

LISA RANDALL

EL DESCUBRIMIENTO  
DEL HIGGS  
UNA PARTÍCULA  
MUY ESPECIAL

TRADUCCIÓN DEL INGLÉS  
DE JAVIER GARCÍA SANZ

BARCELONA 2012



A C A N T I L A D O

TÍTULO ORIGINAL *On Higgs Boson*

Publicado por  
A C A N T I L A D O  
Quaderns Crema, S.A.U.

Muntaner, 462 - 08006 Barcelona  
Tel. 934 144 906 - Fax. 934 147 107  
correo@acantilado.es  
www.acantilado.es

© 2012 by Lisa Randall. Todos los derechos reservados  
© de la traducción, 2012 by José Javier García Sanz  
© de esta edición, 2012 by Quaderns Crema, S.A.U.

Derechos exclusivos de edición en lengua castellana:  
Quaderns Crema, S.A.U.

ISBN: 978-84-15689-16-4  
DEPÓSITO LEGAL: B. 27 907-2012

AIGUADEVIDRE *Gráfica*  
QUADERNS CREMA *Composición*  
ROMANYÀ-VALLS *Impresión y encuadernación*

PRIMERA EDICIÓN *noviembre de 2012*

Bajo las sanciones establecidas por las leyes,  
quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización  
por escrito de los titulares del copyright, la reproducción total  
o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento mecánico o  
electrónico, actual o futuro—incluyendo las fotocopias y la difusión  
a través de Internet—, y la distribución de ejemplares de esta  
edición mediante alquiler o préstamo públicos.

## EL DESCUBRIMIENTO DEL HIGGS

El 4 de julio de 2012, junto con muchas otras personas de todo el mundo que estaban pegadas al ordenador, supe que se había descubierto una nueva partícula en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC: Large Hadron Collider) situado cerca de Ginebra. En un sorprendente giro de los acontecimientos, ahora ampliamente divulgado, portavoces de CMS y de ATLAS, los dos principales experimentos del LHC, anunciaron que se había encontrado una partícula relacionada con el mecanismo de Higgs por el que las partículas elementales adquieren sus masas. Me quedé atónita. Era realmente un descubrimiento, no un mero indicio o una prueba parcial. Por fin había suficientes datos para satisfacer los rigurosos requisitos que exigen los experimentos de la física de partículas para poder afirmar la existencia de una nueva partícula. La acumulación y el análisis de las pruebas eran aún más impresionantes porque la fecha del anuncio estaba fijada de an-

temano para que coincidiera con un importante congreso internacional de física que tenía lugar en Australia esa misma semana. Y lo que resultaba todavía más apasionante era que la partícula se parecía mucho a una partícula llamada bosón de Higgs.

Un bosón de Higgs no es sólo una nueva partícula: es un nuevo tipo de partícula. Lo emocionante de este descubrimiento concreto era que no se trataba simplemente de una confirmación de expectativas precisas. A diferencia de muchos descubrimientos de partículas que han tenido lugar desde que me dedico a la física—partículas que sabíamos prácticamente por adelantado que tenían que existir—, ningún físico podía garantizar que fuera a encontrarse un bosón de Higgs en el rango de energías que actualmente cubren los experimentos (o en cualquier otro). La mayoría pensábamos que algo parecido a un bosón de Higgs debería estar presente en la naturaleza, pero no sabíamos con certeza si sus propiedades iban a permitir que los experimentos lo encontraran este año. De hecho, algunos físicos, Stephen Hawking entre ellos, perdieron sus apuestas cuando fue encontrado.

Este descubrimiento confirma que el Modelo

Estándar de la física de partículas es consistente. El Modelo Estándar describe los componentes más elementales de la materia que se conocen, tales como quarks, leptones (como el electrón) y las tres fuerzas no gravitatorias mediante las que interactúan: el electromagnetismo, la fuerza nuclear débil y la fuerza nuclear fuerte. La mayoría de las partículas del Modelo Estándar tienen masas no nulas, cosa que sabemos gracias a muchas medidas. El Modelo Estándar que incluye dichas masas hace predicciones perfectamente consistentes para todos los fenómenos de partículas conocidos con un margen de error inferior a un uno por ciento.

Pero el origen de dichas masas de las partículas todavía no era conocido. Si las partículas tuvieran masa de entrada, la teoría habría sido inconsistente y habría hecho predicciones absurdas, tales como que la probabilidad de interacción de partículas energéticas fuera mayor que uno. Se requería algún nuevo ingrediente para permitir dichas masas. Este nuevo ingrediente es el mecanismo de Higgs, y la partícula que se encontró es muy probablemente el bosón de Higgs que indica la existencia del mecanismo y explica cómo está implementado. Con una estadística mejora-

da o, en otras palabras, con más información obtenida de los experimentos que se van a prolongar durante un largo período de tiempo, aprenderemos más sobre lo que subyace en el mecanismo de Higgs y, con ello, en el Modelo Estándar.

El anuncio del descubrimiento se hizo realmente con la cautela a la que yo estaba acostumbrada en los anuncios en la física de partículas. Puesto que las medidas apenas habían identificado suficientes sucesos de bosón de Higgs para proclamar que se trataba de un descubrimiento, ciertamente no había todavía datos suficientes para medir todas las propiedades e interacciones de las partículas recién descubiertas con precisión suficiente como para asegurar que se trata de un bosón de Higgs con las propiedades precisas que se esperan de tal partícula. Una desviación de las expectativas podría resultar incluso más interesante que algo que estuviera en perfecto acuerdo con las predicciones. Sería una prueba concluyente a favor de una nueva teoría física más allá del modelo simple que implementa el mecanismo de Higgs en que se basan las investigaciones actuales. Éste es el tipo de cosas que nos mantiene alerta a los teóricos como yo a medida que tratamos de encontrar los elemen-

tos subyacentes de la materia y sus interacciones. Las medidas precisas son, en última instancia, lo que nos dice cómo avanzar en nuestras hipótesis. El bosón de Higgs es realmente una partícula muy especial, y en definitiva queremos saber todo cuanto podamos sobre él.

Sea lo que sea lo que se ha encontrado—bien *el* bosón de Higgs, la implementación concreta del mecanismo de Higgs que parece la más sencilla o algo más elaborado—, es casi con toda certeza algo muy nuevo. El interés del público y de la prensa ha sido muy gratificante, lo que indica una sed de conocimiento y de avances científicos que la humanidad comparte en gran medida. Al fin y al cabo, este descubrimiento forma parte de la historia de la evolución del universo, cuando se rompió su simetría inicial, las partículas adquirieron masa, se formaron los átomos, estructuras mayores y luego nosotros. Los programas informativos presentaban a personas corrientes que se mostraban fascinadas pero no estaban necesariamente seguras de qué. Quizá el reconocimiento definitivo de la omnipresencia del bosón de Higgs fue la aparición de chistes y parodias, que son pruebas del interés que suscita (pero también del desconcierto inherente).

Por eso escribo estas líneas en respuesta a muchas de las preguntas que me han hecho, para compartir lo que significa el descubrimiento y explicar un poco adónde nos lleva. Algo de lo que voy a decir está ya recogido en capítulos de mis obras anteriores, *Universos ocultos* y *Llamando a las puertas del cielo*.<sup>1</sup> Dichas obras no tratan el bosón de Higgs de forma aislada, ni le dedican una atención especial; más bien cubren muchos temas, entre ellos información sobre el colisionador—la historia más grande en física de la que esto es la piedra angular—y sobre la propia naturaleza de la ciencia. Describen el contexto más amplio del que este descubrimiento es sólo una parte (aunque muy importante). Pero, al menos en el momento presente, el bosón de Higgs merece ser el centro de atención. De modo que, además de esos capítulos más antiguos sobre la partícula de Higgs, aquí se presentan unas pocas ideas nuevas (y viejas). Es un momento increíblemente apasionante para la física, y me gustaría compartir algo de lo que ha ocurrido y de lo que significa.

<sup>1</sup> *Universos ocultos*, Barcelona, Acantilado, 2011; *Llamando a las puertas del cielo*, de próxima aparición en esta editorial. (N. del T.; el resto de notas son de la autora).