

La Barra de Orión como nunca se había visto



La Nebulosa de Orión captada con el VLT y un detalle de la Barra con ALMA. ESO/ALMA/Goicoechea et al

Un equipo internacional de astrónomos liderado por el español Javier Goicoechea (CSIC) ha obtenido una imagen muy detallada de la barra de Orión, la región frontera entre el gas difuso y el gas denso en la región de formación de estrellas masivas más cercana al Sistema Solar. Esta imagen permite estudiar la morfología y actividad que tiene lugar en esta fascinante región del cielo.

Cuna y guardería estelar

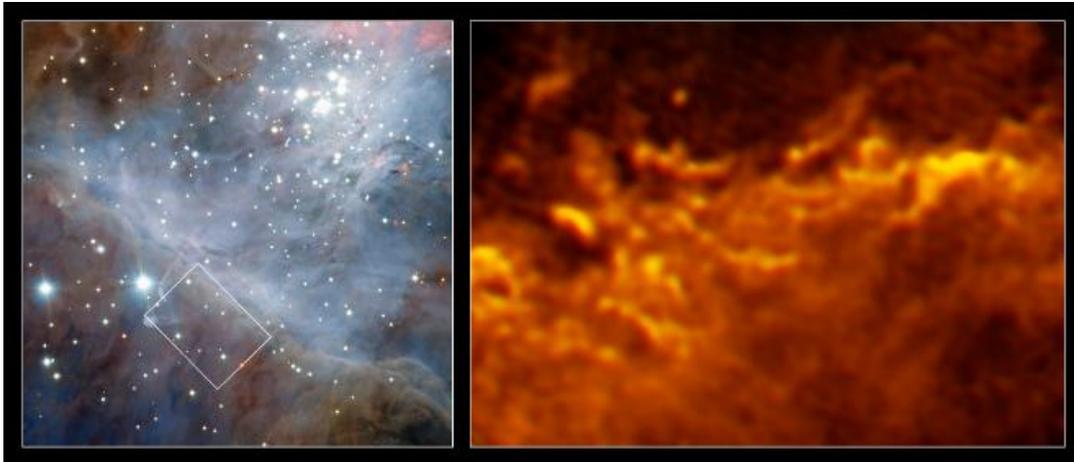
Situada a 1.350 años luz de la Tierra, la Nebulosa de Orión no solo es una de las más bellas del cielo observado desde nuestro planeta, sino que constituye la región más próxima en la que podemos observar intensos procesos de formación de estrellas de tipos y masas muy variadas. Por ello esta nebulosa es uno de los astros más fotografiados y estudiados del cielo, tanto por astrónomos profesionales como aficionados. La nebulosa es visible a simple vista como el objeto difuso en el centro de la 'espada' en la constelación de Orión.

En esta nebulosa se encuentra el Cúmulo del Trapecio, denominado así por el asterismo que forman sus cuatro componentes más brillantes; se trata de un enjambre de estrellas jóvenes, algunas de las cuales llegan a ser 30 veces más masivas y 200.000 veces más luminosas que nuestro Sol. Éstas y otras estrellas jóvenes iluminan las nubes densas interestelares de la región a partir de las que se van creando más y más estrellas nuevas. Se forma así una maravillosa amalgama de nubes y estrellas, algunas nubes son difusas y brillantes ya sea por su emisión propia o por reflejar la luz de las estrellas próximas, mientras que otras nubes son más densas y aparecen como siluetas oscuras que se recortan sobre un fondo luminoso y multicolor: es el caso de la impresionante Cabeza de Caballo.

Barra cósmica

Las numerosas estrellas jóvenes eyectan violentos vientos supersónicos que arrastran y comprimen las nubes interestelares próximas creando así una zona de interfaz entre el gas difuso y el gas denso que es conocida como la 'Barra de Orión'. La radiación de las estrellas ilumina intensamente el gas de esta región ionizando átomos y moléculas y fotodisociando parcial o completamente estas últimas. Así, a un lado de la

barra el gas es caliente y atómico (principalmente hidrógeno) y se encuentra ionizado, mientras que al otro lado el gas es frío y se encuentra en fase molecular (principalmente H₂). La Barra tiene pues una estructura física y química muy compleja, pero constituye un laboratorio fantástico en el que estudiar cómo la radiación interacciona con la materia en unas condiciones extremas de densidad y temperatura.



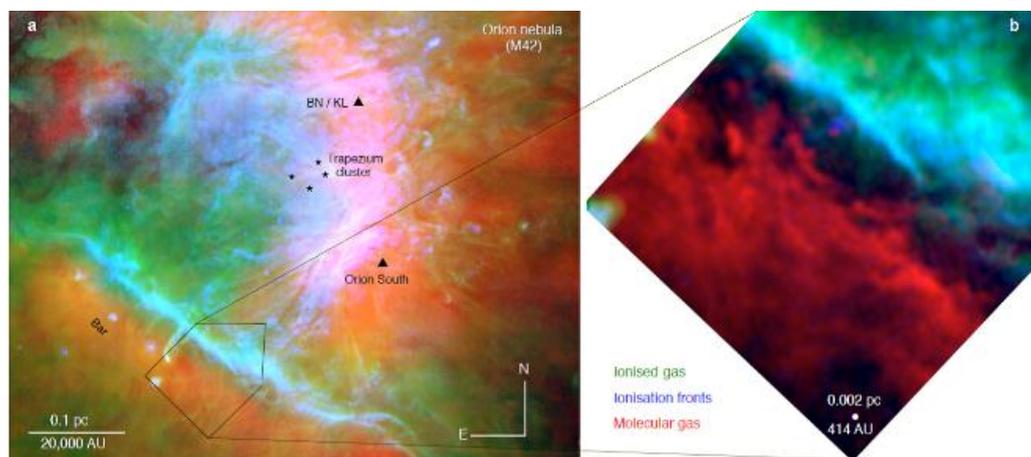
En la imagen de la izquierda aparece la Barra de Orión (en diagonal en la región inferior) y el Trapecio (ángulo superior derecho). A la derecha un detalle de la Barra. ESO/ALMA/Goicoechea et al

Utilizando las altas prestaciones del telescopio VLT y del radiotelescopio gigante ALMA, un equipo internacional de astrónomos liderado por el español Javier Goicoechea del CSIC, en el que también colabora Asunción del Observatorio Astronómico Nacional (IGN), acaba de obtener las imágenes más detalladas hasta la fecha de la Barra de Orión. La nitidez de las observaciones es tan alta que permite distinguir en esta Barra estructuras del tamaño de nuestro Sistema Solar.

Las nuevas observaciones revelan una intrincada estructura de filamentos y rugosidades que a veces presentan patrones cuasiperiódicos. Parece plausible que tales morfologías de tipo ondulatorio se ocasionen por efectos de inestabilidades hidrodinámicas, de una manera un tanto similar a las que tienen lugar a veces en la atmósfera terrestre, creando también patrones periódicos en las nubes.

Erosión interestelar

A partir de las imágenes, los investigadores han realizado un estudio muy detallado del efecto que causa el viento estelar y el intenso campo de radiación, particularmente su componente ultravioleta -la más energética-, sobre el gas.



Detalles de la Nebulosa y de la Barra de Orión. ESO/ALMA/Goicoechea et al

Los vientos comprimen las capas más externas de la nube y su densidad aumenta pero, simultáneamente, el borde de la nube se calienta y, debido a la diferencia de presión con el medio circundante, se

fotevaporiza. Es una especie de erosión que va destruyendo las nubes densas a lo largo de millones de

años. En estos procesos solo sobrevivirán los grumos más densos y masivos de la nube que, debido en parte a su propia autogravedad y en parte a la presión que se ejerce desde el exterior, podrán comprimirse hasta el punto de formar estrellas nuevas.

La Nebulosa de Orión ilustra espectacularmente todos los procesos de la formación estelar. Cada cierto tiempo (de entre miles y millones de años) una nueva generación de estrellas nace a partir del gas en las nubes interestelares. Una vez maduras, estas estrellas viven quemando el hidrógeno en su interior. Tras consumir su combustible nuclear, cada estrella muere eyectando materia al espacio en el curso de múltiples explosiones. Este material eyectado se va incorporando a las nubes interestelares de la Vía Láctea, de forma que tales nubes no son entidades estáticas, sino que también evolucionan variando sus propiedades físicas y cambiando su composición química. Las regiones más densas de las nubes interestelares (como muchas de las observadas en Orión) sucumben nuevamente al efecto de su propio peso - y al efecto de la presión exterior- para formar estrellas y planetas nuevos.

De esta forma se cierra el maravilloso ciclo cósmico mediante el que las estrellas nacen, viven, y mueren devolviendo parte de su material a las nubes interestelares, lo que a su vez contribuye al nacimiento de una nueva generación de estrellas.

También interesante

- El número de estrellas jóvenes asociados con la nebulosa de Orión asciende a 700. En al menos 150 de estas estrellas se distinguen pequeñas nebulosidades que constituyen sistemas protoplanetarios en formación.
- El La investigación de Goicoechea se desarrolla en el marco del ambicioso proyecto europeo *Nanocosmos* financiado por la Comisión Europea y liderado en España por José Cernicharo y José Ángel Martín Gago, ambos del CSIC.
- El artículo de Goicoechea y colaboradores, titulado 'Compression and ablation of the photo-irradiated molecular cloud the Orion Bar' acaba de ser publicado en la prestigiosa revista *Nature*.