



XV Reunión Científica

Sociedad Española de Astronomía

La Laguna (Tenerife), 5-9 de septiembre de 2022

7 de septiembre de 2022

Las nuevas imágenes revolucionan la investigación astronómica

- **Las imágenes de agujeros negros supermasivos ponen a prueba la Teoría de la Relatividad General de Einstein**
- **Los últimos datos de la misión Gaia incluyen información mejorada sobre 2.000 millones de estrellas**
- **La nave Solar Orbiter observará el Sol desde una perspectiva totalmente nueva**

Las recientes imágenes del James Webb Space Telescope son un claro ejemplo del salto de calidad en las observaciones astronómicas gracias al desarrollo tecnológico de los últimos años. Pero no son las únicas que están revolucionando el conocimiento del Universo. Tal y como se ha expuesto en la XV Reunión Científica de la Sociedad Española de Astronomía, que se celebra esta semana en La Laguna, los datos obtenidos con diversos instrumentos de última generación ofrecen nuevos caminos para la ciencia.

La obtención de las primeras imágenes de agujeros negros supermasivos, los últimos datos de la misión Gaia sobre la Vía Láctea y la nave Solar Orbiter han marcado ya un antes y un después en estos campos de investigación.

Las primeras imágenes de agujeros negros supermasivos

La colaboración internacional del Telescopio de Horizonte de Sucesos (EHT) ha publicado recientemente la imagen del agujero negro que habita en el centro de nuestra galaxia: SgrA*. Como ya se vio en la imagen del agujero negro de M87*

(también publicada por el EHT en 2019), la emisión de SgrA* tiene la forma de un "anillo", formado principalmente por rayos de luz que estuvieron orbitando al agujero negro (en lo que llamamos la "esfera de fotones") y que acabaron escapando al espacio exterior en dirección hacia la Tierra. Asimismo, una parte de la emisión de este anillo proviene de lo que llamamos el "disco de acrecimiento", formado por material que, muy lentamente, está siendo engullido por el agujero negro.

El tamaño de estos "anillos de luz" y de su sombra central (relacionada con el horizonte de sucesos) permite caracterizar la masa y la distancia a estos objetos con gran precisión y, también, descartar posibles correcciones a la Relatividad o alternativas a la "métrica" de los espacio-tiempos originados por los agujeros negros (como serían los agujeros de gusano o las singularidades desnudas, por poner unos ejemplos).

Poner a prueba la Teoría de la Relatividad General

Gracias a estas imágenes del EHT se ha podido poner a prueba la Teoría de la Relatividad General de Einstein bajo condiciones de gravedad extrema (¡las inmediaciones de un horizonte de sucesos!), así como aprender de qué manera estos fascinantes objetos pueden convertirse en los astros más brillantes del Universo (los llamados "núcleos activos de galaxia") cuando se encuentran rodeados de ingente material para engullir.

Dentro de poco, el EHT podrá obtener imágenes de estos agujeros negros con mayor nitidez y sensibilidad, e incluso obtener "películas" de cómo varía la emisión en sus "esferas de fotones" y sus discos de acrecimiento. "Se podrá estudiar con sumo detalle cómo se comporta la Naturaleza en estas regiones tan extremas del Universo; justo al borde de la frontera del espacio y el tiempo, tal y como los conocemos", explica Ivan Martí-Vidal, investigador de la Universitat de València y parte del equipo científico de obtención de imágenes de EHT.

Gaia: revolución en la Vía Láctea

La misión Gaia de la Agencia Espacial Europea (ESA), en órbita desde 2013, está diseñada para crear el mapa más preciso y completo de nuestra Galaxia, la Vía Láctea. Este mapa incluye las posiciones, velocidades, luminosidades, temperaturas y composiciones químicas de casi 2.000 millones de objetos en nuestra Galaxia y más allá. Esta información permite a los astrónomos reconstruir la evolución pasada y futura de la Galaxia durante miles de millones de años.

Las mediciones de Gaia alcanzan una precisión nunca vista hasta ahora, del orden de centésimas de microsegundos de arco, y sus observaciones permiten calcular por triangulación las distancias a las estrellas y sus velocidades simultáneamente. Gaia ha ido más allá y sus medidas incluyen también la descomposición de la luz de los objetos en sus colores, lo que permite deducir sus propiedades físicas, temperaturas, radios, composición química en el caso de las estrellas, y corrimiento al rojo, por ejemplo, en el caso de otras galaxias lejanas.

Publicación de datos

El 13 de junio de 2022 Gaia ha publicado su tercer conjunto completo de datos, que contiene información más extensa y mejorada sobre casi 2.000 millones de fuentes, en su mayoría estrellas y un subconjunto de objetos del Sistema Solar y fuentes extragalácticas. Estos datos se recopilaron entre el 25 de julio de 2014 y el 28 de mayo de 2017.

La novedad de este conjunto de datos son los espectros de una cantidad significativa de objetos, que se pueden utilizar para determinar luminosidades, temperaturas, masas y composiciones químicas con precisión. Esta publicación incluye asimismo las velocidades radiales de 33 millones de estrellas, cinco veces más que la publicación de datos anterior. La velocidad radial es la velocidad a la que los objetos se alejan o acercan a nosotros, lo que ofrece la tercera dimensión de velocidad en el mapa de Gaia de nuestra Galaxia. Otra novedad en este conjunto de datos es el mayor catálogo hasta la fecha de estrellas binarias de la Vía Láctea, que resulta fundamental para comprender la evolución estelar. Además, esta publicación incluye información sobre estrellas que alteran su luminosidad con el tiempo y objetos del Sistema Solar, como asteroides y lunas planetarias, así como Galaxias y cúasares fuera de la Vía Láctea.

Solar Orbiter: el Sol como nunca lo habíamos visto

La nave Solar Orbiter, una misión de la ESA en colaboración con la NASA, va a permitir estudiar el Sol como nunca se ha hecho hasta ahora. Fue lanzada el 10 de febrero de 2020 desde Cabo Cañaveral, en Florida (EE.UU.), y se acercará al Sol tanto como el planeta Mercurio. Además, Solar Orbiter se separará del plano de la eclíptica (en el que orbitan la Tierra y los otros planetas) a fin de observar los polos del Sol desde una perspectiva totalmente nueva. La nave transporta diez instrumentos: seis de sondeo remoto del Sol y cuatro de medida local del medio interplanetario que atraviesa. Por primera vez, a esa distancia tan escasa y fuera de nuestro plano orbital, vamos a poder estudiar lo que ocurre en el medio interplanetario a la vez que observamos su origen solar.

Participación española en Solar Orbiter

Para España, la misión es histórica puesto que uno de los instrumentos de medida local, EPD, está liderado por la Universidad de Alcalá, y otro de sondeo remoto, SO/PHI, está coliderado por el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), con significativa participación de otras cinco instituciones nacionales: el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), las universidades de Barcelona, de València y Politécnica de Madrid, y el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

Primeros resultados científicos

En la XV Reunión Científica de la Sociedad Española de Astronomía, José Carlos del Toro, del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), ha presentado los primeros resultados científicos obtenidos por Solar Orbiter, que indican el potencial de ciencia y descubrimiento que alberga la misión. Por ejemplo, uno de los primeros resultados obtenidos por el instrumento EUI con sus imágenes en el ultravioleta es la presencia de pequeñas fulguraciones, familiarmente llamadas “fogatas” o “fuegos de campamento” que constituyen liberaciones de energía a escala tan pequeña que nunca antes se habían observado.

Imágenes adjuntas:

Fogatas captadas por Solar Orbiter

En la imagen de la derecha, de EUI, se observan algunas fogatas enmarcadas en amarillo. En la imagen de la izquierda, un mapa del campo magnético de la misma zona obtenido por SO/PHI, se puede distinguir el origen magnético de la energía liberada en muchas de esas fogatas. (Imagen tomada de Kahil et al. 2022, *Astronomy and Astrophysics* 660, A143).

Más información y gestión de entrevistas:

Anna Boluda

Responsable comunicación SEA

prensa@sea-astronomia.es

Tel. 619774516