

Iván Martí Vidal  
Viaje al centro de  
un agujero negro

**VIAJE AL CENTRO DE UN AGUJERO NEGRO**

Iván Martí Vidal

ISBN: 978-84-7822-886-7

Editorial Institució Alfons el Magnànim

Acostumbrados a vivir en esta parte del Universo donde todo es tranquilo y lento, donde nos basta con la Ley de Gravitación de Newton, es fascinante saber que existen otras partes del Cosmos en donde todo es violencia y el espacio-tiempo se retuerce de manera inimaginable. Estos lugares, situados en las proximidades de los agujeros negros, ponen a prueba nuestras teorías físicas. Aquí Newton no es suficiente y debemos recurrir a la Teoría de la Relatividad de Einstein para explicar los extraños comportamientos de la materia y la energía.

Estas estrellas muertas, antes meros objetos teóricos, entraron triunfalmente en la realidad con el descubrimiento del agujero negro supermasivo de nuestra galaxia y al obtener señales de sus colisiones en los detectores LIGO y VIRGO. Hazañas que se premiaron con dos premios Nobel de Física.

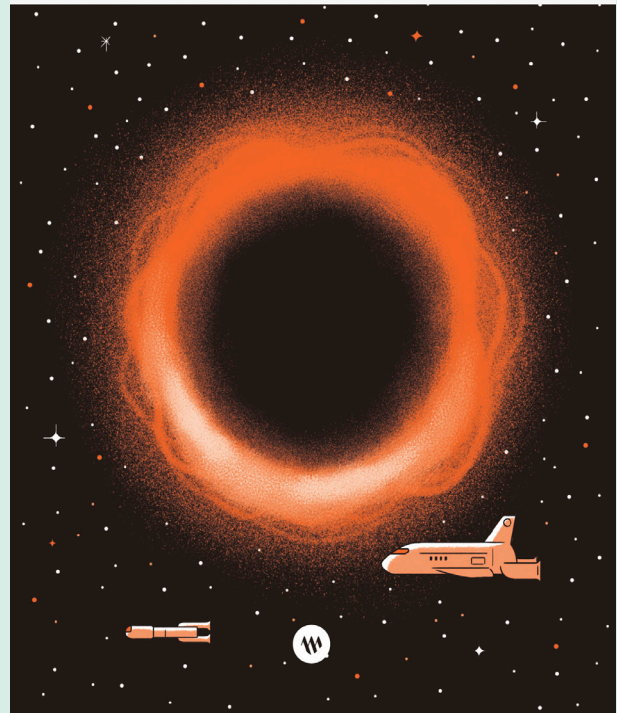
Pero conseguir ver el aspecto de un agujero negro es otra cosa. Nos interesa poder distinguir todos los detalles del monstruo estelar, ver sus distintas capas hasta llegar al horizonte de sucesos, su disco de acreción y, sobre todo, poder explicar cómo se forman sus energéticos chorros relativistas. Un nivel de detalle tan enorme solo puede conseguirse con la técnica VLBI, o sea, con el uso de una red mundial de radiotelescopios de una sensibilidad extrema y a longitudes de onda milimétricas. Un sueño difícil de alcanzar.

Finalmente la colaboración internacional Event Horizon Telescope (EHT) consiguió obtener la imagen icónica de las inmediaciones del agujero negro supermasivo de la galaxia M87. Una imagen que maravilló al mundo el 10 de abril de 2019.

Iván Martí Vidal, uno de los más destacados miembros del EHT, en **Viaje al centro de un agujero negro**, nos cuenta de primera mano los retos científicos y tecnológicos que se han tenido que superar y los esfuerzos humanos que se han requerido para lograr esta imagen. Un éxito que sin la contribución esencial de Iván no hubiera sido posible.

El libro comienza recorriendo los puntos más relevantes de la Relatividad de Einstein. Se explica la paradoja de los gemelos, los invariantes relativistas y las propiedades curiosas del espacio-tiempo. Más adelante se introduce el Principio de Equivalencia, por el que un campo gravitatorio es equivalente a una aceleración; se habla de la no existencia de la simultaneidad en el universo. Todo ello sazonado con explicaciones y ejemplos originales de Iván que, como confiesa, le han llevado muchas horas de reflexión.

Los siguientes capítulos se dedican a describir la anatomía de los agujeros negros, como sus propiedades dependen de su masa y rotación, como se comporta la materia en sus alrededores y como se



altera el tiempo en el horizonte de sucesos. Es fascinante comprobar de qué manera gira la materia a su alrededor formando un disco de acreción, ionizándose y calentándose, mientras va cayendo en espiral en las fauces del monstruo cósmico, a la vez que los rayos de luz son atrapados para siempre en el conjunto de órbitas que forman la fotonosfera. Pero, de algún modo, una parte de esa materia es regurgitada al espacio en forma de chorros relativistas.

En los últimos capítulos del libro, Iván nos cuenta, de manera apasionada, cómo la red mundial de radiotelescopios usada, con ALMA como pieza fundamental, consiguió captar algunos de los pocos fotones que lograron escapar de la fotonosfera del agujero central de M87 hace más de 50 millones de años. Asimismo, nos describe el tipo de algoritmos que fueron necesarios para poder sacar la información de los preciosos datos recibidos y reconstruir su aspecto real.

Lejos de ser este el final de la aventura, a EHT se le augura un futuro brillante. Además de revelarnos próximamente la estructura del campo magnético alrededor del agujero negro central de M87, usando polarimetría de la que Iván es un experto, se están analizando actualmente los datos que nos darán imágenes del agujero central de la Vía Láctea. Además, EHT buscará también nuevos objetivos y por tanto continuará dándonos alegrías en los próximos años.

Enric Marco  
Dept. Astronomia i Astrofísica  
Universitat de València