

El estudio de los neutrinos, una puerta a los misterios de universo

El doctor Takaaki Kajita premio Nobel de Física

Takaaki Kajita, director del Instituto de Investigación de Rayos Cósmicos de la Universidad de Tokio, fue uno de los dos ganadores del Premio Nobel de Física 2015. El galardón reconocía su descubrimiento de las oscilaciones de los neutrinos, un fenómeno que se considera una demostración de que, contrariamente a lo que se pensaba, estas partículas tienen masa. Al hacer pública la concesión del premio, la Real Academia de las Ciencias de Suecia declaró que “el descubrimiento ha cambiado nuestra forma de entender el funcionamiento más recóndito de la materia y puede determinar nuestra visión del universo”.

Los neutrinos están entre las partículas más comunes del universo. Recorren continuamente el espacio que nos rodea en gran número. Pero debido a que raramente reaccionan a otras formas de materia, son muy difíciles de detectar. Han sido estudiados en un observatorio de Kamioka, en la prefectura de Gifu, usando detectores —el Kamiokande y su sucesor, el Super-Kamiokande— instalados en una mina a mil metros de profundidad para evitar las interferencias de la radiación cósmica. Ahora se planea construir un detector todavía más potente, que será llamado Hyper-Kamiokande.

Kajita empezó a estudiar los neutrinos en 1986, cuando era investigador asociado en la Universidad de Tokio. En la observación de estas partículas se utilizan, además de un enorme depósito de agua purificada, los llamados “tubos fotomultiplicadores”, muy sensibles, que detectan la luz que se desprende cuando un neutrino choca con una molécula de agua, algo que ocurre muy rara vez. Como fruto de una ingente labor de análisis de datos observacionales, en 1998 Kajita descubrió la oscilación de los neutrinos, un fenómeno que supone que, a veces, estas partículas cambian de tipo. Y esto no sería posible si no tuvieran masa.

El descubrimiento que le ha ganado el Premio Nobel ha sido el fruto de un trabajo de equipo entre más de 100

investigadores. Kajita ha declarado que nunca habría recibido el galardón sin la ayuda de dos figuras claves: Masatoshi Koshiba, a quien considera su gran benefactor, y el fallecido Yōji Totsuka, quien dirigió su investigación y fue su mentor. Desde la instalación de Kamioka, Koshiba fue el primer investigador en descubrir neutrinos procedentes de fuera del sistema solar. Recibió el Premio Nobel de Física en 2002. Su trabajo sirvió de base al de Kajita, que ha recibido ese mismo premio 13 años después.

Cuando se le pide que explique qué significación tiene el estudio de los neutrinos, Kajita recalca la importancia de la investigación científica de base: “Aunque apenas tiene nada que ver con nuestras vidas diarias, el estudio del origen de la materia en el universo tiene una gran significación para la humanidad”. Pero el experto se muestra muy preocupado por la falta de progreso en la formación de una nueva generación de investigadores en Japón. Recordando que, desde hace unos 15 años, los países emergentes están ganando preponderancia en la investigación de base, afirma que Japón debe promover con urgencia la formación de jóvenes investigadores en los campos de estudio básicos. Hace también un llamamiento para que se realicen mejoras en el entorno de la investigación, recalcando que es importante crear más puestos estables para quienes estén estudiando un posgrado, para conseguir así aumentar el número total de investigadores.

La siguiente meta de Kajita es detectar las ondas gravitacionales, cuya existencia fue propuesta hace cerca de 100 años por Albert Einstein, y que se han convertido en uno de los principales objetos de estudio para los físicos. “Algún día”, dice Kajita, “me gustaría observar las ondas gravitacionales de la época en que nació el universo”. La búsqueda de explicaciones para los misterios del universo es una actividad que no tiene fin.

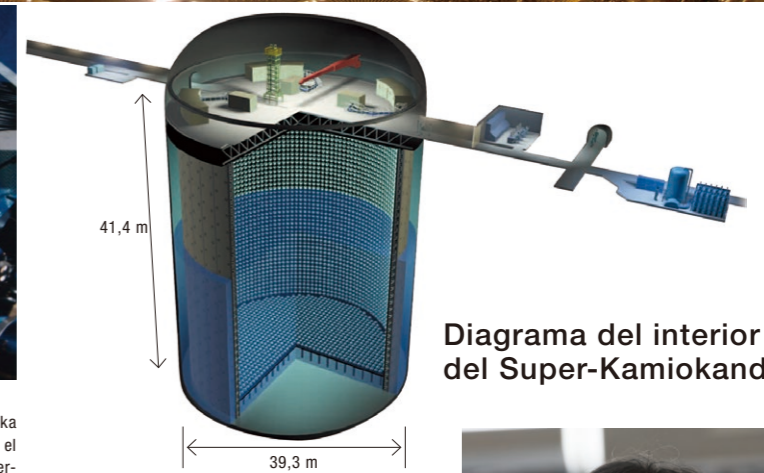
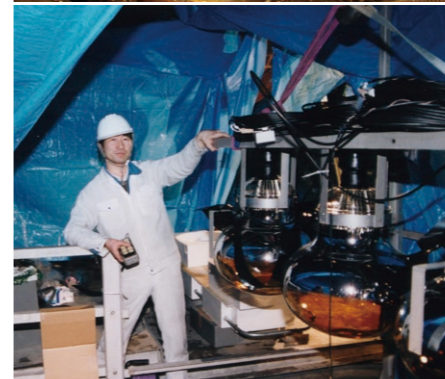
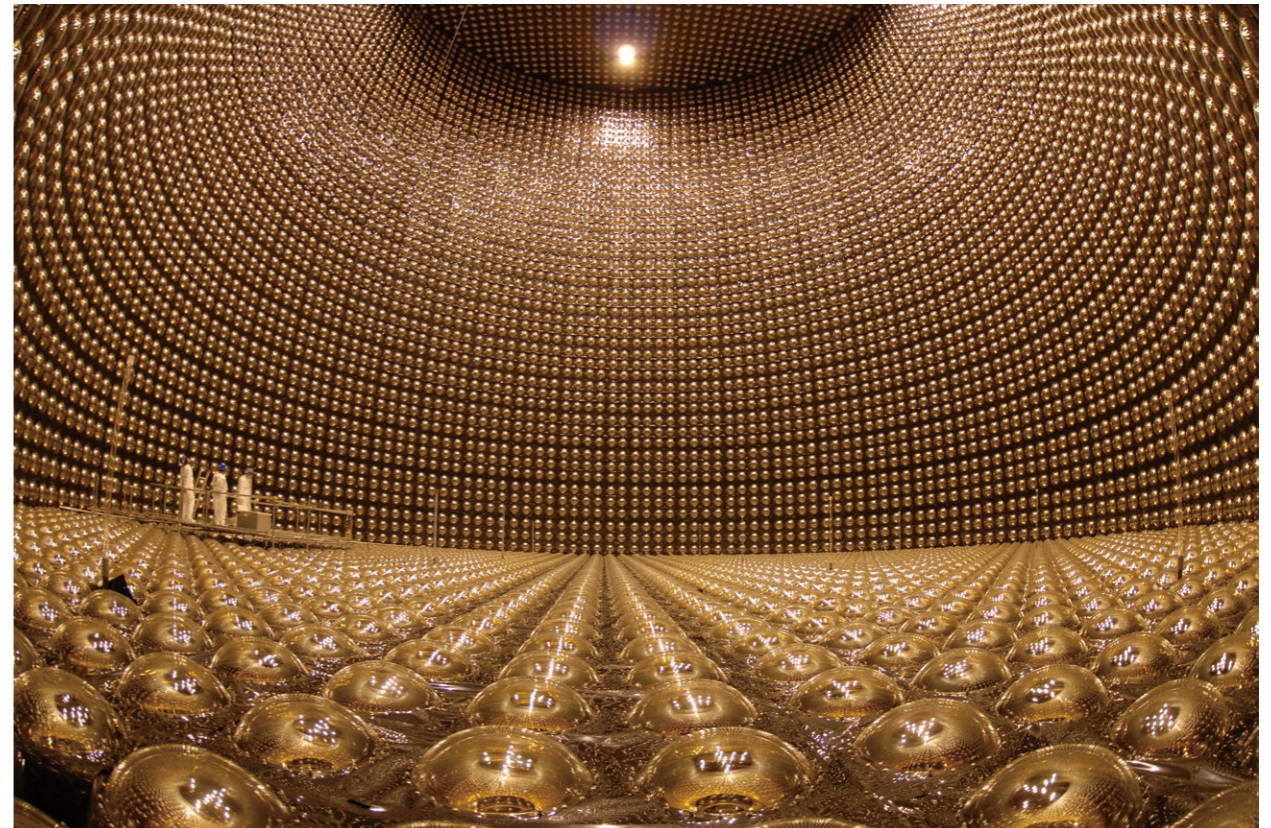


Diagrama del interior del Super-Kamiokande

1. Interior del detector Super-Kamiokande (©ICRR Kamioka Observatory). 2. Kajita colocando tubos fotomultiplicadores en el techo del Super-Kamiokande en 1996 (©ICRR). 3. El Super-Kamiokande contiene un depósito gigante (su interior se ve en la foto 1) que contiene 50.000 toneladas de agua purificada. Los tubos fotomultiplicadores, orientados hacia el interior, se fijan al depósito interior (©ICRR Kamioka Observatory).

	1	
2		3

Takaaki Kajita

Nacido en 1959, se graduó en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Saitama en 1981 y se doctoró en física por la Universidad de Tokio en 1986. Comenzó a estudiar los neutrinos durante su época de estudiante postgraduado y participó en el proyecto del detector Kamiokande original, así como en la construcción y utilización del Super-Kamiokande. Desde 2008 dirige el Instituto de Investigación de Rayos Cósmicos de la Universidad de Tokio.

