



Instituto de Astronomía, UNAM



UN RECIENTE ESTUDIO DE LA NEBULOSA DE LA PIPA DEMUESTRA, POR PRIMERA VEZ, QUE LA DENSIDAD DE LOS NÚCLEOS ES LA VARIABLE FÍSICA PRINCIPAL EN EL PROCESO INICIAL DE LA FORMACIÓN ESTELAR

- *El trabajo de investigación liderado por los astrónomos Emilio Alfaro del Instituto de Astrofísica de Andalucía y Carlos Román-Zúñiga del Instituto de Astronomía de la UNAM ha sido publicado en la revista MNRAS.*
- *Este resultado pone de manifiesto el carácter primordial de la segregación espacial y apunta, por primera vez, a la densidad de los núcleos como la variable física principal a considerar en los estudios de formación de estrellas.*
- *La Nebulosa de La Pipa, a 650 años de luz de distancia aproximadamente, es el objeto de estudio de esta investigación que se realizó sobre un mapa infrarrojo de la distribución del gas y polvo en la nube.*

El proceso de formación de las estrellas comienza con el colapso gravitatorio de una nube de gas fría y masiva. La materia en el interior de la nube no se distribuye de manera uniforme, sino que forma estructuras que se repiten a distintas escalas y que son transitorias -es decir, que cambian con el tiempo-, como las nubes de vapor de agua que observamos en la atmósfera de nuestro planeta.

Estas estructuras representan un equilibrio entre todas las fuerzas que hay en el gas, pero cuando se da la ruptura de dicho equilibrio, las zonas más densas y con mayor cantidad de masa comienzan a contraerse, acumulando materia de los alrededores de la nube, proceso que da lugar a la formación de los llamados núcleos pre-estelares.

Si en estos núcleos la gravedad vence a la presión magnetohidrodinámica del gas, pronto se observan proto-estrellas que comenzarán a generar reacciones nucleares en su interior y, por tanto, a evolucionar. Una vez que las estrellas han nacido, es la gravedad quien gobierna la evolución dinámica de esos puntos materiales y cómo se distribuirán en el espacio.

El 19 de junio, un estudio publicado en la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (MNRAS) declaró que uno de los objetivos clave en el estudio de la formación de las estrellas es el establecimiento de restricciones observacionales de carácter universal que ayuden a delimitar los diferentes procesos físicos que intervienen en el fenómeno.

Un ejemplo de este tipo de restricción es la distribución de masas en un cúmulo estelar, donde el número de estrellas por intervalo de masa sigue una función muy bien definida, -conocida como Función Inicial de Masas- y que no parece variar significativamente de un punto a otro de nuestra Galaxia e incluso entre galaxias cercanas.

La observación de los cúmulos estelares más jóvenes muestra otra de estas restricciones empíricas: los miembros del cúmulo parecen distribuirse espacialmente de tal forma que las estrellas más masivas están más cerca unas de otras que las estrellas de menor masa. En ese caso se puede decir que hay segregación espacial por masa.

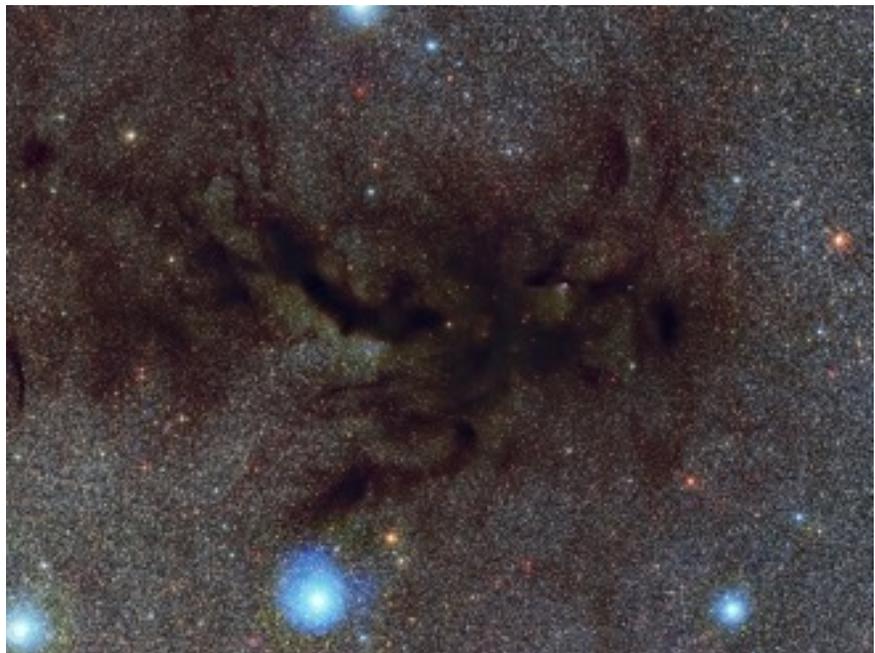
¿Cómo y cuándo se genera esta geometría de la formación estelar? ¿Cuándo tiene lugar la segregación espacial? ¿Es una fenomenología asociada a la evolución dinámica de las estrellas recién formadas o, por el contrario, tiene un carácter primigenio asociado a la distribución inicial de los núcleos pre-estelares?

La investigación publicada en MNRAS y que trata de responder a estas preguntas, fue realizada por los científicos Emilio Alfaro del Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC) y Carlos Román-Zúñiga del Instituto de Astronomía de la UNAM en Ensenada (México).

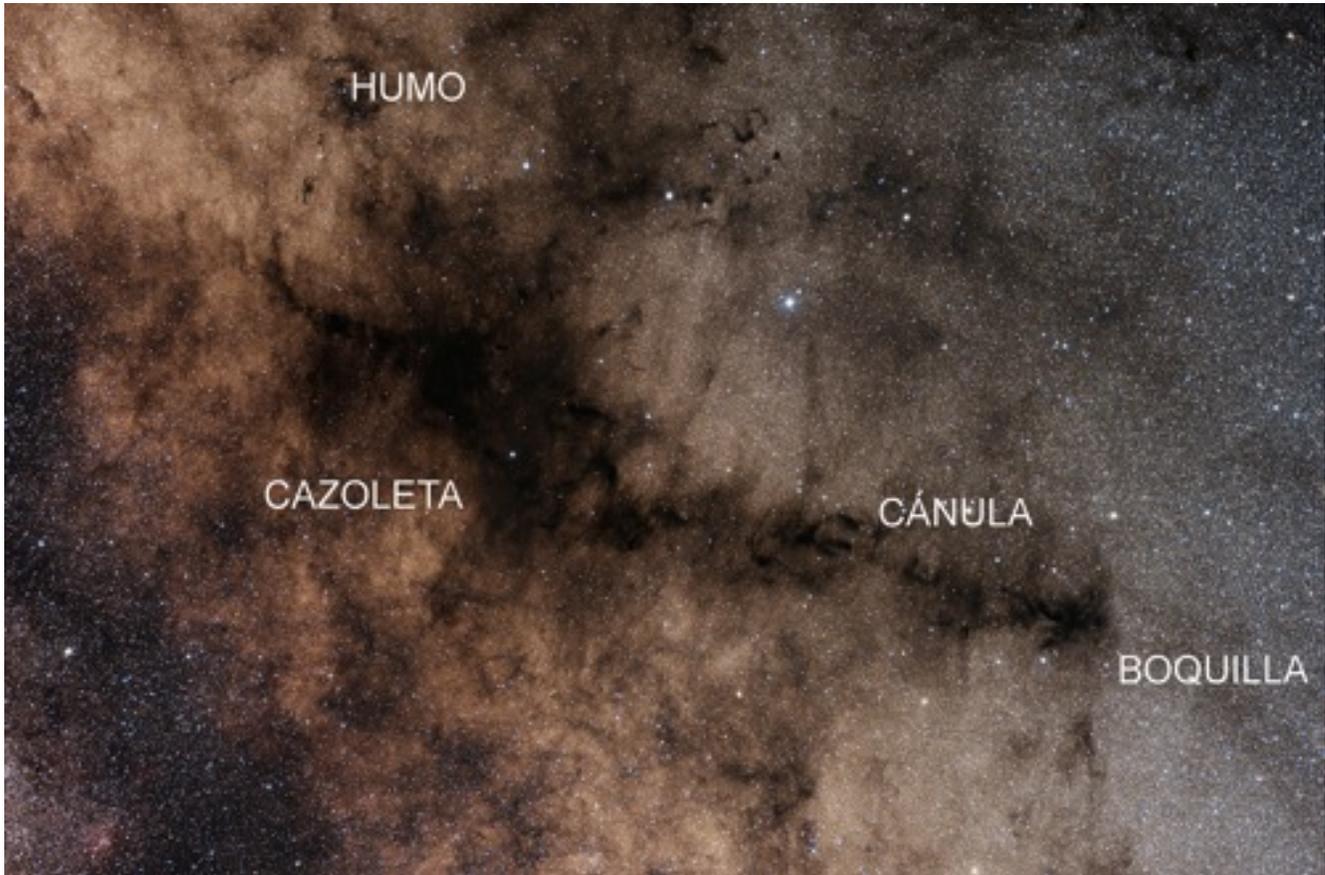
El proyecto científico tuvo como objeto de estudio a la *Nebulosa de La Pipa*, una enorme región de formación de estrellas que comprende a la nube molecular *Barnard 59*, y que se ubica a unos 650 años luz de distancia.

1. Barnard 59

Esta imagen muestra a Barnard 59, parte de la enorme nube oscura de polvo interestelar llamada *Nebulosa de La Pipa*. La imagen fue obtenida con el instrumento Wide Field Imager instalado en el telescopio MPG/ESO de 2.2 metros en el Observatorio La Silla de ESO.



El equipo de científicos realizó un análisis de la distribución espacial de los picos de densidad de la nube molecular de *La Pipa*, en la que los astrónomos identificaron el inicio del colapso gravitatorio de la nube que se encuentra en las primeras fases del proceso de formación estelar. Ellos usaron un mapa infrarrojo que traza la densidad de gas y polvo en la nube.



2. Nebulosa de La Pipa

Imagen de la Nebulosa de La Pipa publicada en la revista del Instituto de Astrofísica de Andalucía.
Crédito: Carlos Román-Zúñiga del Instituto de Astronomía UNAM, México.

Los resultados obtenidos demuestran que los núcleos de *La Pipa* están segregados no sólo por masa sino, de forma más concluyente, por su densidad interna. Este resultado pone de manifiesto el carácter primordial de la segregación espacial y apunta, por primera vez, a la densidad de los núcleos como la variable física principal que dibuja el mapa inicial de la formación estelar.

Este estudio representa una contribución en la construcción del rompecabezas que conlleva la física de los fenómenos que suceden al principio de la formación estelar, cuando una estrella está a punto de aparecer en el Universo.

Más información:

Departamento de Comunicación de la Ciencia
Instituto de Astronomía, UNAM
55 56 22 39 97

comunicacion@astro.unam.mx

Comunicación de la Ciencia / Instituto de Astronomía, UNAM
19/ Junio / 2018