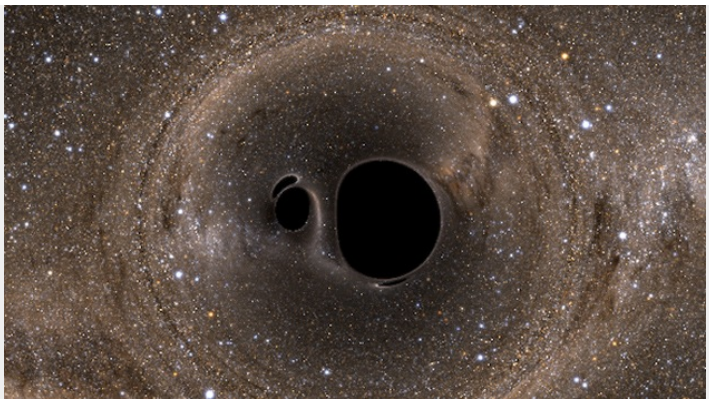
MÁS REAL Y ENIGMÁTICO QUE UN OVNI

Posted on 17 febrero, 2016 by Jesús Carlos Ruiz Suárez



Einstein predijo la existencia de ondas gravitacionales. Eso sí que no era tan descabellado pensar, después de todo, porque si el espacio-tiempo era como una tela cuatro dimensional donde todo se sostenía, por la tela podrían propagarse ondas.

Category: Ciencia

Tag: Ciencias Exactas

El jueves pasado, 11 de febrero, recibí un correo electrónico de la AIP (Instituto Americano de Física) con la siguiente noticia:

Einstein Was Right!
Gravitational Waves Detected!

Roughly 1.3 billion years ago, around the time multicellular life was starting to spread on Earth,

a pair of black holes collided and released a torrent of gravitational energy into the cosmos. Today, physicists announced they had spotted that energy here on Earth...

Physics is awesome! #einsteinwasright

¡Einstein estaba en lo correcto!
¡Ondas gravitacionales detectadas!

Hace aproximadamente mil 300 millones de años luz, cuando la vida multicelular empezó a propagarse sobre la Tierra, un par de hoyos negros colisionaron emitiendo un torrente de energía gravitacional al cosmos. Hoy, varios físicos anunciaron que habían detectado dicha energía en la Tierra.

¡La física es increíble! #einsteinwasright

Al leer la noticia un gesto de placer mezclado con incredulidad se dibujó en mi rostro. Por nuestro planeta pasaba una reverberación del espacio-tiempo donde el aire y la luz, los árboles y las montañas, el Sol y la Luna, nuestras casas y nosotros mismos, existimos. Ese espacio que nos da cobijo a diario, se achicaba en un lado y se agrandaba en el otro una distancia increíblemente pequeña. ¡Tan pequeña como una fracción del diámetro de un protón!

> *Los hoyos negros existen y cuando dos de ellos chocan, o se tragan uno al otro, el espacio tiembla.*

¿Era un cuento corto de ciencia ficción? Todo parecía indicar que no. La naturaleza, en los confines del Universo, en un lugar que queda tan lejos como el infinito, nos enviaba una señal: los hoyos negros existen y cuando dos de ellos chocan, o se tragan uno al otro, el espacio tiembla. Estamos acostumbrados a los temblores terrestres; cuando dos placas tectónicas en el interior del planeta chocan, el suelo tiembla como gelatina. Estamos acostumbrados a los huracanes; cuando del mar se evapora suficiente agua, se puede generar un torbellino de energía que puede azotar un país entero. Pero que el espacio tiemble es harina de otro costal. Un costal más matemático que real. Esa "cosa" inmaterial donde el aire fluye y se sostienen las estrellas, llamado espacio-tiempo, ¿acaso puede temblar?

El 25 de noviembre de 1915, después de una pelea intensa (pero amistosa) con David Hilbert, para ver quién se quedaba con el crédito, Albert Einstein presentó la Teoría General de la Relatividad frente a la academia de ciencias de Prusia. En ella explicaba la gravedad en el Universo.

> *La "materia le impone al espacio-tiempo cómo curvarse y el espacio curvo le impone a la materia cómo moverse"*

Es una ecuación tan corta y sencilla de escribir que me tomaría 20 segundos en teclearla aquí (sin entenderla, desde luego), pero que en los 100 años desde la fecha que fue presentada ante el pleno de los mejores científicos alemanes, aún se sigue estudiando y resolviendo. En palabras de John Wheeler, la teoría de Einstein nos dice que la "materia le impone al espacio-tiempo cómo curvarse y el espacio curvo le impone a la materia cómo moverse".

Había pasado muy poco tiempo de la conferencia de Einstein, cuando Karl Schwarzschild, matemático y astrofísico que dirigía el observatorio Potsdam cerca de Berlín, se dio a la tarea de desentrañar la teoría de Einstein. Alistado como "voluntario" en la Primera Guerra Mundial fue enviado a Rusia. Ahí, mientras hacía cálculos de trayectorias de misiles, Schwarzschild tuvo tiempo de avanzar en su meta. Le interesaba entender, ante todo, lo que podía ocurrir con el espacio-tiempo alrededor de una masa gigantesca. Trató primero con el Sol, verificando, de una forma por demás simple, los resultados encontrados por Einstein relativos a la órbita de Mercurio. Le envío sus resultados al padre de la relatividad y éste, maravillado, los presentó en una reunión semanal de la academia prusiana dando desde luego crédito a Schwarzschild. En seguida, Schwarzschild se enfrascó en masas más grandes, encontrando que las ecuaciones de Einstein sucumbían en una singularidad cuando una masa gigantesca era contenida en una esfera con un radio dado, hoy en día llamado radio de Schwarzschild. En el centro de esa esfera, el espacio-tiempo se curvaba sobre sí mismo. Cualquier masa podía dar la singularidad siempre y cuando el radio fuera el adecuado. Por ejemplo, si la masa de nuestro planeta fuera contenida en una canica de 1 centímetro de radio, el espacio se curvaría y el tiempo se detendría.

> *Cuando las matemáticas se burlaban de la realidad, había que ponerle un hasta aquí.*

Esta vez, dicho resultado no lo aplaudió Einstein, pues para él era un sin sentido. Cuando las matemáticas se burlaban de la realidad, pensaba el genio, había que ponerle un hasta aquí y rescatar la realidad. Y en efecto, en 1939 Einstein publicó un artículo donde decía que las singularidades de Schwarzschild no podían tener realidad física .

Pero los genios también tienen traspiés, pues meses más tarde Oppenheimer y su estudiante Hartland Snyder contradecían a Einstein prediciendo que las estrellas podían colapsar y crear las singularidades encontradas por Schwarzschild. Y después de la muerte de Einstein, otro físicos como Stephen Hawking, Roger Penrose, John Wheeler, Freeman Dyson y Kip Thorne mostraron que

las singularidades creadas por masas gigantescas contenidas dentro de radios pequeños, no son fallidas soluciones a las ecuaciones de Einstein , sino lugares con una realidad tan física como la realidad que ven nuestros ojos.

A pesar de no creer que sus ecuaciones pudieran dar lugar a singularidades y por ende a un hoyo negro (término acuñado por John Wheeler), en dos artículos (uno en 1916 y otro en 1918) Einstein predijo la existencia de ondas gravitacionales. Eso sí que no era tan descabellado pensar, después de todo, porque si el espacio-tiempo era como una tela cuatro dimensional donde todo se sostenía, por la tela podrían propagarse ondas. En la gravitación concebida por Newton, las interacciones se propagaban en forma instantánea, así que el concepto de ondas no tenía cabida. En la gravitación según Einstein, la velocidad finita de la perturbación gravitatoria implicaba una onda. Sólo se requería una gran masa que hiciera una perturbación y la onda saldría disparada al Universo a la velocidad de la luz.

> *¿Qué tal si un hoyo negro se traga a otro?*

¿Qué masa podría hacer eso? Si un hoyo negro, que justamente es negro porque es muy masivo, se traga lo que llega a su alrededor: estrellas, planetas o naves espaciales (quizá de otras civilizaciones que han podido enviar naves a estudiarlos, como nosotros enviamos sondas a Venus aún sabiendo que duran ahí minutos), eso no necesariamente produce una perturbación. Pero ¿qué tal si un hoyo negro se traga a otro? ¿No es eso una hecatombe tan gigantesca que bien podría estrujar la piel del espacio-tiempo y arrancarle una reverberación?

El encontronazo de dos hoyos negros va más allá de lo imaginable. Los cálculos que los expertos han hecho nos dicen que la señal detectada en la Tierra es producto de la coalescencia de dos hoyos negros; uno de ellos de 29 masas solares y el otro de 36. Los expertos, además, nos dicen que el 4.6% de la energía que entre los dos contenían fue radiada al Universo. Así, un hoyo negro no de 65 masas solares (la suma de 29 y 36), sino de 62, se quedó como un hoyo negro rotando a una distancia de 2,300,000,000,000,000,000,000 kilómetros de aquí. Bendita seas, inmensa distancia.

¿Qué nos hubiera pasado si esos dos hoyos negros hubieran estado en nuestra galaxia? ¿Estaríamos contando esto? ¿Qué nos puede ocurrir si por nuestra casa pasa de pronto una onda gravitacional del tamaño de un metro? ¿Se hace más grande? ¿Más pequeña? ¿Se cuartea? ¿Explota? ¿Y si la amplitud de la onda fuera del tamaño de la Luna?

Por donde se le quiera ver, el paso de este “temblor espacial”, aun cuando fue pequeñísimo, es un evento mucho más real y enigmático que un ovni. C^2

Referencias

http://www.jstor.org/stable/1968902?seq=1#page_scan_tab_contents

Einstein: His Life and Universe (2007). Walter Isaacson.