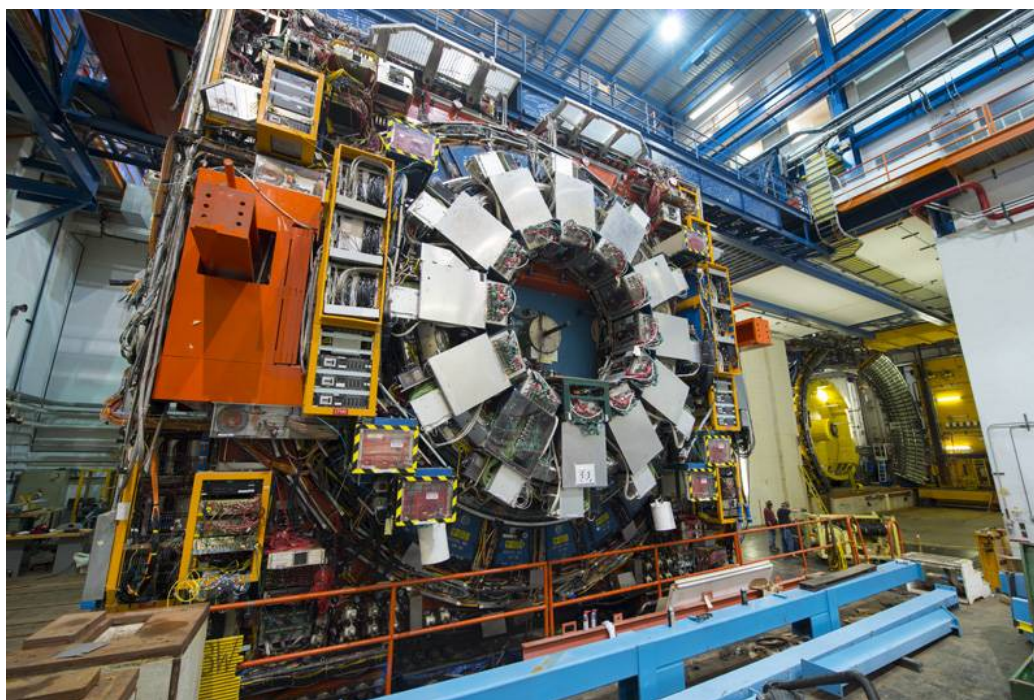


## Científicos del Tevatron completan el puzle del quark top

Dos colaboraciones científicas del acelerador Tevatron (EE UU) han descubierto una nueva forma de producir el quark top, la partícula elemental más pesada. Este fenómeno es muy infrecuente y completa las predicciones del modelo estándar para la producción del último quark descubierto. Investigadores del Instituto de Física de Cantabria (IFCA), el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE) y el CIEMAT han participado en los experimentos del acelerador.

CPAN

26/2/2014 11:24 CEST



Detector CDF de Tevatron. / Fermilab

El acelerador de partículas Tevatron (cercano a Chicago, EE UU) está cerrado desde 2011, pero sus datos e investigadores siguen haciendo avanzar a la física. Ahora, científicos de los experimentos CDF y DZero (D0) de este acelerador [han informado](#) de la detección de un nuevo modo de producción del quark top, la más pesada de las partículas elementales que componen los protones y neutrones del núcleo atómico.

Esta nueva forma de producir el quark top es la más infrecuente, y completa las predicciones establecidas en el modelo estándar de física de partículas para la producción del último quark descubierto, hace casi 20 años también en Tevatron. Científicos del Instituto de Física de Cantabria (IFCA), el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE) y el CIEMAT han intervenido en los experimentos.

El anuncio de este nuevo modo de producción del quark top se produjo el viernes 21 de febrero de forma conjunta por las dos colaboraciones. A partir de los datos obtenidos durante la década de funcionamiento del Tevatron (2001-2011), 500 billones de colisiones entre protones y su antipartícula, los científicos de CDF y DZero observaron uno de los modos más excepcionales de producir esta partícula elemental, mediante la fuerza nuclear débil (una de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza).

---

### El quark top es el 'peso pesado' de las partículas elementales

Los científicos lo denominan 'canal s', y han identificado solo 40 colisiones en las cuales la fuerza nuclear débil, responsable de fenómenos radioactivos como la desintegración beta, producen quarks top 'solteros' (*single*, en inglés) junto a quarks bottom (hay seis tipos de quarks: up, down, strange, charm, bottom y top).

El quark top es el 'peso pesado' de las partículas elementales que componen protones y neutrones, constituyentes del núcleo del átomo. Pesa tanto como un átomo de oro (formado por 79 protones y 118 neutrones), y más que el famoso bosón de Higgs (unas 134 veces la masa del protón), por lo que se desintegra rápidamente. Solo dos aceleradores de partículas han alcanzado las energías necesarias para producirlo, el ya extinto Tevatron y el gran colisionador de hadrones (LHC), que opera el CERN en la frontera franco-suiza.

Las formas de producir el quark top en aceleradores de partículas están predichas en el modelo estándar de física de partículas, teoría que describe las partículas elementales y sus interacciones. La más simple, y primera

descubierta en 1995 en Tevatron, fue mediante colisiones en las que la fuerza nuclear fuerte (responsable de mantener unidos a protones y neutrones en el núcleo del átomo) crea un quark top y su antipartícula, el quark anti-top.

La producción del quark top mediante la fuerza nuclear débil es la forma más infrecuente, y por tanto la más difícil de detectar. Los científicos de Tevatron han observado uno de estos raros procesos cada 50.000 millones de colisiones registradas, por lo que el número de colisiones seleccionado es muy pequeño. Los investigadores observaron los primeros indicios de este proceso en 2009, siendo confirmado posteriormente en el LHC, aunque para el acelerador del CERN es más complicado separar este proceso del ruido de fondo (sus colisiones son entre protones).

### **Españoles en el Tevatron**

Investigadores del Instituto de Física de Cantabria (IFCA, CSIC-UC), la Universidad de Oviedo (UO) y el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), participaron directamente en el descubrimiento del quark top soltero ("single-top", en la jerga de la física de partículas) en Tevatron en 2009. El descubrimiento de este nuevo modo de producción del quark top "es un reto conseguido que demuestra la importancia y capacidad de los científicos de Tevatron", afirma Alberto Ruiz Jimeno, investigador del IFCA.

Por su parte, José Enrique García, investigador del Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV) coordinador de los análisis de la producción electrodébil del quark single-top en el detector ATLAS del LHC, opina que esta medida viene a confirmar la validez de las predicciones del Modelo Estándar. El modo de producción electrodébil más común del quark top, el canal t, se observó en el segundo año de funcionamiento del LHC.

En la actualidad existen medidas precisas de la su tasa de producción, y varios grupos han utilizado este proceso para medir otras propiedades del quark top. Continúan las búsquedas del canal s, que tiene una tasa de producción muy pequeña en el LHC. Los científicos esperan observar el canal s tras su puesta en marcha en 2015 a su energía de diseño de 14 TeV.

TAGS

CPAN |

CERN |

FERMILAB |

QUARKS |

FÍSICA |

TEVATRON |

PARTÍCULAS |

**Creative Commons 4.0**

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