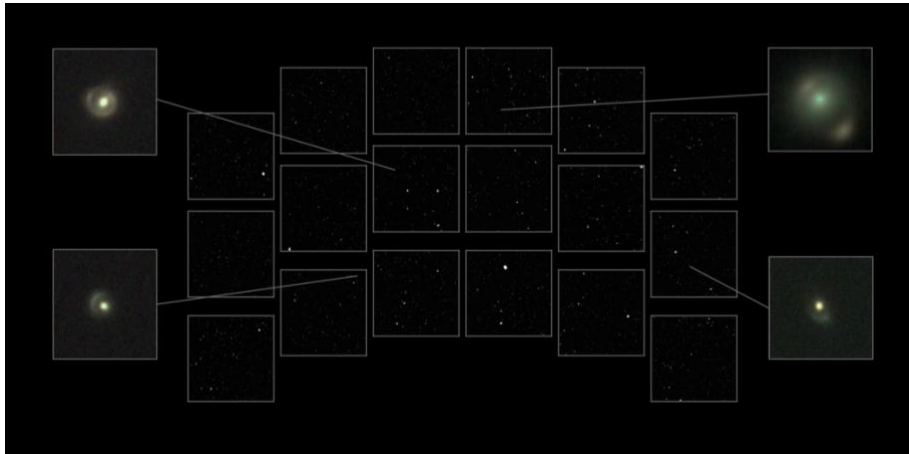


El telescopio Roman de la NASA examinará lentes cósmicas para definir mejor la materia oscura.

Fecha de publicación: 12 de junio de 2025

Un efecto extraño que Einstein predijo, conocido como efecto de lente gravitacional (cuando una galaxia en primer plano magnifica las galaxias más distantes que se encuentran detrás de ella), pronto se volverá común cuando el Telescopio Espacial Nancy Grace Roman de la NASA comience sus operaciones científicas en 2027 y produzca amplias observaciones del cosmos.



Esta imagen muestra una observación simulada del Telescopio Espacial Nancy Grace Roman de la NASA con una superposición del campo de visión de su Wide Field Instrument (Instrumento de Campo Amplio). Se espera que más de 20 lentes gravitacionales, cuyos ejemplos se muestran a la izquierda y a la derecha, aparezcan en cada una de las vastas observaciones de Roman. Un artículo publicado por Bryce Wedig, estudiante de posgrado de la Universidad de Washington en San Luis, Misuri, estima que, de las lentes detectadas por Roman, unas 500 del Programa de Observación de Gran Área de Altas Latitudes del telescopio serán adecuadas para el estudio de la materia oscura. Al examinar una población tan grande de lentes gravitacionales, los investigadores esperan aprender mucho más sobre la misteriosa naturaleza de la materia oscura.

Crédito: NASA, Bryce Wedig (Universidad de Washington), Tansu Daylan (Universidad de Washington), Joseph DePasquale (STScI).

Un subconjunto particular de lentes gravitacionales, conocidas como lentes gravitacionales fuertes, es el tema central de un [nuevo artículo publicado en la revista Astrophysical Journal](#), dirigido por Bryce Wedig, estudiante de posgrado de la Universidad de Washington en San Luis. El equipo de investigación ha calculado que se espera que más de 160.000 lentes gravitacionales, incluyendo cientos adecuadas para este estudio, aparezcan en las vastas imágenes de Roman. Cada imagen de Roman será 200 veces más grande que las instantáneas infrarrojas del Telescopio Espacial Hubble de la NASA, y su gran cantidad de lentes superará ampliamente los cientos estudiados por el telescopio espacial Hubble hasta la fecha.

Roman llevará a cabo [tres programas de observación fundamentales](#) que proporcionarán observaciones expansivas del universo. El trabajo de este equipo científico se basa en una versión previa del [Programa de Observación de Gran Área de Altas Latitudes de Roman](#) (ahora ya completamente definido). Los investigadores están trabajando en un artículo de seguimiento que se ajustará a las especificaciones del programa final para brindar un apoyo integral a la comunidad científica.

«El tamaño actual de la muestra de estos objetos de otros telescopios es bastante pequeño, ya que dependemos de que dos galaxias estén alineadas casi perfectamente en nuestra línea de visión», dijo Wedig. «Otros telescopios se limitan a un campo de visión más pequeño o a observaciones menos precisas, lo que dificulta la detección de lentes gravitacionales».

Las lentes gravitacionales están compuestas por al menos dos objetos cósmicos. En algunos casos, una sola galaxia en primer plano tiene suficiente masa para actuar como una lente, magnificando una galaxia que se encuentra casi perfectamente detrás de ella. La luz de la galaxia de fondo se curva alrededor de la galaxia en primer plano siguiendo más de una trayectoria, apareciendo en las observaciones como arcos y crecientes deformados. De las 160.000 galaxias con lentes que Roman podría identificar, el equipo espera reducir el número a unas 500, que serán adecuadas para estudiar la estructura de la materia oscura a escalas menores que las de esas galaxias.

«Roman no solo aumentará significativamente el tamaño de nuestra muestra, sino que sus imágenes nítidas y de alta resolución también nos permitirán descubrir lentes gravitacionales que aparecen más pequeñas en el cielo», afirmó Tansu Daylan, investigador principal del equipo científico que lleva a cabo este programa de investigación. Daylan es profesor asistente y miembro del cuerpo docente del Centro McDonnell para las Ciencias Espaciales de la Universidad de Washington en San Luis. «En última instancia, tanto la alineación como el brillo de las galaxias de fondo deben alcanzar un umbral determinado para que podamos caracterizar la materia oscura dentro de las galaxias de primer plano».



Esta captura de pantalla es de un video que muestra cómo la luz de una galaxia en segundo plano forma un lente o es ampliada por una enorme galaxia en primer plano (visible en el centro) antes de llegar al telescopio espacial Roman de la NASA. La luz de la galaxia en segundo plano se distorsiona, curvándose alrededor de la galaxia en primer plano y apareciendo más de una vez en forma de arcos y medias lunas deformadas. Los investigadores que estudian estos objetos, conocidos como lentes gravitacionales, pueden caracterizar mejor la masa de la galaxia en primer plano, lo que ofrece pistas sobre la naturaleza de las partículas de la materia oscura.

Crédito: NASA, Joseph Olmsted (STScI)

¿Qué es la materia oscura?

No toda la masa de las galaxias está compuesta por objetos que podemos ver, como los cúmulos estelares. Una parte importante de la masa de una galaxia está compuesta por [materia oscura](#), llamada así porque no

emite, refleja ni absorbe luz. Sin embargo, la materia oscura posee masa y, como cualquier otra cosa con masa, puede provocar lentes gravitacionales.

Cuando la gravedad de una galaxia en primer plano desvía la trayectoria de la luz de una galaxia en segundo plano, su luz se desvía hacia múltiples trayectorias. «Este efecto produce múltiples imágenes de la galaxia en segundo plano que se amplían y distorsionan de forma diferente», explicó Daylan. Estos «duplicados» suponen una gran ventaja para los investigadores, ya que permiten realizar múltiples mediciones de la distribución de la masa de la galaxia que actúa como lente, lo que garantiza que la medición resultante sea mucho más precisa.

La cámara de 300 megapíxeles del Roman, conocida como [Wide Field Instrument](#) (Instrumento de Campo Amplio), permitirá a los investigadores determinar con precisión la desviación de la luz de las galaxias de fondo con una precisión de tan solo 50 milisegundos de arco, lo que equivale a medir el diámetro de un cabello humano desde una distancia superior a dos campos y medio de fútbol americano o fútbol.

La cantidad de distorsión por lente gravitacional que experimenta la luz de fondo depende de la masa intermedia. Los cúmulos de materia oscura menos masivos causan distorsiones menores. Como resultado, si los investigadores son capaces de medir cantidades más pequeñas de curvatura, pueden detectar y caracterizar estructuras de materia oscura más pequeñas y menos masivas, el tipo de estructuras que se fusionaron gradualmente con el tiempo para formar las galaxias que vemos hoy en día.

Con Roman, el equipo acumulará estadísticas abrumadoras sobre el tamaño y las estructuras de las primeras galaxias. «Encontrar lentes gravitacionales y poder detectar cúmulos de materia oscura en ellos es un juego de probabilidades minúsculas. Con Roman, podemos lanzar una red amplia y esperar tener suerte a menudo», dijo Wedig. «No veremos la materia oscura en las imágenes, ya que es invisible, pero podemos medir sus efectos».

«En última instancia, la pregunta que intentamos responder es: ¿qué partícula o partículas constituyen la materia oscura?», añadió Daylan. «Aunque se conocen algunas propiedades de la materia oscura, en esencia no tenemos ni idea de qué la compone. Roman nos ayudará a distinguir cómo se distribuye la materia oscura a pequeña escala y, por lo tanto, la naturaleza de sus partículas».

Continúan los preparativos

Antes del lanzamiento de Roman, el equipo también buscará más candidatos en las observaciones de la misión Euclid de la ESA (Agencia Espacial Europea, por sus siglas en inglés) y del próximo observatorio terrestre Vera C. Rubin en Chile, que comenzará a funcionar a pleno rendimiento en unas semanas. Una vez que se disponga de las imágenes infrarrojas de Roman, los investigadores las combinarán con imágenes complementarias de luz visible de Euclid, Rubin y Hubble para maximizar lo que se sabe sobre estas galaxias.

«Ampliaremos los límites de lo que podemos observar y utilizaremos todas las lentes gravitacionales que detectemos con Roman para determinar la naturaleza de las partículas de la materia oscura», afirmó Daylan.

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 diversas 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](#).

Contacto para medios

Ashley Balzer - ashley.m.balzer@nasa.gov

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

Claire Blome - cblome@stsci.edu

Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland.