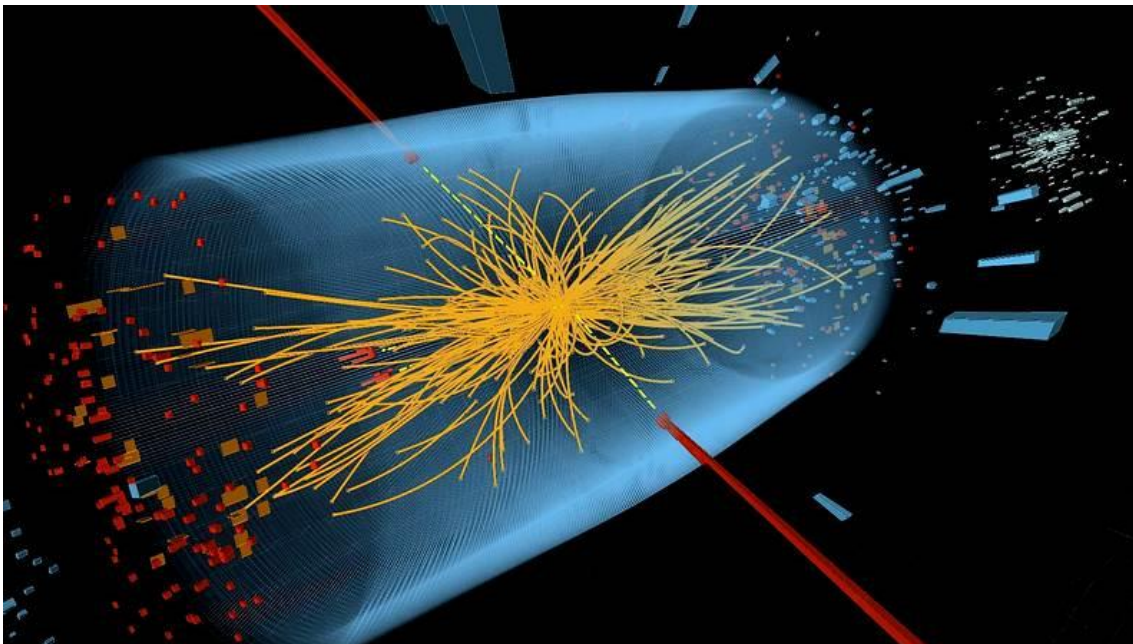




Madrid, lunes 4 de julio de 2022

El descubrimiento del bosón de Higgs cumple diez años

- Su descubrimiento fue esencial para el Modelo Estándar, la teoría que mejor describe la materia visible del universo, y para entender el origen de la existencia de masa en las partículas elementales
- El hallazgo, logrado por el Gran Colisionador de Hadrones, contó con la participación de varios equipos del CSIC



Reconstrucción de una colisión de protones registrada en el Gran Colisionador de Hadrones. /CERN

El 4 de julio de 2012, el trabajo realizado en el acelerador de partículas más potente del mundo, el Gran Colisionador de Hadrones (LHC, en inglés), de la European Organization for Nuclear Research (CERN), conseguía descubrir una partícula extraordinaria. El hallazgo confirmaba la predicción que habían formulado François Englert y Peter Higgs en 1964. Este hito les valió el premio Nobel de Física a Englert y Higgs y dio inicio a una importante labor científica para investigar las claves del universo, como la energía y materia oscura (juntas constituyen el 95% del universo).

En este descubrimiento tuvieron un papel destacado investigadores del Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV) y del Instituto de Física de Cantabria (IFCA, CSIC-UC),

ambos del CSIC, por su labor en el análisis de los datos generados por el LHC sobre colisiones entre partículas. Este conocimiento permitirá el [estudio del bosón con mayor precisión](#).

"El descubrimiento del bosón de Higgs fue un hito monumental en la física de partículas. Marcó el final de un largo camino de investigación que duró décadas y el comienzo de una nueva era de estudios centrados en esta partícula tan especial", explica **Fabiola Gianotti**, directora general del CERN y portavoz del experimento ATLAS en el momento del descubrimiento.

La nueva partícula descubierta en 2012 por los detectores de partículas [ATLAS](#) y [CMS](#) se parecía mucho al bosón de Higgs predicho por el Modelo Estándar (la mejor teoría que los físicos tienen actualmente para describir las piezas fundamentales del edificio del universo). Poco después, y a diferencia del resto de partículas elementales, la demostración de la ausencia de [espín cuántico](#) (una de las dos propiedades intrínsecas de las partículas, junto a la carga eléctrica) en la nueva partícula, tal y como predecía el Modelo Estándar, confirmaron el descubrimiento.

Los investigadores empezaron a analizar las características del bosón, determinando su masa en 125 mil millones de electronvoltios (125 GeV), con una precisión de casi uno por mil. Este valor es de gran importancia, ya que, junto con la masa de la partícula elemental más pesada (quark top) y otros parámetros, la masa del bosón de Higgs puede ayudar a determinar la estabilidad del vacío del universo.

El investigador del IFIC y representante español de ATLAS **Carlos Lacasta** explica la importancia de este hallazgo: "El primer motivo es que es una partícula que nunca se había visto en un detector. Aunque estaba *anunciado* desde hacía mucho, es algo realmente nuevo y necesitamos conocer sus propiedades. El segundo motivo es su propia historia. Se predijo en 1964 para resolver un problema que tenían los modelos teóricos a la hora de calcular los valores numéricos de los observables que podíamos medir en los experimentos. Introducir el bosón de Higgs permitía hacer esos cálculos. Ahora, había que encontrarlo y no iba a ser tarea fácil."

Su hallazgo en 2012 supuso abrir una puerta a la comprensión del universo en escalas más pequeñas y a la posibilidad de desvelar algunos de sus mayores misterios. "El bosón de Higgs puede apuntar a nuevos fenómenos, incluyendo algunos que podrían ser responsables de la materia oscura en el universo", comenta el portavoz de CMS **Luca Malgeri**. Algunas de estas cuestiones podrían encontrar respuesta en la tercera fase de funcionamiento del LHC, denominada Run 3, en la que investigadores del IFIC y del IFCA participarán con el [análisis de datos de colisiones entre partículas](#).

La participación española en el descubrimiento

Este descubrimiento fue el resultado de cinco décadas de investigación. Uno de los retos tecnológicos más importantes fue diseñar el Gran Colisionador de Hadrones para encontrar el bosón de Higgs, ya que se trata de una partícula predicha por un modelo teórico que no predecía su masa, lo que impedía conocer la energía que deberían tener los aceleradores de partículas. "De los 50 años que ha costado encontrar el bosón de

Higgs, 30 se han dedicado al diseño del acelerador LHC y los detectores ATLAS y CMS”, destaca Lacasta.

Desde su puesta en marcha, el detector ATLAS ha contado con la participación de investigadores del Instituto de Física de Altas Energías ([IFAE](#)), Instituto de Física Corpuscular ([IFIC](#)), Instituto de Microelectrónica de Barcelona ([IMB-CNM](#)) y de la Universidad Autónoma de Madrid ([UAM](#)). Por su parte, en el programa CMS, cuyo representante español es el investigador del IFCA **Celso Martínez**, destacan grupos del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas ([CIEMAT](#)), Instituto de Física de Cantabria ([IFCA](#)), Universidad Autónoma de Madrid ([UAM](#)) y de la Universidad de Oviedo ([UO](#)). En la actualidad, este programa cuenta también con la colaboración de investigadores del Instituto Tecnológico de Aragón ([ITAINNOVA](#)) y del Centro Nacional de Microelectrónica ([CNM](#)).

“Tras haber buscado el bosón de Higgs durante muchos años sin éxito, a finales de 2011 vimos que en la zona de 125 GeV había un exceso de datos sobre el fondo que, tras unos meses tomando datos, permitió anunciar en julio de 2012 el descubrimiento de una nueva partícula. Al final supimos que ahí estaba el bosón de Higgs...no había otra solución. Este descubrimiento es una noticia que se mantendrá viva durante mucho tiempo, fue muy importante para todo el mundo, sobre todo para Teresa Rodrigo”, concluye Martínez recordando a la que fue directora del IFCA y de uno de los equipos que colaboró en el descubrimiento, fallecida en 2020.

CSIC Comunicación