

## EM2 / CIENCIA



Observatorio de Neutrinos IceCube, construido sobre el hielo de la Antártida para detectar este tipo de partículas provenientes del espacio. / SVEN LIDSTROM / ICECUBE / SCIENCE

## FÍSICA DE PARTÍCULAS

El observatorio gigante de la Antártida IceCube registra por primera vez la actividad de partículas de alta energía procedentes del espacio y da un paso clave para conocer el origen del Universo

# Neutrinos extraterrestres en el Polo Sur

**MIGUEL G. CORRAL / Madrid**  
Si a Shackleton o a Amundsen les hubiesen dicho que un laboratorio gigante con aspecto de nave espacial descansaría sobre los mismos hielos que destrozaban sus barcos y mataban a sus tripulaciones en la Antártida, hubieran pensado que era una locura. Y lo mismo le ocurrió en los años 70 a las autoridades norteamericanas cuando escuchaban a un grupo de investigadores de Estados Unidos plantear la idea de construir un cubo de un kilómetro por un kilómetro enterrado a 2.500 metros de profundidad bajo el hielo de la Antártida para observar los neutrinos que llegan desde el Universo. Pero esa *locura* es una realidad que acaba de producir sus primeros resultados importantes, y prometen revolucionar la Astronomía.

El grupo de 276 científicos de 12 países que trabaja en IceCube ha detectado por primera vez neutrinos de alta energía –un tipo de partículas subatómicas que pueden generarse en el Sol, en la explosión de una estrella o en las centrales nucleares– que proceden de más allá de nuestra galaxia. «Este es el primer indicio de neutrinos de muy alta energía de fuera del Sistema Solar», explicaba ayer Francis Halzen, investigador principal de IceCube, profesor distinguido de Física en la Universidad de Wisconsin-Madison y verdadero padre intelectual del proyecto. «Es muy gratificante ver finalmente lo que hemos estado buscando. Este es el comienzo de una nueva era para la Astronomía», sentenció.

La frase de Halzen está justificada. Este descubrimiento, publicado hoy en la revista *Science*, supone que se podrá utilizar la infor-

mación que se pueda extraer de los neutrinos del espacio para hacer Astronomía. Según Juan Antonio Aguilar, investigador de la Universidad de Ginebra y miembro del equipo de IceCube, el hallazgo es similar a la primera vez que se utilizaron rayos X o radiación gamma para obtener imágenes del espacio profundo, dos técnicas que revolucionaron la investigación astronómica moderna.

Los neutrinos pueden producirse a partir de muchas fuentes, algunas del espacio y otras situadas en la atmósfera terrestre. De hecho, ésta no es la primera vez que se detectan neutrinos cósmicos. En 1987, varios detectores alrededor del mundo observaron un pulso de neutrinos de baja energía producidos por una supernova cercana (una explosión estelar).

El número de neutrinos extraterrestres detectados –28– puede parecer escaso para dos años de trabajo, pero la clave está en la energía que tienen. «Los neutrinos que hemos detectado tienen energías entre un millón y mil millones mayores que los neutrinos solares o de la Supernova de 1987», explica Carlos de los Heros, profesor de la Universidad de Uppsala y uno de los investigadores que diseñaron el prototipo del observatorio IceCube. Nunca se habían detectado estas partículas de muy alta energía –porque hasta la construcción de IceCube no existía ningún observatorio capaz de hacerlo–, y eso abre una nueva puerta a la exploración del espacio.

Pero antes hay que dar el siguiente paso: saber de dónde vienen estos neutrinos. «Los rayos cósmicos tienen carga eléctrica y cuando viajan por el espacio se



Agujero en el hielo de uno de los detectores de IceCube. / J. HAUGEN / ICECUBE

desvían. Así que sabemos que proceden de fuera del Sistema Solar, pero cuando intentamos saber de dónde vienen con un mapa del cielo, vemos que no apuntan a ningún lugar», dice Aguilar.

IceCube es la trampa de neutrinos más sensible que se haya construido jamás y la única lo bastante grande para cazar neutrinos cósmicos de muy alta energía. El

observatorio astronómico, al contrario que los telescopios que todo el mundo puede tener en mente, consiste en 87 agujeros taladrados en el hielo polar hasta una profundidad de más de 2.400 metros. En cada uno de ellos se desliza una cuerda que lleva anudados unos detectores del tamaño de pelotas de baloncesto. Y son esas esferas las responsables de captar las te-

nues señales de los neutrinos que atraviesan la Tierra provenientes de la atmósfera, del Sol y del espacio exterior al Sistema Solar.

El Sol emite un flujo muy intenso de neutrinos, pero son de una energía muy baja, de unos 10 MeV. Y la misma magnitud emiten las supernovas o las centrales nucleares, debido a la desintegración de núcleos inestables producidos al quemar el combustible.

«Somos ciegos a esos neutrinos», explica De los Heros. El diseño del detector desde el principio estuvo enfocado a buscar neutrinos de energía mucho más alta. Y tras muchos años de plani-

Su energía es mil millones de veces mayor que la de los neutrinos del Sol

Lo siguiente es saber de dónde vienen, porque en un mapa no apuntan a nada

ficación y construcción, el detector ha dado sus frutos». Los 28 neutrinos extraterrestres observados tienen energías desde 30 millones de MeV, hasta dos de ellos con energías por encima de los 1.000 millones de MeV (1.000 TeV). Estos dos neutrinos muy energéticos son tan importantes para los investigadores y para el futuro de la Astronomía que han terminado por ponerles apodo: *Ernie* y *Bert* (Epi y Blas).