



El LHC o Gran Colisionador de Hadrones es el mayor acelerador de partículas del mundo, situado en la frontera franco-suiza cerca de Ginebra. Su objetivo es estudiar las partículas elementales y las leyes de la naturaleza que rigen el universo.

El LHC es el acelerador de partículas más grande y potente del mundo, que se encuentra en el CERN, cerca de Ginebra. Se inauguró en 2008 y tiene como objetivo estudiar la materia y su origen. Para ello, usa instrumentos muy avanzados que aceleran partículas a velocidades cercanas a la de la luz y las hacen chocar entre sí o con otros blancos.

Los detectores registran los resultados de estas colisiones y permiten a los científicos explorar el interior de los átomos.

El LHC busca el origen y los componentes básicos de los átomos, las partículas elementales. Así, los físicos aprenden sobre las leyes de la naturaleza que rigen el universo. Además, este colisionador de partículas ha aportado beneficios a otros campos de la ciencia y la sociedad, gracias al desarrollo de tecnologías paralelas. Algunos ejemplos son la informática, la criptografía moderna, el posicionamiento por satélite o la digitalización de imágenes médicas y la radioterapia.

El LHC es un gran proyecto de ingeniería que está enterrado bajo tierra. Su circunferencia mide 26.659 metros y contiene 9.300 imanes. Sus imanes crean campos magnéticos que son 100.000 veces más fuertes que la gravedad de la Tierra.

El LHC es también el “frigorífico” más grande del mundo. Los imanes tienen que estar a veces a  $-271,3^{\circ}\text{C}$ , una temperatura más baja que la del espacio exterior. Para ello, se usan toneladas de nitrógeno líquido y helio.

Este colisionador de hadrones alcanza las velocidades más altas del mundo. Las partículas llegan al 99.9999991% de la velocidad de la luz, el límite en el universo.

El LHC es el lugar más vacío del sistema solar. Esto es necesario para evitar que las partículas choquen con otras moléculas de gas. El vacío es similar al del espacio interplanetario.

El LHC produce calor y frío extremos. Cuando dos haces de iones de plomo colisionan, se generan temperaturas 100.000 veces más altas que las del centro del sol. Esto muestra el increíble desarrollo del acelerador de partículas.

En su interior hay varios detectores que realizan diferentes experimentos para estudiar la materia y su origen. Estos son algunos de ellos:

- ALICE: Estudia la materia que se formó justo después del Big Bang, cuando los protones y neutrones se descompusieron en quarks y gluones. Esta materia se llama plasma de quark-gluón y tiene propiedades muy especiales.
- ATLAS: Explora la física más allá del Modelo Estándar, que resume lo que sabemos sobre las partículas y sus interacciones. Busca nuevas partículas y procesos que podrían cambiar nuestra visión del universo.
- CMS: Es otro detector que busca física más allá del Modelo Estándar, usando diferentes técnicas y un imán muy potente. También estudia el bosón de Higgs, la partícula que explica el origen de la masa.
- LHCb: Se centra en las diferencias entre materia y antimateria, usando un tipo de partícula llamada quark b. Su objetivo es entender por qué el universo está hecho de materia y no de antimateria.

## **El bosón de Higgs**

El 4 de julio de 2012, los experimentos ATLAS y CMS anunciaron el descubrimiento de una nueva partícula con una masa de unos 126 GeV. Esta partícula sería el bosón de Higgs, que da masa a las demás partículas. Este descubrimiento fue premiado con el Nobel de Física en 2013.

## **Algunos de los últimos descubrimientos del LHC**

- En julio de 2022, el LHC volvió a funcionar después de tres años de inactividad y logró colisionar protones a una energía récord de 14 teraelectronvoltios (TeV), casi el doble que en su primera etapa.
- En octubre de 2022, el experimento ATLAS del LHC anunció la observación de una nueva partícula llamada tetraquark, formada por cuatro quarks (los componentes básicos de los protones y neutrones). Esta partícula es muy inestable y se desintegra rápidamente, pero podría ayudar a entender mejor la fuerza nuclear fuerte que une a los quarks.
- En diciembre de 2022, el experimento CMS del LHC reportó la primera evidencia de una anomalía en la desintegración del bosón de Higgs, la partícula que explica el origen de la masa de las demás partículas. Según los datos, el bosón de Higgs se desintegraría más veces de lo esperado en dos muones, una partícula similar al electrón pero más pesada. Esto podría indicar la existencia de una nueva física más allá del modelo estándar.

Estos son solo algunos ejemplos de los avances científicos que se están realizando en el LHC.