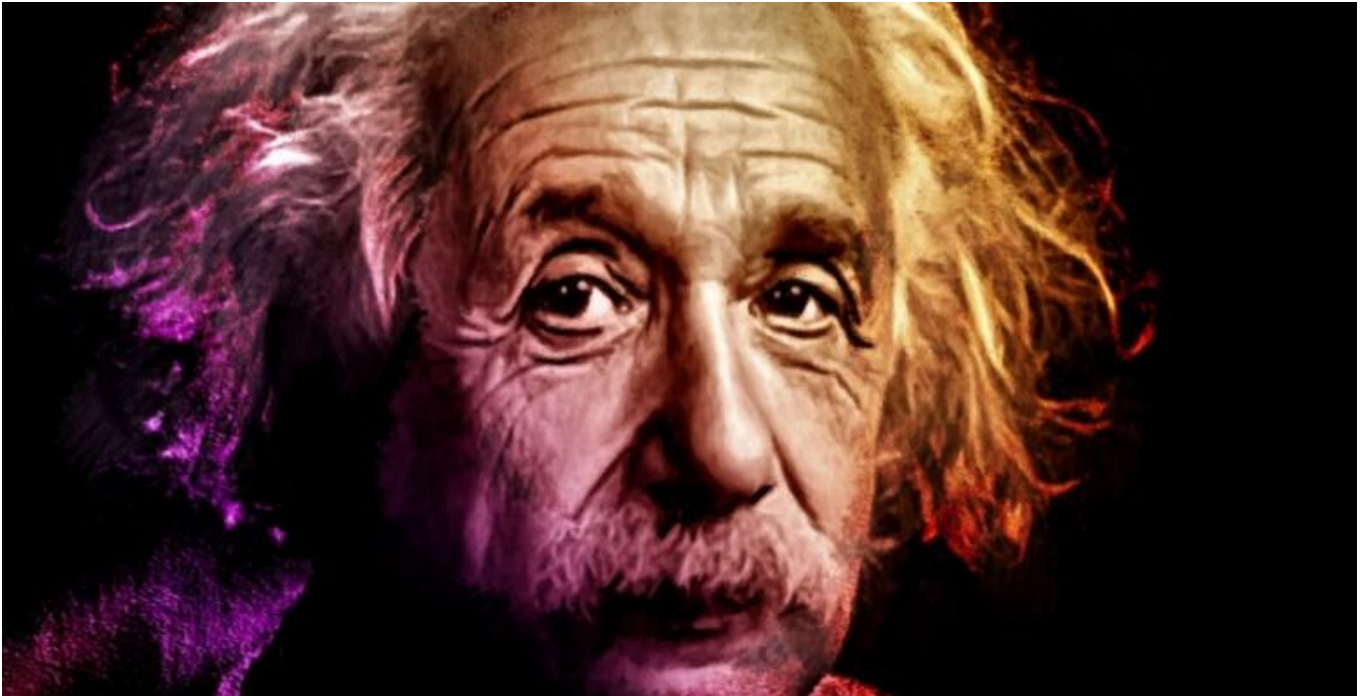

Einstein se presenta a su examen más extremo

26/04/2013



En algún lugar del universo, a 7.000 años luz de la Tierra, está el laboratorio de física más extremo que se conoce. Lo componen dos peculiares estrellas que orbitan una en torno a otra. Cualquier científico que lo visitara quedaría automáticamente reventado por la fuerza de gravedad que ejerce una de ellas, que es 300.000 millones de veces mayor que la de la Tierra. Se trata de una estrella de neutrones, uno de los objetos más densos que se conocen en el universo. Cada trocito del tamaño de un azucarillo pesa igual que todos los humanos que hay sobre la Tierra. En las tripas del astro la materia está tan condensada que ni siquiera los átomos resisten la presión y se descomponen dejando un montón de neutrones, protones y partículas elementales agolpadas en una esfera perfecta que gira 25 veces por segundo. Todo en este par de estrellas es tan extremo, tan en el límite de la física conocida, que lo que allí sucede podría incluso violar la teoría general de la relatividad de Albert Einstein.

Un equipo internacional de astrónomos ha observado ambas estrellas para saber si rompen la relatividad y aparecen fenómenos físicos no predichos por el genio alemán. En otras palabras, han sometido a Einstein a un examen en el entorno más extremo disponible.

Para realizar el estudio, los expertos han recurrido a algunos de los telescopios más grandes y sofisticados del mundo. Parte de ellos han hecho observaciones ópticas de las dos estrellas con el Telescopio Muy Grande, en Chile, o el William Herschel, situado en la isla de La Palma (Canarias). Esas observaciones permitieron al equipo saber que estaban ante un astro de récord. La estrella de neutrones, llamada PSR J0348+0432, "tiene dos veces la masa del Sol, lo que la convierte en la estrella de este tipo más masiva de la que tenemos noticia y un excelente laboratorio para física fundamental", explica en una nota de prensa John Antoniadis, investigador del Instituto Max

Planck de Astronomía (MPIA) y coautor del estudio, publicado hoy en Science.

Si Einstein tenía razón, la enorme fuerza de gravedad ejercida por la estrella de neutrones (con una masa dos veces superior a la del Sol concentrada en una esfera de unos 20 kilómetros de diámetro) generaría ondas gravitacionales que curvarían el espacio y el tiempo como una piedra curva la superficie del agua al caer en un estanque. Alterada por esas ondas, la órbita de la otra estrella de este laboratorio, una enana blanca, se encogería para acercarse a la estrella de neutrones.

Para medir la posible variación el equipo tuvo que recurrir a otros enormes observatorios: los telescopios de radio. Entre los instrumentos usados está el espectacular radiotelescopio de Arecibo, en Puerto Rico, cuyo plato de recepción tiene 300 metros de diámetro. Este tipo de instrumentos reciben las ondas de radio que despiden las estrellas y permiten captar cambios ínfimos en el periodo de rotación de ambos astros. Los resultados del análisis, publicados hoy en Science, muestran que, cada año, la enana blanca acorta su órbita en ocho millonésimas de segundo. Puede parecer un efecto ínfimo, pero sus consecuencias son colosales, pues el efecto observado es exactamente el que predice la relatividad general.

“Pensamos que este sistema era lo suficientemente extremo como para romper la teoría de la relatividad general pero en cambio hemos visto que las predicciones de Einstein han aguantado la prueba bastante bien”, resume Paulo Freire, otro coautor del estudio, en un comunicado de prensa.
Einstein y las tablas de Moisés

Por ahora Einstein ha ganado todas las batallas que los físicos le han planteado, pero la guerra no ha terminado. Los astrónomos siguen pensando que llegará un momento en el que las reglas de la relatividad se rompan, tal vez al alcanzar fuerzas de gravedad que sólo pueden generar los objetos más densos y peligrosos del universo: los agujeros negros. Las colisiones entre agujeros negros o entre estrellas de neutrones como la estudiada generan fuerzas de gravedad mucho mayores que las que ha analizado este estudio, es decir, son nuevos laboratorios aún más cerca de los límites de la física. Ya hay varios detectores contruidos en tierra para ser los primeros en detectar de forma directa las primeras ondas gravitacionales que generen esos eventos y comprobar si se corresponden con lo que Einstein predijo.

“A veces la relatividad parece las tablas de Moisés”, bromea Carlos Sopena, investigador del Instituto de Ciencias del Espacio (IEEC-CSIC) y experto en la detección de ondas gravitacionales. “Por ahora ha pasado todos los tests, pero aún podemos ponerle pruebas mucho más duras”, señala el investigador. Para hacerlo hay varias opciones. “Una esperar 400 millones de años, cuando se estima que la estrella de neutrones estudiada en el artículo de Science chocará con la enana blanca”, dice Sopena. La otra, más realista, es usar detectores de ondas gravitacionales como LIGO, que estarán listos en 2019, para hacer nuevos exámenes al físico alemán. “De hecho”, dice Sopena, “el estudio en Science también es importante porque sus observaciones indican que los detectores terrestres están bien calibrados para captar ondas gravitacionales cuando estas lleguen a la Tierra”, concluye. La próxima batalla no tardará en llegar.