

Valencia, 19 de diciembre de 2017

El IFIC lidera un experimento en Japón para entender cómo se forman los elementos químicos en el universo

- **BRIKEN es una colaboración internacional formada por 60 investigadores de 20 instituciones científicas de Europa, América y Asia**
- **El objetivo del experimento es aportar datos para entender el proceso de formación de elementos más pesados que el hierro en el universo, proceso que quedó demostrado recientemente con la observación de la fusión de dos estrellas de neutrones**

Un grupo de científicos de todo el mundo está llevando a cabo en Japón un experimento para conocer la manera en que se forman los elementos químicos en el universo, una de las grandes cuestiones de la física que continúan sin resolver. Se trata de BRIKEN (Beta-delayed neutrons at RIKEN), un detector de neutrones único en su género cuyo diseño, construcción y operación están liderados por un grupo de investigación del Instituto de Física Corpuscular (IFIC), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat de València.

Existen teorías científicas que postulan que los elementos más pesados que el hierro se crean durante cataclismos cósmicos como supernovas o la fusión de estrellas de neutrones. Este hecho quedó demostrado recientemente cuando se observó por primera vez el choque de dos objetos con una masa algo mayor que la del Sol pero mucho más compactos.

BRIKEN es una colaboración internacional formada por 60 investigadores de 20 instituciones científicas de Europa, América y Asia. Su portavoz es José Luis Taín Enríquez, investigador científico del CSIC en el Instituto de Física Corpuscular. “El objetivo del experimento es obtener datos que nos ayuden a entender el proceso de *fabricación* de los elementos químicos en el universo, concretamente, de los elementos más pesados que el hierro”, explica.

Según los científicos, el llamado *proceso-r de captura neutrónica* (la ‘r’ es por ‘rápido’) contribuye a crear la mitad de los elementos químicos observados en el sistema solar. “En el proceso-r se producen una serie de reacciones de captura de un neutrón seguidas de una desintegración radiactiva beta, generando desde el hierro hasta los elementos superpesados en escasos segundos. Los núcleos producidos inicialmente son muy

inestables, y se desintegran mediante la emisión de neutrones paulatinamente hasta producir los elementos que nos rodean como el yodo, el oro y el uranio”, describe Taín.

Hasta el momento, los científicos asumían que este proceso tenía lugar en entornos muy ricos en neutrones y en fenómenos muy violentos como las explosiones de estrellas muy masivas que han agotado su combustible nuclear (supernovas), o bien en la fusión entre estrellas de neutrones, o entre una estrella de neutrones y un agujero negro. En octubre pasado, científicos de todo el mundo anunciaron la primera detección del choque de dos estrellas de neutrones. Este suceso se captó mediante varias fuentes, tanto luz como las ondas gravitacionales e incluso los neutrinos producidos en el choque. Esto vino a confirmar un modelo propuesto en 2010 por el físico español Gabriel Martínez-Pinedo (GSI, Alemania) y por Brian Metzger (Universidad de Columbia, EE.UU.) para explicar la formación de los elementos más pesados que el hierro.

Ahora, José Luis Taín y su grupo de investigación del Instituto de Física Corpuscular acaban de poner en marcha en el laboratorio Nishina Center del centro de investigación RIKEN, cerca de Tokio (Japón), el detector de neutrones más grande de su tipo construido en el mundo. El experimento, llamado BRIKEN, está compuesto por una red de 140 tubos de helio-3 (^3He) que miden las desintegraciones beta de núcleos ricos en neutrones. BRIKEN detecta los neutrones emitidos en estas desintegraciones, midiendo sus propiedades de forma muy precisa. La pieza singular del experimento es un detector de neutrones cuyo diseño y construcción ha sido liderado por el IFIC y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). “Es el mayor detector de su clase jamás construido para este tipo de estudios, y nos permitirá descubrir núcleos emisores de neutrones desconocidos hasta ahora”, concluye el investigador del IFIC.

La instalación de este singular experimento en Japón no es casual. Actualmente, los aceleradores de partículas del centro de investigación RIKEN producen los haces de isótopos radioactivos más intensos del mundo, ideales para recrear las condiciones extremas de este tipo de fenómenos cósmicos. La toma de datos acaba de empezar y los científicos esperan que se prolongue tres años. Además de José Luis Taín, los investigadores del IFIC Alejandro Algora y Ana Isabel Morales lideran sendas propuestas experimentales que cubren un amplio rango de núcleos exóticos, abundantes en protones y neutrones. Se espera que los datos que obtengan sirvan para establecer nuevos modelos sobre la estructura nuclear, además de mejorar la comprensión del funcionamiento del *proceso-r*.

Más información:

<https://www.wiki.ed.ac.uk/display/BRIKEN/Home>

<http://www.riken.jp/en/>

Contacto:

José Luis Taín Enríquez. Investigador científico del CSIC en el Instituto de Física Corpuscular.

Jose.Luis.Tain@ific.uv.es // 96 354 34 97



Grupo de investigadores del experimento BRIKEN en Japón./ CRÉDITO IFIC

Más información:
Javier Martín López
Tel.: 96.362.27.57
Fax: 96.339.20.25

<http://www.dicv.csic.es>
jmartin@dicv.csic.es