

## Detectan los restos de una hipernova que explotó en el universo primitivo



Recreación de estrellas masivas en el universo primitivo

Se ha encontrado una estrella con composición química muy peculiar. Parece ser el resultado de una gigantesca explosión estelar que tuvo lugar poco después del Big bang.

### **SUPERNOVAS E HIPERNOVAS**

Al final de su vida, una estrella masiva,

con al menos 10 veces la masa del Sol, agota el combustible nuclear de su interior quemando sucesivamente el hidrógeno, el helio y el carbono, hasta llegar al hierro. A partir de este momento, el interior estelar ya no es capaz de generar más energía nuclear, el sistema se desestabiliza completamente y se desencadena una gran explosión. Es lo que se conoce con el bonito término de supernova.

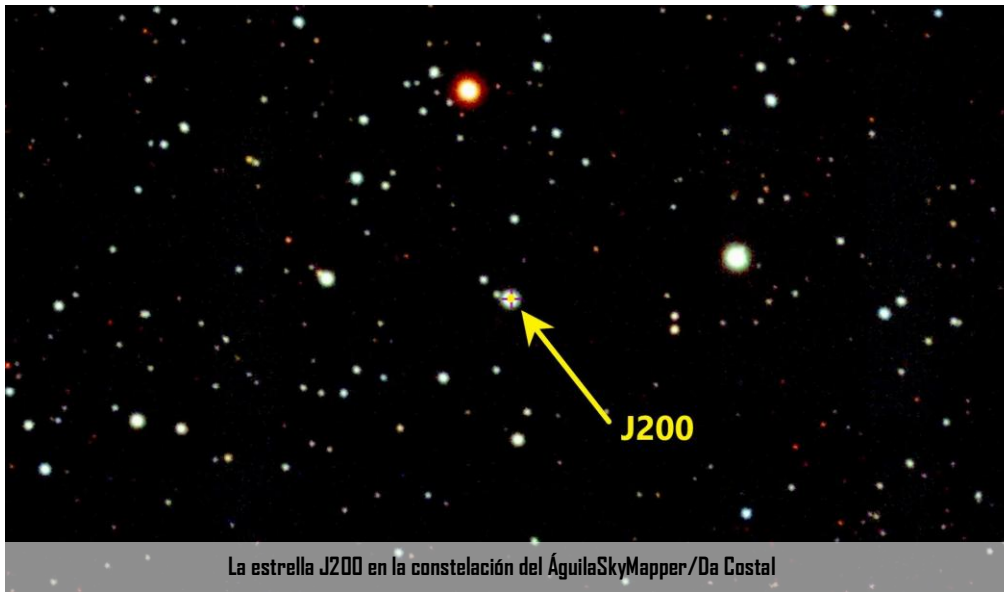
Al estallar una estrella como supernova, su luminosidad puede aumentar hasta 100.000 veces. Este intensísimo brillo dura varios días y, si la estrella está suficientemente cerca, se observa fácilmente desde la Tierra. En la región central del material expulsado, el cadáver estelar se convierte en una estrella de neutrones o púlsar.

Si la masa de la estrella moribunda supera las 25 masas solares, la explosión a que da lugar es unas diez veces más luminosa que una supernova normal y se conoce con el nombre de hipernova. En este caso, el residuo estelar final será un agujero negro. Durante la explosión de una hipernova también se generan chorros muy energéticos de plasma que surgen de las regiones polares de la estrella y que dan lugar a una potente radiación gamma.

### **ESTRELLA EXCEPCIONAL**

David Yong, del centro ASTRO 3D de la Universidad Nacional de Australia, ha coordinado a un equipo de astrónomos que ha encontrado un astro de características excepcionales. Se trata de una estrella roja, muy posiblemente el resto de una explosión de hipernova. Está situada a unos 7.500 años luz de distancia,

en una región periférica de la Vía Láctea y es observable en la constelación del Águila. Su nombre en el argot astronómico es SMSS J200322.54-114203.3, pero dejémoslo aquí en J200, para abreviar.



La estrella J200 en la constelación del Águila SkyMapper/Da Costa

Lo que hace excepcional a esta estrella es su composición química. En primer lugar, destaca su bajísima abundancia en hierro: su razón de hierro a hidrógeno es 3.000 veces menor que el valor en el Sol. En segundo lugar, destaca por su alta abundancia de elementos metálicos pesados como

zinc, uranio, europio e incluso oro. Estas abundancias son mucho más altas que en el Sol y que en muchas otras estrellas evolucionadas.

Los procesos habituales conocidos que forman estos elementos pesados (conocidos como "procesos r") suceden en las colisiones de dos estrellas de neutrones. Para decirlo brevemente, en estas colisiones los mecanismos de captura rápida de neutrones permiten a los núcleos atómicos hacerse más y más pesados, generándose así esos elementos metálicos. Sin embargo, en el caso de la estrella J200, tales mecanismos habrían sido insuficientes para explicar sus altas abundancias metálicas.

## EN EL UNIVERSO BEBÉ

Yong y colaboradores concluyen que la única explicación para la exótica composición química de J200 es que se haya producido mediante el colapso del núcleo de una estrella masiva fuertemente magnetizada y rotando a grandes velocidades. En otras palabras, podría haberse creado en la explosión, en forma de hipernova, de una estrella de más de 25 masas solares.

Normalmente, como se ha señalado anteriormente, en una hipernova, el cadáver estelar se convierte en un agujero negro. Sin embargo, en el caso de J200, la rapidísima rotación y su campo magnético tan intenso habrían impedido, de momento, el colapso definitivo y habrían creado este objeto estelar en el que se han producido todos los elementos estables de la tabla periódica.

Se han detectado otras explosiones de hipernovas. Pero lo que hace muy especial a J200 es su edad: se formó hace 13 mil millones de años, es decir, cuando la edad del universo no alcanzaba los mil millones de años. Si comparamos al universo actual con un ser humano adulto, el universo era entonces un bebé. Era una época apasionante de la historia cósmica, la época en la que aún se estaban formando las galaxias.

Estudiar estos instantes de la evolución del universo nos puede aportar claves muy valiosas sobre cómo llegó a configurarse el cosmos tal y como lo conocemos hoy. El encontrar una hipernova como J200 en la Vía Láctea, es una indicación de que este tipo de explosiones pudo ser relativamente frecuente en aquellos instantes, lo que pudo contribuir a precipitar la formación de más y más estrellas en el universo primitivo.

Por todo ello es importante continuar buscando estrellas similares a J200, extremadamente viejas y con composición química peculiar. Son auténticas cápsulas cósmicas del tiempo, nos aportan una información muy valiosa sobre la evolución temprana de nuestro universo.

El equipo de Yong identificó a la estrella J200, muy pobre en hierro, durante una exploración del cielo con un telescopio de 1,3 metros de diámetro ubicado en Australia (proyecto SkyMapper). A continuación, el mismo equipo realizó observaciones más detalladas con el telescopio de 2,3 metros del Observatorio de Siding Spring (Australia) y con el Gran Telescopio Magallanes, de 6.5 metros, ubicado en el desierto de Atacama (Chile). Su trabajo ha sido publicado hace unos días en la revista *Nature*

---

Rafael Bachiller es director del Observatorio Astronómico Nacional (Instituto Geográfico Nacional)