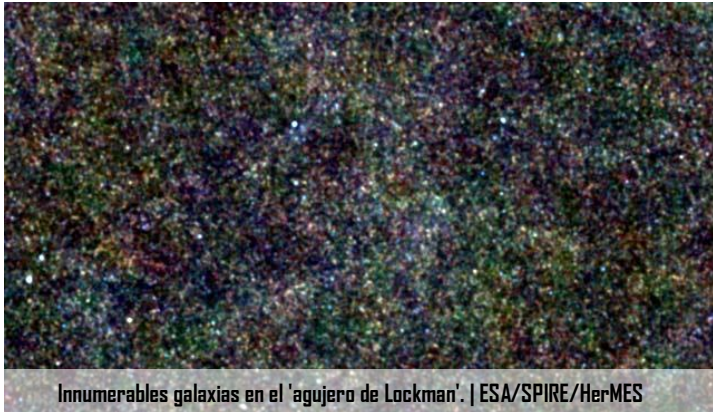


## ¿Cuánta materia oscura esconden las galaxias jóvenes?

A partir de imágenes profundas en el infrarrojo lejano, el telescopio espacial Herschel de la ESA acaba de



Innumerables galaxias en el 'agujero de Lockman'. | ESA/SPIRE/HerMES

descubrir que la masa oscura que necesitan las galaxias jóvenes para iniciar eficazmente los procesos de formación masiva de estrellas es mucho menor de lo que se pensaba hasta la fecha. El resultado se publica el 24 de febrero en la revista 'Nature'. 300.000 millones de masas solares es el número óptimo para desencadenar grandes estallidos de formación estelar, esto es unas 20 veces menos de la masa que postulan las teorías

de formación de galaxias. Las hipótesis de tales teorías deberán por tanto ser revisadas en profundidad.

### Ingredientes para cocinar una galaxia

Más del 80% de la masa de una galaxia es materia oscura: una sustancia de naturaleza desconocida que siempre ha escapado a los numerosos intentos que realizan los astrónomos para llegar a detectarla de manera directa. Pero es una sustancia que sin duda existe, pues su presencia es imprescindible para explicar tanto la velocidad a la que rotan las galaxias, como los movimientos relativos de las galaxias en el seno de los cúmulos. Las fuerzas gravitatorias de la materia oscura también juegan un papel fundamental en la evolución temprana de las galaxias. En esas primera fases, la materia se acumula para formar una primera hornada masiva de estrellas (lo que los astrónomos denominan un "brote" o un "estallido" de formación estelar) a un ritmo que es varios centenares de veces más rápido que el actual de la Vía Láctea. Pero ¿cuánta materia oscura es precisa para desencadenar la formación eficiente de estrellas? Si la cantidad de materia es poca, se formará una pequeña generación estelar y la galaxia se diluirá rápidamente. Pero si la cantidad de materia es muy grande, la primera generación de numerosas estrellas calentará mucho el gas aumentando enormemente su presión. El gas se enfría mediante la emisión de radiación, pero en escalas de tiempo muy largas. Por tanto, la alta presión gaseosa se opone al colapso gravitatorio que debería conducir a la formación de nuevas generaciones de estrellas. Entre estos dos casos extremos debe existir una situación de compromiso, una masa crítica que hace que la formación estelar sea eficaz de manera óptima.

### Un telón de fondo infrarrojo

Cuando se observa con un telescopio de infrarrojos que tiene una sensibilidad tan alta como la del Herschel, el fondo del cielo no aparece uniforme, sino que las innumerables galaxias crean una especie de telón de fondo, lo que se conoce como el fondo cósmico infrarrojo. Este fondo no es continuo, sino que presenta máximos y mínimos que se corresponden con la distribución de materia (reflejando también la distribución de materia oscura, más masiva que la ordinaria).

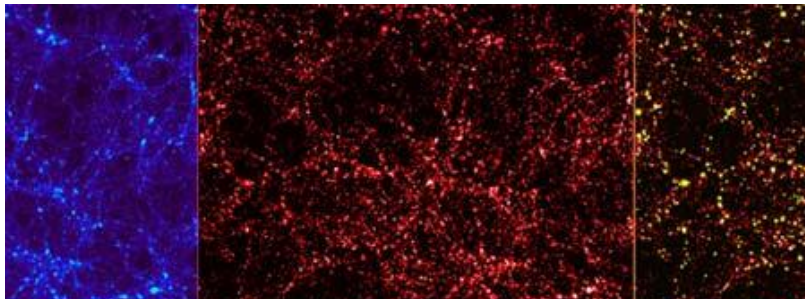
Utilizando sus cámaras de infrarrojos SPIRE, el Herschel ha obtenido imágenes profundas de la región del cielo denominada "agujero de Lockman". Se trata de una zona en la que apenas hay nubes galácticas, lo que permite ver fuera de la Vía Láctea sin el apantallamiento ocasionado por nuestras nubes interestelares. A través de este "agujero" es posible observar de manera particularmente clara ese fondo constituido por innumerables galaxias que se encuentran a diferentes distancias y, por tanto, se observan en estadios de evolución muy diferentes. Particularmente interesantes son las muy distantes y, por tanto, muy jóvenes.



El espejo del Herschel durante el montaje del telescopio. | ESA

## Veinte veces menos de materia oscura

El análisis de la distribución de galaxias en esas imágenes permite inferir la distribución de materia oscura en los halos de las galaxias de diferentes características. Y es mediante un análisis estadístico que un equipo internacional liderado por el astrónomo Alexandre Amblard (Univ. de California en Irvine) ha



Representaciones de la materia oscura 3.000 millones de años tras el 'big bang' | ESA/SPIRE/HerMES

calculado la distribución de materia oscura a gran escala en el universo y la ha comparado con la masa en forma estelar. De esa forma, Amblard y colaboradores han demostrado que la masa óptima de materia oscura que es necesaria para que una galaxia forme estrellas de manera eficaz es

de unos 300.000 millones de masas solares. El manuscrito del artículo fue publicado en el número del 24 de febrero de la revista "Nature". Esta es la primera vez que se obtiene observacionalmente el orden magnitud de la masa que es precisa para desencadenar grandes estallidos de formación estelar. Las estimaciones previas, obtenidas mediante modelos teóricos, eran unas 20 veces más altas. Estos modelos deben por tanto ser revisados en profundidad para explicar los datos de las observaciones.

## También interesante

- Con un espejo de 3,5 metros de diámetro, el Herschel es el telescopio de mayor tamaño en el espacio. Fue puesto en órbita el 14 de mayo de 2009 desde Kourou (Guayana francesa) por un cohete Ariane 5. Su emplazamiento es el denominado segundo punto de Lagrange (L2) del sistema Tierra-Sol, a 1,5 millones de kilómetros de la Tierra. La observación del agujero de Lockman fue realizada con el instrumento SPIRE que incluye cámaras para tomar imágenes a 250, 350 y 500 micrómetros de longitud de onda.
- La misión Herschel cuenta con importante participación española, tanto el desarrollo tecnológico como en el científico (con contribuciones de IGN, CSIC e IAC). Dos investigadores españoles (N. Castro-Rodríguez e I. Pérez-Fournon, ambos en el IAC) participan en el artículo de Amblard et al.
- El agujero de Lockman recibe su nombre de Félix Lockman, el astrónomo que llamó la atención sobre su interés. Está situado en la constelación de la Osa Mayor y es la dirección de nuestra galaxia en la que se observa la mínima cantidad de materia interestelar, es por ello una zona privilegiada para llevar a cabo estudios de precisión del universo distante.