

ENTREVISTA

Jose Luis Alcaraz Aunion

1. ¿En que consiste tu trabajo?¿Qué relación guarda con los aceleradores de partículas?

Soy físico experimental y actualmente trabajo en el campo de la física de partículas, en concreto, en el estudio de las interacciones de los neutrinos con la materia. Estas partículas son consideradas fundamentales y conjuntamente con electrones, muones, tauones y quarks, forman los constituyentes básicos de la naturaleza que nos rodea. En otras palabras, la materia del universo que conocemos hoy día está compuesta, en última instancia, por este grupo de partículas.

SciBooNE es el nombre del experimento donde trabajo y donde llevamos a cabo dicho estudio. Está situado en el laboratorio nacional de aceleradores Fermi (Chicago, EEUU). En este laboratorio está instalado el que hasta ahora ha sido el colisionador de partículas de más alta energía del mundo (actualmente superado por LHC en el CERN).

Podeis encontrar información detallada sobre nuestro grupo de investigación y sobre nuestros proyectos en la siguiente web divulgativa:

http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/ca/projecte/071120-neutrins-/diaris.jsp

2. ¿Qué relación guarda con los aceleradores de partículas?

El experimento SciBooNE hace uso de un acelerador de partículas (llamado Booster) para producir un haz de neutrinos. Este proceso se describe de la siguiente forma,

El Booster acelera protones hasta energías de 8 GeV.

Los protones se hacen interaccionar sobre un blanco de materia (en nuestro caso, compuesto de Berilio).

En el proceso de colisión se producen millones de partículas, entre ellas piones y kaones, partículas que en su desintegración producen, entre otras partículas, los neutrinos.

Por tanto, en nuestro caso, el acelerador de partículas es un componente esencial que actúa fundamentalmente como fuente artificial de neutrinos.

3. ¿Cuál es la aplicación más importante?

Es difícil responder a esta pregunta cuando se trata de experimentos de física fundamental, donde la finalidad última es el conocimiento y la comprensión de la naturaleza que nos rodea, de la que estamos formados. Sin embargo, tengo que destacar que, todo el desarrollo tecnológico que requiere este tipo de experimentos siempre aporta nuevas aplicaciones a nuestra sociedad. Citar por ejemplo la más famosa de las contribuciones, el televisor de tubos catódicos. Hasta hace unos años, los televisores eran anchos, nada que ver con los televisores de plasma que tenemos en casa. Pues bien, quién aún tenga en casa uno de estos aparatos a de saber que parte de su funcionamiento se lo debe a un pequeñísimo acelerador lineal alojado en su interior. Por supuesto, las energías de este acelerador son insignificantes comparadas con los aceleradores de laboratorio. Otro ejemplo lo tenemos en la medicina nuclear,

la cual hace uso de aceleradores lineales para crear fuentes radioactivas que servirán para el diagnóstico y tratamiento de tumores cancerígenos.

4. De los descubrimientos que se han hecho con los aceleradores de partículas, ¿cuál crees que ayudará más a la ciencia?

Todo descubrimiento en física de partículas supone un importante avance para la ciencia. La física de aceleradores ha sido, desde su invención, una herramienta muy útil para confirmar las predicciones teóricas. De esta forma, se ha podido ir uniendo pieza a pieza el puzzle que hoy día viene representado por el “Modelo Standard de la física de partículas”, el cual describe de forma completa el comportamiento de las distintas fuerzas que rigen la naturaleza (excepto la gravedad).

Cada época se ha caracterizado por un gran descubrimiento. Por citar algunos: en 1968, usando un acelerador lineal (en SLAC) se descubrió que los nucleones (protones y neutrones) tenían estructura interna, lo cual llevó a desarrollar más tarde el modelo quark. En 1979 en DESY se descubrió el gluón, responsable de la interacción fuerte. En 1983, en el CERN se descubrieron los bosones W y Z, responsables de la interacción débil.

Quizás es por los tiempos en los que me ha tocado vivir, o simplemente movido por la motivación de la pregunta: ¿quién da la masa a las partículas? O quizás por ambas cosas, pero lo cierto es que el LHC y su búsqueda de la partícula Higgs, responsable de la masa, sería el mayor descubrimiento del siglo XXI. Si embargo, y como opinión personal, creo que sería aún

más excitante si esa partícula no existiera, ya que abriría una puerta a la imaginación para intentar comprender lo que la naturaleza nos oculta.

5. Qué tipo de acelerador de partículas crees que es mejor, circular(subtipos) o lineal?

Depende del tipo de estudio que se quiera llevar a cabo. Los aceleradores lineales potencialmente pueden alcanzar mayores energías, sin embargo, los circulares pueden almacenar un mayor número de partículas a la vez. Por lo tanto, usar un tipo de acelerador u otro depende de cuáles sean las necesidades del experimento.

6. Respecto a este tema, ¿crees que España está al mismo nivel que el resto de Europa?

Instalar y mantener un acelerador supone un coste económico muy alto para los países. Para que tengáis una idea, en Fermilab, el más pequeño de los aceleradores en funcionamiento supone un desembolso diario de aproximadamente unos 200.000 dólares al día! Por tanto, costear este tipo de experimentos sólo es accesible para grandes potencias como EEUU. A nivel europeo, Francia y Alemania, con una larga tradición científica, serían los países que dedican más recursos a la física de aceleradores. En esta clasificación España estaría de las últimas, actualmente sin ningún acelerador de importancia en funcionamiento (hasta que ALBA, un sincrotrón que se instala en Cerdanyola del Valles, entre en funcionamiento).

7. ¿Crees que el LHC será más provechoso que otros aceleradores? ¿Por qué?

En física de colisiones a altas energías, la contribución del LHC sin duda supera la de cualquier otro acelerador, por la altísima energía que podrá alcanzar. Pero no olvidemos que existen otros campos de la física que, haciendo uso de aceleradores, hacen investigación de igual importancia al LHC.

8. ¿Se sabe qué podría pasar si se diera un desastre natural como por ejemplo un terremoto mientras el acelerador está en funcionamiento?

Un acelerador de partículas no es un reactor nuclear, donde toneladas de material radioactivo podrían desprenderse y producir una verdadera catástrofe (recordad el desastre de Chernobil). En un caso hipotético de terremotos, y en el peor de todos los casos (pues existen todo tipo de medidas de emergencia que limitarían mucho los daños) lo peor que podría suceder es que el haz de partículas se desviase de su trayectoria incidiendo sobre algún dispositivo electrónico. Esto generaría algún tipo de fuego o explosión del propio dispositivo, quizás incendiando toda la zona, pero sin perjudicar ni a los científicos que trabajan allí (pues las zona donde se encuentra el haz está restringida) y por supuesto, sin ningún tipo de daño a la población de los alrededores.

9. Cual es la probabilidad de que haya un agujero negro?

Este concepto viene de una teoría que aún está por confirmar. Aún así y dicho en términos coloquiales, sería como la probabilidad de que un elefante de sudafrica fuese elevado por un tornado y cayera en la cabeza de un americano que pasea por la gran manzana.

Las energías que se van a producir en LHC son producidas por la propia naturaleza día tras día con los rayos cósmicos. Estos rayos son partículas que provienen de otros lugares del universo y que diariamente están chocando contra nuestra atmósfera, a energías a veces mucho mayores de lo que LHC puede producir. Si la teoría del agujero negro fuese cierta, hace ya miles de años que el propio planeta tierra habría dejado de existir por estos choques de los rayos cósmicos...sin embargo y afortunadamente nada ocurre!!

10.¿Crees que vale la pena correr el riesgo de que haya un agujero negro para avanzar en el conocimiento científico?

Creo que la pregunta 10 explica en detalle la realidad de la hipótesis del agujero negro. Todo esto no ha sido más que publicidad para el experimento.

La comunidad científica obviamente no trabaja para destruir el mundo, sino para comprenderlo mejor.

11.¿Cuáles son otros peligros importantes que han sido eclipsados por el del agujero negro?

De nuevo he de contestarte, que no existe ningun peligro. Todo ha sido producto de la publicidad engañosa y sensacionalista que los periodistas siempre buscan en una noticia.

12.¿Cuál es tu opinión sobre el futuro de los aceleradores de partículas? ¿Crees que este proyecto se estancará en el futuro o evolucionará?

Ya se está planteando a muy largo plazo la posibilidad de construir un gran acelerador lineal (ILC, international lineal collider), como siguiente generación para explorar en más detalle la región de

energías que alcanzará LHC. Esto demuestra el continuo interés por los aceleradores que, como una herramienta más de la ciencia, está en constante desarrollo.

13.¿Qué crees que es imprescindible en nuestro trabajo?

Para trabajar en ciencias básicas como la física de partículas, es imprescindible tener curiosidad por conocer cómo es el mundo que nos rodea.