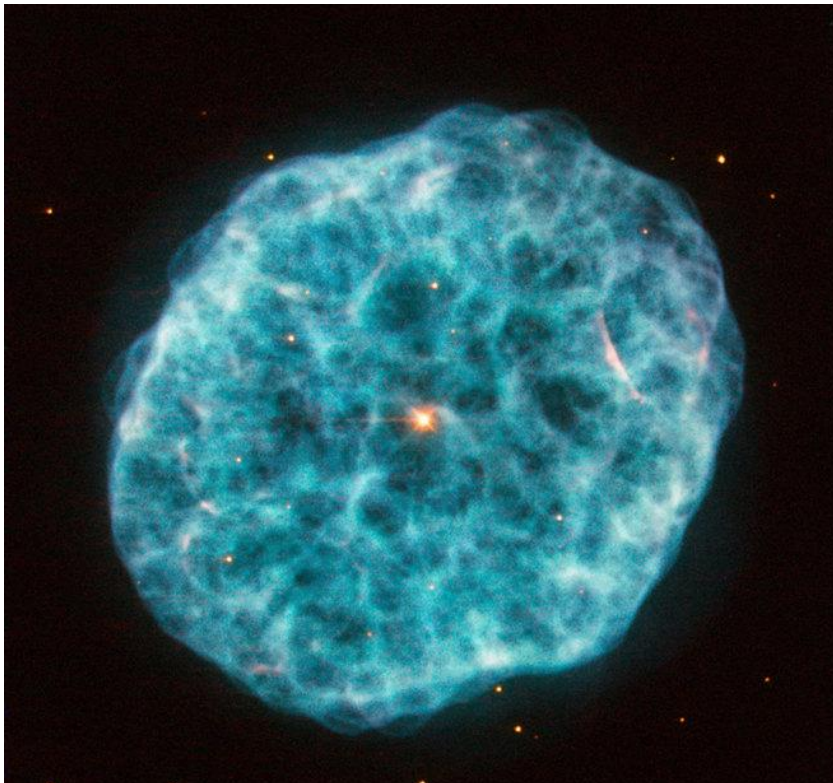


Como espuma cósmica



La nebulosa planetaria NGC1501 ESA/HUBBLE&NASA/M.CANALE

El telescopio espacial Hubble ha tomado recientemente una imagen muy detallada de la nebulosa planetaria NGC1501 en la constelación Camelopardalis. La nueva imagen muestra una estructura elipsoidal compuesta de numerosos filamentos y burbujas que recuerda a una masa espumosa. Gracias a sus simetrías y a sus intrincadas estructuras, las nebulosas planetarias se encuentran entre los objetos más fascinantes que pueden ser observados en la Vía Láctea. Frecuentemente estas nebulosas forman enormes burbujas gaseosas en expansión sobre las que destacan protuberancias y otras formas que se nos antojan caprichosas.

NGC1501 es una nebulosa de brillo modesto que se encuentra a unos 1.500 años luz de distancia en la



Imagen de gran campo de NGC1501
A.BLOCK/MOUNT LEMMON SKY CENTER/
UNIV.ARIZONA

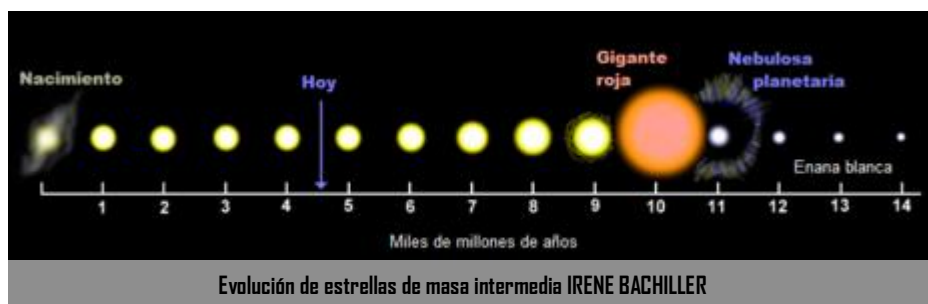
extensa constelación de *Camelopardalis* (La Jirafa). Aunque fue descubierta hace más de dos siglos, la estructura interna de esta nebulosa no está muy estudiada pues se necesitan telescopios grandes para ver sus detalles. La nueva imagen tomada por el telescopio *Hubble* nos revela ahora que el gran elipsoide que forma la nebulosa tiene una estructura muy compleja con incontables filamentos, protuberancias y burbujas que recuerdan la estructura de una esponja marina o la de un puñado de espuma.

En el centro geométrico de la nebulosa se encuentra una estrella muy caliente desde la que soplan vientos a grandes velocidades, vientos que están formados por parte de la masa de la atmósfera estelar. De esta manera, la estrella viene eyectando una gran parte de su masa al espacio interestelar y la colisión entre capas sucesivas del gas eyectado, junto con las inestabilidades hidrodinámicas, es lo que crea estas formas caprichosas en la nebulosa, filamentos, glóbulos y burbujas, que se acentúan con la intensa iluminación que procede de la estrella central.

El final de la vida estelar

Las nebulosas planetarias se originan cuando las estrellas de masa intermedia (entre 0,5 y 8 masas solares) llegan al final de sus vidas. En el interior de las estrellas tienen lugar reacciones de fusión nuclear

mediante las que unos elementos van transformándose en otros liberándose así gran cantidad de energía. El proceso se inicia cuando el hidrógeno es convertido en helio teniendo lugar un pequeño déficit de masa que contribuye a la luminosidad estelar mediante la famosa ecuación de Einstein $E=mc^2$. Cuando el hidrógeno se agota, tres átomos de helio forman uno de carbono y de manera análoga, mediante otras reacciones nucleares, se van formando elementos más y más pesados. El combustible nuclear se va consumiendo a lo largo del proceso y llega un momento en el que la energía generada en las reacciones nucleares no es suficiente para contrarrestar el propio peso de la estrella. Entonces el interior estelar se comprime y calienta enormemente (las temperaturas alcanzan allí varias decenas de millones de grados) y, como reacción, las capas exteriores de la estrella se expanden y enfrían. Durante este violentísimo proceso la estrella se convierte en una 'gigante roja'.



Las gigantes rojas son estrellas sumamente inestables que experimentan enormes pulsaciones aumentando y decreciendo de tamaño de manera periódica. Los periodos de estos pulsos son del orden de

uno o varios años.

Tales pulsaciones se acentúan y aceleran progresivamente ocasionando, al final, grandes explosiones con la eyección al espacio de capas de la propia atmósfera estelar. Estas capas si se arrojan a velocidades diferentes pueden alcanzarse unas a otras formando estructuras sumamente irregulares y complejas como la observada en NGC1501. Resulta sorprendente que en la estrella central de NGC1501 se observan aún pulsaciones de muy corto periodo, de tan solo media hora.

Muerte y nacimiento de estrellas



Cabe esperar que cuando el Sol agote su energía nuclear dentro de unos 6.000 millones de años, pase por unos procesos similares a los observados en NGC1501 y en otras nebulosas planetarias. Como en el caso de NGC1501, la materia eyectada en el curso de las sucesivas explosiones que sufrirá el Sol se incorporará a las nubes interestelares de la Vía Láctea. Pero tales nubes no son entidades estáticas, sino que también evolucionan. Las regiones más densas

de las nubes interestelares sucumben al efecto de su propio peso para formar estrellas y planetas nuevos. De esta forma se cierra el gran ciclo cósmico mediante el que las estrellas nacen, viven, y mueren devolviendo parte de su material a las nubes interestelares, lo que a su vez contribuye al nacimiento de una nueva generación de estrellas.

También interesante

- NGC1501 fue descubierta por el gran astrónomo anglo-germánico William Herschel en 1787 durante las primeras exploraciones sistemáticas del espacio profundo realizadas en la historia.
- Naturalmente, y a pesar de su nombre, las nebulosas planetarias tienen poco o nada que ver con los planetas. Recibieron este nombre en el siglo XVIII pues muchas de ellas, al ser observadas con los modestos telescopios de la época, presentaban una forma esférica, un aspecto general que resultaba similar al de los planetas gigantes.
- Las estrellas de muy baja masa y las muy masivas no llegan a formar nebulosas planetarias al final de sus vidas. Las de baja masa (menos que la mitad de la del Sol) se extinguen como enanas blancas, mientras que las muy masivas (con masas que superan en 8 veces a la del Sol) acaban sus días como supernovas.

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