

Supernova

Supernova

Silvia Patricia Ambrocio-Cruz^a, Alex Damian Portilla Reyes^b, Edgar Abraham Gudiño Olguín^c, Daniel Vélez Díaz^d, Matilde Reyes Fuentes^e

Abstract:

We present a description of one of the most spectacular astronomical events that exist in our universe, the supernova explosions. We describe the physical features that present the stars that are precursors of these events, the way and the physical characteristics of the explosion and finally what is remaining after this explosion which is called a supernova remnant.

Keywords:

Supernova Remnant, supernova explosion, Observatory, nebula

Resumen:

Se presenta una descripción de uno de los eventos astronómicos más espectaculares que existen en nuestro universo y son las Explosiones de Supernova. Se describen las características físicas que presentan las estrellas que son precursores de estos eventos, el modo y las características físicas de cómo ocurre la explosión y finalmente qué es lo que queda después de esta explosión a lo cual se le llama Remanente de supernova.

Palabras Clave:

Remanentes de supernova, explosión de supernova, Observatorio, Nebulosa

Introducción

Nuestro universo está plagado de diversos eventos astronómicos, uno de los eventos más espectaculares que sucede es cuando una estrella masiva termina su vida. A lo largo de su vida las estrellas pasan por diferentes fases y el tiempo o la fase por la que pase depende de su masa, las estrellas pequeñas como nuestro sol (una masa solar) terminan su vida como un evento llamado nebulosa planetaria, mientras que las estrellas masivas, estamos hablando de estrellas de más de 8

veces la masa del sol, terminan con una explosión espectacular llamada Explosión de Supernova, algunas estrellas se destruyen completamente y algunas otras dejan un remanente estelar o un agujero negro, a este remanente que dejan se le llama Remanente de Supernova, se podría decir que un Remanente de Supernova es el “cadáver” de una estrella.

Desarrollo

La gran mayoría de los acontecimientos que suceden en el universo son eventos muy largos si las comparamos con la vida del ser humano un

^a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tlahuelilpan, Profesor Investigador, Email: silviap@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tlahuelilpan, Alumno de la Licenciatura en Ingeniería en Software, Email: alexdamian02@hotmail.com

^c Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tlahuelilpan, Alumno de la Licenciatura en Ingeniería en Software, Email: aldair.v.l@outlook.com

^d Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tlahuelilpan, Profesor Investigador, Email: daniel@uaeh.edu.mx

^e Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tlahuelilpan, Profesor Investigador, Email: matilde_reyes@uaeh.edu.mx

ejemplo de esto es que para que nuestro sistema tomara su forma actual han tenido que pasar millones de años y otros tantos millones de años para que existiera vida inteligente en el planeta tierra. El sol a estado activo la mitad de su ciclo de vida ya habiendo pasado millones de años y aun pasaran algunos millones de años más para que desaparezca, pero también hay eventos que suceden en algunos segundos un claro ejemplo de esto son las supernovas que suceden en varias semanas o varios meses.

Las supernovas son explosiones tan grandes que un ser humano no tiene idea de la magnitud del suceso, se caracteriza por tener un aumento masivo de su luminosidad hasta llegar a una magnitud absoluta de al menos 5 veces la masa del sol, después de eso su brillo va desapareciendo brevemente hasta quedar completamente extinguido.

Las estrellas son un acto de equilibrio entre dos enormes fuerzas, la gravedad que se encarga de aplastar el material estelar en una bola lo más pequeña posible y por otro lado la presión que ejercen las reacciones nucleares en el centro de la estrella que empujan el material hacia afuera. Cuando a una estrella es incapaz de desarrollar reacciones termonucleares y la presión que estos ejercían ya no existe, entonces ya no es posible repeler la gravedad y la estrella es aplastada por esta de manera repentina, el colapso de la estrella sucede tan rápido que genera enormes ondas de choque que son lanzadas al espacio con una velocidad de 20 000 kilómetros por segundo.

En el lugar de la explosión por lo general queda un centro muy denso y una nube de gas que se va expandiendo, denominada como nebulosa. En ocasiones estalla la estrella sin dejar un núcleo que podamos observar. Sin embargo, las estrellas que tienen un tamaño superior a 10 veces la masa del sol va a quedar un núcleo, el cual va a dar lugar a un agujero negro.

La nebulosa o remanente de la supernova se rodea de una onda de choque que se expande y

que barre todo a su alrededor chocando todo a su paso. La estrella sin residuos de energía en el núcleo implosiona según su gravedad ocasionando una de los dos posibles caminos de una supernova:

- Una estrella de neutrones: Llamados Púlsares, se forma cuando se detiene el hundimiento del núcleo a consecuencia de los neutrones, que se desplazan sin rumbo debido a las altas temperaturas provocando que la materia se encuentre dispersa en protones, neutrones y electrones. Los pulsares tienen un gran campo magnético, con lo que se induce a la emisión creciente de radiación electromagnética en forma de pulsos que se mueven en intervalos periódicos acorde con el periodo de rotación.
- Agujeros negros: Al contrario, cuando el núcleo de la estrella que se mantiene durante la supernova es mayor al límite de la misma, su hundimiento es inevitable, esto conlleva a que la densidad de estrella sea muy alta y por consecuencia provoca su colapso, dando de resultado un agujero negro. Cuanto mayor densidad que tenga, más grande se formará el agujero negro, tan poderoso que cualquier cosa que se encuentre cerca será atrapada inevitablemente debido a su intensa fuerza gravitatoria.

Pero no todo se destruye en el acontecimiento de una supernova ya que el núcleo de la estrella permanece, tal núcleo es rico en hierro y continuará su hundimiento, este se detendrá o al contrario existirá por un tiempo indefinido dependiendo la masa del núcleo tras la explosión.

Las supernovas no son muy comunes y los astrónomos creen que en nuestra galaxia o la Vía Láctea ocurre 1 o 2 supernovas cada siglo. La razón por la que nos impide ver una de esta se debe a la posición de nuestro planeta en la Vía Láctea y el polvo interestelar que impide que podamos ver alguna de ellas. Debido a que existe

una gran cantidad de galaxias en nuestro universo, a los astrónomos les es posible observar cientos de ellas por año afuera de nuestra galaxia. Es posible verlas casi hasta el borde del universo debido a que estos eventos son demasiado luminosos que el brillo sobrepasa la galaxia donde ocurrió este evento por algunos días o meses. Los astrónomos han estudiado tan bien el proceso de envejecimiento de las estrellas que conocen cuando una de estas se convertirá en una supernova y por eso mismo sabemos que ninguna estrella en nuestra Vía Láctea se convertirá en supernova pronto.

A las estrellas masivas que se convierten en supernovas son conocidas como fabricas que distribuyen las materias primas necesarias para crear todo lo demás. En el interior de las estrellas, se crean los átomos necesarios para que se puedan crear los planetas, satélites, asteroides y hasta nosotros mismos derivado las reacciones de fusión nuclea que se presentan en el centro de las estrellas, crean el carbono de las proteínas, el calcio que contienen nuestros huesos, el oxígeno que respiramos, el hierro que se encuentra en nuestra sangre y una gran cantidad de átomos que se encuentran en nuestro cuerpo fueron creados en el núcleo de una estrella. Las estrellas comunes no son capas de calentarse lo suficiente como para crear átomos más densos que el hierro, los elementos más densos como el oro, plata, plomo y el mercurio es necesario condiciones de calor y presión muy especiales que se generan en una supernova durante los pocos segundos que dura su colapso. La explosión de rebote es quien se encarga de distribuir en el espacio todos estos elementos.

Al trascurrir el tiempo los materiales dispersos en el espacio se juntan creando nuevas estrellas y planetas, el nuevo sistema solar cuenta con todos los materiales para crear nuevos planetas como la Tierra, hierro para el centro lo materiales necesarios para las superficies rocosas y para el aire, además de todos los elementos que conformas las plantas y los animales.

Los descubrimientos de las supernovas son comunicados por la UAI (Unión Astronómica Internacional) la cual coloca un aviso con el nombre que se le ha asignado. La construcción del nombre de la supernova ser forma por el año de descubrimiento y la designación de una o dos letras, las primeras 26 de cada año llevan letras de la A – Z, y las siguientes llevan aa, ab, etc.

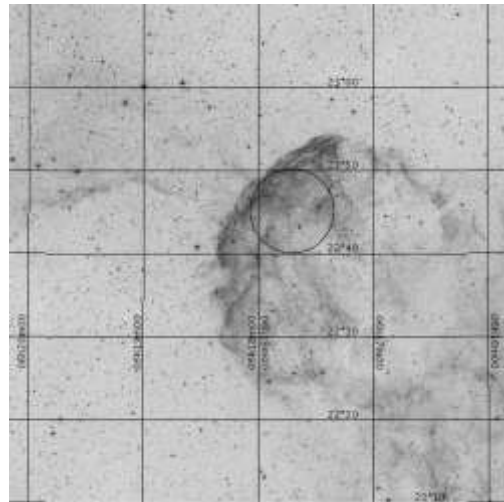


Figura 1: Imagen óptica de un remanente de supernova Tomada del *Sky View Virtual Observatory (DSS-Digitized Sky Survey)* del Remanente de Supernova IC443. Para detalles del estudio de este objeto se puede ver el artículo de Ambrocio-Cruz et al (2017)

Conclusiones

Es muy difícil observar el momento exacto de una explosión de supernova, ya que es un evento que ocurre de manera instantánea y cuya duración es muy corta, por ella a través de los siglos han sido observadas muy pocas explosiones de manera directa, una de ellas fue la supernova RCW86, la cual ocurrió en el año 185 AC, la cual fue observada por los chinos. Esto nos da una idea de la magnitud de la explosión ya que fue observada a plena luz del día. Por ello para estudiar las explosiones de supernova lo que se estudia es el remanente que dejan y a partir del estudio de estos remanentes podemos deducir que es lo que paso en el momento de la explosión, podemos saber la masa de la estrella que explotó y cuánto tiempo ha pasado desde que explotó.

Para poder hacer este análisis se realizan distintos tipos de observaciones en diferentes longitudes de onda las cuales van desde la longitud de onda de radio hasta la longitud de onda del Ultra-violeta pasando por el óptico. Para ello nos servimos de radiotelescopios, telescopios ópticos, telescopios a altas energías y telescopios espaciales. Dependiendo lo que se quiera analizar o estudiar a estos tipos de objetos será la instrumentación que será colocada en

cada uno de estos telescopios. Para empezar se debe elegir el tipo de filtro utilizar y de ahí el tipo de instrumento, el cual puede ser un fotómetro, un interferómetro, etc.

Referencias

Ambrocio-Cruz, P; Rosado, M; de la Fuente, E, et al. 2017, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 472, 51