

A.:L.:G.:D.:G.:A.:D.:U

Resp.: Log.: Simb.: Leonardo Da Vinci 87 - No. 109

Al Or.:del Valle de Méx.:, a 31 de julio de 2012

E.:V.:

V.:M.:

Eduardo Pérez López

P.:V.:

Guillermo Noguera Guarneros

S.:V.:

César Reyes López

QQ.:HH.:

Todos

S.:F.:U.:

Trazado de arquitectura titulado:

**EL BOZÓN DE HIGGS O LA PARTÍCULA DE DIOS**

Burilado por el M.: M.:

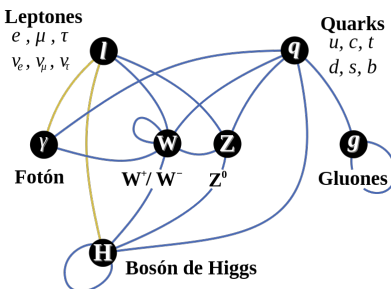
César Reyes López

## EL BOZÓN DE HIGGS O LA PARTÍCULA DE DIOS

El bosón de Higgs o partícula de Higgs es una partícula elemental propuesta en el Modelo estándar de física de partículas. Recibe su nombre en honor a Peter Higgs quien, junto con otros, propuso en 1964 el hoy llamado mecanismo de Higgs, que explica el origen de la masa de las partículas elementales. El Higgs constituye el cuanto del campo de Higgs, la más pequeña excitación posible de este campo. Según el modelo propuesto, el Higgs no posee espín, carga eléctrica o de color, es muy inestable y se desintegra rápidamente [su vida media es del orden del zeptosegundo]. En algunas variantes del Modelo estándar puede haber varios bosones de Higgs.



*Peter. Higgs (centro). Sólo quiero dar las gracias a todas las personas que han estado relacionadas con este trabajo. Es lo más increíble que me ha pasado en toda la vida*



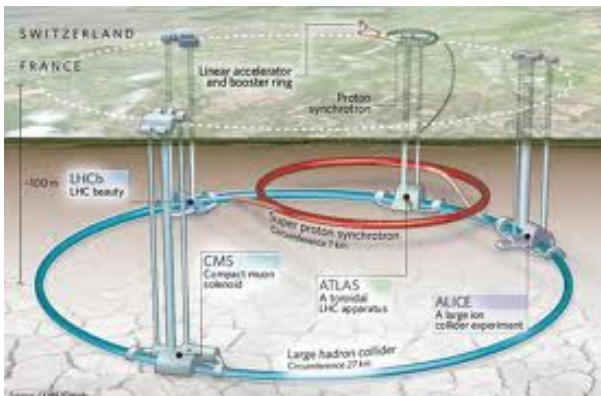
En la actualidad, prácticamente todos los fenómenos subatómicos conocidos son explicados mediante el modelo estándar, una teoría ampliamente aceptada sobre las partículas elementales y las fuerzas entre ellas. Sin embargo, en la década de 1960, cuando dicho modelo aún se estaba desarrollando, se observaba una contradicción aparente entre dos fenómenos. Por un lado, la fuerza nuclear débil entre partículas subatómicas podía explicarse mediante leyes similares a las del electromagnetismo (en su versión cuántica). Dichas leyes implican que las partículas que actúen como intermediarias de la interacción, como el fotón en el caso del electromagnetismo y las partículas W y Z en el caso de la fuerza débil, deben ser no masivas. Sin embargo, sobre la base de los datos experimentales, los bosones W y Z, que entonces sólo eran una hipótesis, debían ser masivos.

En 1964, tres grupos de físicos publicaron de manera independiente una solución a este problema, que reconciliaba dichas leyes con la presencia de la masa. Esta solución, denominada posteriormente mecanismo de Higgs, explica la masa como el resultado de la interacción de las partículas con un campo que permea el vacío, denominado campo de Higgs. Peter Higgs fue en solitario uno de los proponentes de dicho mecanismo. En su versión más sencilla, este mecanismo implica que debe existir una nueva partícula asociada con las vibraciones de dicho campo, el bosón de Higgs.

El modelo estándar quedó finalmente constituido haciendo uso de este mecanismo. En particular, todas las partículas masivas que lo forman interaccionan con este campo, y reciben su masa de él. Sin embargo, la existencia del bosón de Higgs es la única parte del mismo que necesitaba ser demostrada.

Hasta la década de 1980 ningún experimento tuvo la energía necesaria para comenzar a buscarlo, dado que la masa que se estimaba que podría tener era demasiado alta (cientos de veces la masa del protón).

El Gran Colisionador de Hadrones (LHC) de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) ubicado en Ginebra, Suiza, inaugurado en 2008, y cuyos experimentos empezaron en 2010, fue construido con el objetivo principal de encontrarlo, probar la existencia del Higgs, y medir sus propiedades, lo que permitiría a los físicos confirmar esta piedra angular de teoría moderna. Anteriormente también se intentó en el LEP (un acelerador previo del CERN) y en el Tevatron (de Fermilab, situado cerca de Chicago en Estados Unidos).



Hace unos días, fuimos testigos del anuncio hecho por CERN, integrada por un grupo de más de 6,000 investigadores de 80 países, entre ellos México, que trabajan en la ubicada muy cerca de Ginebra, Suiza. Esta selecta organización de científicos, tuvo éxito trabajando en el acelerador de partículas mas potente del mundo, una instalación que mide 27 kilómetros de circunferencia que tuvo un costo de más de diez mil millones de euros y en donde se hacen chocar protones a casi la velocidad de la luz, es decir 300 mil kilómetros por segundo. Fue así, que se comprobó la teoría del también llamado "Bosón de Higgs", nombrado así en honor del físico británico Peter Higgs, que hace cincuenta años afirmó que que el vacío no estaba tan vacío. Así, se nos dio una

Higgs, que hace cincuenta años afirmó que que el vacío no estaba tan vacío. Así, se nos dio una

explicación de la creación del universo a través de un pequeño y controlado "Big Bang", la explosión que habría dado pie a su origen. Lo que los científicos lograron fue quizá el más grande descubrimiento en la historia de la humanidad: "La Partícula de Dios", o la transformación de la energía en materia.

ATLAS, uno de los dos experimentos del CERN que busca el bosón de Higgs, ha confirmado la observación de una nueva partícula a un nivel de 5 sigma (una forma de medir la probabilidad de que los resultados sean ciertos que ronda el 100%). Esta medición implica que la probabilidad de error es de tres en un millón, una cifra que, oficialmente, es suficiente para dar por confirmado un descubrimiento. Los datos del CERN no son todavía tan concluyentes como para poder afirmar con total certeza que han encontrado la 'partícula de Dios', pero están realmente cerca de alcanzar ese objetivo.

### **¿Qué el bosón de Higgs?**

Es una partícula de las que llamamos elementales, las más pequeñas que el hombre conoce. Se ha estado buscando por casi 50 años y por fin la encontraron los físicos, por eso hay tanta emoción entre los científicos. Era la última pieza del rompecabezas que faltaba para entender cómo está hecho el mundo de las partículas elementales.

### **¿Para qué sirve?**

Partículas elementales son, por ejemplo, el electrón, el fotón, los quarks. El Higgs es otro tipo de partícula, un bosón, con un cometido muy especial y modifica a las partículas citadas.

### **O sea, que las define para que sean cómo son.**

Así es. Esas partículas que se propagan tienen masa, pero no sabemos por qué. Al formarse, chocan con el Higgs, se ralentizan y obtienen su masa. Es el origen de la masa de esas partículas. Es un cometido único. No sabemos ninguna otra manera de lograrlo.

### **Por eso, tanto revuelo.**

Claro. Para conseguirlo, se ha construido una máquina enorme que ha costado 15 años de trabajo en la que trabajan 8.000 personas, la más precisa que ha creado el hombre jamás. Este descubrimiento es un éxito colectivo de la Humanidad. Es tal vez la única cosa en la que nos hemos puesto de acuerdo los humanos.

### **El modelo estándar**

#### **Pero no se tienen la certeza al 100% de que sea el Higgs.**

Se han visto una partícula que no estaba antes y que tiene propiedades muy parecidas a las que se esperaban del Higgs. Pero los primeros números, aún temporales, muestran pequeñas desviaciones de lo que tendría que ser. A finales de este 2012, se sabrá con mucha más certeza si esta partícula es el Higgs o no. Pero el porcentaje de que sea es muy alto. La pregunta que se hacen ahora es si es el Higgs del modelo estándar o uno un poco diferente.

### **¿Qué es el modelo estándar?**

Es el modelo que describe todas las fuerzas que interactúan al nivel más básico posible en la naturaleza: el electromagnetismo, la gravitación, las interacciones débiles y las fuertes. Permite describir absolutamente todo lo que vemos. Solo le faltaba ese trocito.

### **¿Y si a final de año constatan que no es ese Higgs que esperan?**

Quiere decir que era la primera aproximación a la solución del problema y se empezaría a ver la finura que hay detrás de él. Se empezaría a ver la siguiente teoría a una escala más profunda, que quizás puede ser el origen del modelo estándar.

### **Entonces, los fundamentos de la física no corren peligro.**

No, en absoluto.

### **¿Este hallazgo tiene alguna aplicación?**

A corto plazo, no. Pero, cuando Einstein dio con la teoría de la relatividad, no sabía que el GPS llevaría sus ecuaciones. Además en el proceso de descubrimiento del bosón se han hecho muchos adelantos. Por ejemplo, se ha construido el GRID, la red de cálculo más importante del planeta. Se ha agilizado el proceso

de transacción de datos. Se ha creado el vacío más bestia que ha hecho el hombre jamás, el túnel por donde pasan los protones. Hay un progreso tecnológico que inmediatamente se traslada a la sociedad y que no se ve. Luego llega un teléfono fantástico que uno no sabe de dónde ha salido y que ha sido posible gracias a estos progresos.

### ¿Cómo va a determinar el Higgs la física de las próximas décadas?

Hay dos visiones. Una es que existe una simetría nueva en el Universo que vamos a empezar a descubrir: por cada partícula que vemos, debería existir otra diferente. La otra, que es la que yo creo, es que tal vez haya un nuevo nivel de composición y lo que tenemos como partículas elementales en el fondo son pequeños átomos de nuevas partículas más profundas

### Resumen

Si no fuera por el bosón de Higgs, las partículas fundamentales de las que se compone todo, desde un grano de arena hasta las personas, los planetas y las galaxias, viajarían por el Cosmos a la velocidad de la luz, y **el Universo no se habría 'coagulado' para formar materia**. Por ese motivo, el editor del físico Leon Lederman creyó oportuno cambiar el título de su libro llamado originalmente 'The goddamn particle' ('La puñetera partícula') por el de 'The God particle' (La 'partícula Dios', aunque popularmente se ha traducido como 'la partícula de Dios').

El bosón de Higgs es el componente fundamental de ese campo, de la misma manera que el fotón es el componente fundamental de la luz. Si la 'partícula de Dios' no existiera, **tampoco existiría nada material en el Universo**. Este fenómeno que se dio solo por algunos segundos y que fue observado por cientos de personas en el CERN, comprobó la teoría del "Bosón de Higgs" explicando el universo visible, la parte del universo que hemos estudiado, que es solo el 5% y podría ayudar a comprender el Universo oscuro, el restante 95% y toda la materia y energía del Universo, que por cierto está en constante expansión. Se ha comprobado entonces la existencia de una partícula teorizada hace medio siglo por Peter Higgs y que hacía posible un universo con galaxias, sistemas planetarios, lunas y soles y en medio de ellos seres vivientes como el hombre. La ciencia nos dice que sin el "Bosón de Higgs", las partículas no tendrían masa y por consiguiente no existiríamos pues las partículas se desplazarían a la velocidad de la luz y no habría entonces partículas compuestas. Esto es algo que vivimos a diario pero que no lográbamos comprobar y mucho menos entender. De ese tamaño es el descubrimiento de este grupo de científico: Entender las fuerzas de la naturaleza en el Universo, por eso el otro nombre un poco más filosófico "La Partícula de Dios".

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. Pero aunque las leyes de la ciencia, hasta logrado comprobar la existencia del "Bosón de Higgs" explicando como la energía se llegó a transformar en materia, aun quedan muchas incógnitas por resolver y curiosamente siguen siendo las mismas preguntas que nos hemos hecho en los más de 160 mil años de historia registrada del hombre en la tierra: ¿Quiénes somos? ¿De dónde venimos? y ¿Hacia dónde vamos?. Así de sencillo pero también así de complicado. El mismo Einstein llegó a declarar que las ideas o teorías que se refieren a la realidad no son ciertas y, si son ciertas, no se refieren a la realidad. Por que si apenas hemos entendido como se crea la energía en materia, la siguiente pregunta sería como se crea la energía de la cual conocemos según la ley de la conservación que "no se crea ni se destruye, solo se transforma", esto es, la energía siempre ha estado y estará ahí. A partir de eso, podríamos volver a la discusión eterna de preguntar si la energía la creó una pequeña cantidad de masa, y esta energía creada a su vez creó una cantidad de masa más grande, seguiríamos entonces sin dar respuesta a la pregunta original: ¿Quién o que creó en el origen todo?

Quizás el entendimiento del universo y el hombre la podríamos encontrar en las palabras del científico alemán Max Planck, Premio Nobel de Física en 1918 obtenido por su papel en el avance de la física y en el descubrimiento de la teoría cuántica y que afirmaba que "Para los creyentes, Dios está en el principio de todo y para los físicos al final de todas las consideraciones". Si no es ninguna de las dos, entonces posiblemente nada tenga explicación.

Es cuanto QQ.: HH.: , todos

S.:F.:U.:

<http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/46e09ef345b9f7db7eefe4c0d2c0830a>