

La sombra de un agujero negro



En abril del 2019 se publicó la primera imagen de la sombra correspondiente al agujero negro M87.

Verano de la Ciencia UG 2022

Fátima Pamela López Salcedo
Martha Nava Hernández
Gustavo Andres Concha Valdez

Recientemente, en mayo del 2022 se reveló la sombra del agujero negro en el centro de nuestra propia galaxia, Sagitario A*.

Están también los agujeros negros de Kerr-Newman, que poseen, adicionalmente, carga eléctrica. Su sombra, como puede verse, es muy similar a la anterior.



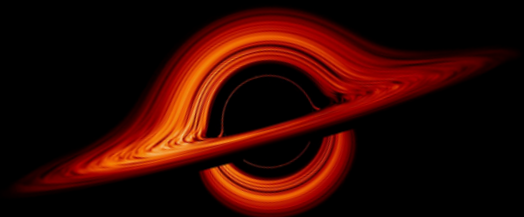
Representación gráfica de la sombra de un agujero negro de Kerr-Newman

1 ¿QUÉ ES UN AGUJERO NEGRO?

Es una región finita del espacio-tiempo en donde se concentra una gran cantidad de masa, la cual genera un campo gravitatorio tan descomunadamente grande que no existe nada capaz de escapar de él, ni siquiera la luz.

2 AGUJERO NEGRO DE KERR

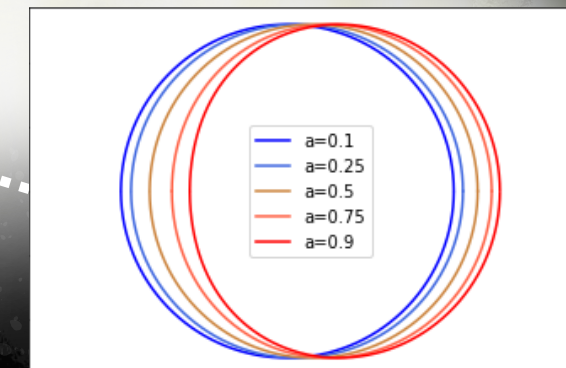
Un agujero negro de Kerr es aquel que se forma por el colapso gravitacional de una estrella masiva en rotación, o por el colapso de un conjunto de estrellas con un momento angular total distinto de cero.



3 SOMBRA DEL AGUJERO NEGRO

Es la silueta que puede observarse de un agujero negro. El gigantesco campo gravitatorio impone un límite al cual la luz puede acercarse al agujero negro sin ser engullida. Dicho límite es lo máximo que podemos ver; más adentro, solo hay oscuridad. Dependiendo de las características del objeto, esta luz "doblada" producirá una sombra particular, la cual se capta desde la Tierra, gracias al Event Horizon Telescope.

4 La sombra de un agujero negro de Kerr posee una forma cercana a la de una circunferencia, pero ligeramente desviada de su centro. Como se puede apreciar, está achatada a uno de los lados. Este efecto es consecuencia de la luz que se curva al pasar cerca del agujero negro, alrededor del cual el espacio mismo también se encuentra en rotación.



Representación gráfica de la sombra de un agujero negro de Kerr

NOTA

La rapidez de rotación del agujero negro se cuantifica mediante el parámetro a . A mayor valor de a , más intensa es la rotación, y viceversa.

Fuentes de consulta:

- Wild, F. (18 de agosto de 2018). *What is a Black Hole?*. NASA. Recuperado el 10 de julio de 2022 de <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/nasa-knows/what-is-a-black-hole-k4.html>
- Contreras, E., Ramírez-Velasquez, J. M., Rincón, Á., Panotopoulos, G., y Bargueño, P. (2019). Black hole shadow of a rotating polytropic black hole by the Newman-Janis algorithm without complexification. *The European Physical Journal C*, 79(9), 1-10.
- Amarilla, L. (2013). *Sombras de agujeros negros en teorías alternativas de gravitación* [Tesis de doctorado. Universidad de Buenos Aires]. Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires.
- Londoño, J. y Velasquez, E. (2017). *Agujeros Negros de Kerr*. Universidad Nacional de Colombia. https://www.researchgate.net/publication/328380970_Agujeros_Negros_de_Kerr