

El telescopio Webb de la NASA "penetra" el Cúmulo Bala y refina su masa

Fecha de publicación: 30 de junio de 2025, 10:00 a.m. (EDT)

Contenido

El telescopio espacial James Webb de la NASA se centró recientemente en el Cúmulo Bala, proporcionando imágenes muy detalladas que muestran una abundancia de galaxias extremadamente débiles y distantes nunca vista. Utilizando las observaciones nítidas en el infrarrojo cercano de Webb de esta región, los investigadores han hecho un mapa más completo del contenido de los cúmulos de galaxias en colisión.

“Con las observaciones de Webb, medimos cuidadosamente la masa del Cúmulo Bala con el conjunto de datos de lentes gravitacionales más grande hasta la fecha, desde los núcleos de los cúmulos de galaxias hasta sus periferias”, dijo Sangjun Cha, autor principal del artículo publicado en [The Astrophysical Journal Letters](#) y estudiante de doctorado en la Universidad Yonsei en Seúl, Corea del Sur. (Estudios previos del Cúmulo Bala con otros telescopios se basaron en una cantidad significativamente menor de datos de lente gravitacional, lo que resultó en estimaciones menos precisas de la masa del sistema).

“Las imágenes de Webb mejoran drásticamente lo que podemos medir en este escenario, incluyendo la posición de partículas invisibles conocidas como materia oscura”, dijo Kyle Finner, coautor y científico asistente en IPAC en Caltech en Pasadena, California.

Cúmulo Bala (Imagen de Webb y Chandra)



Esta es la región central del Cúmulo Bala, que está formado por dos cúmulos de galaxias masivos. La gran cantidad de galaxias y estrellas en primer plano que aparecen en la imagen fueron capturadas por el telescopio espacial James Webb de la NASA en luz infrarroja cercana. Los rayos X calientes y luminosos captados por el Observatorio de Rayos X Chandra de la NASA aparecen en color rosa. El color azul representa la materia oscura, que fue cartografiada con precisión por los investigadores gracias a las imágenes detalladas del telescopio Webb. Normalmente, el gas, el polvo, las estrellas y la materia oscura se combinan para

formar galaxias, incluso cuando están ligados gravitacionalmente dentro de grupos más grandes conocidos como cúmulos de galaxias. El Cúmulo Bala es inusual porque el gas intracúmulo y la materia oscura están separados, lo que ofrece más evidencia a favor de la existencia de la materia oscura. (Véanse los cúmulos de galaxias definidos [dentro de los círculos punteados](#)).

Crédito de la imagen: NASA, ESA, CSA, STScI, CXC; Crédito científico: James Jee (Universidad Yonsei/UC Davis), Sangjun Cha (Universidad Yonsei), Kyle Finner (IPAC en Caltech).

Haciendo un mapa de la materia oscura

Todas las galaxias están formadas por estrellas, gas, polvo y materia oscura, que se mantienen unidas por la gravedad. El Cúmulo Bala está formado por dos conjuntos muy masivos de galaxias, conocidos como cúmulos de galaxias, que a su vez están unidos por la gravedad.

Estos cúmulos de galaxias actúan como lentes gravitacionales, magnificando la luz de las galaxias de fondo. “El efecto de lente gravitacional nos permite inferir la distribución de la materia oscura”, dijo James Jee, coautor del estudio, profesor de la Universidad de Yonsei e investigador asociado de la UC Davis en California.

Para visualizar las lentes gravitacionales y la materia oscura, piense en un estanque lleno de agua clara y guijarros. “No se puede ver el agua a menos que haya viento, que provoca ondulaciones”, explicó Jee. “Esas ondulaciones distorsionan la forma de los guijarros que hay debajo, haciendo que el agua actúe como una lente”. Lo mismo ocurre en el espacio, pero el agua es materia oscura y los guijarros son galaxias de fondo.

En total, el equipo midió miles de galaxias en las imágenes de Webb para “pesar” con precisión tanto la masa visible como la invisible en estos cúmulos de galaxias. También cartografiaron y midieron cuidadosamente la luz colectiva emitida por estrellas que ya no están ligadas a galaxias individuales, conocidas como estrellas intracúmulo.

El mapa revisado del Cúmulo Bala se muestra en una nueva imagen: Superpuesta a una imagen de la NIRCam (cámara de infrarrojo cercano) del Webb, se encuentra la información del Observatorio de Rayos X Chandra de la NASA, que muestra gas caliente en color rosa, incluida la forma de “bala” a la derecha. Las mediciones refinadas de la materia oscura, calculadas por el equipo utilizando las observaciones de Webb, se representan en azul. (Véanse los cúmulos de galaxias definidos [dentro de los círculos punteados](#)).

Sus conclusiones son convincentes: “Hemos confirmado que la luz intracúmulo puede ser un indicador fiable de materia oscura, incluso en un entorno altamente dinámico como el Cúmulo Bala”, dijo Cha. Si estas estrellas no están ligadas a galaxias, sino a la materia oscura del cúmulo, podría resultar más fácil precisar detalles más específicos sobre la materia invisible.

Consideradas en su conjunto, las nuevas mediciones de los investigadores mejoran significativamente lo que sabemos sobre cómo se distribuye la masa en todo el Cúmulo Bala. El cúmulo de galaxias de la izquierda presenta una zona de masa asimétrica y alargada a lo largo del borde izquierdo de la región azul, lo que indica la posible existencia de fusiones anteriores en ese cúmulo.

La materia oscura no emite, refleja ni absorbe luz, y los hallazgos del equipo indican que la materia oscura no muestra signos de autointeracción significativa. Si la materia oscura interactuara consigo misma en las observaciones de Webb, el equipo observaría una diferencia entre las galaxias y su respectiva materia oscura.

“Cuando los cúmulos de galaxias colisionaron, su gas fue arrastrado y quedó atrás, lo cual confirman los rayos X”, dijo Finner. Las observaciones de Webb muestran que la materia oscura todavía se alinea con las galaxias y no fue arrastrada lejos.

Aunque mediciones anteriores con otros telescopios también identificaron masa invisible además de la masa en las galaxias, aún era posible que la materia oscura pudiera interactuar consigo misma en cierto grado. Estas nuevas observaciones imponen límites más estrictos al comportamiento de las partículas de materia oscura.

Cúmulo Bala (Imagen NIRCam)



El telescopio espacial James Webb de la NASA capturó la región central del Cúmulo Bala con su cámara NIRCam (cámara de infrarrojo cercano). La escena contiene dos cúmulos de galaxias masivos situados a ambos lados de la gran galaxia espiral azul claro en el centro. Las imágenes extremadamente precisas del Webb revelaron muchas más galaxias distantes y objetos tenues, lo que permitió a un equipo de investigación precisar la cantidad de masa en los dos cúmulos de galaxias.

Crédito de la imagen: NASA, ESA, CSA, STScI; Crédito científico: James Jee (Universidad Yonsei/UC Davis), Sangjun Cha (Universidad Yonsei), Kyle Finner (IPAC en Caltech).

“Reproducción” de la colisión

Los extraños cúmulos nuevos y la línea alargada de masa que identificó el equipo podrían significar que el Cúmulo Bala se produjo por más de una colisión de cúmulos de galaxias hace miles de millones de años.

El cúmulo más grande, que ahora se encuentra a la izquierda, podría haber sufrido una colisión menor antes de impactar contra el cúmulo de galaxias que ahora está a la derecha. Es posible que ese mismo grupo más grande también haya experimentado una interacción violenta posteriormente, lo que habría provocado una alteración adicional de su contenido. “Un escenario más complicado daría lugar a una enorme elongación asimétrica como la que vemos a la izquierda”, dijo Jee.

La cabeza de un "gigante"

El Cúmulo Bala es enorme, incluso en la vasta extensión del espacio. La cámara NIRCam del telescopio Webb cubrió con sus imágenes una parte significativa de los enormes escombros, pero no la totalidad. “Es como mirar la cabeza de un gigante”, dijo Jee. “Las imágenes iniciales de Webb nos permiten extrapolar la masa total del 'gigante', pero necesitaremos futuras observaciones de todo el 'cuerpo' del gigante para obtener mediciones precisas”.

En un futuro próximo, los investigadores también tendrán amplias imágenes en el infrarrojo cercano del [telescopio espacial Nancy Grace Roman de la NASA](#), cuyo lanzamiento está previsto para mayo de 2027. “Con

Roman, tendremos estimaciones de masa completas de todo el Cúmulo Bala, lo que nos permitiría recrear la colisión real en computadoras”, dijo Finner.

El Cúmulo Bala se encuentra en la constelación de Carina, a 3.800 millones de años luz de la Tierra.

El telescopio espacial James Webb es el principal observatorio de ciencias espaciales del mundo. El telescopio Webb está resolviendo misterios en nuestro sistema solar, mirando más allá hacia mundos distantes alrededor de otras estrellas y sondeando las misteriosas estructuras y orígenes de nuestro universo y nuestro lugar en él. Webb es un programa internacional liderado por la NASA con sus socios, la ESA (Agencia Espacial Europea) y la CSA (Agencia Espacial Canadiense).

El telescopio espacial James Webb es el principal observatorio de ciencias espaciales del mundo. Webb está resolviendo los misterios de nuestro sistema solar, mirando más allá, a mundos distantes alrededor de otras estrellas, y explorando las misteriosas estructuras y los orígenes de nuestro universo, y nuestro lugar en él. Webb es un programa internacional dirigido por la NASA con sus socios: la ESA (Agencia Espacial Europea) y la CSA (Agencia Espacial Canadiense).

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

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 el video, "[Bullet Cluster Hubble to Webb Fade](#)" (en inglés).

Ve o descarga el artículo científico de [S. Cha et al](#) (en inglés).

Lee la historia del Hubble de 2006, "[NASA Finds Direct Proof of Dark Matter](#)" (en inglés).

Contacto para medios

Laura Betz - laura.e.betz@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.

Christine Pulliam - cpulliam@stsci.edu

Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland.