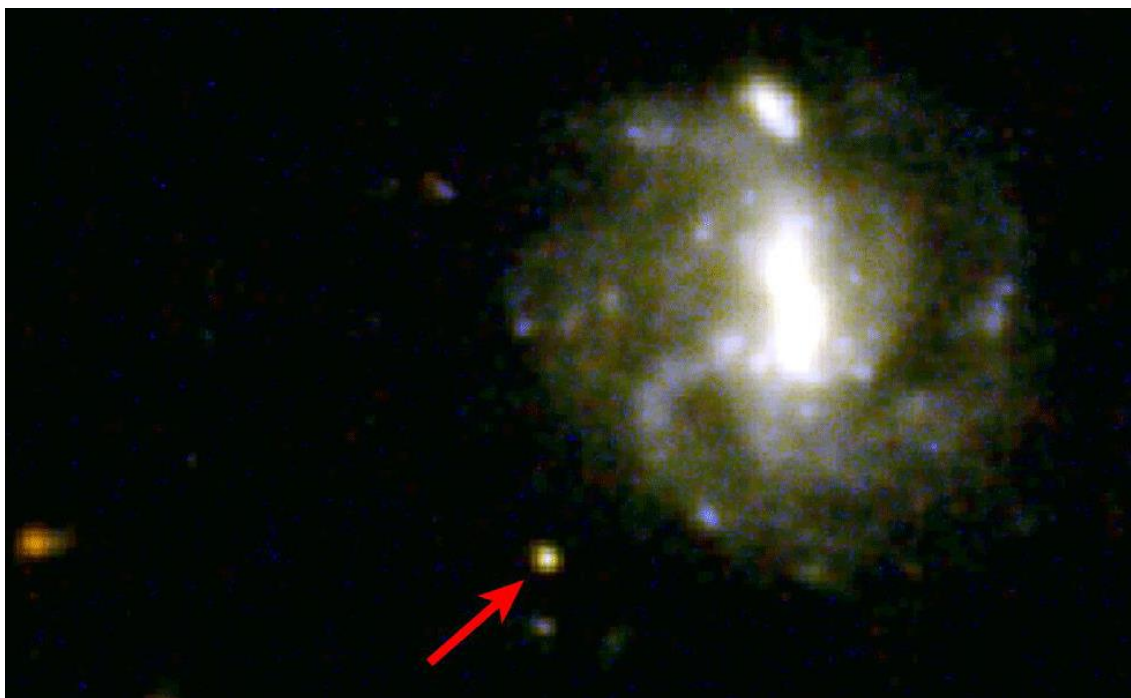


Granada, martes 27 de agosto de 2019

Detectada una lejana colisión estelar con el brillo de metales preciosos

- Los datos de una explosión de rayos gamma de 2016 coinciden con la explosión productora de oro y platino observada en luz y ondas gravitatorias en 2017
- El hallazgo confirma que los elementos pesados se producen en las kilonovas, estallidos que resultan de la fusión de estrellas de neutrones o agujeros negros



El evento de 2016 observado con el telescopio espacial Hubble. (IAA)

El 17 de agosto de 2017 se anunciaba la primera observación de un evento cósmico en luz y en ondas gravitatorias: la fusión de dos estrellas de neutrones inauguraba una nueva era en la observación del universo y, además, proporcionaba la primera evidencia de que los elementos pesados, como el oro, el platino o el uranio, se producen en estos fenómenos. Ahora, un equipo internacional de astrónomos, con participación del [Instituto de Astrofísica de Andalucía \(IAA-CSIC\)](#), difunde el hallazgo de un evento similar en 2016 que había pasado desapercibido.

Las estrellas de neutrones son objetos muy compactos y de rápida rotación que surgen cuando una estrella muy masiva expulsa su envoltura en una explosión de supernova. Las predicciones indicaban que una fusión de estrellas de neutrones produciría un estallido corto de rayos gamma (GRB), ondas gravitatorias y una kilonova, un fenómeno similar a las supernovas pero cuya energía procede en parte del decaimiento de especies radiactivas y que produce grandes cantidades de elementos pesados –de hecho, se cree que la mayor parte del oro y el platino en la Tierra se formaron como resultado de antiguas kilonovas–.

A partir de los datos del evento de 2017, detectado por primera vez por el instrumento LIGO, los astrónomos comenzaron a ajustar sus suposiciones sobre cómo debería aparecer una kilonova ante un observador terrestre. Un equipo dirigido por Eleonora Troja, de la Universidad de Maryland, reexaminó los datos de un estallido de rayos gamma detectado en agosto de 2016 y halló evidencias de una kilonova que pasó desapercibida durante las observaciones iniciales.

La kilonova redescubierta

“El evento de 2016 fue muy emocionante al principio. Estaba cerca y era visible con los telescopios principales, incluido el telescopio espacial Hubble. Pero no coincidió con nuestras predicciones: esperábamos que la emisión infrarroja, cuya fuente es la producción de metales pesados, aumentara en brillo durante varias semanas, pero apenas diez días después del evento la señal se había extinguido”, apunta Troja (Universidad de Maryland / NASA).

Sin embargo, los datos del evento LIGO de 2017 abrieron nuevas perspectivas. “Observamos nuestros datos antiguos con nuevos ojos y nos dimos cuenta de que habíamos capturado una kilonova en 2016. Era una combinación casi perfecta: los datos infrarrojos para ambos eventos tienen luminosidades similares y exactamente la misma escala de tiempo”, concluye Troja.

Las similitudes entre los dos eventos sugieren que la kilonova de 2016 también resultó de la fusión de dos estrellas de neutrones. Las kilonovas también pueden ser el resultado de la fusión de un agujero negro y una estrella de neutrones, pero se desconoce si tal evento produciría una firma diferente en las observaciones de rayos X, infrarrojos, radio y luz óptica.

“Aunque la información recopilada del evento de 2016 no contiene tantos detalles como la del evento LIGO, su detección temprana con el Gran Telescopio Canarias en el óptico nos permitió observarla prácticamente desde los primeros minutos, lo que aportó ideas nuevas sobre las etapas iniciales de una kilonova”, señala **Alberto J. Castro-Tirado**, investigador del Instituto de Astrofísica de Andalucía que participa en el hallazgo como segundo autor de la publicación y que coordinó las observaciones del evento realizadas durante varias semanas con el Gran Telescopio Canarias (GTC).

Por ejemplo, el equipo observó por primera vez el nuevo objeto que quedó después de la colisión, que no fue detectada en ondas gravitacionales al no estar operativo aún el detector LIGO de ondas gravitacionales en 2016. El remanente de esta colisión podría

ser una estrella de neutrones hipermasiva altamente magnetizada conocida como magnetar, que sobrevivió a la colisión y luego se derrumbó en un agujero negro.

El origen de los elementos pesados

Prácticamente todos los elementos químicos que conocemos tienen un origen astronómico, y se produjeron bien en etapas muy próximas al Big Bang, en las que se formaron el hidrógeno y el helio, o bien en las estrellas, tanto a través de la fusión de elementos en el núcleo (que producen carbono, nitrógeno o hierro) como a través de eventos explosivos (en los que se generan el plomo o el cobre).

Sin embargo, existían discrepancias sobre lo que se conoce como proceso-r (o proceso rápido), que tiene lugar en eventos estelares explosivos y es responsable de la producción de la mitad de los elementos más pesados que el hierro, entre ellos el uranio y el oro. Aunque en un principio se pensaba que eran las supernovas la fuente de estos elementos, los últimos estudios favorecen las fusiones de estrellas de neutrones como principales productoras de los elementos más pesados.

Este trabajo abre la puerta para reevaluar eventos pasados, así como para mejorar el enfoque de las futuras observaciones. "La intensa señal infrarroja de este evento observada con el Hubble frente a la emisión óptica detectada con el Gran Telescopio Canarias, lo convierte posiblemente en la kilonova más clara que hemos observado en el universo distante, concretamente en una galaxia espiral a 2.500 millones de años luz. A medida que observemos más eventos de este tipo podremos estudiar cómo cambian los restos finales o las propiedades de la kilonova dependiendo de sus progenitores, y aprender que hay tipos diferentes de kilonovas, como es el caso de los distintos tipos de supernovas", concluye Castro-Tirado.

E. Troja, A. J. Castro-Tirado et al. "The afterglow and kilonova of the short GRB 160821B". [Monthly Notices of the Royal Astronomical Society](#).

Silbia López de Lacalle