicar de manera sencilla qué es la partícula de Higgs y por qué es trascendente su búsqueda.

## Querida abuela:

La Física no es una cuestión tan complicada como parece. En los últimos meses, habrás escuchado hablar sobre esa partícula que los científicos se afanan en buscar con sus gigantescas máquinas en Ginebra y de la que depende buena parte de nuestro conocimiento sobre el mundo. La llaman el bosón de Higgs. Hace una semana, los físicos del CERN anunciaron que tenían la partícula acorralada y que pronto podrían decirnos tanto si existe como si no. ¿Cómo es posible que aún no lo sepan?, te preguntarás. ¿Y cómo puede tener tanta importancia una partícula tan insignificante que ni siquiera la podemos detectar?

El asunto, querida abuela, se remonta a hace 13.700 millones de años. Entonces se formó la materia y se produjeron unos niveles de energía increíbles en lo que conocemos como Big Bang. Pero vamos a saltarnos esta parte. Mucho tiempo después de aquello, nuestros científicos están intentando comprender de qué están hechas las cosas y, no menos importante, cómo permanecen unidas. Respecto a la primera pregunta, y tras muchos palos de ciego, los físicos han conseguido desentrañar el rompecabezas de la materia y ya tienen un catálogo muy interesante.

Las cosas están hechas de átomos, y dentro de estos átomos hay otras partículas más pequeñas como las que componen el núcleo, protones y neutrones, los electrones (que lo orbitan), los quarks, etc. Para encontrar nuevas partículas, los científicos las aceleran a una gran energía y las hacen chocar entre ellas en grandes colisionadores. Como la energía y la masa deben conservarse, cuando falta una parte al final del proceso los físicos saben que debe haberse creado una partícula nueva. Así se dedujo la existencia de otro personaje que se ha hecho muy popular últimamente, el famoso neutrino. Y así se busca el bosón de Higgs.

En cuanto a la forma en que se unen las cosas, después de muchas investigaciones sabemos que existen cuatro fuerzas fundamentales: la de la gravedad (la que hace que al pegar un saltito vuelvas a caer al suelo, por ejemplo), el electromagnetismo (que permite funcionar a los motores y a los teléfonos móviles), la fuerza nuclear fuerte (que mantiene unido el interior del núcleo de los átomos) y una cuarta fuerza conocida como fuerza nuclear débil y que aparecía en algunos procesos concretos, como el que se produce en los elementos radiactivos, como el uranio o el plutonio.

Pues bien, investigando este fenómeno, y en su afán por unificar las cosas, los científicos se dieron cuenta de que a altas energías, la fuerza débil y el electromagnetismo se comportaban

igual, pero a bajas energías eran muy diferentes. La partícula responsable del electromagnetismo, el fotón, no tenía masa, pero las partículas responsables de la interacción débil, llamadas bosones W y Z, tenían una masa enorme. Es decir, a altas energías se comportaban igual que el fotón, como si no tuvieran masa, pero a bajas energías no. La pregunta que surgió entonces era aún más interesante. Ya sabíamos de qué están hechas las cosas y cómo permanecen unidas pero, ¿por qué tienen masa las partículas?

En 1964, un físico británico llamado Peter Higgs propuso una solución que otros desarrollarían más tarde: existía un campo, invisible pero presente en todo el universo desde el Big Bang, que era el responsable de darle masa a las cosas. ¿Cómo lo hacía? Para entenderlo, necesito que te imagines el universo como una gigantesca piscina. Todo lo que avanza en el agua se encuentra una resistencia, luego el agua (el campo de Higgs) es lo que les da la masa. Unas partículas encuentran mucha resistencia (tienen más masa) y otras no encuentran ninguna (como los fotones, la luz). Igual que el agua está compuesta de moléculas, ese campo de Higgs está compuesto de una serie de partículas hipotéticas, las conocidas como bosones de Higgs.

Para entenderlo, voy a adaptar un ejemplo que ponen los científicos del CERN. Imaginemos una sala llena de abuelas. Cada una de ellas sería un bosón y juntas compondrían el campo de Higgs (el agua del anterior ejemplo). Si entrara alguien muy famoso en la habitación, se producirá una expectación en torno a él que terminará traducida en cierta resistencia a su avance. En este caso el famoso sería como una partícula y el campo de Higgs serían las abuelas, que le harían ganar masa. Mi amigo Ismael lo explicaba el otro día con una playa por la que avanzara un vendedor de helados con su carrito y que estuviera llena de niños invisibles. Los críos se arremolinarían en torno a él y le impedirían avanzar, dándole masa. En este caso los niños serían los bosones de Higgs.

¿Vas viendo por dónde van los tiros? Tranquila, aún estamos empezando y volveremos sobre este asunto. Para que lo entiendas mejor, debes saber que todo el conocimiento que te he expuesto anteriormente compone lo que los físicos conocen como Modelo Estándar de la Física. Se trata de una ecuación con muchísimas variables y funciona perfectamente para todo lo que nos proponemos. Y ahora sí, agárrate abuela, porque ésta es la ecuación:

$$\begin{aligned}
 & -\frac{1}{2}\partial_\nu g_\mu^a \partial_\nu g_\mu^a - g_s f^{abc} \partial_\mu g_\nu^a g_\mu^b g_\nu^c - \frac{1}{4}g_s^2 f^{abc} f^{ade} g_\mu^b g_\nu^c g_\mu^d g_\nu^e + \\
 & \frac{1}{2}ig_s^2 (\bar{q}_i^\sigma \gamma^\mu q_j^\sigma) g_\mu^a + G^a \partial^2 G^a + g_s f^{abc} \partial_\mu G^a G^b g_\mu^c - \partial_\nu W_\mu^+ \partial_\nu W_\mu^- - \\
 & M^2 W_\mu^+ W_\mu^- - \frac{1}{2}\partial_\nu Z_\mu^0 \partial_\nu Z_\mu^0 - \frac{1}{2c_w^2} M^2 Z_\mu^0 Z_\mu^0 - \frac{1}{2}\partial_\mu A_\nu \partial_\mu A_\nu - \frac{1}{2}\partial_\mu H \partial_\mu H - \\
 & \frac{1}{2}m_h^2 H^2 - \partial_\mu \phi^+ \partial_\mu \phi^- - M^2 \phi^+ \phi^- - \frac{1}{2}\partial_\mu \phi^0 \partial_\mu \phi^0 - \frac{1}{2c_w^2} M \phi^0 \phi^0 - \beta_h \left[ \frac{2M^2}{g^2} + \right. \\
 & \left. \frac{2M}{g} H + \frac{1}{2}(H^2 + \phi^0 \phi^0 + 2\phi^+ \phi^-) \right] + \frac{2M^4}{g^2} \alpha_h - ig_{c_w} [\partial_\nu Z_\mu^0 (W_\mu^+ W_\nu^- - \\
 & W_\nu^+ W_\mu^-) - Z_\nu^0 (W_\mu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\mu^- \partial_\nu W_\mu^+) + Z_\mu^0 (W_\nu^+ \partial_\nu W_\mu^- - \\
 & W_\nu^- \partial_\nu W_\mu^+)] - ig_{s_w} [\partial_\nu A_\mu (W_\mu^+ W_\nu^- - W_\nu^+ W_\mu^-) - A_\nu (W_\mu^+ \partial_\nu W_\mu^- - \\
 & W_\mu^- \partial_\nu W_\mu^+) + A_\mu (W_\nu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\nu^- \partial_\nu W_\mu^+)] - \frac{1}{2}g^2 W_\mu^+ W_\mu^- W_\nu^+ W_\nu^- + \\
 & \frac{1}{2}g^2 W_\mu^+ W_\nu^- W_\mu^+ W_\nu^- + g^2 c_w^2 (Z_\mu^0 W_\mu^+ Z_\nu^0 W_\nu^- - Z_\mu^0 Z_\nu^0 W_\mu^+ W_\nu^-) + \\
 & g^2 s_w^2 (A_\mu W_\mu^+ A_\nu W_\nu^- - A_\mu A_\nu W_\mu^+ W_\nu^-) + g^2 s_w c_w [A_\mu Z_\nu^0 (W_\mu^+ W_\nu^- - \\
 & W_\nu^+ W_\mu^-) - 2A_\mu Z_\mu^0 W_\nu^+ W_\nu^-] - g\alpha [H^3 + H\phi^0 \phi^0 + 2H\phi^+ \phi^-] - \\
 & \frac{1}{8}g^2 \alpha_h [H^4 + (\phi^0)^4 + 4(\phi^+ \phi^-)^2 + 4(\phi^0)^2 \phi^+ \phi^- + 4H^2 \phi^+ \phi^- + 2(\phi^0)^2 H^2] - \\
 & gM W_\mu^+ W_\mu^- H - \frac{1}{2}g \frac{M}{c_w^2} Z_\mu^0 Z_\mu^0 H - \frac{1}{2}ig [W_\mu^+ (\phi^0 \partial_\mu \phi^- - \phi^- \partial_\mu \phi^0) - \\
 & W_\mu^- (\phi^0 \partial_\mu \phi^+ - \phi^+ \partial_\mu \phi^0)] + \frac{1}{2}g [W_\mu^+ (H \partial_\mu \phi^- - \phi^- \partial_\mu H) - W_\mu^- (H \partial_\mu \phi^+ - \\
 & \phi^+ \partial_\mu H)] + \frac{1}{2}g \frac{1}{c_w} (Z_\mu^0 (H \partial_\mu \phi^0 - \phi^0 \partial_\mu H) - ig \frac{s_w^2}{c_w} M Z_\mu^0 (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) + \\
 & ig_{s_w} M A_\mu (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) - ig \frac{1-2c_w^2}{2c_w} Z_\mu^0 (\phi^+ \partial_\mu \phi^- - \phi^- \partial_\mu \phi^+) + \\
 & ig_{s_w} A_\mu (\phi^+ \partial_\mu \phi^- - \phi^- \partial_\mu \phi^+) - \frac{1}{4}g^2 W_\mu^+ W_\mu^- [H^2 + (\phi^0)^2 + 2\phi^+ \phi^-] - \\
 & \frac{1}{4}g^2 \frac{1}{c_w^2} Z_\mu^0 Z_\mu^0 [H^2 + (\phi^0)^2 + 2(2s_w^2 - 1)^2 \phi^+ \phi^-] - \frac{1}{2}g^2 \frac{s_w^2}{c_w} Z_\mu^0 \phi^0 (W_\mu^+ \phi^- + \\
 & W_\mu^- \phi^+) - \frac{1}{2}ig^2 \frac{s_w^2}{c_w} Z_\mu^0 H (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) + \frac{1}{2}g^2 s_w A_\mu \phi^0 (W_\mu^+ \phi^- + \\
 & W_\mu^- \phi^+) + \frac{1}{2}ig^2 s_w A_\mu H (W_\mu^+ \phi^- - W_\mu^- \phi^+) - g^2 \frac{s_w}{c_w} (2c_w^2 - 1) Z_\mu^0 A_\mu \phi^+ \phi^- - \\
 & g^1 s_w^2 A_\mu A_\mu \phi^+ \phi^- - \bar{e}^\lambda (\gamma \partial + m_e^\lambda) e^\lambda - \bar{\nu}^\lambda \gamma \partial \nu^\lambda - \bar{u}_j^\lambda (\gamma \partial + m_u^\lambda) u_j^\lambda - \bar{d}_j^\lambda (\gamma \partial + \\
 & m_d^\lambda) d_j^\lambda + ig_{s_w} A_\mu [-(\bar{e}^\lambda \gamma e^\lambda) + \frac{2}{3}(\bar{u}_j^\lambda \gamma u_j^\lambda) - \frac{1}{3}(\bar{d}_j^\lambda \gamma d_j^\lambda)] + \frac{ig}{4c_w} Z_\mu^0 [(\bar{\nu}^\lambda \gamma^\mu (1 + \\
 & \gamma^5) \nu^\lambda) + (\bar{e}^\lambda \gamma^\mu (4s_w^2 - 1 - \gamma^5) e^\lambda) + (\bar{u}_j^\lambda \gamma^\mu (\frac{4}{3}s_w^2 - 1 - \gamma^5) u_j^\lambda) + \\
 & (\bar{d}_j^\lambda \gamma^\mu (1 - \frac{8}{3}s_w^2 - \gamma^5) d_j^\lambda)] + \frac{ig}{2\sqrt{2}} W_\mu^+ [(\bar{\nu}^\lambda \gamma^\mu (1 + \gamma^5) e^\lambda) + (\bar{u}_j^\lambda \gamma^\mu (1 + \\
 & \gamma^5) C_{\lambda\kappa} d_j^\kappa)] + \frac{ig}{2\sqrt{2}} W_\mu^- [(\bar{e}^\lambda \gamma^\mu (1 + \gamma^5) \nu^\lambda) + (\bar{d}_j^\kappa C_{\lambda\kappa}^\dagger \gamma^\mu (1 + \gamma^5) u_j^\lambda)] + \\
 & \frac{ig}{2\sqrt{2}} \frac{m_\lambda^2}{M} [-\phi^+ (\nu^\lambda (1 - \gamma^5) e^\lambda) + \phi^- (e^\lambda (1 + \gamma^5) \nu^\lambda)] - \frac{g}{2} \frac{m_\lambda^2}{M} [H (e^\lambda e^\lambda) + \\
 & i\phi^0 (e^\lambda \gamma^5 e^\lambda)] + \frac{ig}{2M\sqrt{2}} \phi^+ [-m_d^\lambda (u_j^\lambda C_{\lambda\kappa} (1 - \gamma^5) d_j^\kappa) + m_u^\lambda (u_j^\lambda C_{\lambda\kappa} (1 + \\
 & \gamma^5) d_j^\kappa) + \frac{ig}{2M\sqrt{2}} \phi^- [m_d^\lambda (\bar{d}_j^\kappa C_{\lambda\kappa}^\dagger (1 + \gamma^5) u_j^\kappa) - m_u^\lambda (\bar{d}_j^\kappa C_{\lambda\kappa}^\dagger (1 - \gamma^5) u_j^\kappa) - \\
 & \frac{g}{2} \frac{m_\lambda^2}{M} H (\bar{u}_j^\lambda u_j^\lambda) - \frac{g}{2} \frac{m_\lambda^2}{M} H (\bar{d}_j^\lambda d_j^\lambda) + \frac{ig}{2} \frac{m_\lambda^2}{M} \phi^0 (\bar{u}_j^\lambda \gamma^5 u_j^\lambda) - \frac{ig}{2} \frac{m_\lambda^2}{M} \phi^0 (\bar{d}_j^\lambda \gamma^5 d_j^\lambda) + \\
 & \bar{X}^+ (\partial^2 - M^2) X^+ + \bar{X}^- (\partial^2 - M^2) X^- + \bar{X}^0 (\partial^2 - \frac{M^2}{c_w^2}) X^0 + \bar{Y} \partial^2 Y + \\
 & ig_{c_w} W_\mu^+ (\partial_\mu \bar{X}^0 X - \partial_\mu \bar{X}^+ X^0) + ig_{s_w} W_\mu^+ (\partial_\mu \bar{Y} X - \partial_\mu \bar{X}^+ Y) + \\
 & ig_{c_w} W_\mu^- (\partial_\mu \bar{X}^- X^0 - \partial_\mu \bar{X}^0 X^+) + ig_{s_w} W_\mu^- (\partial_\mu \bar{X}^- Y - \partial_\mu \bar{Y} X^+) + \\
 & ig_{c_w} Z_\mu^0 (\partial_\mu \bar{X}^+ X^+ - \partial_\mu \bar{X}^- X^-) + ig_{s_w} A_\mu (\partial_\mu \bar{X}^+ X^+ - \partial_\mu \bar{X}^- X^-) - \\
 & \frac{1}{2}gM [\bar{X}^+ X^+ H + \bar{X}^- X^- H + \frac{1}{c_w^2} \bar{X}^0 X^0 H] + \frac{1-2c_w^2}{2c_w} igM [\bar{X}^+ X^0 \phi^+ - \\
 & \bar{X}^- X^0 \phi^-] + \frac{1}{2c_w} igM [\bar{X}^0 X^- \phi^+ - \bar{X}^0 X^+ \phi^-] + igM s_w [\bar{X}^0 X^- \phi^+ - \\
 & \bar{X}^0 X^+ \phi^-] + \frac{1}{2}igM [\bar{X}^+ X^+ \phi^0 - \bar{X}^- X^- \phi^0]
 \end{aligned}$$

¿Impresionada? No era mi intención asustarte, solo te he puesto la fórmula para que te fijes en un detalle y comprendas por qué se empeñan los científicos en buscar el bosón de Higgs. Vuelve a mirar la ecuación y fíjate en las "H". Ese valor representado en la fórmula es el bosón de Higgs y, aunque no lo hemos encontrado, es fundamental para que el Universo se

comporte como se comporta, ya que cada vez que ponemos en marcha la ecuación, nuestras predicciones funcionan.

¿Por qué es tan difícil encontrar el bosón de Higgs? Aunque tenemos medidas indirectas de la existencia del campo de Higgs, hay que encontrar la partícula para tener la certeza de que existe. Pero esto es realmente difícil, porque cuando intentamos verlos, los bosones de Higgs se desintegran inmediatamente hacia otro tipo de partículas y no hay manera de registrarlo.

Para que te hagas una idea, la vida media (en reposo) de un bosón de Higgs de 125 GeV es de una billonésima de billonésima de segundo, un yoctosegundo (¡qué palabra para presumir con las amigas!). Lo que están haciendo con esa gran máquina de Suiza, el LHC, es hacer que muchas partículas choquen entre sí a gran velocidad y ver las huellas que deja tras de sí el bosón. De momento, las pruebas no son lo suficientemente precisas para encontrarlo pero sí para "acorralarlo", ya saben en qué abanico de energía puede aparecer y como lo irán estrechando en los próximos meses, pronto sabemos si esa "H" de la ecuación existe, si en realidad son varias partículas en vez de una o si no hay rastro del famoso bosón y a los físicos les toca volver a echar cuentas.

Veremos qué sucede a lo largo del año de 2012 y volveré a contarte qué han encontrado y si sabemos un poquito más de nuestro universo o seguimos hechos un lío.

Hasta entonces, cuídate mucho. Recuerdos al abuelo.

Antonio

\*PD. Ninguna abuela resultó herida durante la elaboración de este artículo. Si tu abuela es licenciada en física y no necesita que su nieto le explique nada, échale la culpa a Einstein, por basarse en estereotipos caducos e injustos sobre las abuelas.

---

## Noticias de la Ciencia y la Tecnología

### Ingeniería

#### **Analizar sangre sin tener que extraerla**

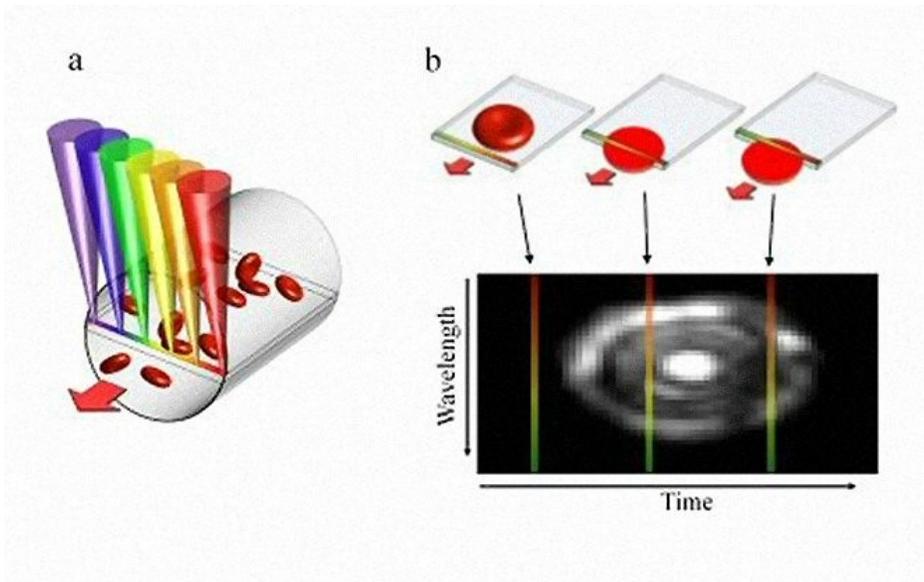
La perspectiva de sufrir un pinchazo en un dedo a fin de extraer sangre para un análisis no es agradable para nadie, e incluso pone muy nerviosas a algunas personas.

Por ello, resulta una buena noticia el progreso que se está haciendo en un nuevo y singular microscopio óptico que es capaz de captar imágenes de los glóbulos de la sangre sin tener que extraerla. Si el microscopio es perfeccionado lo suficiente, podría ser en muchos casos la alternativa perfecta a esos molestos pinchazos para extraer una muestra de sangre.

El dispositivo, que por ahora es un prototipo, haría posible obtener información sanguínea vital, con un simple rayo de luz que atravesaría la piel permitiendo observar directamente la sangre.

Las ventajas de este nuevo microscopio óptico son muchas. Tras un escaneo de unos 30 segundos, la información se puede leer de inmediato, sin necesidad de la larga espera que es típica de las pruebas actuales. Además de obtener resultados mucho más rápido, estos son accesibles con mayor facilidad, pues no se depende de laboratorios médicos para su obtención. Y, por supuesto, no utiliza agujas.

El dispositivo, que es obra del equipo de Dvir Yelin y Lior Golan, del Instituto Tecnológico de Israel (Technion), se basa en una técnica llamada microscopía confocal codificada espectralmente (SECM por sus siglas en inglés), que permite captar imágenes bidimensionales de las células sanguíneas. Funciona activando un haz de sondeo que genera un espectro de luz del rojo al violeta contra la piel del paciente. Conforme las células sanguíneas en movimiento pasan cerca de la superficie de la piel, atraviesan el haz de luz, y al hacerlo dispersan rayos luminosos, los cuales son captados por el microscopio y analizados para generar imágenes 2D de las células sanguíneas.



Esquema del microscopio. (Foto: Biomedical Optics Express)

Hay otros sistemas de análisis de sangre con resolución celular, pero a menudo dependen de tintes fluorescentes potencialmente dañinos que deben ser inyectados en el torrente sanguíneo del paciente.

Todavía faltan bastantes años para que el nuevo dispositivo se utilice en el ámbito médico, pero el equipo ya está trabajando en un sistema de segunda generación que será capaz de proyectar un rayo a mayor profundidad en el cuerpo. El prototipo actual es del tamaño de

una caja de zapatos, pero los investigadores esperan desarrollar un prototipo del tamaño del pulgar dentro de un año.

## **Paleontología**

### **Los distintos caminos evolutivos de tiranosaurios y abelisáuridos**

Obviamente los brazos cortos pero gruesos del *Tyrannosaurus rex* no servían para el combate cuerpo a cuerpo. Pero las extremidades delanteras de los abelisáuridos, del hemisferio sur, estaban aún menos preparadas en ese aspecto.

Cuando los tiranosaurios y sus parientes evolutivos deambulaban por América del Norte y Asia, los abelisáuridos ocupaban un nicho ecológico similar en la Patagonia y en otras zonas de Gondwana, un antiguo supercontinente. Eran los depredadores dominantes en el hemisferio sur y se asemejaban a los tiranosáuridos en su aspecto general, pero sus cráneos inusualmente cortos y altos eran únicos. Esta forma anatómica peculiar sugiere que esos animales eran capaces de propinar una mordedura muy potente.

En otro aspecto, sin embargo, sus homólogos del Norte estaban mejor equipados. Aunque eran bastante cortos, los brazos del *Tyrannosaurus rex* eran mucho más fornidos que los de los abelisáuridos.

Los abelisáuridos eran un grupo muy diverso y ampliamente distribuido durante el Cretácico, pero sus orígenes son todavía un enigma. El material fósil de la Patagonia que representa una nueva especie de abelisáurido, aporta algunos datos esclarecedores sobre su evolución temprana. El espécimen es del Periodo Jurásico, y 40 millones de años más antiguo que cualquier otro abelisáurido conocido.

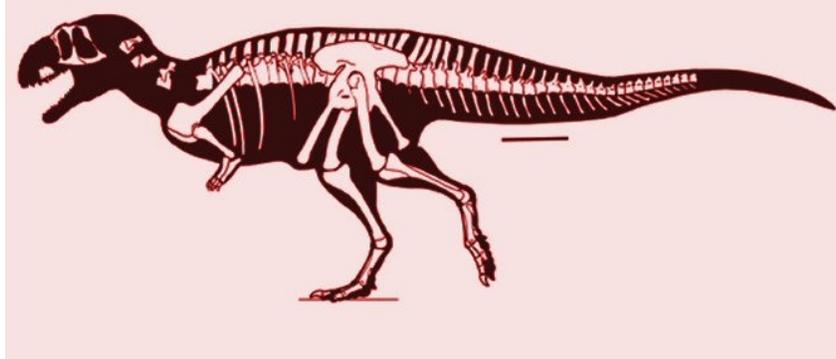
El Paleontólogo Oliver Rauhut de la Universidad Ludwig-Maximilian de Múnich en Alemania y su colega argentino Diego Pol del Museo Paleontológico Egidio Feruglio en Argentina, han descubierto que la tendencia a la reducción paulatina de las extremidades superiores en los abelisáuridos debió comenzar en una etapa temprana de la historia evolutiva del grupo.

Rauhut y Pol le han dado a la nueva especie el nombre de *Eoabelisaurus mefi*.

El nuevo hallazgo revela que el linaje de los abelisáuridos es más antiguo de lo que se creía. El motivo de que se sepa tan poco de él, es que el registro fósil de los dinosaurios depredadores del hemisferio sur está muy incompleto, especialmente para el período comprendido entre mediados del Jurásico y comienzos del Cretácico.

Los investigadores también se sorprendieron al comprobar que el *Eoabelisaurus* evolucionó en el supercontinente Pangea antes de que éste se fragmentase y acabara dando lugar a los

continentes que hoy conocemos. Sin embargo, los abelisáuridos no se distribuyeron globalmente.



Eoabelisaurus. (Foto: LMUM)

Una posible explicación, según argumenta Pol, es que un enorme desierto en Pangea Central impidió la dispersión del grupo hacia el norte, confinando su evolución al hemisferio sur. Recientes estudios geológicos, junto con resultados de simulaciones mediante modelos climáticos, apoyan la existencia de tal barrera geográfica.

## **Biología**

### **El enigma de los diez mil individuos que formaban la humanidad de hace cien mil años**

Muchos indicios apuntan a que hace unos 100.000 años, la evolución humana experimentó un misterioso "cuello de botella": Al parecer, la población humana de aquella época se redujo hasta llegar a ser de sólo entre 5.000 y 10.000 individuos, que vivían en África.

Sin embargo, con el paso del tiempo, de esta población surgirían humanos con "conducta moderna", cuyo número y área de distribución geográfica crecerían de modo considerable, sustituyendo finalmente a todos los demás primos evolutivos con los que coexistieron, como por ejemplo los neandertales.

Aún se desconoce la causa de este cuello de botella, y las explicaciones propuestas van desde mutaciones genéticas perniciosas hasta catástrofes que alteraron el clima, entre ellas una erupción volcánica colosal.

Ahora parece claro que hay que añadir otro posible factor: una gran incidencia de enfermedades infecciosas, que diezmó a la población humana, pero no pudo acabar con los

portadores de una rara mutación que les hacía más resistentes a esas enfermedades. Esos supervivientes y sus descendientes acabaron repoblando el mundo.

Un equipo internacional de investigadores, dirigido por científicos de la Escuela de Medicina de la Universidad de California en San Diego, sugiere que la desactivación de dos genes asociados al sistema inmunitario fue la mutación específica que pudo dar a esos ancestros de los humanos modernos una mejor protección contra algunas cepas de bacterias patógenas, incluyendo *Escherichia coli* K1 y estreptococos del grupo B, principales causantes de septicemia y meningitis en fetos, recién nacidos y niños pequeños humanos.

El equipo del Dr. Ajit Varki, profesor de medicina celular y molecular en la citada universidad, ha descubierto dos genes que no son funcionales en los humanos, pero que sí lo son en los primates emparentados evolutivamente con nosotros. Estos dos genes pudieron constituir un punto débil crucial explotado por patógenos bacterianos, particularmente letales para recién nacidos y niños pequeños. Matar a los más jóvenes puede tener un impacto demográfico importante en la especie humana.

La supervivencia de la especie pudo depender tanto de resistir al patógeno como de eliminar las proteínas de las que éste se valía para derrotar al sistema inmunitario.

En este caso, el equipo de Varki cree que ocurrió esto último.

Trabajando con el Dr. Victor Nizet, profesor de pediatría y farmacia, el grupo de Varki había mostrado previamente que algunos patógenos pueden valerse de ciertos receptores de señales controlados por genes específicos del organismo invadido para alterar las respuestas inmunitarias de éste en favor del microbio.



Bacterias *Escherichia coli*. (Foto: UCSD)

En el último estudio, los científicos descubrieron que el gen para el receptor Siglec-13 ya no forma parte del genoma humano moderno, aunque permanece intacto y funcional en los

chimpancés, los primos evolutivos más estrechamente emparentados con nosotros. El otro gen, el del receptor Siglec-17, todavía es expresado en los humanos, pero está ligeramente modificado, de tal modo que a partir de él se produce una proteína corta e inactiva que de nada sirve a los patógenos invasores.

En un novedoso experimento, los científicos, incluyendo al Dr. Eric D. Green, director del Instituto Nacional estadounidense de Investigación del Genoma Humano, dependiente de los Institutos Nacionales estadounidenses de Salud, "resucitaron" estos "fósiles moleculares" y comprobaron que las proteínas eran reconocidas por cepas patógenas actuales de E. coli y de estreptococos del grupo B.

Aunque es imposible saber exactamente qué ocurrió durante la citada fase crítica de la evolución humana, los investigadores creen que los ancestros de los humanos modernos se vieron diezmados por una gran amenaza patógena hace entre 100.000 y 200.000 años. Sólo los individuos con esa mutación en dos genes sobrevivieron, convirtiéndose así en la exigua pero resistente población de humanos anatómicamente modernos de la que descendemos todas las personas actuales.

Conviene matizar que, tal como reconoce Varki, es probable que el cuello de botella evolutivo experimentado por la humanidad de aquella época fuese el complejo resultado de múltiples factores interactuando unos con otros. Pero el papel de las citadas enfermedades infecciosas seguramente fue un factor importante, acaso el principal.

## **Psicología**

### **La poderosa acción de la asociación entre una sustancia con efectos dopaminérgicos y el contexto en el que se administra**

Experimentos recientes en los que se administran repetidamente fármacos que aumentan o disminuyen la actividad dopaminérgica cerebral en presencia de un determinado contexto revelan que la mera exposición posterior al contexto produce en el individuo conductas similares a las inducidas por el fármaco.

Esta investigación, en marcha en el Laboratorio de Conducta Animal y Neurociencia de la Facultad de Psicología de la Universidad de Sevilla, España, está generando resultados de gran interés, con aplicaciones potenciales en el ámbito de la psicología de la salud.

El equipo de L. Gonzalo de la Casa, Catedrático de Psicología Básica en el departamento de Psicología Experimental de la citada universidad, con quien NCYT/Amazings ha estado en contacto sobre la marcha del trabajo, pretende con esta investigación analizar el efecto de variables de naturaleza psicológica sobre la modulación de algunos procesos psicológicos relacionados con la dopamina (un importante neurotransmisor del sistema nervioso central).

Por regla general, los investigadores del ámbito de las neurociencias manipulan la transmisión dopaminérgica a través de la administración de determinadas sustancias que producen un aumento o una disminución en la actividad de la misma, o bien se valen de lesiones en determinadas estructuras cerebrales. Ambas vías permiten analizar los cambios que se producen en la conducta, y eso a su vez sirve para determinar la relación que estos cambios tienen con el aumento o la disminución de la actividad dopaminérgica.

En el caso de los investigadores de la Universidad de Sevilla, ellos parten de la idea de que los cambios cerebrales, incluyendo la modulación de la dopamina, dependen del contexto en el que cualquier organismo, incluyendo al Ser Humano, desarrolla su conducta, y también de las experiencias y aprendizajes previos que se han desarrollado en ese contexto. Por tal razón, el equipo de De la Casa emplea esta estrategia para sus estudios en el laboratorio, que están realizando tanto con roedores como con humanos.



Entre las potenciales consecuencias prácticas de la labor de investigación realizada por el equipo de De la Casa, figuran un mejor conocimiento del efecto placebo y de la sensibilización a fármacos, así como mejoras en el tratamiento de algunos trastornos mentales. (Fotos: Laboratorio de Conducta Animal y Neurociencia de la Facultad de Psicología de la Universidad de Sevilla.)

En los últimos meses, los experimentos con animales efectuados por estos científicos están poniendo de manifiesto el importante papel que en la modulación de la actividad dopaminérgica puede desempeñar el contexto en el que se desarrolla el comportamiento. El caso más claro es que la asociación repetida de un contexto con una droga que aumente en el individuo la actividad dopaminérgica (por ejemplo, anfetamina) y de otro contexto con un compuesto que produzca el efecto contrario (por ejemplo, haloperidol) da como resultado que la presentación de cada uno de los contextos en ausencia de la sustancia llegue a producir en el individuo conductas similares a las que se observan en presencia de la sustancia.

Tal como nos comenta De la Casa, es probable que un proceso de aprendizaje, mediante el cual el contexto se asocia a los efectos de la sustancia, esté produciendo una respuesta condicionada ante el contexto, una respuesta que reproduce y anticipa la respuesta inducida

por el fármaco. En futuros trabajos, De la Casa y sus colaboradores analizarán directamente si la presentación de los contextos asociados previamente con la sustancia produce, además de los cambios conductuales, cambios fisiológicos en la actividad dopaminérgica.

Según De la Casa, los hallazgos hechos en esta línea de investigación pueden tener interesantes repercusiones de cara a la comprensión de procesos como la sensibilización que se observa en ocasiones ante determinadas drogas o fármacos (el incremento de la respuesta ante la repetición de una misma dosis) o incluso del denominado “efecto placebo” (desaparición de determinados síntomas tras la administración de una sustancia inocua). Otra implicación de lo descubierto, más relacionada con la actividad del sistema dopaminérgico, sería, por ejemplo, la posibilidad de reducir la dosis de fármacos que ralentizan la actividad dopaminérgica en el tratamiento de determinados trastornos psiquiátricos, como es el caso de la esquizofrenia, manipulando y controlando los contextos en los que se administran los fármacos.

La investigación del grupo de De la Casa se enmarca dentro de un Proyecto de Excelencia financiado por la Junta de Andalucía en la convocatoria de 2007 (ref. P07-SEJ-02618), cuya descripción técnica es "Modulación dopaminérgica de la inhibición prepulso por la presentación de estímulos novedosos y reforzantes en roedores y en humanos".

Entre otras líneas de investigación en las cuales el grupo de De la Casa está trabajando dentro del citado proyecto de excelencia, destaca también la relacionada con la capacidad diferencial de fármacos antipsicóticos típicos y atípicos para normalizar determinados procesos psicológicos. Esta línea de investigación se está desarrollando mediante estudios paralelos en pacientes esquizofrénicos y en animales de laboratorio. Otra línea de gran importancia es la del análisis de esos mismos procesos psicológicos en pacientes con fibromialgia.

## **Química**

### **Análisis menos dañinos de fósiles**

Un equipo de científicos ha encontrado la solución para un problema importante con el que se topan numerosas investigaciones de fósiles.

Muchos objetos, incluyendo los fósiles, pueden revelar una gran cantidad de información científica cuando se estudian bajo el aumento de microscopios de alta potencia. Sin embargo, a fin de estudiar fósiles diminutos o detalles microscópicos de fósiles más grandes, los paleontólogos normalmente deben recurrir a una técnica que implica recubrirlos con una capa ultradelgada de oro. Obviamente, esto cambia la apariencia del fósil, y con frecuencia es necesario retirar el oro después de un análisis, aunque el procedimiento para hacerlo es difícil y caro, requiriendo además el uso de productos químicos peligrosos.

El grupo de investigadores de Andy Abbott del Departamento de Química de la Universidad de Leicester, en el Reino Unido, está desarrollando técnicas industriales de galvanoplastia y pulimentado, usando sales líquidas llamadas "líquidos iónicos" que son seguras, baratas y respetuosas con el medio ambiente.

Los científicos de dicho departamento y otros del grupo de Mark Purnell del Departamento de Geología en la misma universidad, iniciaron una colaboración para estudiar la posibilidad de usar técnicas similares en los fósiles.



Un diente de 300 millones de años. (Foto: David Jones y Mark Purnell, University of Leicester)

Después de analizar a fondo el tema, han encontrado que los líquidos iónicos pueden retirar el oro rápida y fácilmente sin dañar ni siquiera a fósiles delicados y pequeños. Los líquidos son seguros de manejar, pueden desecharse con facilidad e incluso son capaces de disolver el oro sin afectar al adhesivo que mantiene al espécimen fósil en su lugar para el análisis.

## **Astrofísica**

### **Formación de estrellas en un puente intergaláctico entre cúmulos de galaxias**

El Observatorio Espacial Herschel ha descubierto un filamento gigante con cientos de galaxias y miles de millones de nuevas estrellas. El filamento conecta dos cúmulos de galaxias que, junto con un tercero, se acabarán agrupando en una unidad, dando lugar a uno de los más grandes supercúmulos de galaxias en el universo.

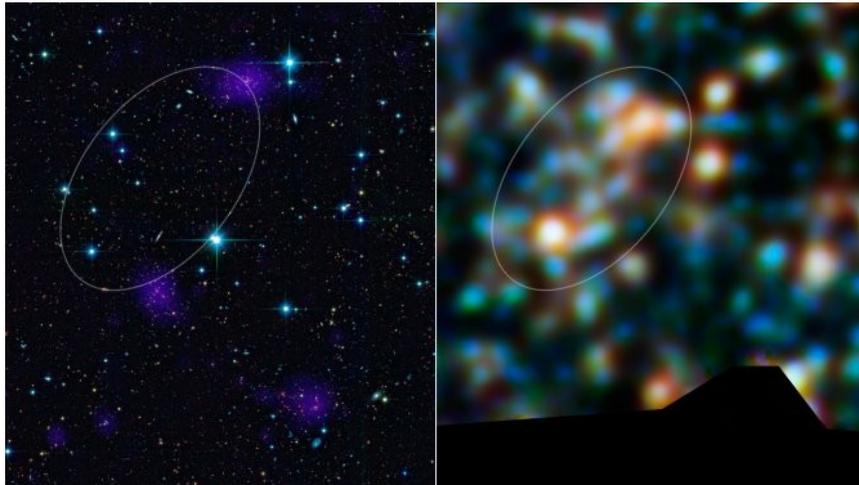
El Herschel es una misión de la Agencia Espacial Europea con importantes contribuciones de la NASA.

El filamento es la primera estructura de su clase observada en la fase de formación de un supercúmulo. El puente intergaláctico brillante ofrece a los astrónomos una oportunidad

única para explorar cómo evolucionan las galaxias y se combinan para formar supercúmulos.

El filamento intergaláctico, que contiene cientos de galaxias, abarca 8 millones de años-luz, y conecta dos de los tres cúmulos de galaxias que están dando forma a un supercúmulo conocido como RCS2319. Este supercúmulo en proceso de formación y ampliación como tal es un objeto excepcionalmente raro y distante, cuya luz ha tardado más de 7.000 millones de años en llegar hasta nosotros.

RCS2319 ha sido analizado en un nuevo estudio, dirigido por la astrónoma Tracy Webb y su grupo en la Universidad McGill, en Canadá. Observaciones previas en el espectro de la luz visible y el de los rayos X habían revelado la ubicación de los núcleos del cúmulo y sugerido la presencia de un filamento. Pero no fue hasta que los astrónomos enfocaron al Herschel hacia la región, cuando se evidenció la intensa actividad de formación estelar en el filamento.



El filamento RCS2319. (Foto: ESA/NASA/JPL-Caltech/CXC/McGill Univ.)

El polvo oscurece gran parte de la actividad forjadora de estrellas en el universo temprano, pero telescopios como el Herschel pueden detectar el brillo infrarrojo de este polvo a medida que es calentado por las estrellas nacientes.

La cantidad de luz infrarroja sugiere que las galaxias en el filamento están generando el equivalente a unas mil masas solares (mil veces la masa de nuestro Sol) de nuevas estrellas por año. En cambio, nuestra galaxia la Vía Láctea está produciendo alrededor de una masa solar de nuevas estrellas por año.

En el futuro, las galaxias en el filamento de RCS2319 acabarán migrando hacia el centro del supercúmulo emergente. Según creen los astrónomos, en los próximos siete mil u ocho mil

millones de años, RCS2319 se convertirá en uno de los supercúmulos más colosales del universo.

## **Biología**

### **El genoma del melón, secuenciado**

El proyecto Melonomics, financiado por la fundación gubernamental Genoma España, ha publicado la secuenciación del genoma de la planta y de siete de sus variedades. La información permitirá mejorar el sabor de la fruta y crear cruces más resistentes contra las plagas.

Los científicos españoles del proyecto Melonomics han averiguado que el melón tiene 27.427 genes y 450 millones de pares de bases, al secuenciar el genoma de esta planta (*Cucumis melo*) y de siete de sus variedades. Por primera vez una iniciativa pública-privada española consigue el genoma completo de una especie de planta superior, con flor y productora de semillas.

La investigación, publicada en *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, ha trabajado con variedades de melón de piel de sapo y otras de origen coreano.

“Esperamos que ayude a identificar genes con valor agronómico para que las empresas puedan patentarlos”, dice a SINC Jordi Garcia Mas, investigador del Centro de Investigación en Agrigenómica IRTA-CSIC-UAB, y coordinador del estudio junto con Pere Puigdomènech.

Su genoma se ha obtenido con nuevas tecnologías de secuenciación masiva. Hasta ahora se seguían “procesos más costos y laboriosos”, cuenta a SINC Roderic Guigó, investigador del Centro de Regulación Genómica (CRG). “Por ejemplo, el genoma humano se secuenció en 10 años y costó 3.000 millones de dólares. Hoy en día, el mismo proceso lleva sólo un día y 3.000 dólares”, explica Guigó.

En la investigación se han identificado 411 genes en el melón que podrían estar relacionados con la resistencia a enfermedades de la planta, como las plagas. Según Garcia Mas, “el repertorio genético es inferior al de otras especies, como el pepino y la sandía, y todavía no sabemos el porqué biológico”.

El análisis molecular también ha identificado 89 genes relacionados con la maduración de la fruta: 26 genes están relacionados con la acumulación de carotenos que colorean la pulpa del melón, 63 más con la acumulación de azúcar, y otros 21 no habían sido descritos anteriormente.

El melón forma parte de la familia de las cucurbitáceas, que incluye otras especies como el pepino, la sandía, la calabaza y el calabacín. Sus genomas son pequeños, pero el del melón

es mayor que el de su pariente cercano, el pepino, que tiene 360 millones de pares de bases. Los expertos también destacan que no se observan duplicaciones recientes del genoma del melón, muy frecuentes en especies vegetales.



Melón. (Imagen: CSIC)

A partir de ahora, el conocimiento genómico del fruto permitirá mejoras vegetales en la planta por métodos clásicos de cruce. Tradicionalmente, en la producción de melón se había priorizado su resistencia para que “el fruto soportara en buenas condiciones la distribución por todo el mundo”, en lugar de tener en cuenta su sabor, destaca Garcia Mas. El melón es una especie de gran interés económico, especialmente en países del Mediterráneo, Asia y África.

Según datos de 2009 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), España es el quinto productor a nivel mundial y exporta un tercio de la producción anual, lo que lo hace el primer exportador internacional. Cada año se producen 26 millones de toneladas de melón en todo el mundo. (Fuente: SINC)

## **Paleontología**

### **Sciurumimus, el primer megalosaurio plumoso**

Todavía no se conocía un ejemplar de megalosaurio emplumado, hasta que ahora un equipo alemán ha analizado los restos fósiles de un ejemplar, llamado *Sciurumimus*, que vivió durante el Jurásico Superior, y que, probablemente, poseyó proto plumas muy sencillas, como finos pelos. El hallazgo sugiere que todos los dinosaurios pudieron tener plumaje.

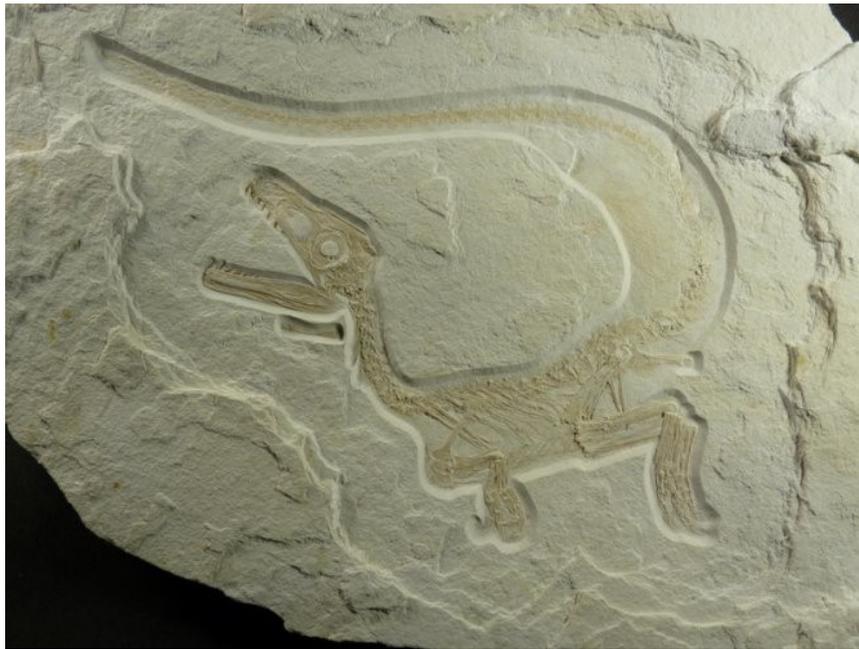
Lo han bautizado como *Sciurumimus* por su cola espesa, en honor a las ardillas del género *Sciurus*. Sus restos fósiles muestran que pudo estar cubierto de plumas filamentosas, parecidas a pelillos. Este joven dinosaurio es el primer caso de megalosaurio emplumado que se ha descrito.

El ejemplar vivió en el Jurásico Superior, hace entre 154 y 135 millones de años, se descubrió en una cantera del pueblo alemán de Painten y se expone en el museo municipal de Bürgermeister Müller, en la región de Baviera (Alemania).

Los restos fósiles de pluma en este animal contribuyen a “llenar un vacío en el conocimiento de la evolución temprana de uno de los grupos de dinosaurios depredadores más importantes”, dice a SINC Oliver Rauhut, paleontólogo de la Universidad Ludwig Maximilian de Múnich, afiliado a la Colección Estatal de Paleontología y Geología de Baviera.

Según ha publicado Rauhut y su equipo de investigadores alemanes en *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, el buen estado de conservación del fósil indica que tenía una calavera grande y las patas traseras cortas. Las plumas más finas se distribuirían por debajo del vientre y sobre las vértebras dorsales, y tendría plumas por todo el cuerpo.

Sus plumas filamentosas le quitan la exclusiva a sus primos, los celurosaurios, que hasta ahora era el único grupo de terópodos emplumados que se conocían. Los terópodos son un suborden de los dinosaurios saurisquios, ancestros de los actuales pájaros, caminaban a dos patas y eran carnívoros.



El ejemplar fósil de megalosaurio plumado. (Imagen: Helmut Tischlinger)

Las proto plumas de *Sciurumimus* son muy parecidas a la de los filamentos de los dinosaurios ornitomisquios, el otro gran orden de herbívoros. “Nuestro hallazgo es relevante en el árbol genealógico de los dinosaurios depredadores, pero también en su origen común con el resto –dice Rauhut–. Ahora tenemos evidencias de que los dinosaurios no celurosaurios también tenían proto plumas. Puede que todos los dinosaurios las tuvieran”.

Las plumas de este predador no le permitieron volar, según los investigadores, y su principal función fue el aislamiento térmico. La capa solo tiene sentido si estos animales fueron endotérmicos, un indicio más de que estos animales eran de sangre caliente.

La investigación ha contado con la participación de Mark Norell del Museo de Historia Natural de Nueva York (EE UU), uno de los principales expertos en el estudio de los dinosaurios emplumados de China. (Fuente: SINC)

## **Geología**

### **El encanto del Carso**

Artículo de Pablo A. Llerandi-Román (catedrático auxiliar en el departamento de geología y programa de ciencias integradas en la Universidad Estatal de Grand Valley en Michigan, Estados Unidos), en el blog Ciencias Terrestres, Geología y Puerto Rico, que recomendamos por su interés.

En muy pocos lugares del mundo se puede caminar en una vereda rocosa bordeada por vegetación exuberante y llegar a los restos de una caverna cuyo techo se colapsó, descender con facilidad al mundo subterráneo, observar las formaciones geológicas, encontrar a los murciélagos, serpientes, insectos y aves que allí habitan, y al final del camino descubrir un acantilado majestuoso con una vista espectacular de un río en una isla tropical.

El artículo, del blog Ciencias Terrestres, Geología y Puerto Rico, se puede leer aquí.

<http://geolpr.wordpress.com/2012/06/12/el-encanto-del-carso/>

## **Varia/**

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



### CONVOCAN

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

## EXPOCIENCIAS SAN LUIS POTOSÍ 2012

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

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

#### BASES

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

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

Podrán participar sólo en alguna de las siguientes categorías:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Informes e inscripciones:

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

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

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

