

Un experimento del CERN descubre un nuevo tipo de tetraquark

La colaboración científica LHCb del Laboratorio Europeo de Física de Partículas ha observado por primera vez una partícula exótica compuesta por cuatro quarks *charm* o encantados. En realidad está formada por dos quarks y dos antiquarks encantados.

SINC

1/7/2020 12:10 CEST

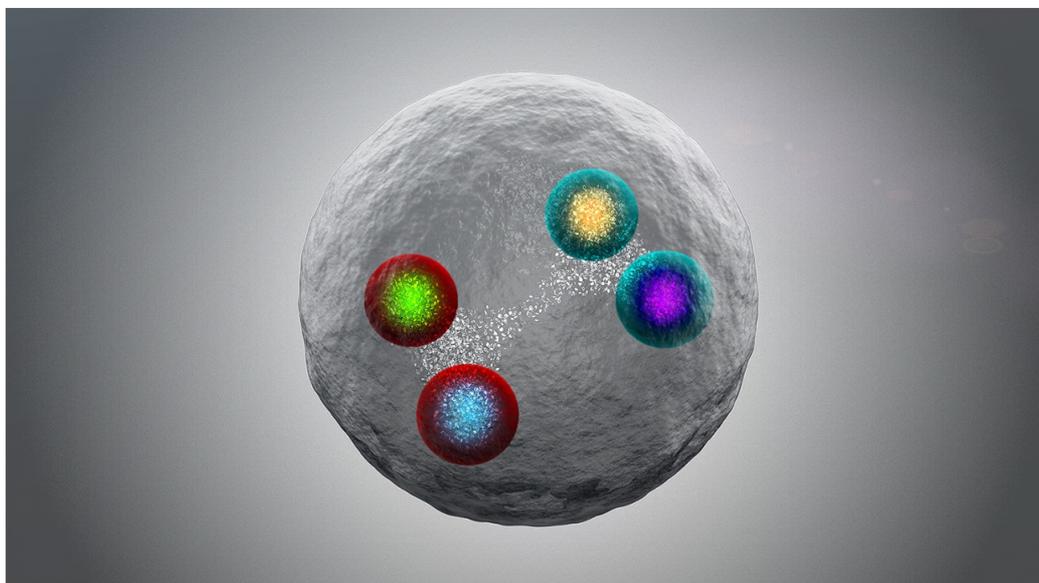


Ilustración de un tetraquark compuesto por dos quarks *charm* o encantados y dos antiquarks encantados, detectado por primera vez por la colaboración científica LHCb. / CERN

Los científicos del **experimento LHCb del CERN**, cerca de Ginebra, han observado un tipo de partícula compuesto por **cuatro quarks** nunca antes visto. El descubrimiento, presentado en un reciente seminario de este famoso laboratorio de partículas y descrito hoy en un artículo publicado en el [servidor arXiv](#), es probable que sea el primero de una clase de partículas previamente no descubierta.

El hallazgo ayudará a los físicos a entender mejor las formas complejas en las que los quarks se agrupan formando partículas compuestas como los **protones y neutrones** que se hallan en el núcleo del átomo.

Las partículas formadas por cuatro quarks son de por sí exóticas, pero la que se acaba de descubrir es la primera formada por cuatro quarks pesados del mismo tipo: dos quarks charm o encantados y dos antiquarks charm

Los quarks se combinan entre sí en grupos de dos o tres para formar las partículas llamadas **hadrones**. Durante décadas, sin embargo, la física teórica predijo la existencia de hadrones formados por cuatro y por cinco quarks descritos, respectivamente, como **tetraquarks** y **pentaquarks**.

En los últimos años, varios experimentos como LHCb han confirmado la existencia de varios hadrones exóticos. Estas partículas hechas de combinaciones inusuales de quarks son un laboratorio perfecto para estudiar una de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza, **la fuerza fuerte** que mantiene unidos a protones y neutrones en el núcleo atómico que forma la materia. Conocer mejor esta interacción es también esencial para determinar si un proceso nuevo, inesperado, es una **señal de nueva física** o sólo física estándar.

"Las partículas formadas por cuatro quarks son de por sí exóticas, pero la que acabamos de descubrir es la primera formada por cuatro quarks pesados del mismo tipo, concretamente dos quarks *charm* y dos antiquarks *charm*", revela el portavoz de la colaboración LHCb, **Giovanni Passaleva**, próximo a dejar el cargo. "Hasta ahora, LHCb y otros experimentos sólo habían observado tetraquarks con dos quarks pesados como mucho, y ninguno con más de dos quarks del mismo tipo".

"Estas partículas pesadas exóticas proporcionan casos extremos y teóricamente bastante simples con los que probar modelos que luego se pueden utilizar para explicar la naturaleza de las partículas de materia ordinaria, como protones o neutrones. Por lo tanto, es muy emocionante verlos aparecer en colisiones en el LHC por primera vez", explica el próximo portavoz de LHCb, **Chris Parkes**.

Búsqueda del 'bump'

El equipo de LHCb encontró el nuevo tetraquark usando la técnica de **buscar un exceso en las colisiones** conocido como 'bump', sobre el fondo de eventos. Oculto en los datos del primer y segundo ciclo de funcionamiento o *run* del **Gran Colisionador de Hadrones (LHC)**, entre los años 2009-2013 y 2015-2018, respectivamente, los investigadores detectaron un exceso (bump) en la distribución de masa de **pares de partículas J/ψ** , que consisten en un quark *charm* y un antiquark *charm*.

Este exceso tiene una significación estadística de **más de cinco sigma**, el umbral a partir del cual se considera un descubrimiento de una nueva partícula, y corresponde a una masa acorde con la predicha para partículas compuestas por cuatro quarks.

Todavía no está claro si la nueva partícula es un verdadero tetraquark, es decir, un sistema de cuatro quarks estrechamente ligados entre sí, o bien un par de dos partículas ligadas débilmente como una molécula

Al igual que con anteriores descubrimientos de tetraquarks, no está completamente claro si la nueva partícula es un verdadero tetraquark, esto es, un sistema de cuatro quarks estrechamente ligados entre sí, o un par de dos partículas formadas por dos quarks ligadas débilmente, como la estructura de una molécula. En cualquier caso, el nuevo tetraquark ayudará a los físicos teóricos a probar modelos de **Cromodinámica Cuántica (QCD)**, la **teoría de la fuerza fuerte**.

Para **Fernando Martínez Vidal**, catedrático de la Universidad de Valencia e investigador del Instituto de Física Corpuscular en el experimento LHCb, "la explicación más plausible del nuevo estado encontrado, que llamamos **X(6900)**, es que sea un tetraquark con dos quarks y dos antiquarks, todos *charm*. Eso es precisamente lo que lo hace particular ya que sería el primero que pertenecería a las dos categorías, quark-antiquark y quark-quark".

"Podría ser también un objeto compacto en el que los cuatro quarks están interaccionando directamente, mientras en el caso del resto de tetraquarks y pentaquarks sigue la cuestión abierta sobre si en realidad son estados

moleculares. Interpretarlo y entender bien su naturaleza necesitará **más estudios y datos**, pero el pico de señal y su signatura en la región de alto momento transversal son claras”, explica Martínez Vidal, que forma parte del comité de publicaciones de la colaboración LHCb.

Copyright: **Creative Commons**.

TAGS

ANTIQUARK | FUERZA FUERTE | QUARK | PARTÍCULAS | LHCb | CERN

Creative Commons 4.0

You can copy, distribute and transform the contents of SINC. [Read the conditions of our license](#)