

ASTRONOMÍA

Científicos estudian el polvo presente en las nebulosas planetarias

Tania Robles/Conacyt

C iudad de México. (Agencia Informativa Conacyt).- Un grupo de astrónomos de España, México, Hungría y Australia ha estudiado a detalle la química en nebulosas planetarias de la Vía Láctea, en las que se ha observado previamente la presencia simultánea de granos de polvo con átomos de oxígeno y de carbono.



Este hecho es un fenómeno que aún no tiene explicación por parte de la comunidad científica internacional, área en que la investigadora del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Gloria Delgado Inglada, ha estado involucrada con científicos de dichos países. En entrevista con la Agencia Informativa Conacyt, platicó sobre

estos objetos astronómicos y los resultados que su investigación arrojó.

Final estelar

Las nebulosas planetarias son la fase final de estrellas parecidas al Sol. Este tipo en particular tiene entre una y hasta ocho veces la masa del Sol y son conocidas como estrellas de baja masa. Son mucho más numerosas en el universo que las estrellas más masivas que finalizarán su vida como supernovas.

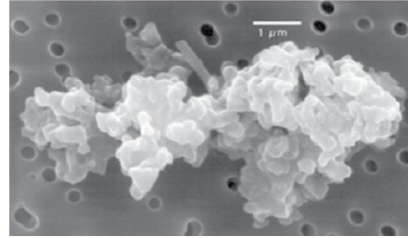
Al concluir su vida, las estrellas de baja masa expulsan al medio interestelar el material que se ha acumulado en sus capas más externas. A veces, mientras este material se va dispersando, si la estrella es lo bastante caliente y emite fotones suficientemente energéticos, la estrella logrará ionizar ese material que entonces empezará a emitir luz, objeto denominado como nebulosa planetaria.

En otras ocasiones, las estrellas no alcanzan la temperatura suficiente para ionizar el gas y hacer que brille, por consiguiente no será visible como una nebulosa planetaria para los astrónomos.

Previo a esa fase de nebulosa planetaria, la estrella se encuentra en el periodo de la rama asintótica de las gigantes o AGB, un periodo de la evolución estelar por el que pasan todas las estrellas con masas

similares, y es en la atmósfera de estas estrellas donde se forman granos de polvo y moléculas. "En nuestra galaxia, estas estrellas son la fuente principal de polvo, y en otras galaxias contribuyen de forma significativa a la cantidad total de polvo que se observa", explicó la investigadora.

La composición de los granos de polvo que se forman en las estrellas puede ser "rica en carbono" o "rica en oxígeno", esto dependiendo de cuál sea el elemento que domine en la atmósfera de la estrella en el momento que se empiezan a formar los granos, carbono y oxígeno.



Porous chondriteIDP.

Si el carbono es más abundante que el oxígeno, se formarán grafitos, carburo de silicio y otros

compuestos con carbono; mientras que si el oxígeno domina, se formarán silicatos y óxidos. Hasta hace poco aún se pensaba que existía una dualidad entre la presencia de ambos elementos en las nebulosas planetarias, pues uno era consumido de mayor forma que el otro, es decir, que si se forma polvo "rico en oxígeno" no se produce a la vez polvo "rico en carbono" y viceversa.

Sin embargo, en los últimos años varias investigaciones arrojaron resultados diferentes. "Esperábamos polvo hecho mayoritariamente con átomos de oxígeno o de carbono y no ambos al mismo tiem-

po", explicó la doctora Delgado.

Nuevas respuestas en astronomía

Varias investigaciones han arrojado resultados no esperados, pues se ha observado que en nebulosas planetarias se encuentran a la vez silicatos e hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH, por sus siglas en inglés) formados por cadenas de átomos de carbono.

"Encontrar esas dos moléculas a la vez fue una sorpresa y aún no se ha encontrado una explicación contundente a este fenómeno. La investigación que desarrollamos consiste en tratar de identificar el mecanismo que permite que pueda haber dos tipos de granos de distinta química conviviendo en la misma nebulosa planetaria a la vez; a esto nos referimos cuando decimos que la nebulosa planetaria tiene polvo de doble química", plató.

Para explicar este fenómeno, se han propuesto varias ideas, aunque dos ellas tienen mayor aceptación en el mundo científico. Para esto es necesario saber que las estrellas a lo largo de su vida pueden pasar por distintas reacciones nucleares en las que sintetizan varios elementos químicos dependiendo de la masa estelar inicial.

La primera de las teorías mencionadas dicta que en algunas estrellas, en las que el oxígeno es más abundante que el carbono en su atmósfera y donde se esperarían solo oxidos silicatos y óxidos, po-

Continúa en la página 26

envíos

Tu dinero al instante.

Recibe dinero desde Estados Unidos

Disfrutando de la seguridad que te brinda OXXO al depositarlo en tus tarjetas bancarias o Saldazo.

***Hasta \$1,000 pesos en efectivo y el resto a tarjeta.**

Todos los días **de 8 a 8**

¿Quieres un anuncio Clasificado GRATIS?
Compra tu periódico

La Unión en las **tiendas OXXO**

DE MORELOS

Llena tu cupón y deposítalo en los buzones ubicados en todas las tiendas oxxo del estado y en nuestras instalaciones.

"Más fácil no se puede"

El servicio de Envío de Dinero de Western Union desde México es ofrecido por el Servicio integral de Envíos, S.A. de C.V. (Transporte de Dinero, Recargas Móviles, 2018-12 Septiembre 2018). El Servicio de Recargas de Telefonías de Western Union en México, es ofrecido a través de Grupo Chelvinia Internacional, S.A. de C.V. (Transporte de Dinero, Recargas Móviles, 2018-12 Septiembre 2018). © 2018 Western Union International, Inc. (WU) y Western Union México. Todos los cupones, marcas comerciales, marcas de servicio y nombres comerciales mencionados en este material son propiedad de sus respectivos dueños.

Visita la página más cercana e infórmate sobre esta modalidad.
Deposita Comprobante OXXO S.A. de C.V. (Transporte de Dinero, Recargas Móviles) 2018-12 Septiembre 2018.

Viene de la página 24

dría haber ocurrido un pulso térmico tardío al final de su evolución que encendió de nuevo las reacciones químicas de la estrella.

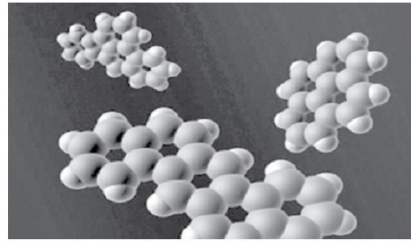
"Estas reacciones nucleares producen carbono y provocan el cambio de la química en la atmósfera estelar: pasa de ser una capa 'rica en oxígeno' a ser 'rica en carbono'. Esto hace que se puedan formar nuevos granos de polvo, ahora hechos de átomos de carbono, como los PAH", agregó.

La otra teoría sugiere que en determinados ambientes, como en el disco denso de material que rodea a algunas de estas estrellas, podría disociarse la molécula abundante de monóxido de carbono (CO), "esta molécula se rompería al incidir sobre ella los fotones ultravioleta de la estrella y quedarían disponibles átomos de carbono y oxígeno para formar nuevos granos de polvo. Es entonces cuando se podrían formar las moléculas de PAH".

Para averiguar cuál de las dos propuestas es la correcta, debería de estudiarse el gas de la nebulosa planetaria para conocer si hay más carbono u oxígeno, ya que según la primera idea se esperaría una nebulosa planetaria donde el carbono es más abundante que el oxígeno y según la segunda propuesta, en el gas de la nebulosa habría más oxígeno que carbono.

Este es el objetivo de la investigación en la cual la doctora Gloria Delgado participa, un proyecto li-

derado por el doctor Jorge García Rojas en el Instituto de Astrofísica de Canarias, quien en años anteriores también formó parte del Instituto de Astronomía de la UNAM como investigador posdoctoral.



Polvo espacial y las moléculas de PAHs (Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos)

Astronomía internacional

La investigación de Gloria Delgado busca medir las abundancias totales de carbono y oxígeno de manera precisa, lo que requiere contar con espectros de muy buena calidad. "Lo que usamos son espectros tomados en Chile en el Very Large Telescope (VLT) en el telescopio de ocho metros. Se usó un espectrógrafo de tipo Echelle que permite poder medir de forma muy precisa las líneas de emisión de los elementos", contó.

Para esto se obtuvieron datos de nueve nebulosas planetarias que fueron utilizados junto con la información de otras nebulosas pla-

netarias que se han confirmado tienen ambos tipos de polvo. Esto para aumentar la información de la investigación y obtener un buen análisis de un total de 23 nebulosas planetarias de nuestra galaxia.

Las nebulosas que fueron estudiadas anteriormente se obtuvieron mediante el telescopio espacial Spitzer, que permite detectar los rasgos espectrales característicos de los distintos granos de polvo en las longitudes de onda del infrarrojo. Los investigadores no solo estudiaron las abundancias de oxígeno y carbono, sino también las de otros elementos ya que esto permite ayudar a comprender los mecanismos que actúan en las estrellas centrales de las nebulosas planetarias. "Además de calcular el carbono y el oxígeno, podemos usar otras abundancias como nitrógeno o helio para tener una idea de qué

reacciones ocurrieron en el interior estelar y qué tipo de estrella es la que originó esa nebulosa planetaria", agregó.

Una vez realizado el análisis por parte de los investigadores se encontró que en la gran mayoría de las nebulosas planetarias analizadas el gas es rico en oxígeno, es decir, hay más átomos de oxígeno que de carbono. Eso permite descartar la teoría del pulso térmico tardío que genera cambios en la química del objeto, al menos en la mayoría de las nebulosas planetarias analizadas.

En cambio, los resultados arrojan que lo que podría haber ocurrido es la disociación de la molécula de CO. "Eso es interesante porque los científicos que propusieron esta idea decían que alrededor de la estrella existe un disco muy denso con el ambiente físico y químico propicio para que la molécula se disocie con facilidad. Sabemos que muchas de las nebulosas planetarias que nosotros hemos estudiado no tienen ese disco. Entonces nosotros creemos que debe haber otras condiciones en las que la molécula de CO puede romperse y dejar átomos de carbono y oxígeno disponibles para la formación de nuevos granos de polvo, aunque todavía no conocemos todos los detalles de cómo sucede esto", comentó la científica. Dado que la mayoría de nebulosas planetarias estudiadas por los investigadores tiene un gas "rico en átomos de carbono" y granos de polvo de doble química hechos de carbono y también de oxígeno, en

algún momento la estrella ha tenido a su disposición tanto átomos de carbono como de oxígeno para formar el polvo que ahora se observa. Todas las nebulosas planetarias estudiadas por los astrónomos están ubicadas en nuestra galaxia, la Vía Láctea. Son objetos relativamente cercanos, pues si estuvieran a más grandes distancias, no sería fácil observar e identificar bien las líneas de emisión que se obtienen en los espectros obtenidos con el telescopio VLT.

Además del estudio del polvo, los resultados de este trabajo ponen de manifiesto que los modelos actuales de nucleosíntesis estelar no son perfectos. "Hay algunos modelos que explican bien las abundancias de ciertos elementos pero no de otros. Eso significa que es muy importante seguir combinando observaciones y teoría para lograr avanzar en el entendimiento de la producción de los elementos químicos en el interior de las estrellas", condujo la investigadora del Instituto de Astronomía.

Este trabajo ha sido aceptado para su publicación en la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, con lo que se espera que más astrónomos utilicen esta información para generar y continuar con la investigación química de las nebulosas planetarias.

Esta obra cuyo autor es [Agencia Informativa Conacyt](#) está bajo una [licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons](#).

2017

NOVIEMBRE 18 y 19

HACIENDA DE TEMIXCO

a 5 minutos de Cuernavaca

Temixco
PARQUE ACUATICO

Donativo
Niños \$100
Adultos \$200

Bienvenidas Mascotas
www.autosantiguosmexico.com
morelosclassicshow@yahoo.com.mx

Ford 1914

Ford "A" 1931