

La factoría de soles más cercana

Una nueva imagen tomada con el radiotelescopio APEX (Atacama, Chile) por los astrónomos españoles



Álvaro Hacar y Mario Tafalla (Observatorio Astronómico Nacional), IGN) revela los detalles de la región más cercana de la Tierra donde se están formando estrellas similares a nuestro Sol.

Nubes entre las estrellas

El espacio entre las estrellas está poblado por grandes masas de gas (principalmente hidrógeno) que forman nubes interestelares. Además del gas, estas

nubes contienen una pequeña cantidad de polvo interestelar: pequeñas partículas de material sólido compuestas esencialmente por grafito y silicatos. Este material polvoriento sólo es una centésima parte de

la masa de las nubes, pero actúa como una pantalla oscura que bloquea la luz visible de las estrellas que están situadas detrás.

Por eso las nubes cercanas (que tienen pocas estrellas entre ellas y la Tierra) aparecen como grandes regiones negras en las fotografías, y reciben el nombre de

nubes oscuras.

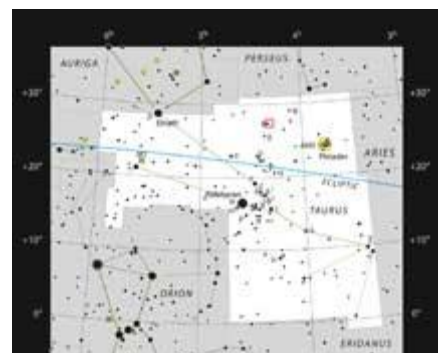


Las Nubes oscuras de Taurus observadas en el visible. | DSS2, D. De Martin

Aunque estas nubes son predominantemente poco densas (con unos centenares o miles de partículas por centímetro cúbico), algunas regiones pueden llegar a alcanzar densidades mucho más altas debido a la acción gravitatoria. Las regiones más densas acaban desplomándose sobre sí mismas (por no poder soportar su propio peso) **dando lugar a la formación de estrellas.** El estudio de este proceso de formación estelar es de sumo interés, pero su observación reviste una gran dificultad debido a la pantalla de polvo que esconde lo que está sucediendo en el interior de la nube.

Taurus y sus nubes cercanas

En la constelación de Taurus, a unos 450 años-luz de distancia, se encuentran algunas de las nubes oscuras más próximas a la Tierra de las que contienen una intensa actividad en formación estelar. Se trata de nubes poco masivas que solo son capaces de formar estrellas similares al Sol o más ligeras. El estudio de las nubes cercanas de Taurus tiene mucha utilidad para el estudio de la formación estelar, y más



El cuadrado rojo indica la zona estudiada en la constelación de Taurus. | ESO, IAU, Sky & Telescope

concretamente **para comprender cómo se formó nuestro Sol**, pues es aquí donde las observaciones pueden revelar el máximo nivel de detalle. En otras nubes más lejanas, como las situadas en Orión, se observa la formación de estrellas mucho más masivas, que pueden alcanzar varias decenas de masas solares.

Dentro de las nubes oscuras

¿Cómo saber los que se esconde tras la pantalla polvorienta de las nubes? Afortunadamente el mismo material polvoriento que absorbe la luz óptica, **emite ondas de radio y en el infrarrojo lejano** (longitudes de onda milimétricas y sub-milimétricas). Estas longitudes de onda son las que corresponden a la bajísima temperatura media que impera en estas regiones, que ronda los 260 grados Celsius bajo cero (esto es, tan solo unos 10 grados por encima del cero absoluto). Observando estas emisiones con radiotelescopios resulta posible revelar, y estudiar con un alto grado de detalle, las regiones en que nacen las estrellas.

El filamento observado recientemente en Taurus tiene una longitud de unos 10 años-luz. Su zona superior-derecha recibe el nombre 'Barnard 211', mientras que la inferior-izquierda se denomina 'Barnard 213'. Como muestra la figura adjunta, resulta muy aleccionador comparar la fotografía obtenida en el visible con las nuevas observaciones realizadas en ondas de radio.



El filamento que absorbe la luz visible (izquierda) emite ondas de radio (derecha). | ESO/APEX (MPIfR/ESO/OSO), DSS2, D. De Martin -A. Hacar et al

El filamento, de aspecto sinuoso o tentacular, no es una estructura homogénea, sino que posee regiones con fuertes contrastes en densidad. El estudio detallado de tales zonas ha revelado que en Barnard 211 hay varios núcleos colapsando y haciéndose progresivamente más densos, mientras que en Barnard 213 se encuentran varias proto-estrellas ya formadas. De hecho, los dos puntos más intensos sobre esta zona representan a estrellas que se formaron en los últimos 100.000 años, **muy similares a nuestro Sol en su 'juventud'**. Aunque relativamente brillantes en ondas milimétricas, estos objetos son aún completamente invisibles en el óptico. En el puente de materia que une a estas dos proto-estrellas hay regiones donde **ya se están formando otras**.

Comparando tales regiones, en etapas progresivamente más avanzadas de formación estelar, es posible reconstruir el proceso de nacimiento de las estrellas. Este es un proceso complicado en el que tanto la gravedad como la hidrodinámica y el magnetismo juegan papeles fundamentales. Diferentes mecanismos físicos concurren, y a veces compiten, antes de que la zona



El radiotelescopio APEX en Atacama. | ESO.

más interior alcance la densidad y temperatura suficientes para desencadenar el inicio de reacciones de fusión nucleares. **Esta actividad nuclear es lo que hace que el objeto se 'encienda'**, marcando así el nacimiento de una nueva estrella.

Desde Atacama

La imagen fue obtenida por los astrónomos del Observatorio Astronómico Nacional (IGN), Álvaro Hacar y Mario Tafalla, utilizando el radiotelescopio APEX (Atacama Pathfinder Experiment), que se encuentra emplazado en los Andes Chilenos, concretamente en el Llano de Chajananator, desierto de Atacama, **a 5.000 metros de altitud**. Para esta observación, la antena parabólica de 12 metros de diámetro de APEX iba equipada con la cámara bolométrica denominada LABOCA que incluye unos 300 píxeles con detectores de banda muy ancha, lo que la convierte en la mayor cámara del mundo en su género.

También interesante

- La designación 'Barnard 211' se refiere al objeto 211 del **catálogo de 370 regiones oscuras** del cielo que fue compilado por el astrónomo norteamericano Edward Emerson Barnard (1857-1923) a principios del siglo XX mediante una exploración fotográfica.
- Además de las nubes oscuras, Barnard descubrió el segundo sistema estelar más próximo a la Tierra. Se trata de una pequeña estrella del tipo 'enana roja', que se encuentra a 6 años-luz de distancia, y que recibe el nombre de '**estrella de Barnard**'. El sistema estelar más próximo a la Tierra, Alfa Centauri, contiene tres estrellas situadas a una distancia media de unos 4,4 años-luz.
- La antena parabólica de altísima precisión del radiotelescopio APEX es similar a las que constituyen el interferómetro ALMA (El Gran Interferómetro de Atacama). Además de realizar su trabajo científico propio, APEX ha servido para realizar desarrollos técnicos de interés para ALMA. Ambos instrumentos están situados en el mismo Llano de Chajananator. Se trata del **observatorio astronómico más alto, más seco, y de cielos más transparentes**, de los de nuestro planeta.