

Valencia, 25 de julio de 2016

## **Los agujeros negros podrían tener una salida, según investigadores del Instituto de Física Corpuscular**

- **Un hipotético viajero que entrase en un agujero negro sufriría un fuerte estiramiento al acercarse al centro que le daría un aspecto similar a un espagueti y le permitiría entrar en el agujero de gusano**
- **El estudio, desarrollado por científicos del Instituto de Física Corpuscular (IFIC), centro mixto del CSIC y la Universitat de València, ha sido publicado en la revista *Classical and Quantum Gravity***

Un estudio publicado por investigadores del Instituto de Física Corpuscular (IFIC), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat de València, en la revista *Classical and Quantum Gravity*, revela que la materia podría sobrevivir a su incursión en un agujero negro. Uno de los grandes problemas que se plantean cuando se estudia un agujero negro es que las leyes de la física dejan de tener sentido en sus regiones más profundas. Ese lugar, en el que se concentran grandes cantidades de masa y energía, recibe el nombre de "singularidad", y en él el espacio-tiempo se curva hasta el infinito destruyendo toda la materia. O tal vez no, según se desprende del trabajo presentado por este grupo de científicos. Los físicos proponen analizar la singularidad de estos objetos como si se tratase de una imperfección en la estructura geométrica del espacio-tiempo. Su interpretación resuelve el problema del infinito en el centro del agujero negro.

A juicio de Gonzalo Olmo, investigador Ramón y Cajal de la Universitat de València en el IFIC, "los agujeros negros son un laboratorio teórico para probar nuevas ideas sobre la gravedad". Junto a Diego Rubiera, de la Universidad de Lisboa, y Antonio Sánchez, doctorando en la Universitat de València, Olmo analiza los agujeros negros utilizando teorías más allá de la Relatividad General (la teoría de Einstein que describe la gravedad y predice la existencia de estos objetos). Este enfoque aplica estructuras geométricas similares a las de un cristal o una lámina de grafeno, distintas a las usadas tradicionalmente en este campo.

Según Olmo, "este tipo de geometrías se adapta mejor a lo que sucede en un agujero negro. Igual que los cristales tienen defectos e imperfecciones en su estructura microscópica, la zona central de un agujero negro se puede interpretar como una anomalía del espacio-tiempo, lo que requiere nuevos elementos geométricos para

poder dar una descripción más precisa. Exploramos todas las opciones posibles y nos inspiramos en hechos observados en la naturaleza”, justifica.

Al unir la gravedad con este tipo de geometrías, los investigadores obtienen una descripción de los agujeros negros donde el punto central se convierte en una superficie esférica de área mínima. Esa superficie la interpretan como la existencia de un agujero de gusano dentro del propio agujero negro. “Nuestra teoría resuelve de forma natural varios problemas en la interpretación de agujeros negros con carga eléctrica”, explica el investigador. “Por un lado, resolvemos el problema de la singularidad, puesto que existe una ‘puerta’ en el centro del agujero negro, el agujero de gusano, por la que espacio y tiempo pueden continuar”.

Los investigadores trabajan con uno de los tipos más sencillos de agujero negro, que no gira pero tiene carga eléctrica. El agujero de gusano que predicen las ecuaciones en su centro es más pequeño que un núcleo atómico, pero es mayor cuanto mayor sea la carga que almacena el agujero negro. Así, un hipotético viajero que entrase en un agujero negro de este tipo sufriría un fortísimo estiramiento al acercarse al centro que le daría un aspecto similar a un espagueti y le permitiría entrar en el agujero de gusano. A la salida sería compactado de nuevo.

Vistas desde fuera, estas fuerzas de estiramiento y compactación parecerían infinitas, pero el propio viajero, al vivirlo en primera persona, ‘sólo’ experimentaría fuerzas extremadamente intensas sin llegar a ser infinitas. Es improbable que el protagonista de Interstellar pudiera sobrevivir a un viaje así, pero, según el modelo propuesto por los investigadores del IFIC, la materia no terminaría perdida dentro de la singularidad del agujero negro, sino que sería expulsada a otra región del Universo por el agujero de gusano de su centro.

Otro problema que se resuelve con esta interpretación, según Olmo, es la necesidad de usar fuentes de energía ‘exóticas’ para generar agujeros de gusano. En la teoría de la gravedad de Einstein, estas “puertas” sólo aparecen en presencia de materia con propiedades inusuales (una presión o densidad de energía negativas) que nunca ha sido observada. “En nuestra teoría, los agujeros de gusano aparecen a partir de materia y energía ordinarias, como puede ser un campo eléctrico”, asegura el investigador del IFIC.

El interés en los agujeros de gusano para la física teórica va más allá de generar “túneles” en el espacio-tiempo para conectar dos lugares del Universo. También ayudarían a explicar fenómenos como el entrelazamiento cuántico o la naturaleza de las partículas elementales. Gracias a esta nueva interpretación, la existencia de estos objetos podría ser un poco más de este Universo y un poco menos de ciencia-ficción.

**Más información:**

Gonzalo Olmo Alba. Investigador Ramón y Cajal de la Universitat de València en el Instituto de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV).

Gonzalo.Olmo@ific.uv.es // 96 354 45 55

“Impact of curvature divergences on physical observers in a wormhole space–time with horizons”, Gonzalo J. Olmo, D. Rubiera-Garcia and A. Sanchez-Puente. Classical and Quantum Gravity, Volume 33, Number 11.

“Wormholes can fix black holes”, Gonzalo J. Olmo, D. Rubiera-Garcia and A. Sanchez-Puente.

**Ver artículo publicado:**

<https://cggplus.com/2016/06/08/insight-wormholes-can-fix-black-holes/>



*Figuración de un agujero negro*

**Más información:**  
**Javier Martín López**  
Tel.: 96.362.27.57  
Fax: 96.339.20.25

<http://www.dicv.csic.es>  
[jmartin@dicv.csic.es](mailto:jmartin@dicv.csic.es)