

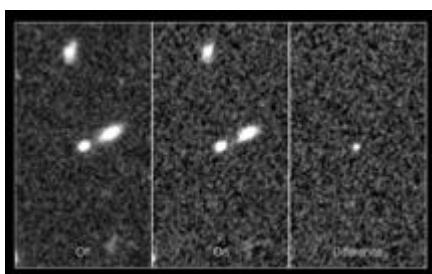
La supernova más antigua y remota



El veterano telescopio espacial Hubble acaba de batir un nuevo récord al observar una **supernova que explotó hace unos 10.000 millones de años, cuando el Universo apenas había alcanzado el 30 % de su edad actual.** Esta supernova puede ser útil para discernir entre dos modelos alternativos sobre el origen de estas explosiones cósmicas.

Las explosiones de tipo Ia son tan luminosas que es **posible localizarlas** (aunque con bajo brillo aparente) en **galaxias extremadamente lejanas**. Estas supernovas son muy útiles para los astrónomos pues explotan todas con la misma luminosidad intrínseca. La diferencia de brillo aparente observada entre una supernova y otra sólo se debe a la diferencia en las distancias que las separa de nosotros. Así pues, las supernovas juegan en el universo un **papel similar al de las balizas que nos indican la posición en una carretera.**

Motivado por este gran interés, Adam Reiss y David Jones (Univ. John Hopkins de Baltimore), junto con un equipo de colaboradores, habían emprendido en 2010 un programa de **búsqueda de supernovas de tipo Ia con el telescopio espacial Hubble**. Su objetivo era descubrir supernovas a distancias progresivamente más lejanas para ver si tales detonaciones eran diferentes a lo largo de la historia del Universo. Para localizarlas utilizaban una cámara sensible en el infrarrojo (Wide Field Camera 3) y, una vez identificadas, utilizaban un **espectrógrafo para medir su distancia.**



Localización de la Supernova Wilson | NASA

Hasta ahora Reiss y Jones **han descubierto más de un centenar de supernovas de diferentes tipos y a muy diferentes distancias.** De este centenar, tan sólo una decena han resultado ser del tipo Ia. La que se encuentra a mayor distancia de éstas explotó hace unos 10.000 millones de años y es la más lejana de todas las supernovas de tipo Ia conocidas. Esta supernova récord ha sido bautizada Supernova Wilson en honor de Woodrow Wilson, el 28º presidente de los EEUU (en el argot astronómico su nombre completo es 'SN UDS 10Wil').

Dos teorías

¿Cómo se forman las supernovas de tipo Ia y a qué deben su luminosidad uniforme? Las estrellas con masa menor que ocho veces la del Sol acaban su vida eyectando una buena parte de sus capas al medio interestelar y dejando un pequeño residuo inerte y muy denso que apenas tiene una masa solar, residuo

que se denomina 'estrella enana blanca'. **La teoría más tradicional de formación de supernovas de tipo Ia considera una enana blanca que forma un sistema binario junto con una estrella de tipo 'gigante roja'**. El intenso campo gravitatorio de la enana blanca arranca parte de la materia a su estrella compañera (mucho más voluminosa que la primera). Según esta materia se va transfiriendo sobre la superficie de la enana blanca, su masa aumenta y cuando alcanza un valor umbral suficiente (el límite de Chandrasekhar: 1,44 veces la masa del Sol), se produce la explosión termonuclear extremadamente energética que corresponde a una supernova de tipo Ia. Una segunda teoría, que va ganando fuerza en los últimos años, también considera una enana blanca en un sistema binario, pero esta vez la compañera es otra enana blanca. La colisión entre ambas estrellas es lo que ocasiona la detonación de tipo Ia.

En ambos casos, la uniformidad en la luminosidad de estas supernovas se debe a que todas estas

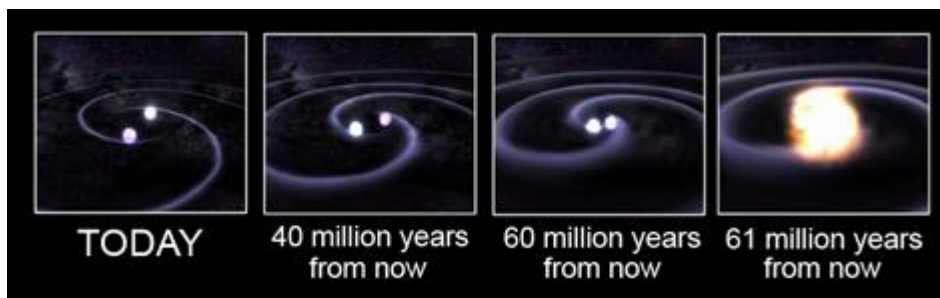


La supernova en una binaria con gigante roja | NASA

detonaciones se originan en estrellas enanas blancas cuando alcanzan el mismo valor de esta masa umbral necesario para la explosión. Todas tienen la misma luminosidad porque todas explotan con la misma masa. Naturalmente **no se trata de dos teorías excluyentes, resulta plausible que ambos mecanismos puedan coexistir contribuyendo a la formación de estas supernovas.**

La detección de la Supernova Wilson permite investigar cuál de estas dos teorías pudo ser más importante en el Universo primitivo. Si el mecanismo dominante fuese el primero (transferencia de masa desde una gigante roja) cabría esperar muchas explosiones similares a la Supernova Wilson, pues grandes cantidades de estrellas (una alta proporción de las observadas hoy) de todos los tipos fueron formadas en esa época del Universo.

Alternativamente, la no observación de muchos casos similares a la supernova Wilson apoyaría la segunda teoría que necesita una gran producción de enanas blancas. La formación de supernovas de tipo Ia comenzaría de manera abrupta en un determinado momento después del Big Bang, cuando los sistemas binarios de enanas blancas empezasen a ser abundantes y los fenómenos de colisión se hiciesen frecuentes.



La supernova como colisión entre enanas blancas | NASA/GSFC/D

Los primeros resultados de Riess y Jones indican que la Supernova Wilson es más bien la excepción que la regla y que **las supernovas de tipo Ia empiezan a hacerse frecuentes en un periodo del pasado hace 7.500 millones y 10.000 millones de años.** Estos

resultados favorecen pues la segunda teoría (la colisión entre enanas blancas) como mecanismo dominante en la formación de explosiones de tipo Ia en ese momento de la historia del Universo. La no observación de este tipo de supernovas en épocas más remotas se comprende bien al considerar que las estrellas eran demasiado jóvenes en esa época y que, por tanto, no había estrellas enanas blancas disponibles para formar un número apreciable de sistemas binarios.

También interesante

- Como todas las supernovas Ia tienen la misma luminosidad intrínseca, a partir de su brillo aparente se puede determinar su distancia. Perlmutter, Riess y Smith localizaron decenas de tales explosiones y dedujeron así cómo se expande el Universo lejano, llegando a la sorprendente conclusión de que la expansión se acelera. Tal aceleración solo puede explicarse si el Universo está dominado por una enigmática energía oscura. Gracias a tales resultados, estos investigadores fueron premiados con el Nobel de Física de 2011.
- El previo récord de supernova Ia más lejana lo ostentaba SN SCP-0401, que fue descubierta también mediante observaciones con el Hubble por David Rubin (Laboratorio Nacional Lawrence de Berkeley) hace tan sólo unos tres meses. La Supernova Wilson es apenas un 4% más distante que SCP-0401, pero en términos de la evolución del Universo, esta diferencia supone llevar el récord hacia el pasado unos 350 millones de años adicionales.
- El descubrimiento de la Supernova Wilson se describe en el artículo titulado "The Discovery of the Most Distant Known Type Ia Supernova at Redshift 1.914", que aparecerá en el número del próximo 10 de mayo de la revista The Astrophysical Journal.