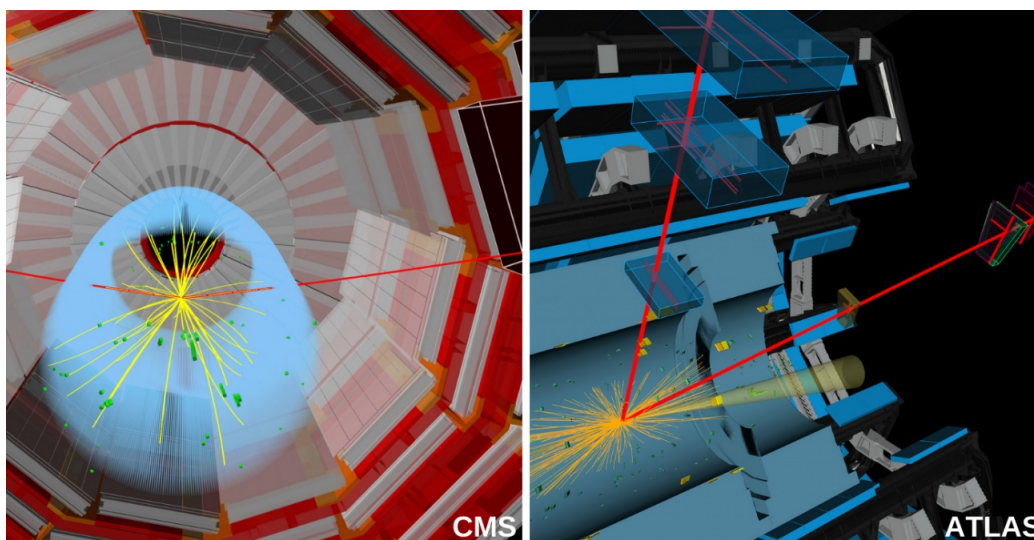


## Dos experimentos del CERN presentan señales de un raro proceso del bosón de Higgs

Las colaboraciones científicas CMS y ATLAS del Laboratorio Europeo de Física de Partículas han obtenido nuevos resultados que muestran cómo el bosón de Higgs se desintegra en dos muones, unas partículas similares al electrón pero más pesadas. Se calcula que solo uno de cada 5.000 *higgs* producidos en el gran acelerador LHC experimenta este fenómeno.

SINC

8/9/2020 14:13 CEST



Eventos que muestran un bosón de Higgs desintegrándose en dos muones según lo registrado por los experimentos CMS (izquierda) y ATLAS (derecha). / CMS and ATLAS Collaborations/CERN

Se anunciaron a principios de agosto de forma virtual en la mayor conferencia de física de partículas del mundo, [ICHEP](#), pero hoy se han presentado de manera presencial en la sede del **Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN)**, cerca de la ciudad suiza de Ginebra.

Se trata de los nuevos resultados registrados por los detectores **ATLAS** y **CMS** del Gran Colisionador de Hadrones (**LHC**), que muestran cómo el **bosón de Higgs** se desintegra en dos **muones**, unas partículas parecidas a los electrones pero más pesadas.

---

Las colaboraciones científicas ATLAS y CMS ofrecen resultados que muestran cómo el bosón de Higgs se desintegra en dos muones, un fenómeno que experimenta solo uno de cada 5.000 higgs que se producen en el LHC

El fenómeno es extremadamente infrecuente. Según los resultados presentados este martes, solo uno de cada 5.000 bosones de Higgs que se producen en el mayor acelerador de partículas del mundo, el LHC, se desintegra en una pareja de muones.

El muon es una de las partículas elementales de la llamada 'segunda generación' del modelo estándar, teoría que describe los elementos que componen todo lo que vemos en el universo y sus interacciones, y ahora es la primera vez se observa a los *higgs* interactuando con partículas de esta 'segunda generación'.

En el modelo, las partículas elementales se agrupan en tres generaciones según su masa. Toda la materia que vemos está formada por tres partículas de la primera generación: los quarks up y down (que forman protones y neutrones en los núcleos atómicos) y los electrones, que pertenecen a un tipo de partículas llamadas leptones.

## Partículas de 'segunda generación'

Las dos generaciones restantes están compuestas por 'parientes' más pesados de quarks y leptones. Uno de ellos es el muon, unas 200 veces más pesado que el electrón. Se desconoce el origen de estas diferencias en la masa de las partículas elementales, pero el estudio del bosón de Higgs, descubierto por los experimentos ATLAS y CMS en 2012, es fundamental para arrojar luz sobre este hecho.

---

Se trata de la primera evidencia de que el bosón de Higgs interactúa con la llamada 'segunda generación' de partículas del modelo estándar, como los muones

Ambos experimentos ya habían observado la desintegración del bosón de Higgs en partículas muy pesadas como los bosones W y Z, responsables de la interacción débil (responsable de procesos radiactivos), los quarks bottom y top y los leptones tau.

Aunque ahora es la primera vez que se observa la interacción del Higgs con una partícula de segunda generación, los resultados no son estadísticamente concluyentes. Los resultados del denominado **Run 3**, el tercer periodo de funcionamiento del LHC que comienza en 2021, podrán confirmar este modo de desintegración.

“CMS está particularmente bien equipado para medir muones con alta precisión, lo que ha hecho posible este resultado, la primera evidencia de que el bosón de Higgs interactúa con una partícula de la segunda generación”, insiste **Roberto Carlin**, portavoz del experimento CMS.

“Gracias a los datos que tomaremos en futuras campañas –añade–, podremos mejorar la precisión de estos estudios. Los datos utilizados para esta medida proceden de las colisiones registradas en el LHC durante el segundo periodo de toma de datos o Run 2 (2016-2018)”.

## Tecnología y ciencia española en CMS y ATLAS

Para detectar y medir los muones, CMS combina información de su detector de trazas interno y del detector de muones externo. Un tercio de la parte central y su electrónica se construyeron en el **CIEMAT** con la colaboración del Instituto de Física de Cantabria (**IFCA**, CSIC-UC). Ambos contribuyen también al sistema que identifica muones *on line* y los reconstruye *off line* con mucha precisión.

Otra de las técnicas utilizadas consiste en reducir el 'ruido de fondo' de la medida, algo que se ha logrado mediante inteligencia artificial, con técnicas de aprendizaje automático como redes neuronales profundas en cuyo desarrollo también trabajaron en el CIEMAT. La **Universidad de Oviedo** y la Universidad Autónoma de Madrid (**UAM**) también participan en el experimento CMS como miembros del grupo de muones, y en análisis de

diversos canales de estudio del bosón de Higgs.

---

Los resultados del denominado Run 3, el tercer periodo de funcionamiento del LHC que comienza en 2021, podrían confirmar este modo de desintegración, ya que los datos de momento no son estadísticamente concluyentes

“Esta evidencia del bosón de Higgs desintegrándose a partículas de la segunda generación complementa un programa de física del Run 2 muy exitoso”, declara **Karl Jakobs**, portavoz del experimento ATLAS.

“Las medidas de las propiedades del bosón de Higgs han alcanzado una nueva fase en su precisión, por lo que podemos estudiar desintegraciones inusuales; y estos avances se basan en el conjunto de datos del LHC, la excepcional eficiencia y funcionamiento del detector y el uso de nuevas técnicas de análisis”, señala.

En ATLAS participan el Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV), el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM-CSIC) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

De momento, los resultados obtenidos encajan con las predicciones del modelo estándar. Los datos que se obtendrán en el Run 3 (2021-2024) y en el **LHC de Alta Luminosidad**, una mejora importante del acelerador y sus experimentos que funcionará a partir de 2027, permitirán alcanzar la significancia estadística necesaria (5 sigma) para confirmar este comportamiento de la desintegración del bosón de Higgs en un par de muones.

Según los científicos, el estudio de precisión de estos procesos permitirá explorar los límites del propio modelo estándar y buscar nueva física más allá de las teorías conocidas.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

ATLAS | CMS | CERN | LHC | BOSON DE HIGGS | MUONES |

### Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)