

Luego de leer este artículo creí importante compartirlo con ustedes, la ciencia jamás se detiene en la búsqueda de lo desconocido.  
¿Que nos deparará el futuro?

## EL GRAN ACELERADOR DE PARTÍCULAS

# Bosón de Higgs: el mimado de los científicos

En la primera semana de julio, el bosón de Higgs se convirtió en la celebridad del mundo científico. Investigadores del CERN anunciaron el hallazgo de la partícula más buscada de los últimos tiempos. “Hemos alcanzado un hito en nuestra comprensión de la naturaleza”, afirmó Rolf Heuer, director del CERN. Por su parte, Christoph Paus, físico del MIT, fue más cauteloso en su declaración: “Todavía no podemos decir si el fenómeno que estamos compartiendo es de hecho el bosón de Higgs, ya que se necesitarán muchos más datos.” La ocasión es oportuna para recordar la historia de la partícula de la discordia.

**Fecha:** 18/07/2012

**Autor(es):** Carina Maguregui

### La historia del bosón

El miércoles 10 de septiembre de 2008 se considera una fecha muy importante para los científicos de todo el mundo, porque se puso en funcionamiento el colisionador de hadrones. ¿Colisionador de qué?, nos preguntamos la mayoría de nosotros. Luego de las primeras indagaciones, noticias en los diarios, informes en noticieros y los resultados arrojados por la consabida búsqueda en internet, tal vez más desconcertante.

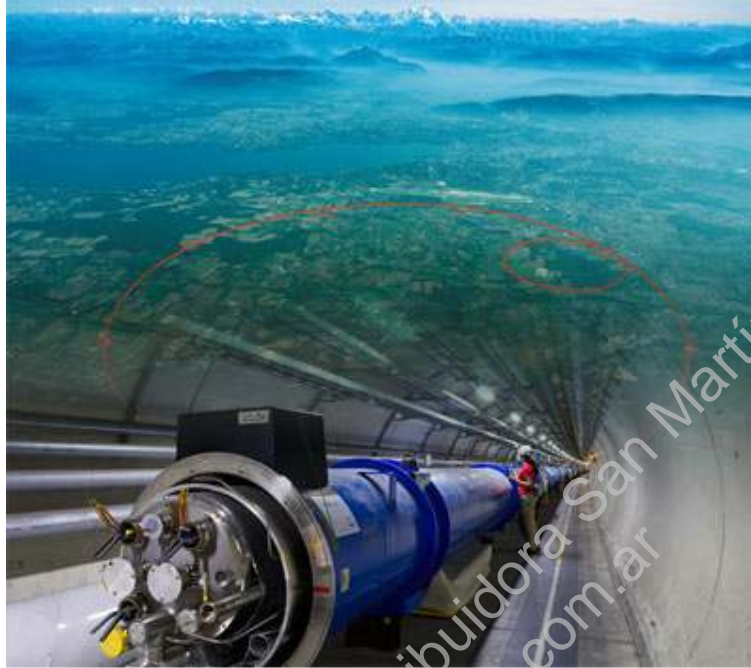
Hadrones ¿con qué se comen? Leemos que el colisionador generaría agujeros negros bajo tierra, oímos que haría viajar partículas a velocidades cercanas a la de la luz, vimos coloridas animaciones sobre la posible recreación del origen del universo, resonaron las palabras primer estallido, big bang, cuerdas y dimensiones, cuyo significado a veces ni siquiera llegamos a imaginar.

El origen del colisionador de hadrones está en las variantes de sus parientes directos, los aceleradores de partículas. Construidos sobre un cúmulo de conceptos teóricos y prácticos provenientes de la física.

Hace millones y millones y millones de años hubo un estallido original -eso dicen al

menos muchos físicos del mundo- que dio nacimiento al universo del que somos parte. El colisionador, entre otras cosas, sería el “aparato” que permitiría recrear las condiciones de aquel momento inicial para “observar” lo que habría sucedido.

## EL COLISIONADOR



### Aparato que te quiero tanto

¿Por qué son tan importantes los aparatos? La idea es bien sencilla y podemos exponerla de este modo: ninguno de nosotros vio jamás un átomo y, sin embargo, no dudamos de su existencia porque sabemos que se diseñaron y desarrollaron aparatos que permitieron comprobar la existencia de los átomos. Tampoco vimos ni palpamos genes, pero sabemos que con instrumental específico pueden ser mapeados.

#### El colisionador de hadrones es el:

último gran artefacto que construimos para ver cosas que no sabemos si existen.

En la ciudad de Ginebra, en la frontera entre Suiza y Francia, se construyó el LHC (Large Hadron Collider) o gran colisionador de hadrones. La megaestructura - faraónica- comprende un túnel circular de más de 27 kilómetros de longitud, instalado a 100 metros de profundidad.

Este túnel es el mayor acelerador y colisionador de potrones del mundo.

¿Protones? ¿Protones? Sí, son partículas subatómicas. Una partícula subatómica es una partícula más pequeña que el átomo. Puede ser una partícula elemental o una compuesta. La física de partículas y la física nuclear se ocupan del estudio de estas partículas, sus interacciones y de la materia que las forma. Se consideran partículas subatómicas a los constituyentes de los átomos: protones, electrones y neutrones.

La mayoría de las partículas elementales que se han descubierto y estudiado no pueden encontrarse en condiciones normales en la Tierra, sino que se producen en los rayos cósmicos y en los procesos que se dan en los aceleradores de partículas. ¿Vieron? Para eso necesitamos y construimos los aceleradores de partículas.

Volvamos al acelerador/colisionador LHC, que costó más de 5.600 millones de euros. El consorcio científico involucrado en el proyecto está integrado por más de 6000 científicos de todo el mundo.

El 10 de septiembre de 2008, se realizó la primera prueba de funcionamiento del colisionador. Los científicos hicieron circular a través de toda la trayectoria del túnel enormes cantidades de partículas a la velocidad de la luz. Por eso se les dice "aceleradores", porque tienen la potencia necesaria para imprimir esa velocidad a las partículas: las aceleran, les dan enviones brutales.

Bien, tenemos a las partículas circulando a velocidades inimaginables dentro del acelerador, pero ¿para qué? Parece ser que cuando estas pequeñísimas partículas invisibles al ojo humano se mueven a la velocidad de la luz y chocan entre sí, la fuerza del impacto es tan enorme que la energía resultante las divide en partículas aún menores.

La colisión produciría el estallido de estas partículas en otros subcomponentes más pequeños. Dicho de manera muy simplificada estos estallidos recrearían mini "**big bang**".

En el momento de las colisiones, por cada choque se generan miles de subpartículas que dejan patrones o "huellas" que les permiten a los investigadores realizar su identificación. Las huellas son analizadas y estudiadas por identificadores especialmente diseñados para medir sus trayectorias, energías e "identidades". Para los trabajos de identificación, el súper colisionador cuenta con cuatro detectores, cada uno de los cuales tiene una función específica a desarrollar.

El detector llamado Alice estudia el estado de la materia que se produjo instantes después del big bang. El Atlas analiza todas las partículas resultantes de las colisiones; el CMS complementa al Atlas en la búsqueda de la partícula llamada bosón de Higgs, y el Lhc-B estudia las cuestiones relacionadas con la materia y la antimateria.

En el detector Atlas trabajan más de 1900 científicos de 170 instituciones pertenecientes a 35 países del mundo, entre ellos la **Argentina**.

Para intentar comprender todo este asunto aceptamos deglutirnos los protones, pero hadrones ¿es necesario? No nos vamos a complicar la vida y diremos que el pobre hadrón sentado en el banquillo de los acusados también es una partícula subatómica, como el protón. Solo que hay dos tipos de partículas subatómicas: las llamadas fundamentales y las compuestas. Los hadrones son partículas compuestas y están formadas a su vez por: fermiones -denominados quarks y antiquarks- y por bosones

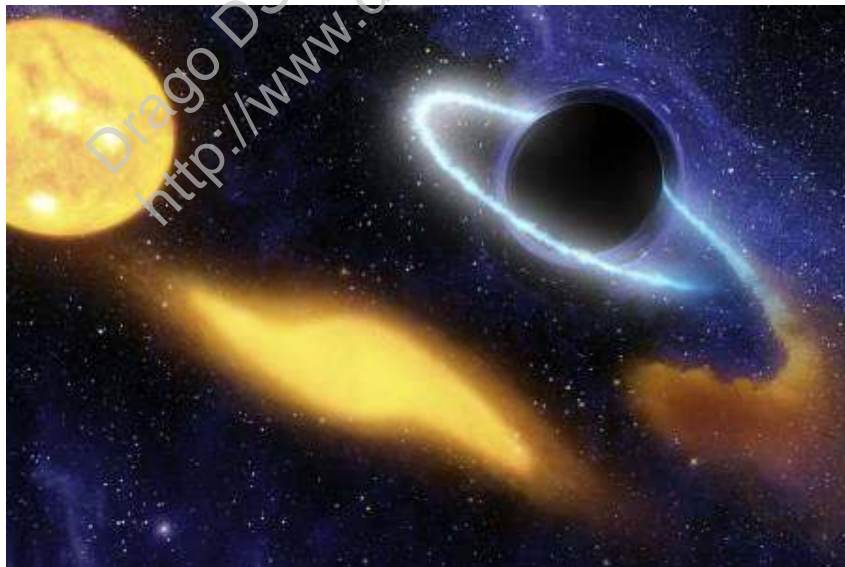
llamados gluones. Los gluones actúan de intermediarios para la fuerza que une a los quarks entre sí. s”.

## Big Bang

Pero no se aturden con tantas colisiones porque ahora retomamos los big bangs. Necesitamos esta breve aclaración para saber de qué se trata el big bang. A través de la constante de Hubble (un valor matemático calculado) se puede determinar matemáticamente la edad del universo: aproximadamente 15 mil millones de años, que es el tiempo transcurrido desde el primer gran estallido, el Big Bang, hasta la época actual.

El Big Bang fue bautizado así por el astrónomo inglés Fred Hoyle en 1950, como el instante inicial de la gran explosión que habría dado comienzo al espacio y al tiempo. Sea cual fuera el mecanismo que dio inicio al Big Bang, este debió ser muy rápido: el universo pasó de ser denso y caliente (instante "cero" del tiempo) a estar casi vacío y frío (instante actual).

De la situación del universo antes del Big Bang no se sabe nada, ni siquiera puede imaginarse cómo comenzó. Puede estimarse que antes de conformadas las galaxias, la densidad de materia del universo habría sido infinita o extremadamente grande; por lo tanto, el análisis del universo puede iniciarse un instante después del Big Bang, en el cual la densidad resulte ahora finita, aunque extraordinariamente enorme. Algo similar se puede decir con respecto a la temperatura. En las regiones de mayor temperatura se acumuló la materia que luego dio origen a las galaxias y posteriormente a las estrellas.



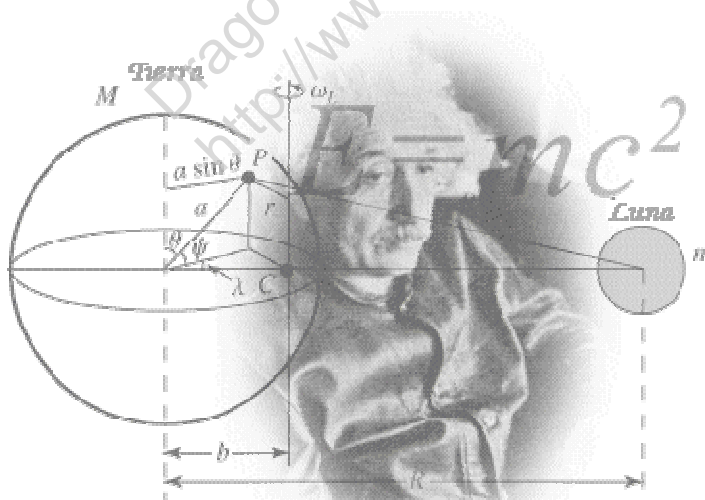
Lo que nos importa para seguir nuestro camino es que solamente se pueden analizar los procesos físicos que se desarrollaron después del Big Bang. Al momento del Big Bang las cuatro fuerzas fundamentales fueron: gravitación, fuerza fuerte, electromagnetismo y fuerza débil. Enseguida aparecieron los protones y neutrones que componen los núcleos del hidrógeno, deuterio, helio y litio. Al proseguir el enfriamiento del universo los electrones se unieron a los núcleos atómicos y formaron los átomos neutros. Posteriormente la radiación y la materia que cubrían todo el universo se separaron, lo que se define como el "desacople", y luego aparecieron las galaxias, las estrellas y los planetas.

No nos perdamos en el laberinto de la física y la astronomía y regresemos ahora al colisionador. Decíamos que los estallidos causados por las colisiones de las partículas dentro del túnel causarían minis big bangs ¡¡¡ahí aparecen los big bangs!!!, y esa es una de las razones por la que los científicos construyeron el aparato, para poder hacer el análisis y estudio del universo en el instante después del Big Bang.

### ¿Cómo encajan los agujeros negros en todo esto?

Hasta el momento no existe ninguna prueba concluyente de la existencia de agujeros negros. Por ser invisibles, solo podrían ser detectados a través de sus efectos gravitacionales sobre otros cuerpos celestes. ¿Efectos qué? Mejor intentemos explicar qué son los agujeros negros -aunque nunca hayamos visto alguno-.

Desde 1783 los científicos vienen hablando de los agujeros negros, pasando por Albert Einstein hasta el controvertido Stephen Hawking. Lo cierto es que para simplificar las discusiones y los largos desarrollos teóricos, que obviamente no manejamos, nos conformaremos con decir que un "agujero negro" u "hoyo negro" es una región del espacio-tiempo provocada por una gran concentración de masa en su interior, con enorme aumento de la densidad, lo que provoca un campo gravitatorio tal que ninguna partícula -ni siquiera la luz- puede escapar de su atracción.



Intentemos imaginar algo así: mucha mucha mucha mucha mucha mucha cosa acumulada en poco poco poco poco poco poco espacio. ¿Ehhh? Una gran masa, algo muuuuuuy denso, pero demasiado concentrado en un espacio tan diminuto que es casi como si no ocupara lugar.

Si casi no ocupa lugar no lo podemos ver, pero sí se hace sentir porque toda esa masa apretadísima en la cabeza de un alfiler invisible genera un campo gravitatorio con mucha atracción. Esto significa que si pasáramos cerca de un agujero negro, aunque no lo viéramos seguramente nos tragaría.

¿Nos tragó el agujero negro y nos olvidamos del colisionador? Noooo, al contrario, dijimos que dentro del colisionador se producían espectaculares choques de partículas aceleradas a la velocidad de la luz. Bueno, justamente de la energía descomunal generada por estas colisiones y estallidos podrían originarse agujeros negros en el interior del túnel. Los más osados y audaces dicen que el colisionador podría generar un "agujero de gusano" capaz de ser atravesado, que es uno de los modelos hipotéticos de máquina del tiempo.

### **Gusanos, lo que nos faltaba...**

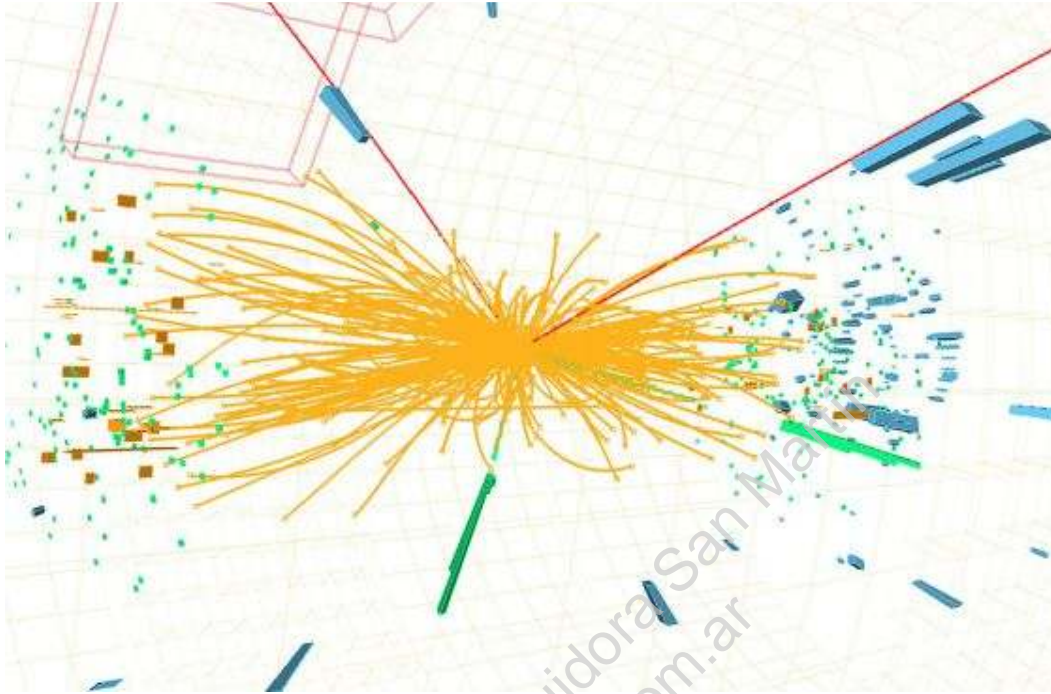
Un agujero de gusano, también conocido como un puente de Einstein-Rosen, es una hipotética característica topológica del espacio-tiempo, descrita por las ecuaciones de la relatividad general, que constituye esencialmente un "atajo" a través del espacio y el tiempo. El agujero de gusano tiene por lo menos dos extremos, conectados a una única "garganta", pudiendo la materia 'viajar' de un extremo a otro pasando a través de esta garganta o puente.

El primer científico en teorizar sobre la existencia de agujeros de gusanos fue Ludwig Flamm en 1916, y desde entonces han sido objeto de debate en el seno de la comunidad científica.

Los devotos admiradores de los gusanos (recordar la imagen de Jodie Foster en la película "Contacto" viajando en el tiempo a través de un agujero de gusano) especulan y fantasean con que el colisionador podría provocar accidentalmente la aparición de agujeros de gusano y abrir por primera vez en la historia la puerta de los viajes en el tiempo. Señalan que, bajo ciertas condiciones, las enormes ondas gravitacionales generadas por las partículas en colisión podrían abrir una puerta o desgarro en el tejido espacio-temporal, dando lugar a un atajo espacio-temporal. Pero se desconoce la cantidad de energía necesaria para abrir la "puerta".



**PUEDE CREAR UN MINI BIG BANG**



**Y TODO ESTO!! RECIEN EMPIEZA.....**

Drago DSM - distribuidora San Ma  
<http://www.dragodsm.com.ar>