



NUÑO DOMÍNGUEZ
 MADRID

— La partícula más buscada de la física, el bosón de Higgs, ha vuelto a escaparse de sus perseguidores, pero estos no podrían estar más contentos. Sus últimos datos, presentados ayer en Ginebra, indican “evidencias” de que la llamada *partícula dios* —aquella que explicaría el origen de la masa de otras partículas elementales— existe y han acotado al máximo el lugar en el que puede esconderse.

El higgs es la última pieza que falta para entender el comportamiento de las partículas que componen los átomos y explicar así cómo surgió el universo tras el Big Bang. Los datos presentados ayer, obtenidos gracias al Gran Colisionador de Hadrones (LHC), ofrecen pruebas significativas de la partícula, pero no bastan para reclamar su “descubrimiento” ni el Nobel que lleva pegado.

“No lo hemos encontrado aún ni tampoco hemos excluido su existencia, así que sigan a la escucha”, explicó ayer Rolf Heuer, jefe del laboratorio europeo CERN que gestiona el LHC durante una rueda de prensa en la que quiso más que nunca hacer gala del dicho inglés: *Hold your horses* (calmen a sus caballos).

Ayer se presentaron los últimos datos de CMS y ATLAS, los dos detectores rivales del CERN cuyos cientos de científicos se disputan el higgs. Es una cacería de impecables caballeros y, como tales, ambos grupos publicaron sus resultados hombro con hombro y ante una concurrida audiencia en el auditorio del CERN. En los últimos días, los rumores de que ayer se aportarían evidencias de la existencia del higgs habían generado una gran expectativa en internet.

La primera en hablar fue Fabiola Gianotti, portavoz de ATLAS. Al igual que sus rivales del CMS, el equipo de Gianotti utiliza un detector de unos siete pisos de alto que disecciona colisiones entre grupos de protones que viajan a casi la velocidad de la luz. Los choques revientan esos protones haciendo aflorar sus componentes indivisibles. Son millones de partículas elementales entre las que Gianotti y los suyos buscan el higgs. Este componente es la pieza perdida de un puzle llamado modelo estándar, una teoría que explica casi a la perfección el comportamiento de las partículas elementales y que, de confirmarse, podría explicar cómo tras el Big Bang esas partículas se unieron para hacer protones, electrones, átomos, moléculas y así hasta llegar a Gianotti y su audiencia 13.700 millones de años después.

El LHC encuentra «evidencias» de la ‘partícula dios’

Dos experimentos rivales atisban el bosón de Higgs, el objetivo más buscado de la física // Los datos aún no bastan para saber si existe



Imagen del CMS, uno de los dos detectores que han encontrado “evidencias” del bosón de Higgs. AP

La clave para que todo eso suceda, ese casi que falta para cuadrar el modelo estándar, es la masa. Las partículas elementales, según esta teoría, tienen masa, y el responsable de ella sería el bosón de Higgs.

“Encontrarlo es el descubrimiento del siglo XXI”, resume Alberto Ruiz, físico español que trabaja en el LHC. “Es la partícula más buscada de la física y su descubrimiento es un Nobel cantado”, resume.

Para encontrarlo hay que adivinar la masa del bosón, algo que los físicos del CERN llevan años intentando, primero con aceleradores como el LEP y después con máquinas tope gama como el LHC.

El LEP demostró que la masa del higgs no podía ser menor que 115 gigaelectronvoltios (GeV), la unidad que se usa en el mundo de las partículas elementales, billones de veces menores que un centímetro. El Tevatron de EEUU, que fue durante años el acelerador de partículas más potente del mundo, demostró a su vez que el higgs tampoco estaba entre el rango más pesado de 155 y 180 GeV. Después llegó el LHC, que estrechó ese cerco a entre 115 y 140.

Ayer Gianotti redujo ese cerco aún más. Sus datos sitúan al higgs entre 116 y 130, la horquilla más precisa que se ha aportado hasta la fecha. Aún más interesante es la anomalía que ATLAS observa justo en la masa 126 GeV, donde observan la presencia del higgs con una confianza de unos tres sigma (99,7%). Para los físicos, esto supone una “evidencia”, pero no un descubrimiento, para lo que hace falta cinco sigma, un margen de error de sólo uno entre diez millones.

“Sería muy amable por parte del higgs que se esté escondiendo aquí”, suspiró ayer Gianotti, que sin embargo fue taxativa durante la rueda de prensa posterior a su presentación: “Con los datos actuales no se puede concluir que la partícula existe”.

Coincidencias

Guido Tonelli, del equipo de CMS, tomó luego la palabra para aportar su propio rango: el higgs se esconde en masas de entre 115 y 127. Pero de nuevo, lo más interesante es un pico de presencia del higgs que se acumula en 124 GeV y que tiene un rango de confianza similar al del ATLAS. Evidencia, pero no Nobel.

Para atar el descubrimiento habrá que esperar a los cinco sigmas, algo que, al ritmo actual, no debe esperarse hasta “antes de verano de 2012”, según Ruiz. “Si esta fuera la ma-

El higgs servirá para entender el comportamiento de las partículas

Los científicos creen que tendrán una solución a finales de 2012

«Encontrarlo es el descubrimiento del siglo XXI», dice un físico español

sa real del higgs, lo que estamos viendo es el comienzo”, explica.

“Los resultados son muy prometedores; ambos equipos apuntan a la zona justa en la que el higgs debería estar”, explicó ayer Stefan Söldner-Reibold, físico de la Universidad de Manchester (Reino Unido) que trabaja en el Tevatron. Los resultados de ayer podrían devolverle algo de vida a este acelerador, que cerró en septiembre tras 14 años en servicio. Sus datos acumulados sobre la *partícula dios* en masas ligeras podrían ahora confirmar o desmentir una señal entre 124 y 126 GeV. “Ese análisis se está haciendo ahora y es posible que se presente en la conferencia de invierno que celebraremos en marzo”, explica Ruiz, que trabajó en el Tevatron durante años.

Cinco higgs

Pero la caza no acabará en 2012 sino que seguirá durante décadas. El LHC dirá el próximo año si el higgs existe, pero habrá que confirmar si se trata del tipo de partícula que cuadra con el modelo estándar o si, por el contrario, es un bosón alienígena que apunta a un origen de la masa diferente al predicho por la teoría.

El higgs de poca masa que parece estar aflorando también es compatible con una teoría alternativa al modelo estándar. “Un bosón ligero puede estar apuntando a la supersimetría, que dice que hay no uno, sino cinco bosones de Higgs”, advirtió ayer Celso Martínez Rivero, investigador del CMS. Las señales a 124 y 126 GeV que se han observado “podrían indicar varios higgs”, explica Carmen García, investigadora del CSIC que trabaja con el equipo de ATLAS. El LHC no bastará para desentrañar este dilema. Para afinar las propiedades del higgs hará falta el ILC, la nueva gran máquina de la física de partículas que, en 2020, pretende relevar al LHC. *

La última pieza del puzle

Las partículas elementales

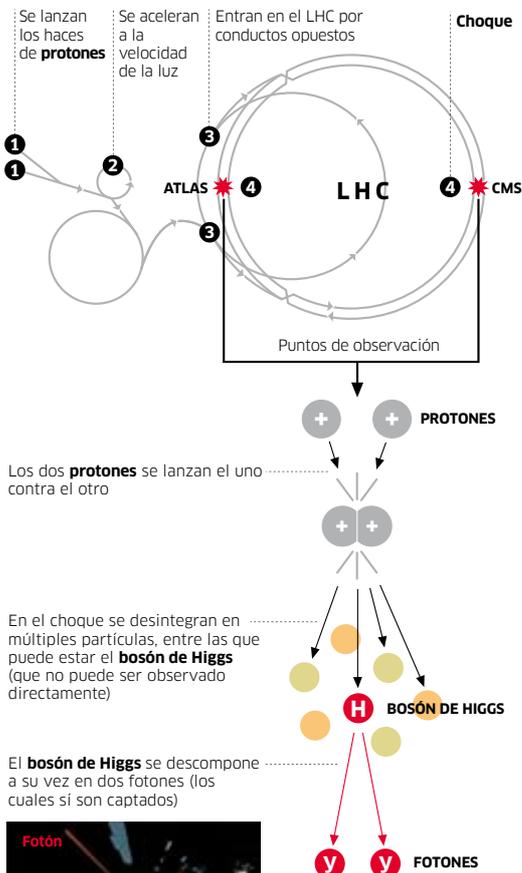
Son las partículas indivisibles que conforman la materia y transmiten las fuerzas

	FERMIONES Componen la materia			BOSONES Transmiten las fuerzas
QUARKS Objetos indivisibles que se unen para formar los componentes del átomo	U up	C charm	t top	γ fotón
	d down	s strange	b bottom	Z bosón z
	Leptones	V _e electrón neutrino	V _μ muón neutrino	V _τ tau neutrino
LEPTONES Partículas de materia ligeras	e electrón	μ muón	τ tau	g gluón
				H bosón Higgs

Es la única partícula que queda por descubrir de todo el conjunto. Es fundamental y su función es permitir que otras partículas tengan masa

El experimento

Para observar los bosones se hacen chocar protones en el LHC para desintegrarlos y estudiar las partículas resultantes:



La masa del bosón de Higgs

► La masa de estas partículas se mide en gigaelectronvoltios



FUENTE: LHC

infografía@publico.es

SACADUDAS

Una partícula 'maldita'



Un momento de la presentación de ayer en el CERN.

¿Qué es el bosón de Higgs?

Es una partícula elemental e indivisible que, por ahora, sólo existe en la teoría. Fue descrita en 1964 por tres grupos de físicos, entre ellos el británico Peter Higgs, que le dio nombre.

¿Por qué debe existir?

El bosón de Higgs es la última partícula que falta por descubrir para confirmar el modelo estándar, que clasifica los tipos de partículas indivisibles que existen en el universo en dos: fermiones y bosones. Los primeros son unidades mínimas que al unirse forman los protones, neutrones y electrones de un átomo. Los bosones, a su vez, transmiten fuerzas que mantienen unida la materia. Por ahora se han observado las 16 partículas que componen el modelo estándar. Todas, excepto dos tipos de bosones, tienen masa aunque no se sabe por qué. La partícula número 17, el bosón de Higgs, es la presunta responsable.

¿Cómo funciona el bosón?

El origen de la masa de las partículas no se debe al bosón, sino al campo que lleva asociado. Cuando las diferentes partículas lo atraviesan ofrece a cada una resistencia. Un quark encuentra más resistencia que un electrón, por ejemplo, debido a que interactúa más con el campo de Higgs. Conseguir encontrar el bosón de Higgs equivale a demostrar que existe el campo asociado. Esto permitiría explicar cómo las partículas elementales obtuvieron su masa fracciones de segundo después del Big Bang, lo que a su vez les permitió componer

un universo con materia, planetas y vida.

¿Cuándo se encontrará?

Tal vez nunca. El LHC es la única máquina que puede hallarlo. Su método es colisionar hadrones. Estas partículas subatómicas están compuestas por quarks, partículas elementales descritas en el modelo estándar. Los hadrones se unen para formar protones y el LHC los dispara a casi la velocidad de la luz para generar big bangs en miniatura. De estos impactos surgen otras partículas elementales. La inmensa mayoría ya ha sido descubierta y sus propiedades cuadran a la perfección con lo predicho en el modelo estándar. A finales de 2020 el LHC habrá acumulado unos 1.000 billones de colisiones. Entre todas ellas habrá unas pocas que permitirán decir si el higgs existe o no. Será el comienzo de un nuevo reto, ya que habrá que averiguar si las propiedades de esta nueva partícula son las que se esperan de ella.

¿Por qué se le llama 'partícula dios'?

Si hay un tema que cause más interés que el bosón de Higgs es su apodo. Se debe al libro divulgativo de Leon Lederman 'La partícula Dios: si el universo es la pregunta, ¿cuál es la respuesta?'. El propio Higgs explicó que Lederman no es el culpable del mote, que indigna a muchos científicos y aficionados por sus connotaciones religiosas. Lederman quería llamarlo la partícula maldita ('goddamn', en inglés), algo que no gustó a su editor, que acertó el término a 'god'.