



Imagen: Abell S1063

BRILLO TENUE DENTRO DE CÚMULOS DE GALAXIAS ILUMINA LA MATERIA OSCURA

Fecha de publicación: 20 de diciembre de 2018 a las 10:00 a. m. (EST)

Está demostrado que el inquietante brillo de la luz intracúmulo rastrea la distribución de materia oscura con mucha mayor precisión que los métodos existentes.

Utilizando las potentes nuevas observaciones de cúmulos de galaxias de Campos Fronterizos del Hubble, un estudio demuestra que la luz intracúmulo — la luz de las estrellas huérfanas en fusiones de cúmulos de galaxias — se alinea con la materia oscura, trazando su distribución con mayor precisión que otros métodos. Con un uso más amplio, los astrónomos creen que la técnica podría ser un primer paso en la exploración de la naturaleza de la inobservable y escurridiza materia oscura que compone la mayoría del universo.

La historia completa

Un nuevo vistazo a las imágenes de galaxias del Hubble podría ser un paso para iluminar la naturaleza escurridiza de la materia oscura, el material inobservable que compone la mayoría del universo, según un estudio publicado en línea hoy en *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Utilizando observaciones pasadas del Hubble de seis cúmulos de galaxias masivos en el programa Campos Fronterizos, los astrónomos demostraron que la luz intracúmulo — el brillo difuso entre galaxias en un cúmulo — rastrea el camino de la materia oscura, iluminando su distribución de forma más precisa que los métodos existentes que observan la luz de rayos X.

La luz intracúmulo es el subproducto de las interacciones entre galaxias que interrumpen sus estructuras; en el caos, las estrellas individuales son arrojadas libres de sus ataduras gravitacionales en su galaxia de residencia para realinearse con el mapa de gravedad del cúmulo en su totalidad. Aquí es también el lugar donde reside la vasta mayoría de materia oscura. Una luz de rayos X indica el lugar donde grupos de galaxias están colisionando, pero no la estructura subyacente del cúmulo. Esto la convierte en un rastreador menos preciso de la materia oscura.

"El motivo por el que la luz intracúmulo es un excelente marcador de materia oscura en un cúmulo de galaxias es que tanto la materia oscura como estas estrellas que forman la luz intracúmulo están flotando libremente en el potencial gravitacional del cúmulo; por lo tanto, están siguiendo exactamente la misma gravedad", dijo Mireia Montes de la Universidad de Nueva Gales del Sur en Sídney, Australia, quien es coautora del estudio. "Hemos encontrado una nueva forma de ver la ubicación donde debería estar la materia oscura, porque estamos rastreando exactamente el mismo potencial gravitacional. Podemos iluminar, con un brillo muy tenue, la posición de la materia oscura".

Montes también resalta que el método no solo es preciso, sino también más eficiente ya que utiliza solo generación de imagen profunda, en lugar de las técnicas de espectroscopía más complejas e intensivas en cuanto a tiempo. Esto significa que más cúmulos y objetos en el espacio pueden estudiarse en menos tiempo — que a su vez significa más evidencia potencial sobre en qué consiste y cómo se comporta la materia oscura.

"Este método nos coloca en la posición de caracterizar, de manera estadística, la naturaleza esencial de la materia oscura", dice Montes.

"La idea del estudio surgió al observar las imágenes inmaculadas de Campos Fronterizos del Hubble", dijo el coautor del estudio, Ignacio Trujillo, del Instituto de Astronomía en las Islas Canarias en Tenerife, España, quien junto a Montes había estudiado la luz intracúmulo por años. "Campos

Fronterizos del Hubble mostró la luz intracúmulo con una claridad sin precedentes. Las imágenes fueron inspiradoras", dijo Trujillo. "Sin embargo, no esperaba que los resultados fueran tan precisos. Lo que esto implica para futuras investigaciones basadas en el espacio es muy emocionante".

"Los astrónomos usaron la distancia de Hausdorff modificada (Modified Hausdorff Distance - MHD), una medida usada en coincidencia de formas, para medir las similitudes entre los

contornos de la luz intracúmulo y los contornos de los distintos mapas de masa de los cúmulos, que se proporcionan como parte de los datos del proyecto Campos Fronterizos del Hubble, alojados en el Archivo Mikulski para Telescopios Espaciales (Mikulski Archive for Space Telescopes - MAST). El MHD es una medida de la distancia entre dos subconjuntos. Cuanto más bajo es el valor de MHD, más similares son los dos conjuntos de puntos. Este análisis mostró que la distribución de la luz intracúmulo observada en las imágenes de Campos Fronterizos del Hubble coincidía con la distribución de masa de seis cúmulos de galaxias mejor de lo que lo hacía la emisión de rayos X, según se deriva de observaciones archivadas del Espectrómetro de Generación de Imágenes CCD Avanzadas (Advanced CCD Imaging Spectrometer - ACIS) del Observatorio Chandra de Rayos X.

Más allá de este estudio inicial, Montes y Trujillo ven múltiples oportunidades para expandir su investigación. Para comenzar, les gustaría ampliar el radio de observación en los seis cúmulos originales, para ver si el grado de precisión del rastreo se mantiene. Otra prueba importante de su método será la observación y el análisis de cúmulos de galaxias adicionales realizados por más equipos de investigación, para agregar al conjunto de datos y confirmar sus hallazgos.

Los astrónomos también esperan con ansias la aplicación de las mismas técnicas con futuros telescopios espaciales potentes, como el Telescopio Espacial James Webb y WFIRST, que tendrán instrumentos más sensibles para resolver la luz intracúmulo tenue en el universo distante.

A Trujillo le gustaría probar escalar hacia abajo el método desde cúmulos de galaxias masivos a una sola galaxia. "Sería fantástico hacer esto a escala galáctica, por ejemplo, explorar los halos estelares. En principio, la misma idea debería funcionar; las estrellas que rodean la galaxia como resultado de la actividad de fusión deberían estar siguiendo el potencial gravitacional de la galaxia, iluminando la ubicación y distribución de materia oscura".

El programa Campos Fronterizos del Hubble fue una iniciativa de imagen profunda diseñada para utilizar la lupa natural de la gravedad de los cúmulos de galaxias para ver las galaxias extremadamente lejanas más allá de ellos, y de esa forma poder tener información sobre el universo temprano (distante) y la evolución de las galaxias desde entonces. En ese estudio, la luz intracúmulo difusa era una molestia, ya que oscurecía parcialmente las galaxias distantes. Sin embargo, ese brillo tenue podría terminar arrojando luz sobre uno de los grandes misterios de la astronomía: la naturaleza de la materia oscura.

El Telescopio Espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA (Agencia Espacial Europea). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA (Goddard Space Flight Center), situado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI), situado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI está a cargo de la NASA, a través de la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (Association of Universities for Research in Astronomy) en Washington, D.C.

CRÉDITOS

NASA, ESA, y M. Montes (Universidad de Nueva Gales del Sur)

Reconocimiento: J. Lotz (STScI) y el equipo HFF

ENLACES RELACIONADOS

Este sitio no se hace responsable del contenido de los enlaces externos

- El artículo científico de M. Montes y I. Trujillo
http://imqsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/361/sty2858.pdf
- Portal de la NASA sobre el Hubble
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
- Campos Fronterizos (Blog archivado de STScI)
<https://frontierfields.org/>
- Portal de Campos Fronterizos del Telescopio Espacial Hubble
<http://www.stsci.edu/hst/campaigns/frontier-fields/>
- Publicación europea del Hubble
<https://www.spacetelescope.org/news/heic1820/>
- Sitio Web de MNRAS
<https://academic.oup.com/mnras/article/482/2/2838/5142870>
- Publicación del Instituto de Astronomía de las Islas Canarias
<http://www.iac.es/divulgacion.php?op1=16&id=1506&lang=en>

PERSONAS DE CONTACTO

Leah Ramsay / Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

667-218-6439 / 410-338-4514

lramsay@stsci.edu / villard@stsci.edu

Mireia Montes

Universidad de Nueva Gales del Sur, Sídney, Australia

mireia.montes.quiles@gmail.com

ETIQUETAS

Campos Fronterizos, Cúmulos de galaxias, Telescopio Hubble, Gas intergaláctico, Observaciones

Imágenes de la publicación (4)

http://hubblesite.org/images/year/2018?release_key=2018-56