

Descubren un agujero negro cerca de la Tierra

Utilizando el telescopio de Gemini Norte en Hawái, que opera NOIRLab de NSF y AURA, los astrónomos detectaron el agujero negro más cercano a la Tierra, apenas a 1.600 años luz de distancia. Se trata de la primera detección de un agujero negro de masa estelar en la Vía Láctea, cuya proximidad ofrece un objetivo de estudio único para avanzar en la comprensión de la evolución de los sistemas binarios. Los agujeros negros son los objetos más extremos en el universo. Es posible que las versiones supermasivas de estos inimaginables y densos objetos astronómicos se encuentren en el centro de las galaxias más grandes. Sin embargo, los agujeros negros de masa estelar, cuyo peso aproximado es entre cinco a 100 veces la masa del Sol, son muchos más comunes en el universo, con un número estimado de ellos de alrededor de 100 millones solo en la Vía Láctea. No obstante, hasta la fecha solamente se han confirmado unos pocos, casi todos activos, lo que significa que “brillan” intensamente en rayos X a medida que consumen material de un compañero o compañera estelar cercano, a diferencia de los agujeros negros inactivos que no lo hacen.

Con la ayuda del telescopio de Gemini Norte en Hawái, uno de los telescopios gemelos del Observatorio Internacional Gemini, que opera NOIRLab de NSF y AURA, los astrónomos descubrieron el agujero negro más cercano a la Tierra, el que fue denominado como Gaia BH1. Este agujero negro inactivo pesa cerca de 10 veces la masa del Sol y está ubicado aproximadamente a 1.600 años luz en la constelación de Ofiuco, lo que lo hace tres veces más cercano a nuestro planeta que el anterior récord, una binaria de rayos X ubicada en la constelación del Monoceros. El nuevo descubrimiento fue posible gracias a observaciones precisas del movimiento del acompañante del agujero negro, una estrella similar al Sol que lo orbita a una distancia aproximadamente similar a la de la Tierra con respecto al Sol. “Tome el Sistema Solar, coloque un agujero negro donde está el Sol, y el Sol donde está la Tierra, y como resultado tendrás este particular Sistema”, explicó Kareem El-Badry, astrofísico del Centro de Astrofísica | Harvard & Smithsonian y del Instituto Max Planck de Astronomía, además de autor principal del artículo científico que describe el descubrimiento. “Si bien existen muchas detecciones de sistemas como este, casi todos estos descubrimientos han sido refutados con posterioridad. En cambio, esta es la primera detección inequívoca de una estrella tipo solar en una amplia órbita alrededor de un agujero negro de masa estelar en nuestra galaxia”, agregó. Aunque es probable que existan millones de agujeros negros de masa estelar vagando por la Vía

Láctea, los pocos detectados fueron descubiertos por sus interacciones con una estrella que les acompaña. A medida que el material de una estrella cercana entra en espiral orientándose hacia el agujero negro, se comienza a calentar y genera poderosos rayos X y chorros de material. Pero si un agujero negro no se está alimentando (es decir está inactivo), simplemente se confunde con su entorno.

“He buscado agujeros negros inactivos por los últimos cuatro años utilizando una amplia variedad de métodos y distintos conjuntos de datos”, señaló El-Badry. “Mis intentos previos, así como los de otras personas, dieron como resultado una colección de sistemas binarios que se hacen pasar por agujeros negros, pero esta es la primera vez que la búsqueda dio resultado”, puntualizó.

Originalmente, el equipo identificó que el sistema albergaba potencialmente un agujero negro, mediante el análisis de los datos de la sonda espacial Gaia de la Agencia Espacial Europea, la cual había capturado las diminutas irregularidades en el movimiento de la estrella causada por la gravedad de un objeto invisible y masivo. Para explorar el sistema en mayor detalle, El-Badry y su equipo realizaron observaciones de seguimiento utilizando el instrumento Espectrógrafo Multi-Objeto en Gemini Norte, las que fueron cruciales para permitir al equipo identificar el cuerpo central como un agujero negro aproximadamente 10 veces más masivo que nuestro Sol.

“Nuestras observaciones de seguimiento con Gemini confirmaron más allá de toda duda razonable que el sistema binario contiene una estrella normal y al menos un agujero negro inactivo”, explicó El-Badry. El equipo no sólo confió en las capacidades observacionales excepcionales de Gemini Norte, sino también en la habilidad de Gemini para proveer datos en un plazo ajustado, ya que el equipo tenía una breve ventana de tiempo para realizar sus observaciones de seguimiento.

“Cuando contamos con las primeras indicaciones que el sistema contenía un agujero negro, sólo tuvimos una semana antes de que los dos objetos estuvieran en la mayor aproximación de sus órbitas. Las mediciones en este punto son esenciales para realizar estimaciones de masas precisas en un sistema binario, por lo que la capacidad de Gemini para proporcionar observaciones de respuesta rápida fue fundamental para el éxito del proyecto. Si perdiéramos esa estrecha ventana, estaríamos obligados a esperar otro año”, precisó El-Badry.

Los modelos actuales de los astrónomos acerca de la evolución de los sistemas binarios no pueden explicar completamente de qué modo se conformó la peculiar configuración del sistema Gaia BH1, porque la estrella original que luego se convir-



UTILIZANDO EL OBSERVATORIO Internacional Gemini, los astrónomos descubrieron el agujero negro más cercano a la Tierra que se conoce hasta el momento. Esta es la primera detección inequívoca de un agujero negro inactivo de masa estelar en la Vía Láctea. Su proximidad con la Tierra, apenas a 1.600 años luz de distancia, ofrece un intrigante objeto de estudio para avanzar en nuestra comprensión sobre la evolución de los sistemas binarios. Créditos: International Gemini Observatory/NOIRLab/NSF/AURA/J. da Silva/Spaceengine/M. Zamani

tió en este agujero negro, debería haber sido al menos 20 veces más masiva que nuestro Sol. Esto significa que habría vivido sólo unos pocos millones de años. Si ambas estrellas se formaron al mismo tiempo, esta estrella masiva se habría convertido rápidamente en una supergigante, inflando y engullendo a la otra estrella antes de que tuviera tiempo de convertirse en una estrella de secuencia principal propiamente tal, que quemara hidrógeno al igual que nuestro Sol. No está del todo claro cómo la estrella de masa solar sobrevivió a ese episodio, terminando como una estrella aparentemente normal, tal como lo indican las observaciones. Todos los modelos teóricos que permiten esta supervivencia predicen que la estrella de masa solar debería estar en una órbita mucho más estrecha de lo que realmente se observa.

Esto podría indicar que existen importantes lagunas en

nuestra comprensión sobre la formación y evolución de los agujeros negros en sistemas binarios, y sugiere la existencia de una población aún inexplorada de agujeros negros inactivos en sistemas binarios.

“Es interesante ver que este sistema no se adapta fácilmente a los modelos estándar de evolución binaria, porque plantea muchas preguntas sobre la formación de este sistema binario, así como también cuántos de estos agujeros negros inactivos existen” concluyó El-Badry.

“Como parte de una red de observatorios terrestres y en el espacio, Gemini Norte, no solo entregó evidencia sólida sobre el agujero negro más cercano hasta ahora, sino que también sobre el primer sistema de agujero negro más prístino, sin el usual gas caliente que interactúa con el agujero negro”, comentó por su parte el Jefe del Programa Gemini de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF por sus siglas en inglés), Martin Still. “Aunque esto augura potenciales nuevos descubrimientos de las poblaciones de agujeros negros inactivos que se predicen en nuestra galaxia, las observaciones también revelan un misterio por resolver: A pesar de compartir la misma historia en este exótico vecindario ¿por qué la estrella compañera en este sistema binario es tan normal?”

NÚMERO 31 OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 2022 ISSN 2854-4718

Biotechnología en MOVIMIENTO

REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM

Disponible en biotecmov.ibt.unam.mx

Ranas en la farmacia

Microplásticos y salud

Capacitando espermatozoides

Apoyos a la salud mental comunitaria

Patentes y licencias de moléculas inmunomoduladoras

Cómo combatir mejor al animal más peligroso del mundo

Mejor nutrición con biotecnología

40 Aniversario