



Instalaciones del laboratorio Gran Sasso, donde los neutrinos viajaron a mayor velocidad de la luz

AP

## Para no perderse

### ¿Qué es un neutrino?

Es un tipo de partícula subatómica sin carga eléctrica y con una masa tan pequeña que es difícil de medir. Son tan livianos que apenas interactúan con la materia. Miles de millones de neutrinos atraviesan cada segundo la Tierra de parte a parte (y a nosotros) como si no existieran.

### ¿Hay varios tipos?

Sí, neutrino electrónico, muónico y tauónico. También hay tres antineutrinos opuestos a los citados.

### ¿De dónde vienen?

La mayoría de los que llegan a la Tierra nacen en el Sol, como producto de la desintegración de otras partículas. También se crean en cantidades ingentes en explosiones del tipo supernova y existen otros que proceden del Big Bang, la gran explosión que dio origen al Universo.

### ¿Hay otras dimensiones?

Muchas teorías postulan hasta once dimensiones, de las cuales sólo conocemos cuatro (tres espaciales y una temporal). Las siete dimensiones «extra»

habrían existido en los primeros instantes tras el Big Bang y, al enfriarse el Universo, se habrían «congelado» y no serían perceptibles hoy. Algunos creen que las partículas subatómicas son capaces de penetrar en esas dimensiones.

### ¿Se puede viajar en el tiempo?

El tiempo que conocemos sólo va en una dirección, desde el pasado y hacia el futuro. Sin embargo, sobre el papel el tiempo también podría ir en la dirección contraria sin alterar mucho las ecuaciones. En la práctica, para conseguir viajar en el tiempo habría que viajar más deprisa que la luz, lo cual es imposible.

### ¿Por qué no se puede ir más deprisa que la luz?

Cualquiera que sea la masa inicial de un objeto en movimiento, ésta aumenta a medida que aceleramos (como un coche). A medida que nos acercamos a la velocidad de la luz (300.000 km. por segundo) la energía necesaria para impulsar cualquier objeto aumenta exponencialmente y, a partir de 300.000 km por segundo, se hace infinita.

principio de causalidad, es decir, que podríamos ver los efectos de un fenómeno cualquiera antes de que se produjeran sus causas. Por ejemplo, el brillo de una supernova antes de que la estrella que la origina explote.

La Física se encuentra, pues, en una encrucijada. Y como los resultados parecen correctos, es necesario darles una explicación. De forma que los investigadores están empezando a analizar distintas posibilidades: O hay un error en el experimento; o bien habrá que buscar otra explicación compatible con nuestra realidad.

En 2007 otro equipo de físicos norteamericanos realizó una medición parecida a la del CERN. Pero fue descartada porque el margen de error del experimento era superior a la diferencia de velocidad encontrada a favor de los neutrinos. Las mediciones del CERN son varias decenas de veces más precisas que aquéllas.

El error, según los propios autores de la medición, podría estar también en la forma de medir el momento en que los neutrinos salieron de los instrumentos del CERN para emprender su viaje hacia Italia. Y luego existe una tercera posibilidad: Y es la de que, a pesar de todo, las medidas sean correctas. Algunas teorías apuntan a la existencia de otras dimensiones físicas que permanecen ocultas a escala macroscópica. Es posible que la extraordinaria velocidad de los neutrinos se deba a su paso por estas dimensiones «extra» que reducirían la distancia a recorrer. Es decir, que en ningún momento tuvieron que viajar a mayor velocidad que la de la luz para llegar más rápido que ella a su destino.

## Conceptos sagrados

### ►Análisis



Francisco del Águila

Ahora es tiempo de aplicar el método científico y asegurarse de que no ha habido ningún descuido en el análisis experimental publicado hoy. Mientras tanto los físicos teóricos empiezan a revisar los conceptos que se han considerado sagrados durante más de un siglo, desde la introducción de la teoría de la Relatividad Especial por Alfred Einstein. El nuevo paradigma postergaba la Mecánica Clásica de Isaac Newton a una descripción aproximada de la naturaleza, que sólo era aplicable a velocidades pequeñas comparadas con la velocidad de la luz, por ejemplo, a las velocidades con la que nos movemos los seres humanos. Conceptos como la simultaneidad de diferentes sucesos debían ser reinterpretados, y con ellos la relación causal entre sucesos, lo que es pasado y futuro, etc., es decir, nuestra imagen del espacio y del tiempo. Desde entonces, hemos experimentado en multitud de ocasiones las consecuencias de esa hipótesis, que nada viaja en el vacío más rápido que la luz.

Un siglo de experimentos que van desde la fisión nuclear y la liberación de energía en las nucleares hasta el electromagnetismo que permite hablar por teléfono. En todas las condiciones que conocemos esa hipótesis se ha verificado.

¿Qué razones tendríamos para pensar que los neutrinos escapan a esa regla, y viajan más rápido que la luz? Ninguna ahora, aunque sí es verdad que ese equipo de físicos experimentales está formado por investigadores de reconocido prestigio, que los neutrinos son las partículas elementales libres más ligeras que conocemos, aparte de la propia luz que no tiene masa, y que experimentan las interacciones más débiles. Nuestro conocimiento experimental no es suficiente para excluir sorpresas cuando se trata de los neutrinos.

Aunque nadie esperaría que de ese calado. El experimento presentado hoy no puede ser inmediatamente descalificado, requiere verificación. Si lo que se vislumbra fuera cierto, estaríamos ante la mayor revolución científica del último siglo. Está por ver qué modificaríamos de los principios de la física actual.

Francisco del Águila es profesor de Física de la Universidad de Granada