

## El nacimiento de una estrella

**CHICA:** .... espacio pero me llevará a un lugar inmejorable, el observatorio más alto del mundo. Me dirijo a la cima de 4260 del *Mauna Kea*, que lo crean o no, está en Hawái. A 4200 metros estás por encima de la mayor parte de vapor de agua, que absorbe los rayos infrarrojos, y en la cima de esta montaña, astrónomos de muchos países se han unido para construir la colección más numerosa de los telescopios más elevados del mundo.

A esta altura, hay que enfrentarse a la falta de oxígeno, normalmente temperaturas muy bajas y a veces a vientos de 100 km/h. ¿Cómo es posible que los astrónomos vengan aquí para investigar el nacimiento de las estrellas?

**GRAEME WATT:** Es un lugar perfecto porque aquí la mayor parte de la astronomía, es astronomía milimétrica o submilimétrica que requiera la ausencia de vapor de agua. El vapor de agua de la atmósfera absorbe todo lo que queremos detectar. Y estando aquí a 4260 metros estamos por encima del 90% de la atmósfera. Vemos las estrellas antes de que sean estrellas. En vez de puntos brillantes de luz, observamos las nubes oscuras de gas que se desintegran a temperatura ambiente y en alguna parte de su interior se está formando una estrella.

**CHICA:** Puede que el aire sea ligero en el *Mauna Kea* pero está lleno a rebosar de átomos comparado con el vacío del espacio, sin embargo el espacio no está vacío o no del todo. Imagínense que pudiera coger una palada de material del espacio con mis manos, contendría unos 4 ó 5 átomos que no es absolutamente nada comparado con los billones de átomos que tengo aquí, incluso a 4260 metros por encima del nivel del mar, pero los escasos átomos del espacio tienen una importancia vital para nosotros porque esos pocos átomos son la materia de la próxima generación de estrellas.

La materia estelar está esparcida de forma muy escasa por el espacio, pero tiene todo el tiempo del universo de su parte. A lo largo de millones de años los zarcillos de gas empiezan a constituirse y agruparse en algo sustancial como el saco de carbón, un pedazo negro de la Vía Láctea.

Recortadas contra las estrellas distantes estas nubes son negras e impenetrables debido a unos minúsculos granos de polvo negro que el gas arrastra cuando empieza a acumularse. A medida que estas nubes de gas y polvo empiezan a crecer, los átomos de dentro empiezan a unirse en grupos de 3 ó 4 o incluso más. Estos son moléculas, el primer paso en el proceso de formación de las estrellas. Un proceso que también puede conllevar el nacimiento de los planetas y la vida.

¿Pero como sabemos todo esto?, bien, el telescopio que hay detrás de mí, aquí en la cima del *Mauna Kea* a 4260 metros es uno de los únicos del mundo que puede ver dentro de estas nubes de gas y polvo para saber lo que pasa.

Es el telescopio británico *James Clarke Maxwell* o JCMT y lo que puede hacer es captar las señales de los arremolinados y desordenados grupos de moléculas que hay en el fondo de estas nubes, mucho antes de que comience el proceso del nacimiento de las estrellas. El JCMT es el nuevo telescopio revolucionario, está explorando la ventana del cielo que nunca se había estudiado antes, observando una radiación procedente del espacio que está a medio camino entre un rayo infrarrojo y una onda.

Se puede utilizar el JCMT las 24 horas del día, incluso durante el día porque la luz no le ciega, pero como el viento o el sol podrían deformar fácilmente su plato de aluminio de 15 metros, hay que utilizarlo siempre con una pantalla protectora que está hecha de un tejido especial parecida al de las velas que permite que la radiación llegue al disco y el JCMT es capaz de detectar los primeros momentos del nacimiento de las estrellas.

Ha producido este mapa de densidad de una nube de polvo muy fría, la región blanca revela que en el centro las partículas y moléculas están empezando a atraerse mutuamente y a condensarse bajo las fuerzas de la gravedad. Esta imagen nos enseña el momento exacto de la concepción de un nuevo grupo de estrellas. En esta etapa las temperaturas todavía son muy bajas, pero, tal como demuestra esta simulación la gravedad empieza a actuar lentamente pero constante y suavemente el remolino empieza a girar en un colapso imparable, este es el punto sin retorno.

Pero, ¿qué pasa después? Para descubrirlo es útil tener fotografías directas y en el otro lado de la cima hay otro telescopio británico que puede hacer justamente esto. Es el *Ukirt*, el telescopio de infrarrojos de Gran Bretaña. El *Ukirt* sigue los gases que se desintegran dentro de la nube de polvo a medida que empiezan a calentarse debido a la compresión pero, ¿en qué momento se convierte en una estrella sus gases arremolinados? ¿Y alguien ha visto nacer una estrella? No hace mucho tiempo una mañana temprano un grupo de astrónomos que utilizaban este telescopio vieron el nacimiento de una estrella en acción por primera vez. El jefe de ese equipo era *Ian Mclean*.

**IAN MCLEAN:** La mañana del 23 de octubre de 1986 vinimos al telescopio de infrarrojos para utilizar una nueva cámara de infrarrojos con un aparato de televisión de último modelo capaz de detectar la radiación estelar de fuentes distantes del universo. Lo que nosotros buscamos es el calor que emiten fuentes jóvenes, estrellas jóvenes, incrustadas en el gas y polvo.

Sabemos muy poco del proceso de formación de las estrellas. Creemos que las estrellas se forman a partir de gas frío y el polvo del medio interestelar, pero no

sabemos si las estrellas se forman individualmente o en parejas y no sabemos cómo se forman los planetas alrededor de las estrellas. Y sin saber cómo se forman los planetas, no podemos saber mucho acerca del origen de la vida en el Universo.

Nuestra primera labor fue poner la cámara de infrarrojos “Ir Cam” a punto para la operación. Primeramente, lo llenamos con hidrógeno para enfriar el detector a 35 grados por encima de cero absoluto. ¡Muy bien Dolores! ¿Podemos pasar a la prueba?

**DOLORES:** De acuerdo.

**CHICA:** Después probaron la nueva cámara enfocando su telescopio hacia un grupo de estrellas a la nebulosa de Orión. Ya eran las ocho de la mañana y el sol ya había salido, pero la cámara de infrarrojos “Ir Cam”, como el JCMT puedes ver las estrellas incluso durante el día.

**DOLORES:** Muy bien, ya está.

**CHICA:** A pesar de que esta era la primera vez que utilizaban el nuevo equipo, fueron recompensados inmediatamente con un descubrimiento, por primera vez pudieron ver un grupo de estrellas recién nacidas, la gran zona roja de la derecha escondida dentro de la nebulosa.

**IAN MACLEAN:** Este es realmente un descubrimiento muy importante porque la herramienta que hemos utilizado por primera vez nos permite observar a fondo, las regiones de formación de estrellas para ver fuentes difusas así como fuentes brillantes y para explorar todo el espectro de masas de estrellas en formación.

**CHICA:** Ahora los astrónomos pueden empezar a atar cabos en la historia de cómo se forma una estrella. Primero la nube de gas empieza a dividirse y a condensarse en distintos núcleos. Cada núcleo que ahora se desintegra solo, está destinado a convertirse en una nueva estrella.

El telescopio de infrarrojos de Gran Bretaña muestra estas jóvenes protoestrellas que se hacen más y más calientes a medida que se concentran y una por una, se calientan tanto que sus fuegos nucleares se encienden, es el momento del nacimiento.

Entonces el fragmento ya no forma parte de una nube de gas que se desintegra es una estrella estable que genera su propia su propia energía, pero alrededor de la joven estrella todo es caos, finalmente la joven estrella lanza poderosos rayos desde sus polos ahuyentando los desechos sobrantes. Ahora la zona de construcción empieza a despejarse. En esta etapa las jóvenes estrellas todavía están rodeadas de los restos de la nube de gas, este gas se ilumina hasta formar una nebulosa, como la *Nebulosa Trífida* un invernadero para las jóvenes estrellas.

Las nebulosas mientras duran son sin duda alguna el subproducto del nacimiento de las estrellas más bello y más fotogénico, pero los días de las nebulosas están contados. Los vientos que surgen de las jóvenes estrellas acaban por empujar a la nebulosa hacia el espacio, quizás, para hacer estrellas en otra parte de la galaxia. Estas impresionantes fotografías las realizó "David Melim". Él no utilizaba colores infrarrojos o falsos sólo película corriente, pero tiene una cámara extraordinaria en el inmenso telescopio Anglo-Australiano en Nueva Gales del Sur.

**DAVID MELIM:** Muchos astrónomos no creen que puedan hacer auténtica astronomía a no ser que le estén dando a un teclado o que estén hablando con un ordenador. Evidentemente los astrónomos más viejos han tenido experiencia con una fotografía y conocen la clase de información que se puede extraer de ella. Supongo que yo soy uno de la vieja escuela a pesar de que todavía me considero bastante joven. Y prefiero utilizar técnicas fotográficas para obtener la información que deseo. El trabajo en el telescopio es la base para obtener los datos, volver a la base con los negativos procesados y después empezar el trabajo de extraer los datos.

En un principio las placas siempre son copias de alguna otra, depende de lo que vaya a hacer con ellas. Si estoy buscando objetos muy difusos, uso un proceso fotográfico de ampliación para descubrir cosas muy difusas, o puedo jugar con técnicas de contrastes y filtros para obtener otra clase de información de las placas o las puedo convertir en una foto de tres colores.

**CHICA:** Y esa fue la técnica que utilizó para captar la nebulosa de Cabeza de Caballo, una nube oscura que es probable que se convierta en estrellas.

**DAVID MELIM:** Tan pronto como las estrellas empiezan a tener un estado de iniciación constante, emiten unos vientos estelares bastante intensos y empiezan a liberarse de su materia original. La placenta, por decirlo así, es empujada por intensos vientos estelares que surgen de estas estrellas y a medida que la escena se despeja, empiezas a ver las estrellas como algo individual, casi siempre estrellas azules, calientes y jóvenes con la nebulosidad abandonándolas como sucede por ejemplo en la nebulosa Orión.

**CHICA:** Las fotos de larga exposición de *David Melim*, nos han demostrado por primera vez cuál es el aspecto real del espacio lejano, no solo se ven estrellas, también ponen de manifiesto todas las sutiles texturas de las oscuras nubes y nebulosas de polvo, iluminadas por las estrellas recién nacidas que hay en su interior. Mientras que *David Melim* investiga el periodo inmediato al nacimiento de las estrellas, otros astrónomos utilizan el telescopio británico Smith, también con base en Australia, para investigar las etapas posteriores y menos atractivas de la formación de las estrellas. Están siguiendo la inevitable ruptura de una familia de estrellas, como el nido de estrellas jóvenes y

activas se separan a medida que empiezan a seguir su propio camino en el espacio. Lo que intentan resolver es por qué la gravedad a menudo mantiene unidas algunas estrellas. Entre los millones de estrellas de esta placa han descubierto muchas que han seguido unidas después de un nacimiento como pares de estrellas, estrellas dobles. De hecho, sorprendentemente las estrellas solitarias son una minoría, más de la mitad de todas las estrellas del cielo son dobles. Hay algunas estrellas dobles en el cielo que se pueden distinguir sin ningún problema, mucha gente conoce las estrellas *Mizar* y *Alcor* en la Osa Mayor. En realidad los indios de América del norte las llamaban el caballo y el jinete, todavía más espectacular es la *Epsilon Lirae*, a simple vista en una estrella doble pero a través de un telescopio se descubre que cada estrella es doble, de modo que es una doble, doble estrella. Pero hay una estrella que sabemos que es individual...

Por lo tanto, si la mayoría de las estrellas son dobles, ¿por qué no lo es el Sol? La respuesta es que nació en compañía, no la compañía de una gran estrella, sino de varios planetas mucho más pequeños, como nuestra Tierra. Después de nacer el Sol quedó una gran cantidad de materia sobrante, la mayor parte se estableció en un disco alrededor del joven Sol. Un amasijo arremolinado de materia que a veces colisionaba y se rompía y a veces se unía, los primeros signos de los jóvenes planetas. Los grupos de desechos y escombros empezaron a crecer atrayendo constantemente entre más materia a medida que crecían, cerca del Sol había demasiado caos y calor para progresar mucho, sólo pudieron formar pequeños mundos densos como la Tierra. Pero más lejos donde había una temperatura más baja y menos violencia se pudieron formar los planetas más grandes como Júpiter y Saturno. Pero, ¿hasta qué punto son frecuentes los planetas alrededor de otras estrellas? ¿Es nuestro sistema solar una rareza o los planetas se forman naturalmente como un subproducto del nacimiento de las estrellas? Sólo ahora estamos empezando a descubrir algunas pistas.

**CHARLES BEICHMAN:** Una de los descubrimientos más espectaculares que tuvo lugar durante el transcurso de la misión, fue la constatación de que muchas estrellas cercanas y normales tienen un exceso de infrarrojos muy grande y este exceso se puede atribuir a la materia del polvo que rueda en la órbita de la estrella que lo calienta lo suficiente como para brillar en los infrarrojos. Una confirmación espectacular de este resultado, y una prolongación de nuestros conocimientos llegó cuando dos astrónomos americanos: "*Rik Telir*" y "*Bach Smith*" tomaron una fotografía óptica de una de estas estrellas: *Beta Pictoris* y descubrieron un disco plano de material de polvo y es la combinación de los resultados, del *IRAS* y las fotografías ópticas que nos hicieron llegar a la conclusión de que muchas estrellas están rodeadas por estas bandas de polvo. Estos discos planos de materia y es la analogía con nuestro sistema solar lo que lleva a la gente a pensar que estos discos son la materia a partir de la cual se pueden formar los planetas algún día.

**CHICA:** Sabemos que hay 200 billones de estrellas en nuestra galaxia, no sabemos si hay planetas girando a su alrededor, pero si los planetas son un subproducto natural del nacimiento de las estrellas entonces podría haber billones de planetas sólo en nuestra galaxia, si fuera así las implicaciones para todas nosotras no sólo para los astrónomos son inmensas y la razón es que sólo los planetas pueden tener vida.

**CHARLES BEICHMAN:** Toda la cuestión de la vida en otros planetas, a parte del nuestro, es muy difícil y estimulante para los astrónomos y los filósofos y para todo el mundo y ... hay que hacer la pregunta dividiéndola en varios aspectos distintos, ¿hay planetas alrededor de otras estrellas? ¿Estos planetas son lo suficientemente calientes, pero no demasiado caliente cómo para formarse la vida? De modo que la primera de estas preguntas, la existencia de los planetas alrededor de otras estrellas ahora está más al alcance de nuestra capacidad tecnológica, de forma que la podremos responder científicamente en, yo creo que en un plazo de 10 a 20 años. Y no será necesario respuestas que son religiosas por naturaleza ¡sí!, creo que hay otros planetas o ¡no! ¡no lo creo y llegaremos a obtener una respuesta científica a la pregunta de si es probable de que haya vida en otras partes del universo.

**CHICA:** Poder detectar una Tierra dando vueltas a otra estrella sería un logro increíble y en cierta manera reconfortante, porque significaría que la Tierra no es una excepción que no está sola en el universo pero esto no sería suficiente para nosotros, pronto nos preguntaríamos, ¿Hay vida en esa otra Tierra? Y desde centenares de años luz, lo podríamos saber alguna vez. Bien puede que algún día haya una manera, porque la vida ha alterado esencialmente este planeta de tal como solía ser. La atmósfera inicial de la Tierra consistía en gases nocivos que, emanaban de volcanes como este. Pero cuando los planetas consiguieron establecerse, todo empezó a cambiar. Los planetas absorbían el gas de dióxido de carbono y en cambio amenazaban un gas muy raro, el oxígeno.

El oxígeno está virtualmente ausente en todos los demás planetas, pero para nosotros él es nuestra piedra angular, porque sin oxígeno ninguna de las formas de vida superior podría existir.

La próxima generación de telescopios de infrarrojos del espacio, no sólo observación en el nacimiento de las estrellas y los planetas explorarán el cielo en busca de la existencia de oxígeno en otros planetas y puede que algún día nos revelen si el nacimiento de la vida es tan frecuente como el nacimiento de las estrellas. Si nosotros somos uno entre muchos espacios habitados o si estamos completamente solos en el espacio.