



**NUEVO INTENTO**  
La comunidad científica ha vuelto a fijar su atención en el laboratorio del CERN en Ginebra. Desde allí se lanzaron los haces de neutrinos.

# La teoría de la relatividad se queda incompleta

## Científicos confirman que los neutrinos viajan más rápido que la luz

J. V. Echagüe

MADRID- ¿Error reiterado o revolución en la Física moderna? El debate se abre de nuevo. El pasado 23 de septiembre, el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN) hizo públicos los resultados del proyecto Opera. La comunidad científica no dio crédito: tras el envío de 15.000 sucesos de neutrinos —partículas subatómicas neutras y muy ligeras— a través de una distancia de 730 kilómetros —la que separa el CERN de Ginebra con el laboratorio italiano de Gran Sasso—, los responsables del experimento constataron que las partículas tardaron en desplazarse 2,4 milésimas de segundo. Es decir, fueron 60.000 nanosegundos —millonésimas de segundo— más rápidas que la luz, que se desplaza a 300.000 kilómetros por segundo. Hace más de un siglo, Albert Einstein constató en su Teoría de la Relatividad Espacial que cualquier objeto normal está confinado por la relatividad a moverse a velocidades menores que las de la luz. ¿Se equivocó entonces el Premio Nobel?

Ante la posibilidad de un error

en la medición, el CERN puso en marcha un nuevo experimento, eso sí, mejorado: los neutrinos empleados en esta ocasión eran menos duraderos que los de pruebas anteriores. Y es que en el experimento de septiembre, al ser los haces más «anchos», el margen de error también era mayor, sobre todo hablando de una unidad temporal tan ínfima como el nanosegundo. Así, en vez de una

vida de 10 millonésimas de segundos, en el experimento hecho público ayer los haces tenían una vida de tres millonésimas de segundo. Una vez más, los neutrinos han sido 60 nanosegundos más rápidos que la luz. «Las mejoras del sistema de medición y del detector de Opera», afirman los expertos, «permitieron alcanzar precisiones sistemáticas y estadísticas comparables».



EL PARPADEO

Marta Robles

### Cualquier tiempo pasado...

Es posible que el día de hoy llegue a ser considerado mañana como aquel en el que se desbarató la Teoría de la Relatividad de Einstein. Los físicos del mundo entero andan haciendo

probatargas, pero lo cierto es que ya van dos ocasiones en las que la ciencia empírica demuestra que esas sustancias subatómicas denominadas neutrinos corren más que la luz. Einstein, que nunca estuvo seguro de nada, y por eso amparó el conocimiento de los hombres bajo el paraguas de lo relativo, resguardó todos sus razonamientos en la insuperabilidad de la velocidad de la luz. Bueno, pues según los últimos experimentos realizados, parece que se equivocó. Eso es lo mejor y lo peor de la vida: todo es pura incertidumbre y hasta la mayor de las certezas puede dejar de serlo en un chasquido de dedos.

«Se trata de un resultado muy bueno. Se excluyen parte de los errores. El haz anterior era muy ancho y había más posibilidad de deformaciones que podrían dar lugar a errores. El proyecto Opera va por buen camino», afirma a LA RAZÓN Carlos Peña Garay, físico titular del Centro de Investigaciones Científicas (CSIC). ¿Einstein está de nuevo en entredicho? «Si existe una desviación en los fenó-

### Hasta la mayor de las certezas puede dejar de serlo con un chasquido de dedos

Aún a la espera de que se confirme que los neutrinos corren esos 0,00000006 segundos más que la luz —sorprendentemente, una diferencia tan mínima puede determinar un cambio radical de consistencias intelectuales—, hay algunas preguntas inevitables. Por ejemplo, ¿signi-

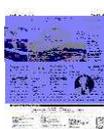
menos de la Física, lo que puede ocurrir es que haya algo un poco más general que incluiría nuevos fenómenos», asegura. Así, «no significa que todo lo que Einstein demostró esté mal. Quizá, algo le falta a la Teoría de la Relatividad y precisamos una descripción más completa de la realidad», añade.

#### Nuevas implicaciones

Una vez más, la puesta en duda de los preceptos de Einstein disparan nuestra imaginación. ¿Sería posible retroceder en el tiempo? «Sería una de las implicaciones más obvias, pero todavía es pronto. Sin no entendemos la extensión de nuestra realidad, no tiene sentido aventurar teorías al respecto», asegura Peña Garay.

«En este caso entra en juego la noción de causalidad: un fenómeno da lugar a una causa», explica José Busto, profesor de Física de la Universidad del Mediterráneo

ficar esto que es posible retroceder en el tiempo? Y si así fuera, ¿hasta dónde sería viable tal retroceso? En la última película de Woody Allen, «Midnight in Paris», acababa constatándose que el ser humano suele considerar mejores las épocas anteriores a la suya. Mucho antes de Allen, Jorge Manrique en «Las coplas por la muerte de su padre» ya decía aquello de «cualquier tiempo pasado fue mejor...» Entonces, si realmente pudiéramos volver atrás por obra y gracia de la carrera ganada por los neutrinos a la luz y, por tanto, a las relatividades einstenianas, ¿a dónde regresaríamos? Tal vez es hora de pensarlo.



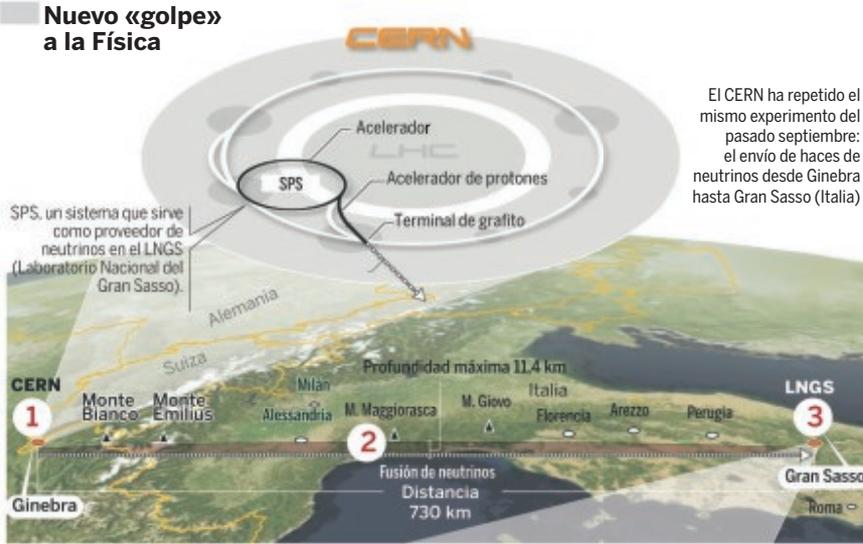
Una máquina más poderosa en 2020

El Gran Colisionador de Hadrones (LHC), la máquina de investigación cósmica del CERN, será modernizado en 2020 y permitirá realizar hasta diez veces más colisiones.

60 nanosegundos más rápidos los neutrinos con respecto a la luz



## Nuevo «golpe» a la Física



El CERN ha repetido el mismo experimento del pasado septiembre: el envío de haces de neutrinos desde Ginebra hasta Gran Sasso (Italia)

## EE UU Y JAPÓN SE QUEDAN ATRÁS

El interés por los neutrinos no es exclusivo de los europeos. Estados Unidos puso en marcha el proyecto Minos en 2005. Su estudio no ha alcanzado los resultados del CERN, pero en 2007 descubrieron que estas partículas subatómicas se movían (pero no superaban) a la velocidad de la luz. Tampoco pudieron batirlos los japoneses. El Super-Kamiokande, nombre del observador de neutrinos nipón, comenzó a trabajar en 1996 y fue el primero en detectar la masa de los neutrinos, pero no ha vuelto a facilitar nuevos datos.

de Marsella. «No hay nada más rápido que la luz. Y si se supera su velocidad, sólo cabe retroceder hacia atrás en el tiempo. Es abrir la puerta a un sueño», añade.

Para Busto, el experimento hecho público ayer «se ha realizado con medidas más precisas». Aun así, «se va a continuar trabajando en esa línea». Pero de momento, Einstein sigue en entredicho. «La cuestión es si este resultado puede confirmarse en sucesivas pruebas. Y después, buscaría una teoría que explicara que los fenómenos astrofísicos se dan de bruces con las conclusiones de Opera», señala. En todo caso, parece «que va a transcurrir bastante tiempo hasta que las cosas se pongan en claro». Porque «no puede decirse que Einstein se hubiera equivocado del todo. Hay que ser prudente y buscar teorías». Ahora bien, Busto también recuerda que «no existe ninguna teoría absoluta».

## El análisis

Juan José Gómez Cadenas  
Profesor de Investigación del CSIC

### ¿Viajar en el tiempo?

● **¿Cómo se asocia el hecho de que existan partículas más rápidas que la luz con la idea de que sería posible viajar en el tiempo?**

—Decir que una partícula viaja más rápida que la luz implica que la velocidad no es la misma en todos los sistemas de referencia. Por eso, podría especularse con que los neutrinos se desplazan de otra forma, que encuen-

tran una dimensión extra en el ciberespacio, quizá a través de un agujero de gusano... Si se salen de la dimensión espacio-tiempo, podrían encontrar una serie de «atajos» en el tiempo. No hay que olvidar que si un objeto supera la velocidad de la luz, se salta la conexión causa-efecto. Además, a esa velocidad superior, el punto al que llegas no estaría conectado con el punto del que partes.

● **Este nuevo experimento del CERN, ¿ha sido más preciso que el anterior?**

—El resultado indica que los responsables del proyecto Opera están haciendo bien su trabajo, lo que no implica que se hayan desestimado todos los posibles errores sistemáticos que muchos sospechamos que se producen. ¿Ejemplos? Errores de calibración del GPS y de los relojes que miden los haces de neutrinos. Y la cosa se complica cuando hay

### EL DATO

1905

Fue el año en el que Einstein enunció su Teoría de la Relatividad Espacial tras estudiar a Newton, Copérnico, y Kepler.



que echar mano de la Teoría de la Relatividad a la hora de comprobar la propia Teoría de la Relatividad.

● **Tras este resultado, ¿se debe revisar la Teoría de la Relatividad?**

—Si se confirma que los neutrinos son más rápidos que la luz, implicaría que la teoría de Einstein está incompleta. ¿Que puede extenderse la Teoría de la Relatividad? Ojalá. Sería un descubrimiento de lo más divertido e interesante.

● **¿Qué propiedades atesoran los neutrinos para que se experimente con ellos?**

—Se lleva experimentado con los neutrinos desde hace 100 años. Son partículas neutras y no interaccionan casi con la materia. No tienen carga eléctrica. Son los mejores mensajeros: viajan en línea recta y la materia no los detiene. Podrían viajar durante años luz a plomo y no interaccionar con nada.