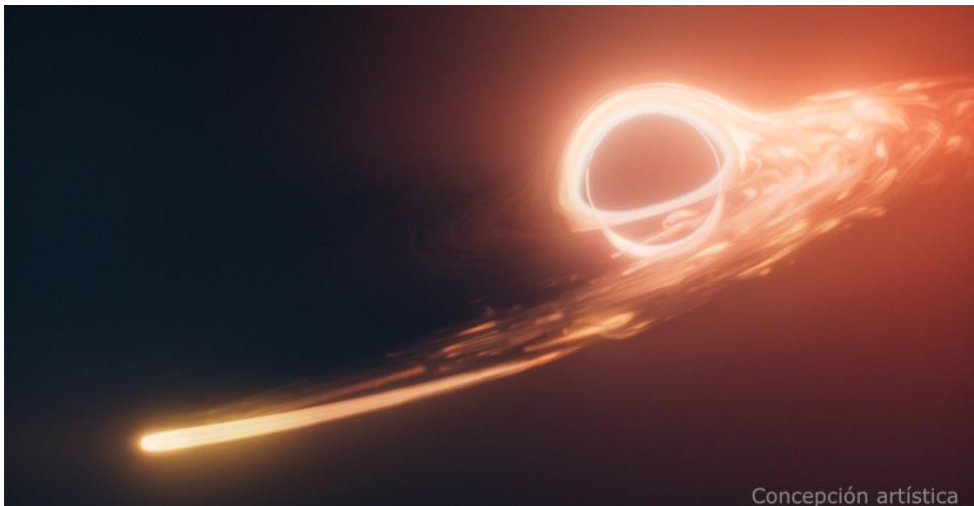


El telescopio Roman de la NASA detectará agujeros negros distantes que destronan estrellas

Fecha de publicación: 14 de julio de 2026

¿Cómo se forman los agujeros negros en el centro de las galaxias y crecen a través del tiempo? Para responder esta pregunta, los científicos necesitan detectar y estudiar agujeros negros supermasivos a grandes distancias, los cuales existieron muy temprano en la historia del universo. Un nuevo estudio sugiere que el telescopio espacial Nancy Grace Roman de la NASA, cuyo lanzamiento está previsto para el 30 de agosto de 2026, podrá detectar estos agujeros negros tempranos y distantes que existieron hace hasta 11 mil millones de años.



Concepción artística

Esta ilustración representa una estrella similar al Sol siendo destronada por un agujero negro supermasivo, un fenómeno conocido como evento de disrupción por marea. Durante estos eventos, la región alrededor del agujero negro puede brillar intensamente y volverse visible a grandes distancias. El telescopio espacial Nancy Grace Roman de la NASA podrá detectar y estudiar eventos de disrupción por marea que ocurrieron en los inicios de la historia del universo. Al caracterizar una población temprana de agujeros negros supermasivos, los astrónomos pueden aprender sobre sus orígenes.

Crédito: NASA, Ralf Crawford (STScI)

Los agujeros negros se estudian mejor a través de la luz emitida por su disco de acreción: la materia que gira a su alrededor antes de ser consumida. Los agujeros negros supermasivos más ligeros son difíciles de detectar, ya que tienden a ser menos luminosos debido a sus menores tasas de acreción. Pero ocasionalmente, destronan y consumen una estrella entera, aumentando su brillo hasta eclipsar a toda su galaxia anfitriona; este fenómeno se conoce como evento de disrupción por marea (TDE, por sus siglas en inglés). Al estudiar esta población de agujeros negros supermasivos tempranos y cómo evolucionan y crecen durante miles de millones de años, Roman proporcionará pistas sobre cómo surgieron en última instancia estos colosos.

«El telescopio espacial Roman será revolucionario para el estudio de los fenómenos transitorios», afirmó Mitchell Karmen, autor principal del estudio y estudiante de posgrado en la Universidad Johns Hopkins y becario del programa Graduate Research Fellowship de la National Science Foundation (Fundación Nacional de Ciencias, NSF por sus siglas en inglés). «Gracias a la alta sensibilidad de Roman, podremos descubrir múltiples eventos de disrupción por marea a distancias mayores y en épocas más tempranas de la historia del universo que nunca antes».

Un artículo sobre esta investigación se publicó el martes en el [Astrophysical Journal](#).

Destrozando estrellas

El [Programa de Observación del Dominio Temporal de Altas Latitudes de Roman](#), uno de los tres [programas de observación comunitarios principales](#), es particularmente apto para detectar y estudiar eventos de disrupción por marea en el universo primitivo. Este programa cubrirá aproximadamente 18 grados cuadrados del cielo, un área equivalente a 90 lunas llenas, con una cadencia regular. Al observar las mismas regiones repetidamente, los astrónomos pueden encontrar un gran número de fenómenos transitorios como los eventos de disrupción por marea.

Los eventos de disrupción por marea son fenómenos exclusivos de los agujeros negros supermasivos más ligeros. Los agujeros negros más masivos, con masas superiores a mil millones de soles, engullen estrellas enteras acercándose a ellos. Sin embargo, los agujeros negros más ligeros, con masas de entre 100,000 y 100 millones de soles, pueden destrozar una estrella antes de consumirla, creando un haz que brilla durante un par de semanas antes de desvanecerse gradualmente.

La frecuencia de los eventos de disrupción por marea fluctúa a lo largo del tiempo cósmico. Estudios anteriores predijeron que la frecuencia de los eventos de disrupción por marea disminuiría con la distancia, ya que la mayoría de los agujeros negros jóvenes serían demasiado ligeros para generar un evento de disrupción por marea. Sin embargo, esta nueva investigación toma en cuenta numerosos factores que evolucionan con el tiempo, como la frecuencia de fusiones de galaxias (y, por lo tanto, de agujeros negros), así como el número de estrellas en el núcleo de cada galaxia y su densidad.

Karmen y sus colegas modelaron estos y otros efectos para predecir cuántos eventos de disrupción por marea podría observar Roman, así como otros observatorios como el observatorio terrestre [Vera C. Rubin](#) de la Fundación Nacional de Ciencias y el Departamento de Energía y el telescopio espacial [James Webb de la NASA](#). El equipo pronostica que los astrónomos observarán un aumento en la tasa de eventos de disrupción por marea a medida que Roman explore mayores distancias y épocas más tempranas, hasta el «[mediodía cósmico](#)», cuando la formación estelar alcanzó su punto máximo en todo el universo antes de volver a disminuir, hace entre 11 mil y 12 mil millones de años.

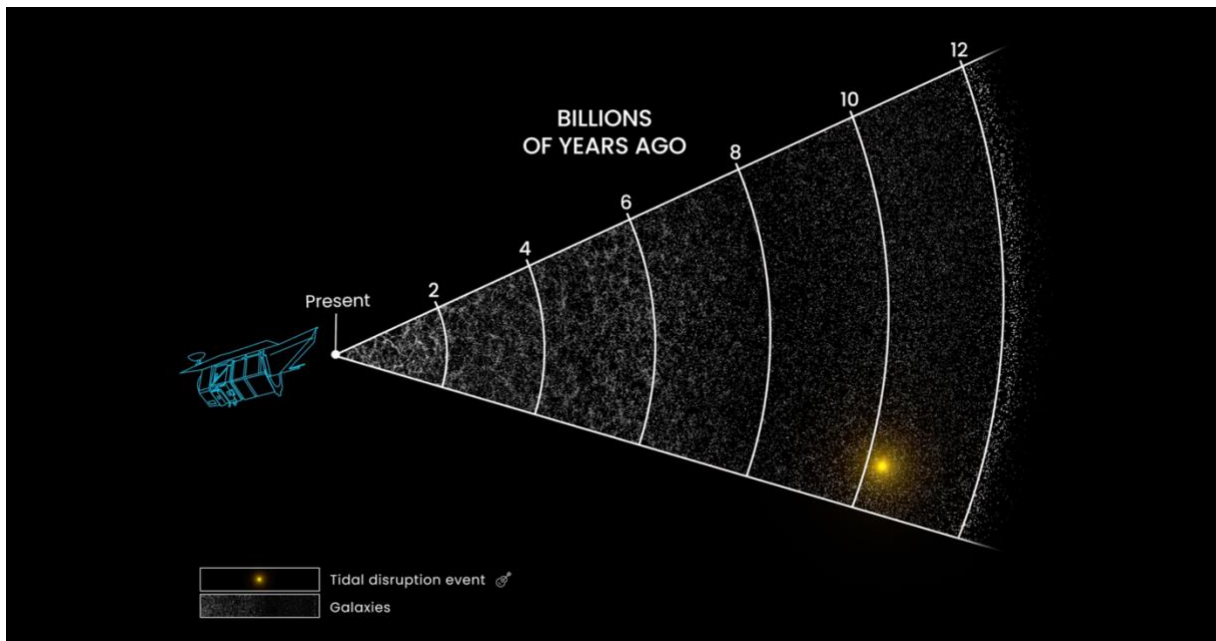
Observatorios complementarios

Roman observará longitudes de onda de luz infrarroja cercana. La luz de los eventos de disrupción por marea distantes es elongada hacia longitudes de onda más largas debido a la expansión del universo, un fenómeno conocido como [corrimiento al rojo cosmológico](#). Por lo tanto, Roman está intrínsecamente optimizado para detectar eventos de disrupción por marea cuya luz viajó entre 8 mil y 11 mil millones de años para llegar hasta nosotros.

El Observatorio Rubin también observará grandes extensiones del cielo y descubrirá muchos eventos de disrupción por marea nuevos. Sin embargo, observará luz visible, lo que lo limitará a detectar eventos de disrupción por marea más cercanos que los que Roman podrá observar.

La investigación del equipo de Karmen revela que Rubin detectará entre miles y decenas de miles de eventos de disrupción por marea por año. Aunque se espera que Roman encuentre hasta 100 eventos por año, esos agujeros negros serán mucho más distantes, y pertenecerán a una etapa de la historia cósmica especialmente importante para distinguir entre los distintos escenarios sobre el origen de los agujeros negros.

«Con tan solo contar el número de eventos de disrupción por marea en función del corrimiento al rojo, se pueden establecer límites significativos a la población de agujeros negros de millones de masas solares», afirmó la coautora Suvi Gezari, profesora asociada de astronomía en la Universidad de Maryland. «Roman será revolucionario, ya que permitirá estudiar los eventos de disrupción por marea a mayores distancias, lo que posibilitará observar cómo evoluciona la tasa de eventos de disrupción por marea con el tiempo».



Esta es una captura de pantalla de una visualización que muestra el número promedio de eventos de disrupción por marea que el telescopio espacial Nancy Grace Roman de la NASA prevé detectar en un año, de acuerdo con simulaciones (la visualización está disponible en inglés a través del vínculo en la sección de Descargas). Un evento por disrupción por marea ocurre cuando las fuerzas gravitacionales de un agujero negro supermasivo destruyen una estrella que se acerca demasiado. Se espera que Roman observe estos eventos a lo largo de la historia cósmica, alcanzando un período más temprano que programas de observación anteriores: hasta hace aproximadamente 11 mil millones de años. En la visualización, cada evento por disrupción por marea está representado por un destello amarillo dentro de un «mar» de galaxias blancas, y se le asigna un tono de banjo cuyo tono y duración contiene la información sobre el momento en que ocurrió en la historia cósmica. A los eventos por disrupción por marea que ocurren más atrás en el tiempo se les asignan tonos más graves para reflejar el estiramiento de la luz hacia longitudes de onda más largas, a medida que la luz viaja a través de nuestro universo en expansión. Este fenómeno es conocido como corrimiento al rojo cosmológico. Los eventos de épocas cósmicas más tempranas también están representados con sonidos de mayor duración para ilustrar el efecto de dilatación del tiempo, donde los procesos en galaxias distantes parecen elongados en el tiempo desde nuestra perspectiva. Se prevé que Roman detecte alrededor de 100 de estos eventos en un año de observaciones.

Crédito: NASA, STScl

Orígenes de los agujeros negros supermasivos

Los astrónomos han observado agujeros negros verdaderamente gigantescos en las primeras etapas de la historia del universo; en épocas tan tempranas que la teoría tiene dificultades para explicar cómo pudieron alcanzar ese tamaño tan rápidamente. Debieron haber comenzado siendo más pequeños y haber crecido con el tiempo, pero ¿cuánto más pequeños?

Una teoría, conocida como de las «semillas ligeras», parte de la premisa de que los agujeros negros se forman a partir de la muerte de estrellas masivas. Estos agujeros negros podrían pesar hasta varios cientos de veces más que nuestro Sol. Con el tiempo, se fusionarían y consumirían el gas circundante a un ritmo asombroso. En este escenario, se esperaría que cada galaxia joven tuviera un agujero negro masivo en su centro.

Una segunda teoría, conocida como de las «semillas pesadas», sugiere que un agujero negro podría nacer con una masa mucho mayor, hasta un millón de veces superior a la de nuestro Sol, mediante un proceso como el [colapso directo de una nube de gas](#). Sin embargo, este proceso debería ser menos común, lo que explicaría la rareza de los agujeros negros supermasivos en las galaxias primitivas.

«Los eventos de disrupción por marea nos ayudan a estudiar la población de agujeros negros supermasivos ligeros, lo que nos permite diferenciar entre estos modelos», afirmó Karmen.

En última instancia, el recuento de eventos de interrupción por marea realizado por Roman ayudará a los investigadores a rastrear los efectos globales que impactan la población de agujeros negros a lo largo del tiempo.

Una vez que Roman y Rubin comiencen sus operaciones científicas, el equipo espera comparar sus predicciones con las detecciones reales que realicen estos observatorios.

«Así como Webb ha transformado nuestra comprensión de las galaxias distantes de alto corrimiento al rojo, Roman está preparado para transformar nuestra comprensión de los fenómenos transitorios de alto corrimiento al rojo», declaró Gezari.

El telescopio espacial Nancy Grace Roman es gestionado por el Centro de Vuelos Espaciales Goddard de la NASA en Greenbelt, Maryland, con la participación del Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA en el sur de California; Caltech/IPAC en Pasadena, California; el Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial en Baltimore; y un equipo científico formado por científicos de varias instituciones de investigación. Los principales socios industriales son BAE Systems, Inc. en Boulder, Colorado; L3Harris Technologies en Melbourne, Florida; y Teledyne Scientific & Imaging en Thousand Oaks, California.

Para obtener más información sobre Roman, visita el sitio web (en inglés): <https://science.nasa.gov/roman>

Read this story in English [here](#).

Descargas

Ve o descarga recursos multimedia (en las resoluciones disponibles) y otra información relacionada de la [versión en inglés de este artículo](#).

Ve o descarga los resultados de la investigación de la revista [Astrophysical Journal](#) (en inglés).

Contacto para medios

Claire Andreoli - claire.andreoli@nasa.gov

Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, Greenbelt, Maryland.

Christine Pulliam - cpulliam@stsci.edu

Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland.