

12 de octubre de 2012

IAFE

Supernovas: lo que el estallido nos dejó

La explosión de estrellas masivas, conocida como supernova, es uno de los fenómenos más energéticos del universo y da origen a la diversidad de átomos que se encuentran en la Tierra. Investigadores argentinos trabajan para conocer en profundidad lo que ocurre después de la explosión con el material, que permanece en el espacio interestelar por miles de años.

En la película Supernova, de Hollywood, los tripulantes de una nave espacial tienen pocas horas para escapar de la explosión de una estrella. Sin embargo, nada más alejado de la realidad. La supernova libera, en apenas un segundo, la energía equivalente a 10^{30} bombas atómicas (un 1 seguido de 30 ceros) que explotan simultáneamente.

Después de ese segundo fulminante, los restos de la estrella – conocidos como remanentes de supernova - quedan en el espacio interestelar por un período de hasta **20 mil años**. Identificar sus características, las partículas y átomos que lo componen ayuda no sólo a conocer una parte importante de la dinámica del universo sino además el origen de muchos de los átomos que se encuentran actualmente en la Tierra.

Gabriela Castelletti, investigadora asistente del CONICET en el Instituto de Astronomía y Física del Espacio (CONICET-UBA) trabaja en el grupo de Remanentes de Supernovas y Medio Interestelar, donde analizan la radiación proveniente de estos objetos, para intentar dar una respuesta acerca de lo que ocurre después de esta catástrofe estelar.

De la supernova a la Tierra

Tras el segundo que dura la explosión, los elementos que constituían la estrella masiva – es decir, aquella con una masa de 8 a 10 veces superior a la de nuestro Sol - toman diferentes destinos.

“Por un lado, el material que formaba la estrella comienza a expandirse en el medio interestelar, pero en algunos casos puede llegar a quedar también un objeto extremadamente compacto, conocido como estrella de neutrones”, cuenta Castelletti.

De acuerdo con la astrofísica, hay dos tipos de estrellas masivas: las que nacieron grandes, y las que se formaron a partir de un sistema binario de estrellas, formado por dos cuerpos – una estrella enana blanca y una gigante roja. En este sistema, la enana blanca ‘toma’ material estelar de su compañera roja y aumenta progresivamente su masa.

El tamaño determina las consecuencias: en algunos casos, cuando explotan estrellas que tienen más de **20 masas solares**, podría formarse un agujero negro. En otros casos, cuando lo hacen estrellas más pequeñas, pueden dejar un remanente compacto llamado

estrella de neutrones, conocidos como *púlsares*, que son cuerpos que emiten radiaciones en forma periódica, como un faro.

Además, el material que formaba parte de la estrella va a continuar expandiéndose en el medio interestelar por miles de años. “La variedad de átomos que existe en la Tierra proviene de explosiones de supernovas”, comenta Castelletti.

Para Nora Loiseau, investigadora correspondiente del CONICET en el Centro Europeo de Astronomía Espacial, la belleza de este espectáculo radica en sus connotaciones con el origen de los elementos que forman el universo. “Es en el interior de las estrellas, a millones de grados centígrados, donde se forman por fusión atómica los átomos de los distintos elementos a partir del átomo más simple, el hidrógeno, que es el único formado en el origen del Universo”, explica.

Ciclos estelares

La vida de los grandes es corta. Y es así que las estrellas masivas son las que viven menos tiempo dentro del ‘zoológico de estrellas’, como lo llama Castelletti. Las que nacen masivas viven ‘apenas’ unos 10 millones de años, mientras que las más chicas pueden llegar a existir por miles de millones de años y no terminar como supernovas.

Las estrellas pasan la mayor parte de su vida quemando átomos de hidrógeno y luego helio en su interior. Durante todo el ciclo estelar, la fuerza gravitatoria que generan tenderá a comprimir el astro. “Cuando esto ocurre, los gases en el interior del cuerpo se contraen, aumentan su temperatura, lo que favorece que los átomos comiencen a fusionarse entre ellos y terminen generando átomos más pesados, y se pueden llegar a formar átomos de hierro”, dice Castelletti.

En contrapartida, cuenta, cada vez que ocurre una fusión atómica se libera energía que compensa la contracción gravitatoria. “Se puede pensar como un juego entre la acción de la fuerza gravitatoria, que tiende a contraerla, y la energía obtenida de la fusión en el interior estelar, que tiende a expandirla”, grafica.

Cuando este proceso conduce a la creación de átomos de hierro, el elemento más pesado que se puede formar en el núcleo estelar, la estrella se encuentra en la etapa final de su evolución pues para fusionar estos átomos se necesitaría un suministro extra de energía, y esto no es posible.

Frente al agotamiento de todos sus recursos energéticos, la contracción gravitatoria gana la partida y ocurre el colapso. Según Castelletti, la estrella sencillamente se desmorona: las capas más externas colapsan contra el núcleo estelar, ahora formado por materia en estado degenerado, y así comienza a gestarse la supernova.

“La comprensión de lo que ocurre a la muerte de una estrella de enorme masa es en sí fundamental para explicar la composición química de las galaxias - material interestelar, estrellas y planetas”, cuenta Loiseau, “y, finalmente, hasta de la vida en nuestro planeta”.

Acerca del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Con más de 50 años de existencia, el CONICET trabaja junto al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en la transferencia de conocimientos y de tecnología a los diferentes actores que componen la sociedad y que se expresan en ella.

Su presencia nacional se materializa en:

Presupuesto: con un crecimiento de 9 veces para el período 2003 - 2012, pasó de \$236.000.000 a \$ 2.085.000.000.

Obras: el plan de infraestructura contempla la construcción de 88 mil m2 con una inversión de \$ 315.000.000. De las 54 obras proyectadas, 30 ya están finalizadas. Los aportes provienen de fondos CONICET y del Plan Federal de Infraestructura I y II del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Crecimiento: en poco más de 5 años se duplicó el número de investigadores y cuadruplicó el de becarios, con una marcada mejoría de los estipendios de las becas y los niveles salariales del personal científico y técnico, en sus diferentes categorías.

Carrera de Investigador: actualmente cuenta con 6.939 investigadores, donde el 49% son mujeres y el 51% hombres. Este crecimiento favoreció el retorno de científicos argentinos radicados en el exterior.

Becas: se pasó de 4.713 becarios, en 2006, a 8.801 en 2011. El 80% del Programa de Formación se destina a financiar becas de postgrado para la obtención de doctorados en todas las disciplinas. El 20% restante a fortalecer la capacidad de investigación de jóvenes doctores con becas post-doctorales, que experimentó un crecimiento del 500% en la última década.

Contacto de prensa
prensa@conicet.gov.ar
+ 54 11 5983-1214/16

Estemos en contacto
www.conicet.gov.ar
[www.twitter.com/conicetdialoga](https://twitter.com/conicetdialoga)
www.facebook.com/ConicetDialoga
www.youtube.com/user/ConicetDialoga



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Av. Rivadavia 1917 (C1033AAJ) República Argentina Tel. + 54 115983 1420