

Presencian la espaguetización de una estrella según es devorada por un agujero negro



Recreación de la espaguetización de una estrella. ESO/M. Kommesser

Se ha descubierto el destello luminoso ocasionado por la muerte de una estrella según es espaguetizada y desgarrada por un agujero negro. A 'tan solo' 215 millones de años luz de distancia, este es el más cercano de los eventos de su clase observados hasta la fecha, y del que se dispone de datos más detallados.

AGUJEROS NEGROS Y FUERZAS DE MAREA

Los agujeros negros nunca han estado más de moda. Tras la obtención de la imagen de la sombra del objeto supermasivo en el centro de la galaxia M87, los Nobel acaban de premiar este año a algunos de los avances más pioneros, tanto desde el punto de vista teórico como del observacional, de estos objetos fascinantes. Todos los fenómenos asociados a ellos son sorprendentes, pero uno de los que más llama la atención es el conocido como 'espaguetización', que tiene lugar cerca de un campo gravitatorio muy intenso y muy inhomogéneo. Imaginemos por ejemplo a un desafortunado astronauta que se acerca a un agujero negro aproximando los pies más que la cabeza. La fuerza gravitatoria es mucho más intensa en sus pies que en la parte superior del cuerpo. Se producen unas descomunales fuerzas de marea que deformarán el cuerpo en sentido vertical, estirándolo y alargándolo como si fuese un espagueti.

En la vida real, los astronautas todavía no se atreven a visitar las proximidades de un agujero negro, pero hay estrellas que pueden circular por el entorno de uno de estos monstruos supermasivos y ser sometidas al violento efecto de la espaguetización. Los estudios teóricos de este fenómeno han mostrado que una parte del material de la estrella desgarrada no es devorada inmediatamente, sino que queda atrapada en un disco rotante alrededor del agujero negro. El disco, en un entorno tan sumamente energético, emite intensa radiación visible y de rayos X, y también ocasiona unos chorros en los que el material fluye, a velocidades próximas a la de la luz, en la dirección perpendicular al disco.

Hace dos décadas que se vienen observando destellos luminosos cuyas características observacionales concuerdan con la espaguetización de una estrella. Tales destellos se conocen como 'eventos de disrupción por mareas' o, en el argot astronómico, TDEs (por las siglas en inglés: tidal disruption events). Se ha llegado a construir un catálogo de TDEs que contiene casi un centenar de destellos de este estilo.

A 215 MILLONES DE AÑOS LUZ

Hace tan solo unos días que se han hecho públicas las observaciones de un destello luminoso particularmente interesante, pues se trata del TDE más cercano de los descubiertos hasta la fecha. La observación la llevó a

cabo un equipo internacional de astrónomos liderado por Matt Nicholl, de la Universidad de Birmingham (Reino Unido), en el que participa el español Lluís Galbany, profesor de la Universidad de Granada. El destello, bautizado como AT2019qiz, se localizó en septiembre del año pasado en una galaxia espiral (llamada 2MASX J04463790-1013349) que se encuentra a 215 millones de años luz de distancia. Las observaciones, realizadas principalmente con los telescopios de ESO en Chile, detectaron un repentino brillantamiento en longitudes de onda visibles, ultravioletas, de rayos X y de ondas de radio. El destello se captó desde sus momentos iniciales, lo que ha permitido estudiar el desarrollo del fenómeno con todo detalle. Del análisis de las observaciones, Nicholl y colaboradores concluyen que la estrella desgarrada debía de ser similar a nuestro Sol, y que el agujero negro debe de ser un millón de veces más masivo. Durante la espaguetización, la mitad de la masa de la estrella fue eyectada en forma de chorros a velocidades que superan los 10.000 kilómetros por segundo.

PIEDRA DE ROSETTA

No se puede prever cuándo una estrella va a tener la mala suerte de ser devorada por un agujero negro para crear así un TDE. Por ello, el estudio de estos fenómenos requiere estar monitorizando el cielo continuamente para su localización. Cuando se descubre uno de estos fenómenos, el equipo descubridor lanza una alerta a la comunidad de astrónomos de todo el mundo para que se apunten todos los telescopios posibles en esa dirección. Afortunadamente los destellos TDE son tan sumamente brillantes que pueden ser localizados en galaxias muy distantes. Con telescopios de gran campo pueden observarse simultáneamente decenas de miles de galaxias en una sola noche. Comparando de manera automática las imágenes obtenidas una noche con las de la noche anterior pueden localizarse estos destellos que surgen súbitamente, pero pueden llegar a durar meses, aunque atenuándose paulatinamente, según los restos espaguetizados de la estrella se hacen más finos y largos.

Según los autores del estudio, los magníficos datos obtenidos para AT2019qiz hacen de este evento una piedra de Rosetta para interpretar muchos otros TDEs que se detectarán en el futuro. Efectivamente, la puesta en funcionamiento de grandes telescopios panorámicos, capaces de observar regiones del cielo muy amplias en una sola noche, como el telescopio Vera Rubin que se está construyendo en Cerro Pachón (Chile), proporcionarán numerosos descubrimientos de este tipo.

El seguimiento de tales eventos con otros telescopios de menor campo, pero de mayor sensibilidad, como el ELT, permitirá obtener todos los detalles de la evolución de los TDE con un exquisito detalle. Y todo esto servirá para seguir refinando nuestro conocimiento sobre todos esos fenómenos fascinantes que rodean a los agujeros negros.

El artículo de Nicholl y colaboradores titulado 'An outflow powers the optical rise of the nearby, fast-evolving tidal disruption event AT2019qiz' ha sido publicado en un número reciente de la revista británica [Monthly Notices of the Royal Astronomical Society](#).