



Imagen: Cometa 2I/Borisov

EL HUBBLE EXPLORA EL MAQUILLAJE QUÍMICO DE UN COMETA INUSUAL

Fecha de publicación: 20 de abril de 2020 11:00 a.m. (EDT)

La abundancia de monóxido de carbono indica un posible nacimiento alrededor de una estrella más fría

Los astrónomos han descubierto más de 4000 planetas que orbitan estrellas fuera de nuestro sistema solar. Sin embargo, poco se sabe sobre la composición química de los planetas y cómo se ensamblaron dentro de un disco giratorio de roca y hielo que rodea sus estrellas.

Las estrellas están demasiado lejos para que podamos visitarlas y ver de cerca la receta para formar el planeta.

Ahora, una muestra de un sistema estelar distante acaba de aterrizar en el patio trasero de nuestro sistema solar. El cometa Borisov, el primer cometa vagabundo en ingresar en nuestro sistema solar, ofrece pistas químicas sobre la composición de un objeto que nació alrededor de otra estrella. Los cometas están formados por gas, hielo y polvo, y forman parte de los componentes básicos de un planeta.

La inusual abundancia de monóxido de carbono de Borisov, medida a través de las observaciones espectroscópicas ultravioletas del Hubble, es muy diferente a la que hay en los cometas de nuestro sistema solar. Los investigadores creen que esta abundancia indica que el cometa se origina en un disco circunestelar alrededor de una clase de estrella llamada enana roja fría.

La historia completa

El cometa interestelar 2I/Borisov permite conocer los componentes fundamentales de los planetas de otro sistema estelar utilizando nuevas observaciones del telescopio espacial Hubble de la NASA.

Borisov es el primer cometa conocido que se origina en un sistema estelar diferente al nuestro. Las mediciones revelaron que tiene una abundancia inusual de monóxido de carbono, algo muy diferente a lo que sucede con los cometas de nuestro sistema solar. Los investigadores comentan que su composición inusual sugiere un posible lugar de nacimiento de un disco circunestelar rico en carbono alrededor de un tipo de estrella llamada enana roja fría. Estas observaciones son una excelente oportunidad para tomar muestras de la química del material en un disco primordial alrededor de otra estrella.

Los cometas son muestras condensadas de gas, hielo y polvo que se forman girando en el disco alrededor de una estrella durante el nacimiento de sus planetas. Estudiar los cometas es importante, porque los astrónomos todavía están tratando de entender el papel que desempeñan en la formación de planetas. También pueden redistribuir material orgánico entre planetas jóvenes y podrían haber traído agua a la Tierra primitiva. Es probable que estas actividades ocurran en otros sistemas planetarios, como lo demuestra la composición del Borisov.

"Cuando un cometa interestelar pasa por nuestro propio sistema solar, es como si obtuviéramos una muestra de un planeta que orbita alrededor de otra estrella en nuestro patio trasero", comentó John Noonan, del Laboratorio Lunar y Planetario de la Universidad de Arizona, en Tucson, quien es miembro del equipo de investigación del Hubble dirigido por Dennis Bodewits, de la Universidad Auburn, en Alabama.

El equipo utilizó la sensibilidad ultravioleta única del Hubble para detectar espectroscópicamente el gas de monóxido de carbono que escapa del núcleo sólido del cometa Borisov. El espectrógrafo de orígenes cósmicos del Hubble observó el cometa en cuatro ocasiones diferentes, desde el 11

de diciembre de 2019 hasta el 13 de enero de 2020, lo que permitió a los investigadores saber que la composición química del objeto cambia rápidamente, como diferentes mezclas de hielo, e incluye monóxido de carbono, oxígeno y agua, sublimados bajo el calor del Sol.

Los astrónomos del Hubble se sorprendieron al descubrir que la coma del cometa interestelar, la nube de gas que rodea el núcleo, contiene una gran cantidad de monóxido de carbono, al menos un 50 % más que vapor de agua. Esta cantidad es más de tres veces mayor que la cantidad medida previamente para cualquier cometa que haya ingresado en el sistema solar interno. El satélite Neil Gehrels-Swift de la NASA, cuyas observaciones se realizaron en conjunto con el estudio del Hubble, llevó a cabo la medición del agua.

El hielo de monóxido de carbono es muy volátil. No hace falta mucha luz solar para calentar el hielo y convertirlo en gas que escapa del núcleo del cometa. Para el monóxido de carbono, esta actividad ocurre muy lejos del Sol, a unos 11.000 millones de millas de distancia, más del doble de la distancia de Plutón en su punto más alejado del Sol. Por el contrario, el agua permanece en su forma helada hasta aproximadamente 200 millones de millas del Sol, la distancia aproximada del límite interno del cinturón de asteroides.

Sin embargo, para el cometa Borisov, las mediciones del Hubble sugieren que había un poco de hielo de monóxido de carbono atrapado dentro del núcleo del cometa, que pudo verse solo cuando el calor del Sol derritió las capas de hielo de agua. "La cantidad de monóxido de carbono no disminuyó como se esperaba cuando el cometa se alejó del Sol". Esto significa que estamos viendo las capas primitivas del cometa, que reflejan de qué está hecho este objeto", explicó Bodewits. "Debido a la abundancia de hielo de monóxido de carbono que sobrevivió tan cerca del Sol, creemos que el cometa Borisov proviene de un lugar mucho más frío y de un disco de escombros alrededor de una estrella muy distinto al nuestro".

A 200 millones de millas del Sol, las velocidades de desgasificación del agua de la superficie de un cometa son casi siempre mucho más altas que las del monóxido de carbono, explican los investigadores. Solo alrededor de uno o dos cometas conocidos del sistema solar han puesto a prueba esa regla. "Lo que midió el Hubble en el cometa Borisov no es una propiedad de la mayoría de los cometas del sistema solar", explicó Bodewits. "Es por eso que el cometa Borisov nos llamó la atención, porque pensamos que es probable que sea un representante del sistema estelar del que proviene".

Los investigadores sugieren que el cometa pudo haber sido expulsado de un disco de escombros helado rico en carbono alrededor de una estrella enana roja, el tipo de estrella más común de nuestra galaxia, la Vía Láctea. Las enanas rojas son más débiles y menos masivas que el Sol. Por lo tanto, sus discos circunestelares pueden ser mucho más fríos que nuestro sistema solar. "Estas estrellas tienen exactamente las bajas temperaturas y luminosidades en las que se podría formar un cometa con el tipo de composición del Borisov", dijo Noonan.

Un gran planeta del tamaño de Júpiter puede haber expulsado el cometa del otro sistema. Los investigadores explicaron que muchas enanas rojas tienen planetas grandes que orbitan en una región suficientemente lejos de su estrella anfitriona, donde hay monóxido de carbono en su forma helada. "Si un planeta del tamaño de Júpiter migrara hacia adentro, podría expulsar muchos de estos cometas", dijo Bodewits.

El cometa Borisov fue avistado el 30 de agosto de 2019 por el cazador de cometas Gennady Borisov en Crimea. El cometa vagabundo se parece a otros cometas del sistema solar, pero los astrónomos determinaron sus orígenes interestelares con base en su trayectoria orbital. Desde su descubrimiento, una gran cantidad de telescopios, incluido el Hubble, han observado el cometa en su recorrido por el sistema solar y más allá del Sol. Eventualmente, dejará el sistema solar y continuará su viaje a través del espacio.

El cometa Borisov es el primer cometa interestelar auténtico que visita el sistema solar. El primer visitante vagabundo fue un objeto llamado 1I/Oumuamua, descubierto en 2017 cuando se alejaba del Sol. A diferencia de un cometa normal, Oumuamua no tenía una coma visible de gas y polvo a su alrededor, por lo que los astrónomos no pudieron usar la espectroscopia para tomar muestras de su contenido químico y caracterizarlo.

Los astrónomos esperan encontrar más de estos cometas errantes fuera del sistema solar con los telescopios actuales y futuros que exploran todo el cielo.

Los resultados del equipo se publicarán en Nature Astronomy.

CRÉDITOS

Ciencia: NASA, ESA y D. Bodewits (Universidad de Auburn)

Imagen: NASA, ESA, K. Meech (Universidad de Hawái) y D. Jewitt (UCLA)

PALABRAS CLAVE

Cuerpos pequeños del sistema solar, sistema solar, cometas

PERSONAS DE CONTACTO

Donna Weaver y Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-4493 / 410-338-4514

dweaver@stsci.edu / villard@stsci.edu

Dennis Bodewits

Universidad de Auburn, Auburn, Alabama

dennis@auburn.edu

ENLACES RELACIONADOS

- *Artículo científico de D. Bodewits et al.*
https://hubblesite.org/uploads/science_paper/file_attachment/532/2I_Borisov_is_a_carbon_monoxide-rich_comet_from_another_star_SUBMITTED_V3b.pdf
 - *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
 - *Comunicado de prensa del Instituto de Ciencia Planetaria*
<https://psi.edu/news/2I/BorisovCO>
 - *Nature Astronomy*
<https://www.nature.com/articles/s41550-020-1095-2>
 - *Comunicado de prensa del Laboratorio de Física Aplicada de JHU*
<https://www.jhuapl.edu/PressRelease/200420>
-

Imágen de la publicación

<https://hubblesite.org/contents/media/images/2020/26/4648-Image?Year=2020&itemsPerPage=25&news=true>

Video de la publicación

<https://hubblesite.org/contents/media/videos/2020/26/1274-Video?Year=2020&itemsPerPage=25&news=true>