



A pesar de ser grande y pesado, el detector LHCb es un instrumento de gran precisión basado en tecnología punta. Su tamaño es resultado del conjunto de subdetectores que lo forman, cada uno especializado en medir una característica determinada de la colisión de partículas. En conjunto, el detector dará información sobre la trayectoria, la identidad, la cantidad de movimiento y la energía de cada una de las partículas producidas en la colisión. Los subdetectores también son muy grandes, para poder hacer medidas precisas de las partículas producidas, que serán muy rápidas y energéticas.

El calorímetro hadrónico medirá la energía de las partículas. Consiste en una estructura de 500 toneladas formada por placas de hierro y plástico centelleador que se alternan y superponen como las tejas en un tejado.

El detector de vértice registrará la trayectoria de las partículas muy cerca del punto de colisión, con una precisión de 10 micrómetros, para detectar las desintegraciones de las partículas que contengan quarks y antiquarks belleza.

El detector de b registrará la trayectoria de las partículas muy cerca del punto de colisión, con una precisión de 10 micrómetros, para detectar las desintegraciones de las partículas que contengan quarks y antiquarks belleza.

El electroimán del LHCb permitirá medir la cantidad de movimiento de cada partícula. Consiste en dos bobinas de 27 toneladas cada una, montadas dentro de una estructura de hierro de 1.450 toneladas.

Para identificar las partículas, el detector Cherenkov de focalización anular utilizará la luz Cherenkov, una radiación emitida por las partículas cargadas cuando se mueven en un material a velocidades superiores a la de la luz en ese material.

El detector de vérteces registrará la trayectoria de las partículas muy cerca del punto de colisión, con una precisión de 10 micrómetros, para detectar las desintegraciones de las partículas que contengan quarks y antiquarks belleza.

El detector de b registrará la trayectoria de las partículas muy cerca del punto de colisión, con una precisión de 10 micrómetros, para detectar las desintegraciones de las partículas que contengan quarks y antiquarks belleza.

El experimento de física del quark b del Gran Colisionador de Hadrones

LHCb

Después del Big Bang toda la materia tendría que haber sido aniquilada por su homóloga, la antimateria, constituida por partículas con la misma masa que las partículas de materia, pero con cargas de signo contrario.

Afortunadamente, la naturaleza favoreció la materia, y una fracción minúscula de ésta subsistió. Esta pequeña fracción es la que hoy constituye el Universo en el que vivimos. Pero, ¿cómo ocurrió todo esto?

Ya se ha observado una pequeña diferencia entre la materia y el de la antimateria, pero no es suficiente para explicar el exceso de materia del Universo primitivo.

¿Puede ser que esta diferencia entre materia y antimateria sea solo la punta del iceberg de una nueva física aún por descubrir?

El experimento LHCb se ha diseñado para resolver este misterio.

En el LHCb participan:

- 14 países**
- 661 científicos**
- 46 universidades y laboratorios**
- 75 estudiantes**
- 35 empresas**

Organización Europea para la Investigación Nuclear

www.cern.ch

CERN

Logo

12/10/08 12:01:59

1

CERN
Organización Europea para la
Investigación Nuclear
CH-1211 Ginebra, Suiza
Grupo de Comunicación,
Diciembre 2008
Traducción: Universitat de Barcelona,
Dpt. de ECM
CERN-Brochure-2008-005-Spa

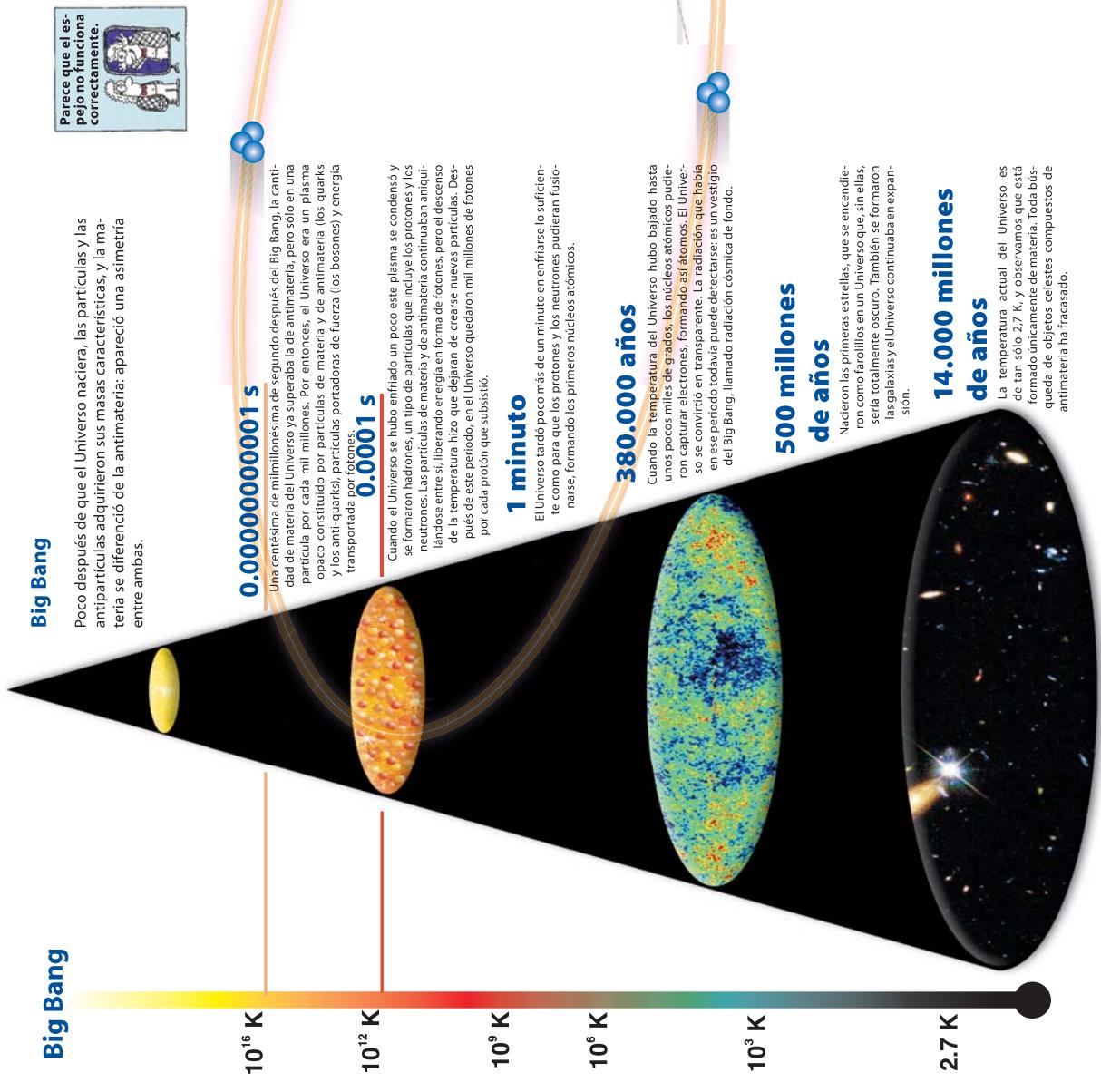


El triunfo de la materia

El Universo nació hace unos 13 700 millones de años. En sus orígenes era como una sopa de energía y partículas extremadamente caliente, densa y homogénea. La energía se transformaba en partículas de materia y antimateria, y cuando las partículas de materia chocaban con las de antimateria, se aniquilaban entre sí, convirtiéndose de nuevo en energía. Durante un breve período de tiempo existió un equilibrio perfecto entre la materia y la antimateria. Sin embargo, a medida que el Universo se fue expandiendo y enfriando, su composición experimentó una serie de cambios radicales.

Big Bang

Poco después de que el Universo naciera, las partículas y las antipartículas adquirieron sus masas características, y la materia se diferenció de la antimateria: apareció una asimetría entre ambas.



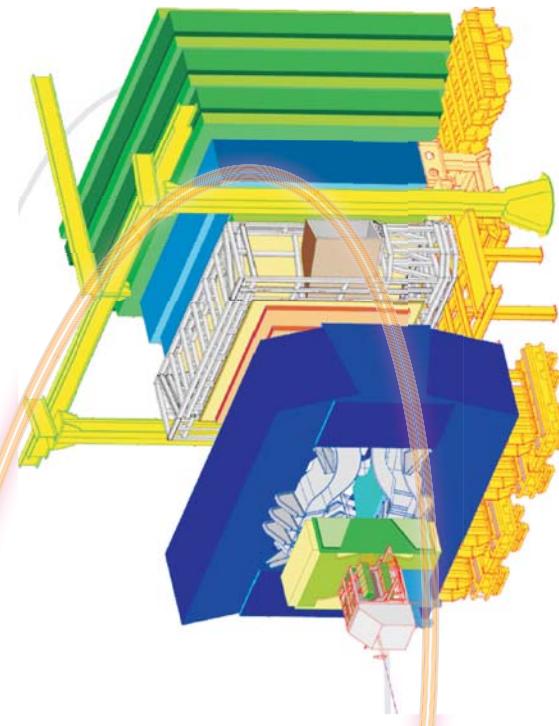
La antimateria, materia de reflexión

La antimateria es mucho más que un tema de ciencia ficción. Puede crearse y estudiarse fácilmente en un laboratorio si se dispone de energía o de temperaturas suficientemente altas. Un colisionador de partículas como el Gran Colisionador de Hadrones (LHC, de sus siglas en inglés) es, entre otras cosas, una fábrica de antimateria.

La antimateria es homóloga a la materia, como su imagen espectral. Uno no se daría cuenta de si un objeto está hecho de antimateria, a no ser que entrase en contacto con materia. En este caso, materia y antimateria se aniquilarían entre ellas y sólo quedaría energía.

En el año 1966 el físico ruso Andrei Sakharov postuló tres condiciones necesarias para que la materia pudiera predominar en el Universo. Una de ellas es que debe existir una diferencia medible entre la materia y la antimateria: la imagen espectral no puede ser perfecta. Observaciones hechas en ciertas colisiones de partículas han mostrado que, efectivamente, la simetría espectral es imperfecta en aproximadamente una de cada mil colisiones. Sin embargo, sabemos por otras observaciones que este grado de simetría no basta para explicar la ausencia de antimateria en el Universo actual.

Parece que para explicar esta asimetría necesitamos una nueva física, que podría revelarse dentro de los colisionadores de partículas logrando colisiones más energéticas. Se trata de recrear las condiciones que se dieron hace unos 13.700 millones de años, cuando se crearon, por parejas, los quarks y los antiquarks. El LHC acelerará partículas a las energías más altas jamás producidas en un laboratorio. El detector LHCb registraría las colisiones entre estas partículas, que recrearían las condiciones del Universo cuando su edad era de sólo una centésima de milmillónésima de segundo.



En concreto, en el LHCb se estudiará la asimetría existente entre quarks y antiquarks del tipo llamado "belleza". Las parejas de quarks y antiquarks belleza creadas en las colisiones se moverán en trayectorias próximas a la línea de colisión. El detector LHCb consiste en una serie de subdetectores montados cerca del acelerador, uno tras otro, a lo largo de 20 metros. En total, el detector pesa 4.500 toneladas.

El LHCb registrará unos diez mil millones de parejas de quarks y antiquarks belleza al año con extrema precisión. Su objetivo es estudiar a fondo su simetría, para así ayudar a explicar por qué la naturaleza prefiere la materia a la antimateria.