



Experimento NA62, o fábrica de kaones

Rubén Leal

XE2RLA

Marzo 26, 2018

Este martes 27 de marzo, a las 11:00 horas tiempo de Zúrich, 3:00 AM tiempo del centro de México, o 9:00 horas Tiempo Coordinado Universal, se presentarán los primeros resultados del experimento NA62 del Supersincrotrón de Protones de la Organización Europea para la Investigación Nuclear, lo cual es relevante para nuestra comunidad, ya que el doctor Jürgen Engelfried, profesor investigador del Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, es uno de sus autores.

Pero, ¿qué es el NA62, y dónde se realiza?

La Organización Europea para la Investigación Nuclear, mejor conocida a nivel mundial por sus siglas en francés "CERN", es el mayor laboratorio de investigación en física de partículas en el mundo. Este centro de investigación fue fundado en 1954 por 12 países europeos, aunque actualmente cuenta con 21 estados miembros de todo el mundo, y la participación de otros 28 países no miembros. Entre los reconocimientos más destacados que han obtenido los investigadores de este laboratorio se encuentra el premio Nobel de física de 1984 para Carlo Rubbia y Simon van der Meer, por el descubrimiento de los bosones W y Z; así como el premio Nobel de física de 1992 para Georges Charpak por la invención y desarrollo de detectores de partículas. Una curiosidad del CERN es que, al ser una institución internacional, no está oficialmente bajo jurisdicción francesa ni suiza, que son los países en los que se encuentran sus instalaciones, y los investigadores que ahí laboran son considerados en la Unión Europea como diplomáticos visitantes.

El Supersincrotrón de protones, o SPS, es un acelerador de partículas de 6.9 kilómetros de largo, el cual consiguió operar con una energía de 400 Giga electrón-Volts desde su puesta en marcha en 1976. Un sincrotrón es un tipo de acelerador de partículas que se diferencia de otros porque las partículas se mantienen en una órbita cerrada, en la que se usan campos eléctricos y magnéticos variables para curvar la trayectoria y acelerar las partículas. A diferencia de otros sincrotrones que pueden ser utilizados como anillos de almacenamiento, o como pre aceleradores para inyectar sus partículas a un anillo de almacenamiento, el SPS fue diseñado para producir colisiones entre dos haces de antipartículas circulando a la misma velocidad en direcciones opuestas, con lo que el momento total de los dos haces es cero, por lo que la energía total del haz puede ser consumida en la producción de nuevas partículas, aunque el número total de colisiones de partículas es menor a las colisiones obtenidas con un blanco fijo.

Hablando propiamente del NA62, este es un experimento de blanco fijo dedicado a la medición de raros decaimientos de kaones cargados, optimizado para la medición de la tasa de decaimiento ultra raro del kaón con una precisión del 10%, al detectar unos 100 candidatos de decaimiento en dos años de captura de datos. Tales mediciones tienen el potencial de proveer nuevos conocimientos en procesos físicos cuando la comparación es hecha con precisas predicciones teóricas, previendo la determinación del elemento Vtd de la matriz CKM con una precisión superior al 10%, elemento asociado a la probabilidad de que quarks cima decaigan en quarks abajo. Para este fin se han desarrollado técnicas innovadoras, en partículas en el dominio de dispositivos de seguimiento de baja masa, para lo que se ha construido un detector de unos 270 metros de longitud.

Para entender el experimento, quizá es necesario conocer que es un kaón, que, en física de partículas, el también conocido como mesón K, puede ser cualquier partícula del grupo de cuatro mesones que tienen un número cuántico llamado extrañeza. El motivo por el que estas partículas reciban el nombre de partículas extrañas proviene de que, a pesar de que se generan mediante interacción fuerte, inesperadamente decaen por interacción débil, extendiendo su vida media más allá de lo previsto, y siendo este el origen del nuevo número cuántico descubierto: la extrañeza. En el modelo quark los kaones contienen dos quarks, siendo uno de ellos un quark o un antiquark extraño.

Desde junio 22 del 2015 el experimento se encuentra en etapa de captura de datos, tras concluir su preparación, que se había iniciado el 4 de julio del 2007. En este momento hay 31 institutos de 14 países involucrados en el experimento, de donde provienen los 343 participantes, de los cuales 214 son autores del experimento. Se planea suspender el experimento al finalizar el 2018, cuando el CERN cerrará sus puertas por tres años para un mantenimiento programado desde hace tiempo, y se espera continuar con más investigación cuando el CERN reinicie operaciones.





El equipo liderado por el doctor Engelfried, quien participa desde el 2007 en el experimento, también está integrado desde el 2015 por la física Nora Estrada, y se incorporaron desde el año 2017 José Limón y Luz Nuche al equipo del Instituto de Física de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Los invito a participar en la transmisión en vivo que el CERN realizará a las 3:00 AM de esta noche, para lo que pueden seguir la liga indicada en las referencias incluidas en la versión escrita de este boletín, el cual encontrarán en www.rubenleal.com/radio.

Referencias:

<https://home.cern/about/experiments/na62>

<https://na62.web.cern.ch/na62/>

<https://greybook.cern.ch/greybook/experiment/detail?id=NA62>

<https://arxiv.org/abs/1703.08501>

<http://www.uaslp.mx/Paginas/Noticias/2018/enero/El-Instituto-de-F%C3%ADsica-colabora-en-proyecto-mundial-con-la-CERN.aspx>

https://en.wikipedia.org/wiki/NA62_experiment

https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Europea_para_la_Investigaci%C3%B3n_Nuclear

https://es.wikipedia.org/wiki/Super_Proton_Synchrotron

<https://es.wikipedia.org/wiki/Sincrotr%C3%B3n>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Ka%C3%B3n>

