

¿Qué son las nubes moleculares?

Desde la invención del telescopio se venían observando unas nebulosidades difusas entre las estrellas, a veces incluso con grupos de estrellas en su interior. Muchas de esas nebulosas son, en realidad, otras galaxias, o están relacionadas con la muerte de las estrellas; no obstante, algunas, las que tienen grupos de estrellas en su interior, podían ser las regiones en las cuales nacen las estrellas.

El proceso de formación estelar, por lo menos en su aspecto teórico, parecía bastante evidente: las estrellas son grandes objetos formados por gas, sobre todo hidrógeno, por lo que sería lógico que se formaran por la contracción de grandes nubes de gas. Este último era el punto débil de la teoría: las nebulosas observadas no parecían muy apropiadas para la formación de estrellas, su **densidad era demasiado baja**, incluso en el caso de M42, una nebulosa visible a simple vista en la constelación de Orión.

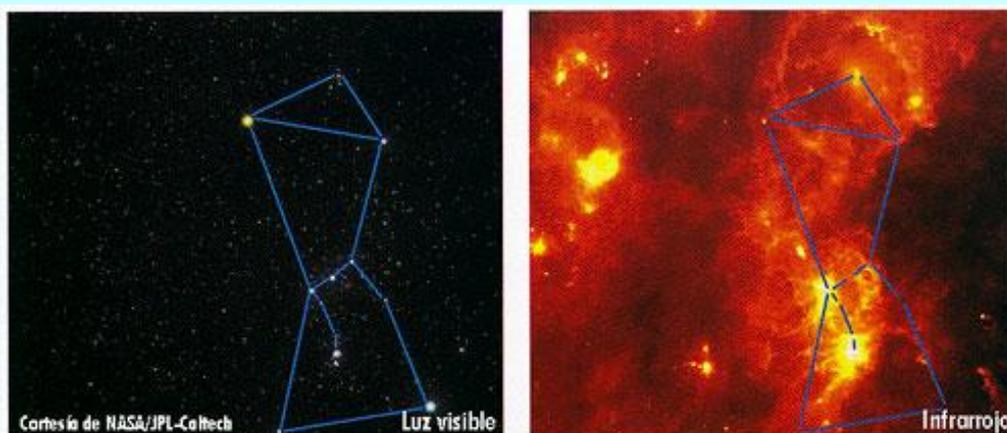


M42, nebulosa de Orión en el espectro visible

Fue necesario esperar hasta que la **radioastronomía** estuviera totalmente desarrollada para descubrir la verdadera identidad de las regiones de formación estelar: asociadas a algunas nebulosas brillantes, existen unas nebulosas oscuras y mucho mayores formadas casi en su totalidad de hidrógeno molecular (H_2).

Posteriores observaciones revelaron una característica de importancia capital sobre estas nubes gaseosas, su densidad es

muy elevada en comparación con el medio interestelar, de hasta 1000 o 10 000 moléculas por centímetro cúbico; tanto es así que en su seno se descubrieron hasta noventa moléculas nunca observadas anteriormente en el espacio interestelar por estar demasiado dispersas.



No se conoce exactamente por cuál o cuáles procesos químicos se forman las moléculas, aunque la superficie de los granos de polvo interestelar puede actuar como catalizadora; en todo caso, existe un gran campo para la investigación pues la mayor molécula identificada contiene 13 átomos, un número nada despreciable.

Si bien la molécula de hidrógeno es con mucho la más abundante, debido a su estructura emite sólo en la región ultravioleta, y toda su radiación es absorbida por el medio interestelar difuso que se encuentra entre la nube molecular y la Tierra.

Por el contrario, la segunda molécula más abundante, el **monóxido de carbono (CO)**, es ideal para estudiar la estructura de estas nebulosas: es 10 000 veces menos abundante que el hidrógeno, pero emite en la región radioeléctrica del espectro, donde el medio interestelar es transparente. Su abundancia, además, permite observar en diferentes «isótopos» de la molécula, en la que uno de los átomos es del isótopo más frecuente mientras el otro es de un isótopo más raro; particularmente útiles son las combinaciones ^{13}CO y C^{18}O . El sutil cambio de la estructura molecular se traduce en diferentes frecuencias de emisión y, como estos isótopos son más raros, sólo emiten desde las zonas de mayor densidad, donde su concentración es más elevada.

Las nubes moleculares, como se dio en llamar a estas nuevas nebulosas, se cuentan entre los objetos más masivos de toda la Galaxia, pues su **masa de hasta diez millones de veces la solar** únicamente es superada por la del agujero negro que puede existir en el *centro galáctico*.

En lo que nada las supera es en su tamaño, que puede llegar a **300 años-luz**, convirtiéndolas en los mayores objetos de la Galaxia.

Son también cuerpos muy fríos, con temperaturas que oscilan entre **10 y 90 kelvin** (es decir, de -260 a -170 grados centígrados); su temperatura se traduce en movimientos de las masas gaseosas que las forman, de intensidad suficiente para evitar que la nube colapse sobre sí misma. Pero, si la nube no se contrae, ¿cómo es posible que se formen las estrellas? Se necesita algún estímulo externo que dispare la contracción.