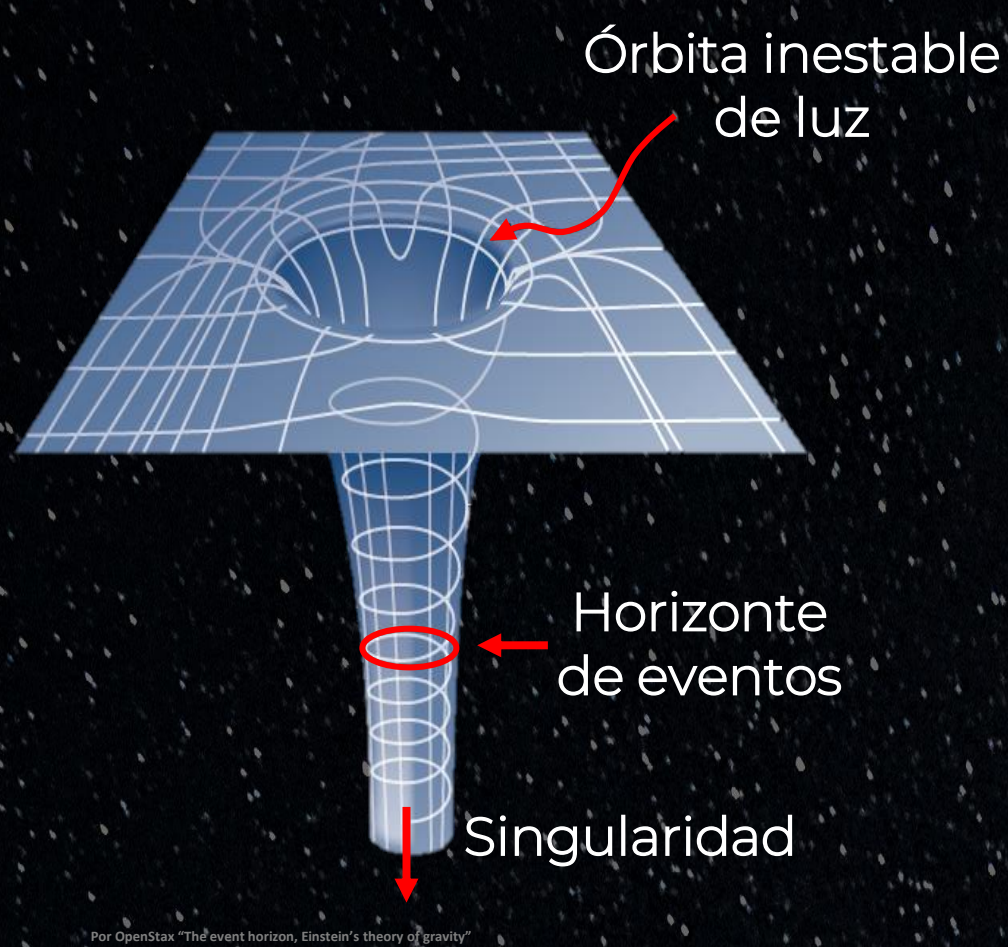


Uriel Chávez Flores, Alvaro Gabriel de la Torre Navarro, Ana Teresa Raygoza Aguirre.

Profesores: Gustavo Gutiérrez Cano, Gustavo Niz Quevedo.

Universidad de Guanajuato. Campus León. División de Ciencias e Ingenierías.

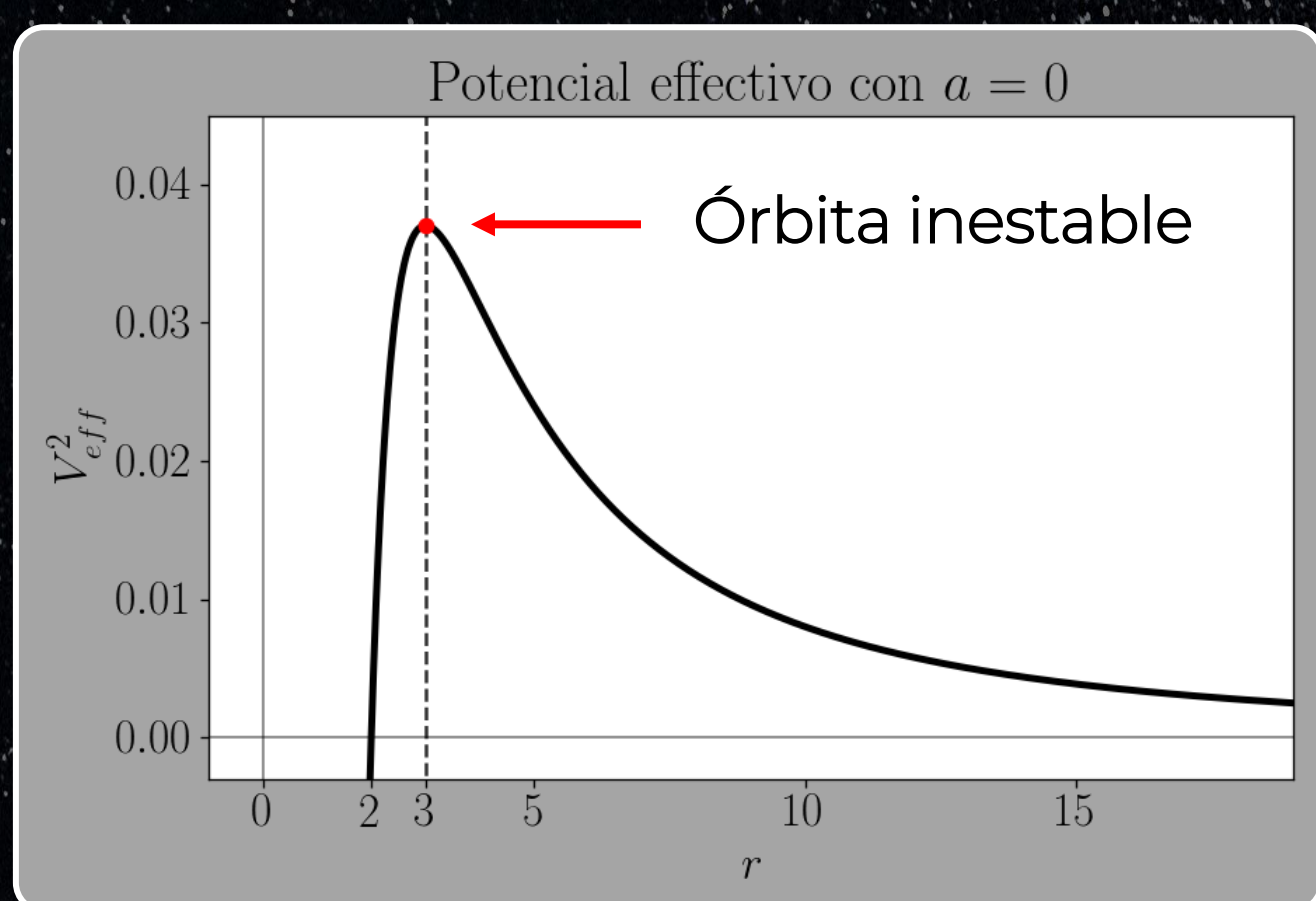
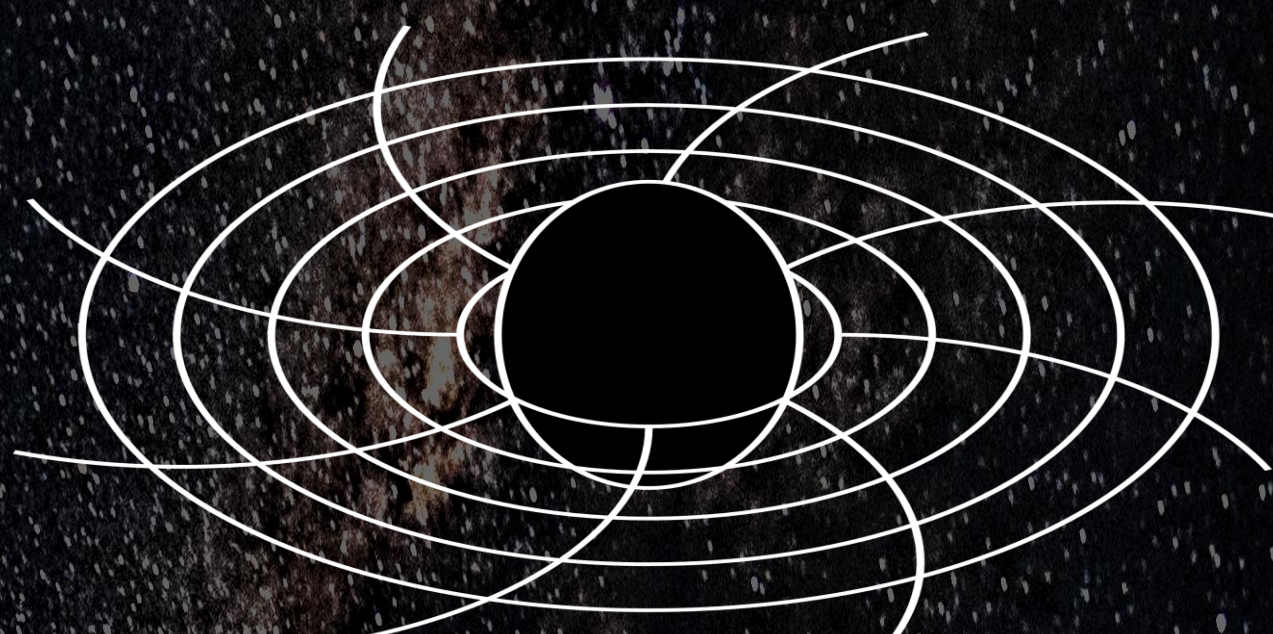


¿Qué es un agujero negro?

Se le llama agujero negro a una región del espacio tiempo de donde ni siquiera la luz puede escapar debido a un campo gravitatorio intenso generado por una muy densa aglomeración de materia.

Agujeros negros rotantes

Los agujeros negros rotan, para modelarlos se usa la teoría de la relatividad general, la cual usa la métrica de Kerr para modelar objetos masivos rotantes.

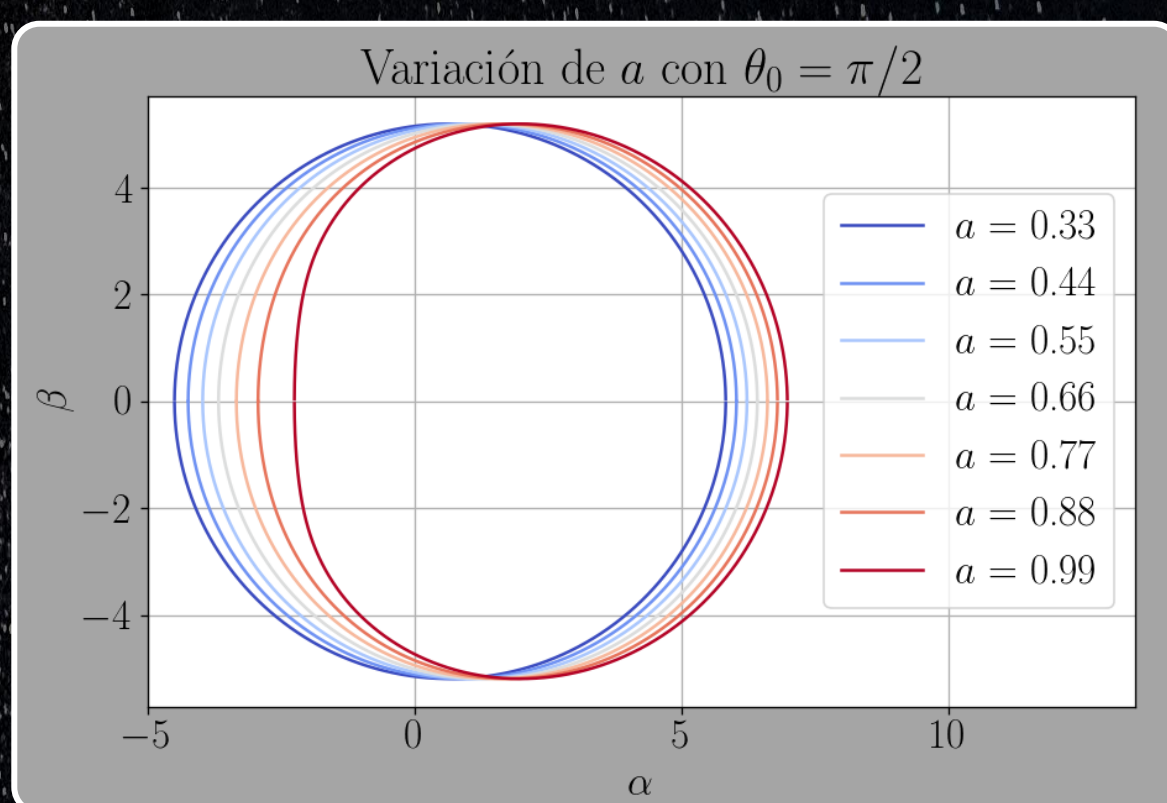


Sombra de agujero negro

La sombra es la luz de fuentes lumínicas cercanas que cambia su trayectoria debido al agujero negro y pasa cerca de la única órbita inestable de su potencial gravitacional.

Sombra de agujeros rotantes

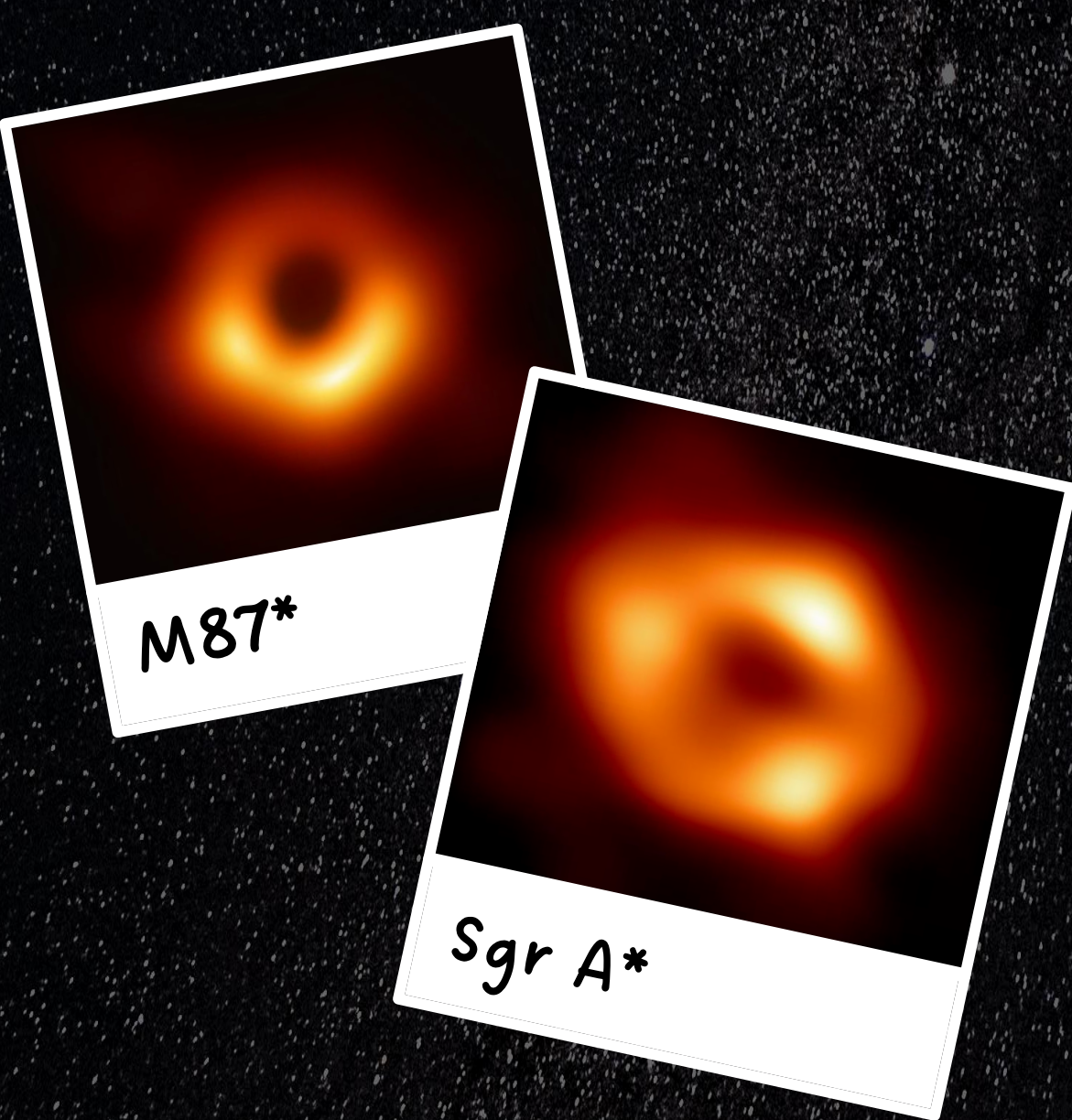
A mayor momento angular, más achatamiento se observará en el costado del agujero que se acerca a nosotros a medida que rota, en la gráfica el agujero gira hacia la derecha.



Fotografías de sombras

En abril de 2019 el Event Horizon Telescope (EHT) obtuvo la primera imagen de la sombra de un agujero negro, fotografió el agujero en el centro de la galaxia M87.

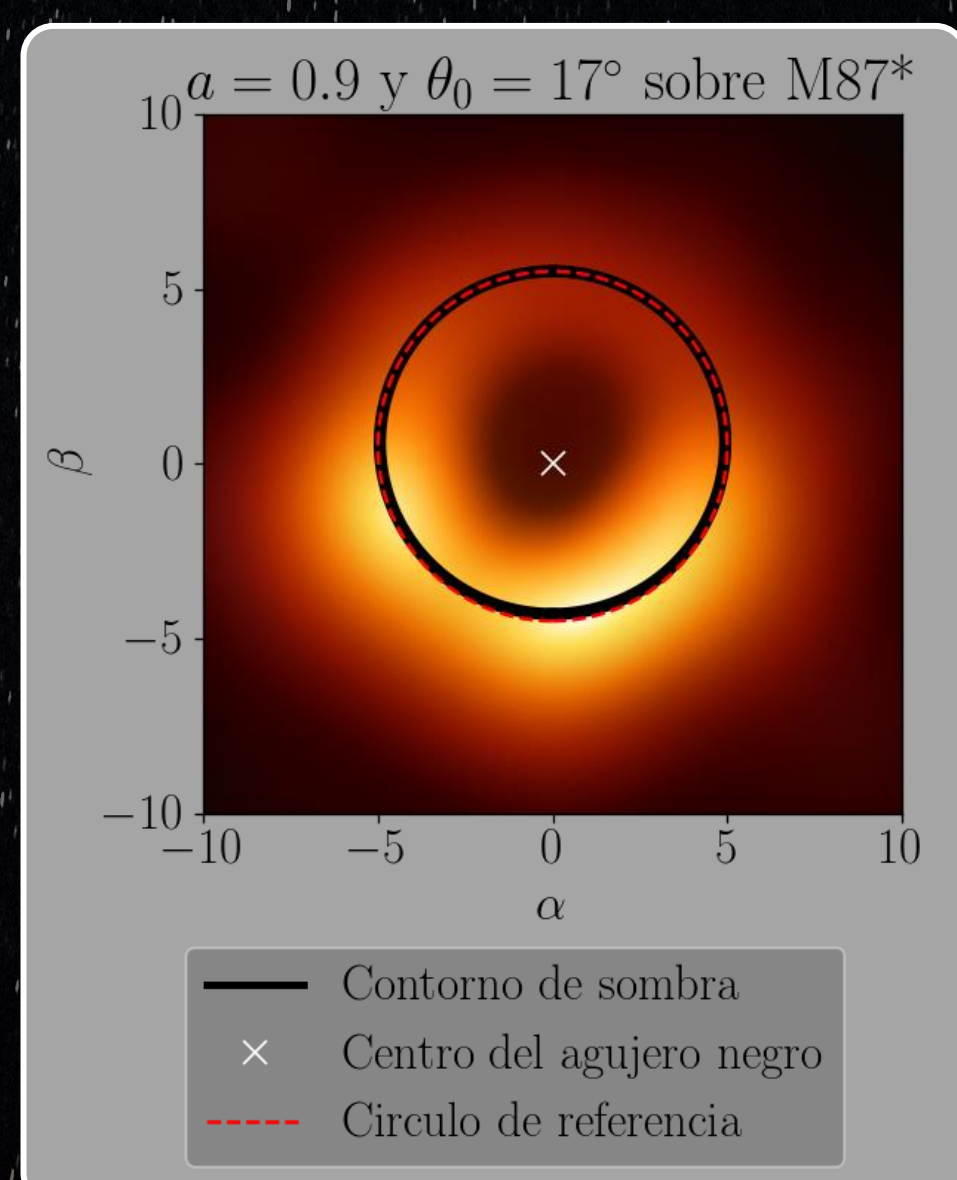
En mayo de 2022 el EHT publicó la segunda fotografía tomada, esta vez del agujero negro en el centro de nuestra galaxia llamado Sgr A*.



Rotación de M87*

Con la fotografía del agujero negro M87* se han medido los parámetros de momento angular y ángulo de inclinación.

Con estos parámetros el achatamiento es apenas perceptible cuando se compara con un círculo perfecto.



Schutz, B.F. (2018). A first course in general relativity. Cambridge University Press.

Amarilla, Leonardo. (2013). Sombras de agujeros negros en teorías alternativas de gravitación. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Carter, B. (1968). Global Structure of the Kerr Family of Gravitational Fields. Physical Review, 174(5), 1559-1571.

Tamburini, F., Thidé, B., & Della Valle, M. (2019). Measurement of the spin of the M87 black hole from its observed twisted light. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Letters, 492(1), L22-L27. <https://doi.org/10.1093/mnrasl/slz176>

Akiyama, K. et al. (2019). First M87 Event Horizon Telescope Results. I. The Shadow of the Supermassive Black Hole. The Astrophysical Journal, 875(1), L1. <https://doi.org/10.3847/2049-8671/ab0ec7>