



▶ Paula Sánchez Sáez, astrónoma chilena que actualmente trabaja para el Observatorio Austral Europeo (ESO), en Alemania.

“Es más interesante de lo que pensábamos”

Paula Sánchez, la chilena que detectó el nacimiento de un agujero negro

Con la ayuda de la inteligencia artificial, la astrónoma chilena dio con un importante hallazgo astronómico, observado a 300 millones de años luz de distancia, en la constelación de Virgo.

Francisco Corvalán

A 300 millones de años luz de la Tierra algo comenzó a brillar y no ha parado de hacerlo. El reciente e inédito hito científico que fue revelado al mundo tiene autoría nacional. Paula Sánchez Sáez, astrónoma chilena, lideró una investigación que logró identificar en el Universo algo extremadamente difícil de percibir: el nacimiento en tiempo real de un agujero negro en tiempo real.

En concreto, la astrónoma que actualmente trabaja para el Observatorio Austral Europeo (ESO) en Alemania, presentó una investigación que comenzó a desarrollar en 2019 y que fue recientemente aceptada para su publicación en la revista *Astronomy & Astrophysics*.

Según indicó Sánchez en conversación con **Qué Pasa**, este hallazgo de debió principalmente a la utilización de una herramienta que ayuda a procesar datos astronómicos con Inteligencia Artificial. Este “broker astronómico”, llamado ALERCE, puso a prueba la búsqueda de anomalías dentro de los incontables sucesos que ocurre en cada rincón del cosmos.

En específico, la galaxia SDSS1335-0728 comenzó a brillar de manera inexplicable en un principio. “Su núcleo comenzó a mostrar drásticos cambios en el brillo, de una forma totalmente diferente a lo que se había observado antes”, comenta la astrónoma quien también está afiliada al Instituto Milenio de Astrofísica (MAS), en Chile. Es por eso que ahora se clasifica como un “núcleo galáctico activo”, una región compacta y brillante alimentada por un agujero negro masivo.

Según comenta, algunos fenómenos como las explosiones de supernovas o cuando una estrella se acerca demasiado a un agujero negro y se desgarran, pueden hacer que las galaxias se iluminen de forma repentina. Pero estas variaciones de brillo suelen durar unos pocos cientos de días.

No es el caso para esta galaxia de nombre alfanumérico, ya que han pasado más de cuatro años después de que se viera por primera vez su “encendido” y sigue incrementando su brillo. De esto se pudo concluir que las variaciones detectadas en la galaxia, que se encuentra en la constelación de Virgo, no se parecen a nada de lo que se haya observado antes.

Ante esto, Sánchez detalla que cuando realizaba su postdoctorado en Chile lideró un proyecto que creó un clasificador de curvas de luz, que son básicamente series de tiempo donde se puede analizar cuánto brilla un objeto en el tiempo. “Y ese clasificador en particular tenía una clase que le llamábamos núcleo activo de galaxia. Y mientras yo testeaba este modelo, empecé a usarlo y me topé con este objeto. Al comienzo parecía ser un cuásar o un núcleo activo de galaxia común y corriente, pero después al analizarlo mejor nos dimos cuenta de que

el objeto antes de que se tomaran los datos con este telescopio no había hecho nada en 20 años. O sea, nosotros empezamos a ver actividad muy reciente en el objeto a fines del 2019”, detalla.

Y ahí saltó la primera alerta de decir “wow, parece que este objeto está haciendo algo fuera de lo común”, recuerda. Después de eso, la investigadora comenzó una campaña para entender la naturaleza de este objeto utilizando otros telescopios, principalmente en Chile y también en Estados Unidos. “Usamos en particular de la ESO el VLT (Very Large Telescope), también el telescopio SOAR, que está en la cuarta Región, y W. M. Keck, que está en Estados Unidos”. A eso le agregaron otros datos de telescopios espaciales para analizar la radiación ultravioleta y los rayos X emitidos por el fenómeno observado.

SIGUE ►►

SIGUE ►►

Galaxias en la mira

"Y nos dimos cuenta, luego de estudiarlo por varios años, que el objeto empezó a evolucionar en el tiempo. Pasó de ser lo que podríamos llamar una galaxia común y corriente, a algo que pareciera ser un cuásar o un reactivo de galaxia, pero que no tiene todas las propiedades clásicas de estos objetos", añade.

El estudio propone dos hipótesis que podrían explicar este fenómeno. La primera es que se trataría del nacimiento de un cuásar -un agujero negro- en tiempo real, que hasta ahora nunca se había observado. "Siempre nosotros observamos los cuásares cuando ya están activos, cuando ya están consumiendo material y eso produce mucha luz", agrega la astrónoma.

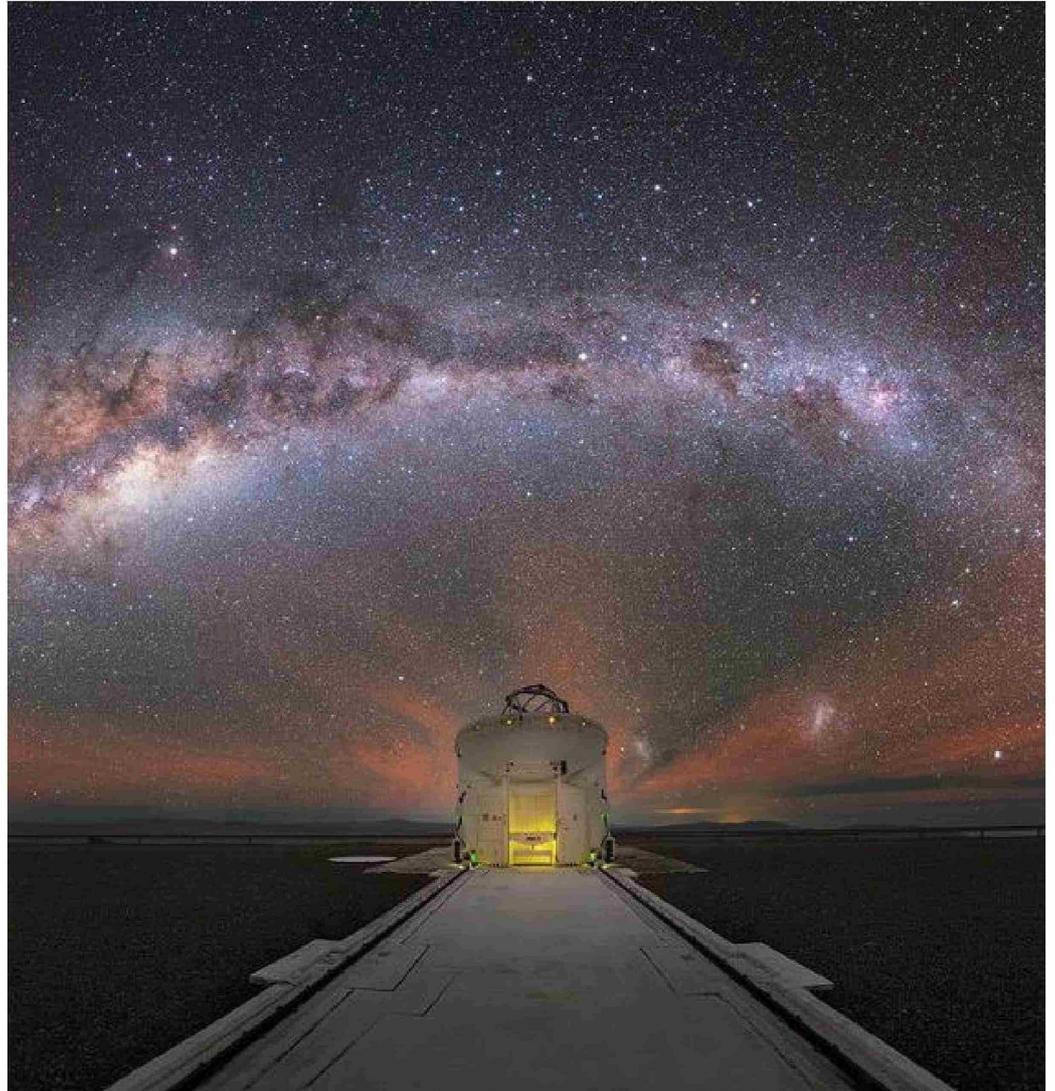
Y la otra opción que proponen es que se trataría de un "evento tipo transiente", algo aún sin identificar que dura un corto tiempo. Normalmente en este tipo de objetos, como galaxias con agujeros negros masivos como el que tiene esta galaxia, se han visto eventos transientes, pero normalmente duran decenas o cientos de días.

"Nosotros no esperábamos ver un evento que durara más de 100 días. Y este objeto ha estado haciendo cosas por más de cuatro años y medio", comenta Sánchez. Pues ahí ya hay una gran diferencia, reconoce. Esto no se parece a ningún evento transiente de los que habían visto antes. "Además nos dimos cuenta en los últimos meses que el objeto también empezó a emitir luz en rayos X, y también empezó a mostrar actividad que no había mostrado en ninguna observación en los últimos 15 años.

Entonces, ¿estamos viendo el nacimiento de un agujero negro supermasivo, con discos de gas que están siendo atraídos por la gravedad y esa atracción hace que brillen mucho? Para saber con mayor precisión será necesario hacer nuevas investigaciones al respecto.

Sánchez Sáez reconoce que al principio, cuando notaron recién este fenómeno astronómico, la gente estaba algo escéptica por el poco tiempo que llevaba brillando esta galaxia observada. "El objeto empezó a tener actividad a fines del 2019 y yo me di cuenta de que estaba haciendo cosas a mediados del 2020. Era época de pandemia, era difícil contactar a la gente y yo se los mostré a algunas personas y no causó mucho interés. Después, el 2021, decidimos que ya íbamos a intentar entender qué estaba pasando, porque ya había pasado un tiempo suficientemente largo como para descartar que fuera un evento clásico, ya había pasado más de un año y medio", cuenta.

Fue en 2023 cuando Sánchez le habló de este hallazgo a pares internacionales en una conferencia. "Y varias personas se interesaron. Una en particular, Matthew Brachan, que está en Caltech, le ofreció observarlo con el telescopio Keck. "Me dijo: mira, veamos qué sale. Quizás no hay nada interesante, quizás sí".



Además, en esta investigación más profesionales se interesaron y colaboraron desde distintas partes. Incluso en Chile, astrónomos como Lorena Hernández, de la Universidad de Valparaíso, y Claudio Ricci de la Universidad Diego Portales, prestaron colaboración para procesar y entender esta tonelada de información que emitía este objeto que brillaba sin precedentes.

El nacimiento de un agujero negro en tiempo real

"La opción más tangible para explicar este fenómeno es que estamos viendo cómo el núcleo de la galaxia comienza a mostrar actividad", agrega Lorena Hernández, quien también es investigadora postdoctoral del Núcleo Milenio TITANS y del Instituto de Física y Astronomía de la Universidad de Valparaíso en Chile. "De ser así, esta sería la primera vez que veremos la activación de un agujero negro masivo en tiempo real".

La mayoría de las galaxias, incluida la Vía Láctea, cuentan en su centro con un agujero negro masivo, con masas de más de cien mil veces la de nuestro Sol. Según explica Claudio Ricci, de la Universidad Diego Portales, "estos monstruos gigantes suelen estar durmiendo y no son visibles de manera directa", pero en este caso se pudo observar el despertar del agujero negro masivo que "comenzó a darse un festín con el gas disponible en sus alrededores, volviéndose muy brillante".

Todavía se necesitan observaciones de seguimiento para descartar explicaciones alternativas. Otra posibilidad es que estemos viendo un evento de disrupción de marea inusualmente lento, o incluso un nuevo fenómeno. "Independientemente de la naturaleza de las variaciones, esta galaxia proporciona información valiosa sobre cómo crecen y evolucionan los agujeros negros", complementa Sánchez Sáez al respecto. La

► En esta investigación más profesionales se interesaron y colaboraron desde distintos lugares del mundo.

científica espera que con la ayuda de instrumentos como MUSE en el VLT o los del próximo Telescopio Extremadamente Grande (ELT) puedan ser claves para comprender por qué la galaxia está brillando de forma inédita.

"Queremos monitorear el objeto, ojalá en los próximos años por si vemos algún cambio interesante que explique si se está despertando un cuásar o no. Y ahora, desde que se activó en rayos X, estamos haciendo todos monitoreos con distintos instrumentos espaciales y nos hemos dado cuenta de que el objeto es más interesante de lo que pensábamos", concluye la astrónoma que lideró este hallazgo científico. ●