

Disrupciones de marea en el centro de la Vía Láctea: modelo de agujero negro frente a modelo de núcleo de materia oscura fermiónica

miércoles, 13 de noviembre de 2024 11:50 (20 actas)

La Vía Láctea alberga en su núcleo un objeto compacto, Sagitario A (*Sgr A*), cuya masa es $10^6 M$. Este objeto es generalmente identificado como un agujero negro supermasivo, una hipótesis respaldada por el monitoreo de las órbitas de las estrellas del cúmulo S [1] y las imágenes obtenidas con el Event Horizon Telescope [2]. Sin embargo, esta evidencia no es suficiente para descartar otros modelos. Por ejemplo, se han sugerido modelos como Gravastar, singularidades desnudas, un núcleo de materia oscura fermiónica, entre otros.

Este trabajo tiene como objetivo investigar la naturaleza de *Sgr A*^{*}, mediante el estudio de las curvas de luz generadas por disrupciones de marea (TDEs), comparando tanto el modelo de un agujero negro como el modelo Ruffini-Argüelles-Rueda (RAR) [3], que asocia el centro galáctico con un núcleo de materia oscura fermiónica. Los TDEs [4] son eventos astronómicos en los que una estrella es desgarrada por las fuerzas de marea de un objeto más masivo. Durante este proceso, una parte del material de la estrella es acreetado por el objeto masivo [5], emitiendo radiación en diversas bandas de energía.

Para este trabajo se realizaron simulaciones SPH de los TDEs de una estrella de 1 M_{\odot} con agujeros negros de 15, 50, 100, 1000 hasta $10^6 M$ con el código GADGET-3 [6]. Se obtuvo un pico de luminosidad del orden de $1e44$ erg/sec en un tiempo de acreción de aproximadamente 700 seg. Además, se realizaron simulaciones con el núcleo de materia oscura modificando el potencial gravitacional con una expresión analítica con el fin de comparar las curvas de luz. Hasta el momento, no se han observado TDEs de *Sgr A*^{*}, pero se espera que el Legacy Survey of Space and Time del Observatorio Rubin detecte miles de estos eventos anualmente [7] a partir del 2025.

Referencias

- [1] GRAVITY Collaboration. (2022). Mass distribution in the Galactic Center based on interferometric astrometry of multiple stellar orbits. *Astronomy & Astrophysics* 657(1), 17.
- [2] Event Horizon Telescope Collaboration. (2022). First Sagittarius A^{*} Event Horizon Telescope Results. I. The Shadow of the Supermassive Black Hole in the Center of the Milky Way. *The Astrophysical Journal Letters*, 930(2), L12.
- [3] C. Argüelles, E. Becerra-Vergara, and et al. (2023). Fermionic Dark Matter: Physics, Astrophysics, and Cosmology. *Universe*, 9(4), 197.
- [4] K. Kremer, W. Lu, and et al. (2021). Fast Optical Transients from Stellar-Mass Black Hole Tidal Disruption Events in Young Star Clusters. *The Astrophysical Journal*, 911(2), 104.
- [5] K. Kremer, W. Lu, and et al. (2019). Tidal Disruptions of Stars by Black Hole Remnants in Dense Star Clusters. *The Astrophysical Journal*, 881(1), 75.
- [6] V. Springel, N. Yoshida, and et al. (2001). GADGET: a code for collisionless and gas dynamical cosmological simulations. *New Astronomy*, 6(2), 79–117.
- [7] K. B. Brice, S. van Velzen, and et al. (2023). Rubin Observatory's Survey Strategy Performance for Tidal Disruption Events. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 268(1), 13.

Nivel de formación

Pregrado

Autor primario: SÁNCHEZ ARIZA, Gabriela (Universidad Industrial de Santander)

Coautores: RODRIGUEZ RUIZ, Jose Fernando (Universidad Industrial de Santander); BECERRA, Laura (Universidad Industrial de Santander)

Presentador: SÁNCHEZ ARIZA, Gabriela (Universidad Industrial de Santander)

Clasificación de la sesión: Charlas Paralela II