ASTRONOMÍA

launion.com.mx
@uniondemorelos

SECCIÓN A CARGO DEL DOCTOR ENRIQUE GALINDO FENTANES

ASTRÓNOMOS IDENTIFICAN ORIGEN DE ESTALLIDO RÁPIDO DE RADIO EN NUESTRO UNIVERSO LOCAL

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica UNAM

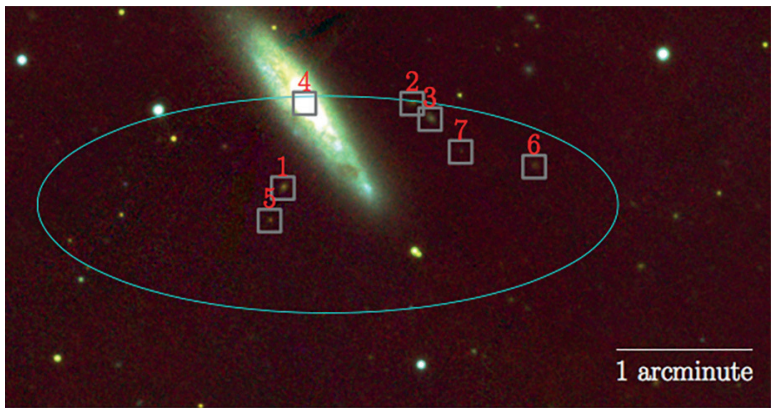
Santa María Tonantzintla, Puebla, noviembre de 2021. Los estallidos rápidos de radio (FRBs por sus siglas en inglés) son uno de los grandes misterios de la astronomía moderna. Estos pulsos altamente intensos de emisiones de radio provienen de distancias muy lejanas y duran apenas unas milésimas de segundo. A la fecha sólo un poco más de 600 FRBs han sido detectados y pocos de ellos han sido relacionados con galaxias anfitrionas. Los FRBs en el Universo local son importantes porque permiten resolver el misterio de su origen y comprobar distintos modelos teóricos. En particular, encontrar FRBs repetitivos en el Universo local hace posible su estudio en múltiples longitudes de onda.

Un proyecto liderado por Mohit Bhardwaj, estudiante de doctorado de la Univesidad McGill y miembro del equipo del Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment (CHIME) en colaboración con la Dra. Aida Kirichenko, del Instituto de Astronomía de la UNAM, el Dr. Divakara Mayya, del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), y otros miembros de CHIME, presenta identificación de la galaxia anfitriona del FBR repetitivo 20181030A, originalmente reportado en 2019. Estos resultados fueron publicados el pasado mes de octubre en el Astrophysical Journal Letters.

Utilizando el instrumento OSIRIS del Gran Telescopio Canarias (GTC), el grupo demostró que la fuente del FRB se localiza en el supercúmulo local Laniakea, a una distancia de 65 millones años luz, en la galaxia NGC 3252, lo que lo convierte en el segundo estallido rápido de radio extragaláctico más cercano hasta ahora. NGC 3252 es una galaxia espiral similar a la Vía Láctea que activamente están convirtiendo gas en estrellas. No se puede concluir si este tipo de galaxias hospedan preferentemente estos FRBs, pero la detección de este FRB en NGC 3252 permitirá hacer seguimiento en diversas longitudes de onda, especialmente en rayos X y gamma. Los datos observacionales de GTC fueron obtenidos a través del Tiempo Discrecional del Director y el Tiempo Mexicano.

El Dr. Divakara Mayya, investigador del INAOE, explica que el GTC se utilizó para dos propósitos. “Necesitábamos asociar este FRB a un objeto visible en el rango óptico para estudiar sus propiedades. La región de incertidumbre en las coordenadas del FRB abarca muchos objetos ópticos, por lo cual usamos el modo observacional de multi-objeto. Una vez que localizamos el objeto asociado con el FRB, usamos OSIRIS en el modo de rendija larga con la cual obtuvimos propiedades físicas de la galaxia anfitrión. El modo multi-objeto permitió obtener redshift (corrimiento al rojo), un indicador de la distancia de cada objeto dentro de la región de incertidumbre en las coordenadas del FRB. De este análisis de distancia resultó que de la región estudiada sólo una galaxia, que de hecho es la galaxia grande que está en el primer plano del campo, resultó ser la galaxia anfitrión del FRB. Sabemos que este flujo está localizado en la galaxia pero no sabemos aún qué tipo de objeto emite en ondas de radio”.

Por su parte, la Dra. Aida Kirichenko agrega que la naturaleza de estos flujos no está bien definida. “Son fuentes muy poderosas que proceden de diferentes partes del Universo. Al menos un estallido de radio se detectó de una fuente que se encuentra en nuestra galaxia. Es un magnetar, que es una estrella de neutrones con un campo magnético muy alto. Las estrellas de neutrones son estrellas compactas que se encuentran en las etapas finales de la evolución estelar de las estrellas masivas. Sin embargo, observaciones de diferentes galaxias anfitrionas nos muestran que es probable que no todos los estallidos de radio lleguen del mismo tipo de objetos. Esto los hace más misteriosos porque no podemos explicar la naturaleza de todos los estallidos con la misma teoría, y por eso se necesita detectar más estallidos y caracterizar más los ambientes de donde provienen para poder definir la naturaleza o proponer mejores modelos para explicarlos”.



“LA ELIPSE MUESTRA los límites dentro de los cuales se originó la emisión del FRB. El GTC fue utilizado para obtener los redshifts de las 7 fuentes marcadas, lo que permitió a los autores identificar la fuente 4, una galaxia espiral conocida como NGC 3252, como la única candidata dentro de la distancia máxima permitida de la fuente FRB, y también estudiar la formación estelar y abundancia química de esta galaxia”.
CRÉDITO DE LA imagen: Bharadwaj et al. 2021, Astrophysical Journal Letters, 919, L24
HTTPS://IOPSCIENCE.IOP.ORG/ARTICLE/10.3847/2041-8213/AC223B

El Dr. Divakara Mayya refiere que estas ráfagas, que busca el proyecto CHIME, se ven más en las frecuencias bajas del radio. “El problema es que duran milésimas de segundo y se tiene que cubrir todo el cielo para determinar cuándo y de dónde vienen. El proyecto CHIME resultó muy exitoso, su catálogo tiene cientos de estos objetos. En el óptico no estamos detectando la ráfaga, porque ya pasó, pero estamos tratando de ver qué hay en ese lugar normalmente, es decir, buscamos el objeto que la emite pero no la ráfaga en sí”.

Finalmente, la Dra. Aida Kirichenko agrega: “El primer estallido fue descubierto en datos de archivo por un estudiante de doctorado en 2007. Él estaba investigando datos de púlsares del telescopio Parkes y encontró esta señal rara. Después del descubrimiento, otros estallidos fueron detectados con diferentes telescopios, pero desde 2018 el interferómetro CHIME revolucionó este campo del estudio, porque cientos de FRBs fueron descubiertos con este instrumento. CHIME es un interferómetro estacionario que hace un barrido de la mitad del cielo en un día con la rotación de la Tierra. El alto número de los estallidos detectados en ondas de radio aumenta las probabilidades de tener una buena muestra de candidatos apropiados para estudios en otras longitudes de onda, en las cuales el factor de distancia es crucial. Estos estudios son de gran importancia para entender la naturaleza de los FRBs”.