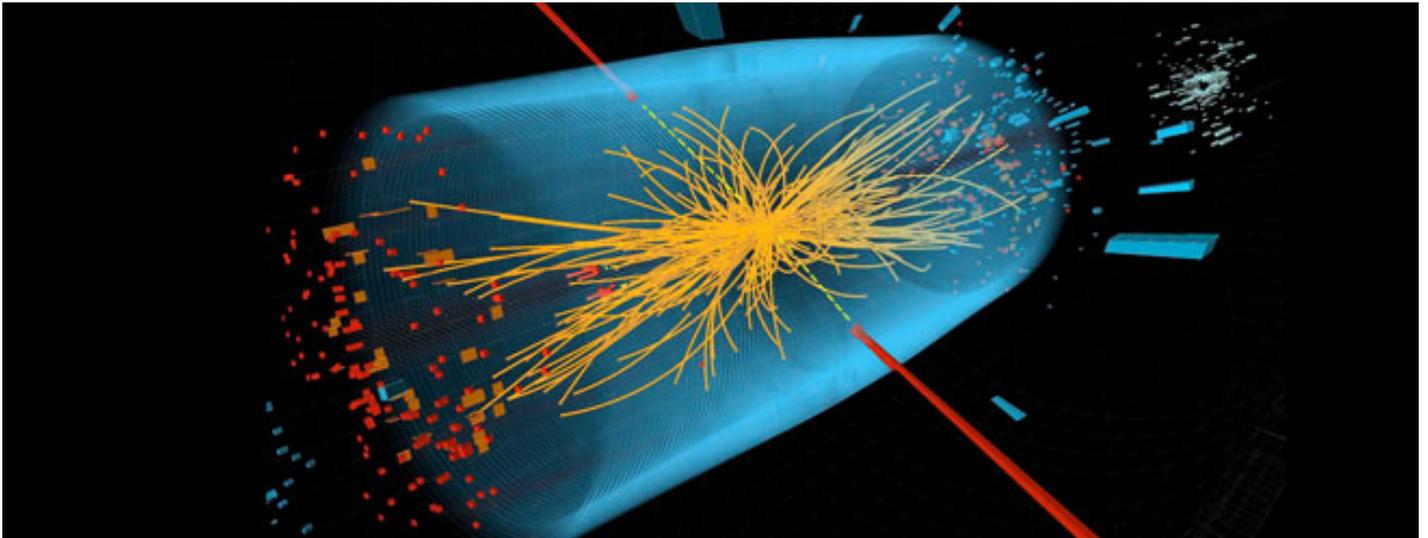


El Confidencial

Preguntas y respuestas para entender (por fin) el bosón de Higgs



La ilustración de la colisión real de dos protones en el Gran colisionador de hadrones del CERN. (CERN)

Arturo Quirantes Sierra* [08/07/2012](#) (06:00h)

1) ¿Qué es un bosón?

Los físicos clasifican las partículas del Universo en dos clases: bosones y fermiones. La partícula de Higgs tiene las propiedades que corresponden a los bosones, por eso se les llama así. En realidad, podría llamarse *partícula de Higgs*, pero todos lo conocen como *bosón de Higgs*.

2) ¿Qué hacen los bosones en la naturaleza?

Los bosones son las partículas que **transmiten las fuerzas fundamentales del Universo**. Las interacciones electromagnéticas (ondas de radio, rayos X, luz visible) se transmiten gracias a los fotones. Se cree que las fuerzas gravitatorias se transmiten por medio de un bosón llamado gravitón, que todavía no ha sido descubierto. Hay otros bosones que explican las fuerzas nuclear fuerte (gluones) y débil (bosones Z, W).

3) A mí me explicaron en el colegio que el átomo tenía protones, neutrones y electrones. ¿Dónde encaja el bosón de Higgs?

Durante el siglo XX, los físicos de partículas fueron más allá del modelo clásico del átomo (neutrones, protones, electrones) y descubrieron una gran cantidad de partículas subatómicas. El llamado Modelo Estándar intenta describir sus propiedades. Pero hay una pregunta que nunca se ha podido responder con claridad: ¿por qué las partículas tienen la masa que tienen? Peter Higgs postuló hace medio siglo que todo el Universo estaría inmerso en algo llamado *campo de Higgs*. Las partículas de Higgs (vale, los bosones de Higgs) serían **los representantes de dicho campo, interactuando con las demás partículas y dotándolas de masa**. Si el protón tiene más masa que el electrón, es porque interactúa con mayor fuerza con el campo de Higgs. De ahí la importancia de encontrar el bosón de Higgs y determinar sus propiedades. No se trata de una partícula más.

4) ¿Campo de Higgs? ¿Qué es eso?

Los físicos llaman campo a una región del espacio donde se manifiestan fuerzas. Hablamos de campo gravitatorio porque sentimos fuerzas debidas a la gravedad. Las fuerzas se transmiten por medio de bosones. El campo de Higgs está repleto de bosones de Higgs, que son los que actúan como mediadores entre el campo y el resto del Universo. Podemos imaginar que, si el agua de una piscina representa al campo de Higgs, los bosones de Higgs serían las moléculas que componen el agua.

5) ¿Cómo hace el bosón de Higgs para darle masa a las partículas?

Una partícula se moverá con mayor o menor facilidad según interactúe más o menos con los bosones de Higgs. Cuanto mayor será esa interacción, más difícil le resultará a una partícula atravesar el campo de Higgs y, por tanto, el efecto será que su masa será mayor. Para entenderlo, imaginemos que estamos **en una gran sala con muchas personas**, se está dando una fiesta y todos lo pasan bien. En un momento dado, Iniesta hace su entrada. Los asistentes a la fiesta le rodean, quieren hacerse una foto con él, le felicitan, le estrechan la mano, y todo eso hace que a Iniesta le cueste mucho llegar hasta la mesa con los canapés. A continuación, entra el típico pelmazo con el que nadie quiera hablar. Cuando lo ven entrar, la gente se aparta, hacen como que hablan unos con otros y le dan la espalda, nadie quiere *interactuar* con él, de forma que no encuentra impedimento para atravesar la sala. Así, las partículas de Higgs (las personas) que forman el campo (la sala) hacen que las partículas tipo Iniesta viajen lentamente, como si tuviesen una gran masa, mientras que las partículas del tipo aburrido atraviesan el espacio con facilidad, como si casi no tuviesen masa.

6) ¿Están seguros de que lo que se acaba de descubrir es el bosón de Higgs?

No del todo. Los científicos solamente pueden dar una probabilidad más o menos alta de éxito. Los bosones de Higgs se desintegran muy rápidamente, así que no pueden detectarse directamente. El procedimiento que se sigue en los grandes aceleradores de partículas como el LHC consiste en **hacer chocar entre sí dos partículas, con la suficiente energía para que pueda formarse un bosón de Higgs**. El bosón, a su vez, se desintegrará, y los productos de la desintegración son los que se detectan en los experimentos. Es algo así como destrozarse dos relojes haciendo que choquen entre ellos, examinar los trozos que quedan, y a partir de ellos deducir cómo funciona un reloj. El reciente anuncio eleva **la probabilidad de haber descubierto el bosón de Higgs al 99.99995% lo que en la comunidad científica se considera certeza**. Además de ello, queda la tarea de identificarlo más allá de cualquier duda razonable. Puede tratarse del bosón de Higgs, de un bosón de Higgs (puede que haya varios) o de otro tipo de partículas. Siempre hay que estar abierto a otras posibilidades. Por el momento, todo apunta a que se trata realmente del bosón de Higgs, pero los científicos son cautos y estudiarán sus propiedades a fondo durante los próximos años.

7) ¿Por qué ha costado tanto encontrar el bosón de Higgs?

Fundamentalmente, por su masa. **Un bosón de Higgs pesa más que un centenar de átomos de hidrógeno**. El Universo creó el campo de Higgs durante la gigantesca explosión de energía que conocemos como Big Bang. Para poder reproducir esas condiciones, debemos usar partículas con una gran energía, y el modo de obtenerlas es mediante grandes aceleradores. **El mayor de todos ellos es el LHC** (Large Hadron Collider), un enorme acelerador perteneciente al CERN (Consejo Europeo de Investigación Nuclear), y han hecho falta décadas de preparación y un gran esfuerzo técnico y financiero.

8) ¿Para qué sirve gastar tanto dinero en una partícula? ¿Que estamos en crisis!

Descubrimientos como el del bosón de Higgs ayudarán a entender el funcionamiento del Universo. Buscar aplicaciones del bosón de Higgs en procesos industriales es ciencia ficción en estos momentos, pero no olvidemos que la electrónica moderna está basada en fenómenos de mecánica cuántica y relatividad descubiertos a comienzos del siglo XX, y que entonces tampoco tenían aplicación práctica inmediata. Faraday, cuya ley de inducción nos permite ahora crear electricidad, dijo en 1850 al ministro de finanzas británico: **“no sé qué aplicación tiene mi descubrimiento, pero sí sé una cosa, y es que un día usted cobrará impuestos por ello”**.

No hace falta irse tan lejos en el futuro. El dinero invertido en el CERN no se limita a desaparecer sin más. Las empresas que participan en la construcción de las

instalaciones del CERN **desarrollan nuevas tecnologías y procesos de fabricación, que luego tienen aplicaciones industriales muy diversas.** Los científicos y técnicos españoles reciben allí una preparación sin igual en el mundo. Ni siquiera los norteamericanos pueden igualarles en este punto, ya que EEUU renunció hace años a construir un acelerador como el LHC por motivos presupuestarios.

El propio Internet tal y como hoy lo conocemos, con sus hipervínculos y sus páginas web, **fue inventado en el CERN hace veinte años.** Su propósito era tan sólo ayudar a los científicos del centro a gestionar los datos que generaban los experimentos, algo sin mayor trascendencia en ese momento. Dos décadas después, la economía de Internet genera anualmente una riqueza económica mayor que la que jamás se ha invertido en toda la historia del CERN. La nueva red de comunicaciones que se está creando actualmente para gestionar los datos de grandes proyectos científicos como el LHC se convertirá en el Internet 2 del mañana.

9) **Por fin apareció el bosón de Higgs. ¿Significa eso que el LHC ya no sirve para nada?**

¡En absoluto! El LHC apenas acaba de saltar al terreno de juego. Ni siquiera ha sido usado a potencia máxima todavía. Se trata de uno de los instrumentos científicos más grandes y complejos de la historia, y dará muchas más información en los años venideros. Hay todavía muchas preguntas fundamentales sin resolver. Por ejemplo, ¿cuál es la masa del neutrino? ¿Dónde está el gravitón, que sirve para explicar la fuerza de la gravedad? En la actualidad **el 95% del Universo está hecho de algo llamado “materia oscura,” que es la forma elegante de los científicos para decir “no sabemos de qué está hecho esto”.** ¿Cuál es la composición de esa misteriosa materia oscura? Experimentos como los del LHC pueden ayudar a darnos respuestas.

10) **Pues al señor Higgs le estarán preparando ya el premio Nobel, ¿no?**

Lo cierto es que no se sabe bien. En el descubrimiento del bosón de Higgs han participado miles de científicos durante décadas de duro trabajo. Resultaría muy complicado ponerlos a todos en un pedestal, y la academia Nobel no permite dar premios a un trabajo colectivo. Pero sí, en el caso de que se otorgue un premio Nobel por este descubrimiento, Peter Higgs estará de los primeros en la lista.

11) **¿Por qué llaman al bosón de Higgs “la partícula de Dios”?**

El apelativo proviene de un libro de texto sobre física de partículas escrito en los años noventa, en el que se describía al bosón de Higgs como “la partícula puñetera” (*the goddamn particle*). El editor, por su cuenta y riesgo, **decidió**

cambiarle el nombre a “la partícula de Dios” (*the God particle*). Es un nombre pegadizo, y define bien la importancia que tiene en cuanto que partícula creadora de masa. Pero tenga por seguro que la comunidad científica odia ese nombre con todas sus fuerzas. Ojalá los periodistas dejen de utilizarlo.

12) ¿Y si no hubieran encontrado el bosón de Higgs?

En ese caso, el Modelo Estándar tendría que ser modificado, o sustituido por otro. Puede que tengamos que hacerlo, si el LHC descubre nuevas partículas o fenómenos que los científicos no habían considerado. Por eso la ciencia tiene que observar y experimentar: no se encuentra si no se busca.

***Arturo Quirantes Sierra** es Profesor Titular de Física en la Universidad de Granada y colaborador habitual en Amazings.es.

Enlace patrocinado: [Solicita un número GRATIS de la revista líder en Análisis Bursátil](#)