

...FÍSICA Miden una nueva partícula, el bosón ultraligero

Agujeros negros o estrellas de bosones, los dos posibles orígenes de la onda gravitacional más intrigante

Una fusión de estrellas de bosones -un objeto teórico que aún no ha sido observado- podría explicar el origen de una enigmática onda gravitacional cuya detección se anunció en septiembre de 2020 y fue atribuida inicialmente a la fusión de dos agujeros negros



Recreación de una fusión de dos estrellas de bosones **Nicolás Sanchis-Gual / Rocío García Souto**

TERESA GUERRERO @teresaguerreroof Madrid

Cuando en 2016 se anunció [la primera detección](#) de las [ondas gravitacionales](#) que Albert Einstein había predicho un siglo antes, los científicos aseguraron que se abría entonces una nueva ventana para la astrofísica. Argumentaban que esas [ondulaciones en el tejido del espacio-tiempo](#) producidas por eventos muy energéticos del universo les permitirían observar u *oír* el cosmos de una manera distinta, captar nuevos tipos de objetos celestes y ofrecer pistas sobre la naturaleza de la materia oscura. Desde entonces, los detectores Advanced LIGO (en EEUU) y [Virgo](#) (en Italia) han captado medio centenar de ondas gravitacionales generadas durante las fusiones de agujeros negros o estrellas de neutrones.

Sin embargo es posible que una de ellas, GW190521, cuya detección fue anunciada [en septiembre de 2020](#) y atribuida inicialmente a la fusión de dos agujeros negros, tenga un origen distinto y emocionante, como argumenta esta semana en la revista *Physical Review Letters* un equipo internacional liderado por Juan Calderón Bustillo, del Instituto Gallego de Física de Altas Energía (IGFAE).

Porque es posible que a través de unas ondas gravitacionales se haya obtenido la primera prueba de la existencia de un objeto que hasta ahora permanecía en el campo de la teoría: las estrellas de bosones. "Sonoscuros, no producen radiación electromagnética, al contrario que las estrellas normales como nuestro Sol, o las estrellas de neutrones. Se consideran objetos compactos exóticos o *imitadores* de agujeros negros, porque sus efectos gravitacionales son similares a los que producen los agujeros negros, solo que no tienen un horizonte de sucesos", define José Antonio Font, investigador de la Universidad de Valencia y coautor de este trabajo.

DUDAS SOBRE EL ORIGEN DE GW190521

Cuando las estrellas de bosones se fusionan, forman una estrella hipermasiva que se vuelve inestable y colapsa a un agujero negro, lo que genera una señal idéntica a la que LIGO y Virgo observaron el 21 de mayo de 2019.

Así, el primer análisis realizado de la señal de GW190521, publicado en septiembre de 2020, concluyó que era compatible con la fusión de dos agujeros negros con una masa de 85 y 66 veces la masa del Sol, lo que dio lugar a un agujero negro final de 142 masas solares. Éste último fue el primero de una nueva familia de agujeros negros, los de masa

Física. Se multiplican los descubrimientos de ondas gravitacionales

En Italia. En las tripas de Virgo, el laboratorio capaz de 'cazar' una onda gravitacional a la semana

Entrevista con Barry Barish. "No fue un momento eureka, sentí pánico"

Hallazgo. La mayor fuente de ondas gravitacionales nunca vista muestra la formación de un nuevo tipo de agujero negro

intermedia. Se trataba de un resultado con implicaciones importantes, pues esa categoría pasaba a considerarse una suerte de eslabón perdido entre dos familias ya conocidas: los agujeros negros de masa estelar (que se forman por el colapso de una estrella) y los supermasivos (que se esconden en los centros de las galaxias, incluyendo la nuestra, la Vía Láctea).

Pero no todo cuadraba. Como explica Font, el mayor de los dos agujeros negros involucrados en aquella fusión, (el que tenía 85 masas solares), no podía ser el resultado del colapso de una estrella, lo que despertó las dudas sobre su naturaleza y les incitó a buscar nuevas explicaciones, como que su origen fueran las estrellas de bosones, una propuesta que concuerda en sus modelos.

Si efectivamente, las estrellas de bosones están detrás de aquella onda gravitacional se trataría de la primera prueba de la existencia de estos objetos hipotéticos postulados por la física teórica en los años 60 del siglo XX que constituyen uno de los principales candidatos para formar la materia oscura, que representa un 27% del Universo. **"La física conocida nos dice que pueden formarse. Que existan en el universo ya es otro cantar, es lo que estamos buscando"**, añade.

"Las ondas gravitatorias pueden permitirnos descubrir este tipo de objetos oscuros. El problema con el que nos encontramos es que la radiación gravitatoria asociada a la colisión de dos estrellas de bosones (que es lo que hemos analizado en el artículo) es muy similar a la que produciría una colisión similar de dos agujeros negros (de la misma masa que las estrellas de bosones correspondientes, claro)". Es decir, tras comparar GW190521 con simulaciones por ordenador de fusiones de estrellas de bosones encontraron que éstas **explican los datos ligeramente mejor que el análisis realizado por LIGO y Virgo**, lo que quiere decir que hay más posibilidades de que su origen sean las estrellas de bosones pero no pueden descartar que hayan sido producidas por agujeros negros.

UNA NUEVA PARTÍCULA, EL BOSÓN ULTRALIGERO

Asimismo, este equipo ha calculado la masa del componente fundamental de estas estrellas, una nueva partícula conocida como bosón ultraligero que es billones de veces más ligera que un electrón. **«Sabemos, de nuevo teóricamente, que el tipo de partícula bosónica que podría constituir estas estrellas debe ser similar al bosón de Higgs**, aunque en el caso de las estrellas de bosones debería pesar mucho menos, ser ultraligero», detalla.

Más en El Mundo



Coronavirus España
hoy, noticias de
última hora | Austria...



Elena Valenciano:
"Este año he
disfrutado mucho d..."

Para Font, hay que considerar este trabajo como una prueba de concepto que demuestra que utilizando observaciones de ondas gravitacionales, concretamente GW190521, es posible proporcionar argumentos a favor de otras explicaciones al origen de la señal, que podrían tener implicaciones muy profundas y conducir a otros descubrimientos, en este caso la posible existencia de estrellas oscuras compuestas por partículas bosónicas ultraligeras, que también han sido postuladas para explicar la misteriosa materia oscura. Creo que ahí está el interés de nuestro trabajo, que potencialmente puede tener implicaciones profundas y bastante interesantes.

Por lo que respecta a las implicaciones de esta propuesta para el conocimiento de la materia oscura, Font considera que "hay que ser prudentes. Veremos lo que nos depara el futuro y si el modelo supera nuevas detecciones. Lo que sí que es cierto es que este análisis está resultando muy divertido y excitante y que si en algún momento se pudiera ver que el modelo continúa ajustando bien nuevas observaciones habría argumentos más sólidos para empezar a pensar que quizá la materia oscura pudiera estar formadas por campos bosónicos fundamentales. Hay varias propuestas sobre la mesa que intentan explicar qué es la materia oscura: WIMPs, agujeros negros primordiales y los bosones ultraligeros que componen las estrellas de bosones".