

El premio Nobel de Física inauguró ayer la quinta edición de ciclo de conferencias de cosmología y astrofísica de la Fundación BBVA

Samuel Ting: “Siempre trato de entender lo que piensan los físicos teóricos, pero nunca, nunca, presto atención a lo que dicen”

- Ting habló ayer sobre el experimento AMS, el mayor instrumento científico instalado en la Estación Espacial Internacional, que busca antimateria primordial y materia oscura.
- En casi cinco años en el espacio AMS ha detectado 80.000 millones de rayos cósmicos, un logro con el que se consolida una nueva manera de observar el cosmos.
- El ciclo *La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos* comienza con esta conferencia su quinta edición, que desde sus inicios ha traído a la Fundación BBVA a expertos internacionales en las áreas más activas de la astrofísica, desde el estudio del origen del universo o la búsqueda de vida en otros planetas, a la investigación de los fenómenos más exóticos y energéticos, como los agujeros negros o las explosiones de rayos gamma. Los vídeos de todas las intervenciones, íntegras, están en www.fbbva.es

Madrid, 12 de abril de 2016.- El mayor experimento científico de la Estación Espacial Internacional es un módulo de unas siete toneladas instalado desde hace casi cinco años en el exterior de la Estación. Su misión es detectar los misteriosos y muy energéticos rayos cósmicos, unas partículas que desde la superficie terrestre pueden estudiarse solo indirectamente, y que pueden tener la respuesta a dos de las grandes cuestiones de la física actual: dónde está la antimateria perdida del universo y qué es la materia oscura. Pero antes hay que entender bien de dónde vienen los rayos cósmicos y sus propiedades, algo que aún queda lejos, según dijo ayer en la Fundación BBVA el director de este experimento pionero, el Nobel de Física Samuel Ting.

“Nuestro experimento se lanzó en 2011, y en estos cinco años hemos recolectado 80.000 millones de rayos cósmicos”, dice Ting. “Es la primera vez que contamos con tantos datos sobre rayos cósmicos, y de tanta energía. Hemos analizado solo

parte de ellos - el total llevará años-, y nuestros resultados hasta ahora muestran que el conocimiento previo sobre rayos cósmicos cargados está completamente equivocado. Son totalmente diferentes de las predicciones teóricas, y totalmente diferentes de las medidas anteriores. Indican que no entendemos en absoluto lo que está ocurriendo en el espacio, que necesitamos una teoría completamente nueva para explicarlo”.

Los rayos cósmicos son partículas -electrones, positrones, protones, antiprotones y núcleos de átomos como helio, litio, carbono, oxígeno, etcétera- que llegan a la Tierra sin que se sepa bien en qué procesos han sido generadas.

Ting inauguró ayer el quinto ciclo de conferencias de la Fundación BBVA *La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos* explicando en qué consiste su experimento, el Espectrómetro Magnético Alpha (AMS, por sus siglas en inglés).

Ting lidera el extenso equipo de AMS, una colaboración entre 56 instituciones de 16 países -España entre ellos- y en la que trabajan 600 físicos. Cuando diseñó el experimento, a principios de los noventa, su principal objetivo era aclarar un problema que le intriga desde que le concedieran el premio Nobel en 1976: “Si hay materia, debe haber antimateria. La pregunta es ¿dónde está el universo hecho de antimateria? La desaparición de la antimateria es uno de los grandes misterios de nuestro universo”, ha explicado.

Ting fue presentado por el físico Manuel Aguilar Benítez de Lugo, de la Real Academia Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, miembro del grupo español que participa en AMS, en el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas).

El modelo hoy más aceptado sobre cómo empezó todo, el big bang, predice que debería haber en el universo una cantidad equivalente de materia y de lo que los físicos llaman 'antimateria', un evocador término que alude a algo tan real que incluso se emplea en los hospitales: los escáneres PET de imagen médica funcionan con positrones, que son 'antielectrones'. Sin embargo los astrónomos no han encontrado aún el 'antiuniverso' predicho por la teoría.

Hoy muchos físicos creen que la antimateria primordial simplemente no existe: “La mayoría de la gente, de acuerdo con la física moderna, cree que no existe un universo de antimateria”, dice Ting. “En las últimas décadas ha habido muchos experimentos en el CERN buscando [las pruebas de que la antimateria primordial no existe], pero nadie ha visto nada. Lo que nosotros queremos hacer es mirar con mucho cuidado si la antimateria existe o no”.

Para Ting la prioridad absoluta es garantizar la gran calidad de los datos. “La interpretación es cosa de los físicos teóricos”, dice. “Un buen experimentalista debe saber la teoría, pero debe saber también los límites de la teoría, y cuando haces un experimento es extremadamente importante mantenerse apartado de

la teoría, de la influencia de la teoría. Al menos para mí. Yo conozco buenos, muy buenos físicos teóricos. Y cuando hablo con ellos siempre trato de entender lo que piensan, pero nunca, nunca, nunca prestar atención a lo que dicen", dice, y se ríe.

Una historia complicada

El instrumento AMS arrastra una historia llena de obstáculos y controversias, superados en gran medida gracias al empeño de Ting. Ideado en los años noventa para ser lanzado hacia 2005, AMS fue lanzado por fin en 2011, tras superar críticas de miembros de la propia comunidad de físicos –científicos de la NASA temían que AMS, cuyo coste ronda los 2.000 millones de dólares, se llevara una parte excesiva del presupuesto de esta agencia para ciencia- y obstáculos inesperados, como los derivados del accidente del transbordador Columbia, en 2003.

Ting se ocupó personalmente de implicar a los socios internacionales –lo que incluye buscar la financiación-, así como de defender ante el Gobierno de Estados Unidos que se debía programar un vuelo adicional de los transbordadores estadounidenses –el último-, solo para llevar el experimento a la Estación Espacial. El plan original consistía en mantener AMS en la estación espacial durante solo tres años, pero la falta de transbordadores para traerlo de vuelta convirtió el instrumento en un módulo permanente que en principio seguirá observando durante todo el periodo de operaciones previsto para la Estación, hasta 2025.

80.000 millones de rayos cósmicos

Como explica Manuel Aguilar, "el experimento AMS propone medir con una precisión sin precedentes el flujo de energía y direccionalidad de las partículas elementales y núcleos atómicos que forman la radiación de origen cósmico. Estas medidas podrían ayudar a entender la naturaleza de la materia oscura, poner de manifiesto la existencia de antimateria cósmica creada en los instantes iniciales del Universo, revelar nuevos fenómenos y profundizar en la comprensión del origen de los rayos cósmicos".

Tras cerca de 5 años de operación en la Estación Espacial Internacional, AMS ha coleccionado información precisa de cerca de 80.000 millones de rayos cósmicos, algo nunca antes logrado. Supone abrir de par en par una ventana al cosmos hasta hace poco solo entreabierta: a la superficie terrestre, por efecto de la atmósfera, llegan solo las huellas de la llegada de un rayo cósmico; en el espacio, en cambio, la detección es directa, lo que permite averiguar aspectos de gran importancia como la masa y la carga de la partícula.

Es el análisis de este tipo de datos lo que en última instancia puede proporcionar información sobre la materia oscura o la antimateria. Aguilar explica que las

medidas hasta ahora podrían efectivamente apuntar a la detección de materia oscura, sin embargo también podrían ser explicadas con procesos asociados a otros fenómenos, astrofísicos, como púlsares, remanente de supernovas, o la propagación anómala de rayos cósmicos. “Para llegar a una conclusión firme es necesario acumular más datos”, señala Aguilar. Con la antimateria primordial la situación es similar.

Un Nobel que no fue al colegio

Samuel Ting (Michigan, EEUU, 1936) es catedrático en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) desde 1969. Recibió el premio Nobel en 1976 –junto con Burton Richter- por descubrir una nueva partícula subatómica –la partícula J- que no había sido predicha, y gracias a una investigación enormemente precisa y meticulosa. El comité del premio describió su logro como “escuchar un grillo junto al motor de un jumbo”. El galardón llegó pocos años después del hallazgo de la nueva partícula, y Ting se convirtió en premio Nobel con apenas 40 años.

Su trayectoria personal incluye una infancia sin escolarizar como consecuencia de la guerra en China y un viaje para estudiar en una universidad estadounidense sin saber inglés –que culmina no obstante en la obtención de un doctorado en Física en un tiempo considerado récord-. Ting ha contado que nació en Estados Unidos porque sus padres, chinos, hacían allí el doctorado –él Ingeniería, ella Psicología-; cuando Japón invadió China la pareja decidió volver a su país con su primogénito de pocos meses. Ting transcurrió su infancia en China sin escolarizar, aunque muy expuesto –según ha explicado- a la ciencia y la cultura a través de sus padres y sus relaciones con colegas del ámbito universitario.

En 1956, con 20 años, decidió viajar a Estados Unidos para estudiar Ingeniería, Física y Matemáticas en la Universidad de Michigan, adonde llegó con muy pocos recursos y sin saber inglés. A pesar de ello la universidad le concedió una beca y en apenas tres años se graduó en Física y Matemáticas. En 1962 ya era doctor en Física. Meses después empezó a trabajar en la organización precursora del CERN.

Una anécdota que puede ilustrar una fortaleza de carácter conocida en el área es la siguiente. Cuando ganó el Nobel, Ting pronunció su discurso de aceptación en chino mandarín –no había precedentes en los premios- pese a la oposición del embajador estadounidense en Suecia. Ting dijo que uno de sus objetivos al hacerlo era atraer a jóvenes en su país a las ciencias experimentales. En una entrevista concedida en 2011, como parte de un programa historia de la ciencia del propio MIT, Ting declaró que el Nobel “no me cambió. Simplemente seguí haciendo mis experimentos (...) Como a otros premiados, se me pedía que expresara públicamente mi opinión. Nunca lo he hecho. Interpreto el premio Nobel como un reconocimiento a una contribución particular que he hecho a la ciencia, pero eso no significa que sea un experto en sociología o en política”.

Sin embargo son bien conocidas sus dotes para dirigir grandes equipos. Antes de crear el equipo internacional para AMS, lideró el grupo de 500 físicos que trabajaban en L3, uno de los detectores del acelerador LEP del CERN, precursor del actual LHC.

Participación española en AMS

La contribución de España al Proyecto AMS está liderada por investigadores de la División de Astrofísica de Partículas Elementales del Departamento de Investigación Básica del CIEMAT. Este equipo ha colaborado con Samuel Ting en diversos proyectos desde 1981 (en AMS, desde 1997). Desde el año 2000 colabora con el CIEMAT un pequeño grupo del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

El equipo del CIEMAT ha dirigido la construcción de un instrumento integrado en el detector AMS para la medida precisa de la velocidad y carga eléctrica de los núcleos cósmicos. También ha participado en la construcción del primer imán superconductor para operación en el espacio -que finalmente, a raíz del accidente del Columbia, no pudo volar en AMS-. También es uno de los grupos más activos en el análisis de la información registrada.

El grupo del CIEMAT ha llevado a cabo tareas de gobernanza de la Colaboración AMS, en particular las relaciones internacionales con el CERN y con las agencias de los países participantes en el proyecto, así como en el seguimiento y control financiero del ensamblaje del detector en el CERN. Ha habido además una importante participación de empresas españolas, en particular CRISA-EADS e IberEspacio.

Sobre el ciclo “La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos”

La quinta edición del ciclo *La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos* “está protagonizada por algunos de los sucesos más energéticos del universo y por imágenes inolvidables”, afirma la directora del ciclo, Ana Achúcarro, catedrática de Física Teórica en la Universidad de Leiden (Países Bajos) y en la Universidad del País Vasco UPV-EHU.

Achúcarro destaca el hallazgo que recientemente ha sacudido no solo la astrofísica sino la ciencia en general: “El anuncio a principios de este año de la detección directa de ondas gravitatorias, un siglo después de que Einstein predijera su existencia, abre una nueva era de la astronomía”. Uno de los seis ponentes del ciclo es precisamente David Reitze, el director del experimento con que se ha logrado lo que Achúcarro califica de “hito tecnológico espeluznante” - por el altísimo grado de precisión en la medida que exige-.

Los demás son, además de Ting, Saku Tsuneta (Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón, JAXA), que mostrará espectaculares películas del campo magnético solar y de erupciones solares; Mark McCaughrean (Agencia

Espacial Europea, ESA), que hablará de la exploración del sistema solar; Reinhard Genzel (Instituto Max Planck de Física Extraterrestre, Alemania), que lleva dos décadas observando el agujero negro en el centro de nuestra galaxia; y Werner Hofmann (Instituto Max Planck de Física Nuclear, Alemania), que hablará de la futura red de telescopios CTA (Cherenkov Telescope Array), de la que una parte estará en Canarias.

Fundación **BBVA**

Para más información, póngase en contacto con el Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales de la Fundación BBVA (91 374 52 10 o comunicacion@bbva.es) o consultar en la web www.fbbva.es