

Translation sample on astronomy by Diana Llorente. News articles for the NASA website (<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/hubble-provides-interstellar-road-map-for-voyagers-galactic-trek>)

Hubble Provides Interstellar Road Map for Voyagers' Galactic Trek

Release date: Jan 6, 2017 11:15 AM (EST)

Release type: American Astronomical Society Meeting

In 1977, NASA's Voyager 1 and 2 spacecraft began their pioneering journey across the solar system to visit the giant outer planets. Now, the Voyagers are hurtling through unexplored territory on their road trip beyond our solar system. Along the way, they are measuring the interstellar medium, the mysterious environment between stars that is filled with the debris from long-dead stars. NASA's Hubble Space Telescope is providing the road map, by measuring the material along the probes' trajectories as they move through space. Hubble finds a rich, complex interstellar ecology, containing multiple clouds of hydrogen, laced with other elements. Hubble data, combined with the Voyagers, have also provided new insights into how our sun travels through interstellar space.

The Full Story

Release date: Jan 6, 2017

News Release number: STScI-2017-01

NASA's two Voyager spacecraft are hurtling through unexplored territory on their road trip beyond our solar system. Along the way, they are measuring the interstellar medium, the mysterious environment between stars. NASA's Hubble Space Telescope is providing the road map — by measuring the material along the probes' trajectories as they move through space. Even after the Voyagers run out of electrical power and are unable to send back new data, which may happen in about a decade, astronomers can use Hubble observations to characterize the environment through which these silent ambassadors will glide.

A preliminary analysis of the Hubble observations reveals a rich, complex interstellar ecology, containing multiple clouds of hydrogen laced with other elements. Hubble data, combined with the Voyagers, have also provided new insights into how our sun travels through interstellar space.

"This is a great opportunity to compare data from in situ measurements of the space environment by the Voyager spacecraft and telescopic measurements by Hubble," said study leader Seth Redfield of Wesleyan University in Middletown, Connecticut. "The Voyagers are sampling tiny regions as they plow through space at roughly 38,000 miles per hour. But we have no idea if these small areas are typical or rare. The Hubble observations give us a broader view because the telescope is looking along a longer and wider path. So Hubble gives context to what each Voyager is passing through."

The astronomers hope that the Hubble observations will help them characterize the physical properties of the local interstellar medium. "Ideally, synthesizing these insights with in situ measurements from Voyager would provide an unprecedented overview of the local interstellar environment," said Hubble team member Julia Zachary of Wesleyan University.

The team's results will be presented Jan. 6 at the winter meeting of the American Astronomical Society in Grapevine, Texas.

NASA launched the twin Voyager 1 and 2 spacecraft in 1977. Both explored the outer planets Jupiter and Saturn. Voyager 2 went on to visit Uranus and Neptune.

The pioneering Voyager spacecraft are currently exploring the outermost edge of the sun's domain. Voyager 1 is now zooming through interstellar space, the region between the stars that is filled with gas, dust, and material recycled from dying stars.

Voyager 1 is 13 billion miles from Earth, making it the farthest human-made object ever built. In about 40,000 years, after the spacecraft will no longer be operational and will not be able to gather new data, it will pass within 1.6 light-years of the star Gliese 445, in the constellation Camelopardalis. Its twin, Voyager 2, is 10.5 billion miles from Earth, and will pass 1.7 light-years from the star Ross 248 in about 40,000 years.

For the next 10 years, the Voyagers will be making measurements of interstellar material, magnetic fields, and cosmic rays along their trajectories. Hubble complements the Voyagers' observations by gazing at two sight lines along each spacecraft's path to map interstellar structure along their star-bound routes. Each sight line stretches several light-years to nearby stars. Sampling the light from those stars, Hubble's Space Telescope Imaging Spectrograph measured how interstellar material absorbed some of the starlight, leaving telltale spectral fingerprints.

Hubble found that Voyager 2 will move out of the interstellar cloud that surrounds the solar system in a couple thousand years. The astronomers, based on Hubble data, predict that the spacecraft will spend 90,000 years in a second cloud before passing into a third interstellar cloud.

An inventory of the clouds' composition reveals slight variations in the abundances of the chemical elements contained in the structures. "These variations could mean the clouds formed in different ways, or from different areas, and then came together," Redfield said.

An initial look at the Hubble data also suggests that the sun is passing through clumpier material in nearby space, which may affect the heliosphere, the large bubble containing our solar system that is produced by our sun's powerful solar wind. At its boundary, called the heliopause, the solar wind pushes outward against the interstellar medium. Hubble and Voyager 1 made measurements of the interstellar environment beyond this boundary, where the wind comes from stars other than our sun.

"I'm really intrigued by the interaction between stars and the interstellar environment," Redfield said. "These kinds of interactions are happening around most stars, and it is a dynamic process."

The heliosphere is compressed when the sun moves through dense material, but it expands back out when the star passes through low-density matter. This expansion and contraction is caused by the interaction between the outward pressure of the stellar wind, composed of a stream of charged particles, and the pressure of the interstellar material surrounding the star.

The Hubble Space Telescope is a project of international cooperation between NASA and the European Space Agency. NASA's Goddard Space Flight Center in Greenbelt, Maryland, manages the telescope. The Space Telescope Science Institute (STScI) in Baltimore, Maryland, conducts Hubble science operations. STScI is operated for NASA by the Association of Universities for Research in Astronomy in Washington, D.C. The Voyagers were built by the Jet Propulsion Laboratory (JPL), which continues to operate both spacecraft. JPL is a division of Caltech.

El Hubble proporciona un mapa interestelar para la excursión galáctica de los Voyager

Fecha de publicación: 6 de enero de 2017 a las 11:15 am (EST)

Tipo de publicación: reunión de la Sociedad Astronómica Estadounidense

En 1977, las naves espaciales de la NASA Voyager 1 y 2 iniciaron su viaje de exploración por el sistema solar para visitar los planetas gigantes exteriores. Ahora las naves espaciales Voyager recorren a gran velocidad territorios sin explorar en su viaje más allá de nuestro sistema solar. Por el camino miden el medio interestelar, el entorno misterioso situado entre las estrellas y lleno de restos de estrellas muertas hace mucho tiempo. El Telescopio espacial Hubble de la NASA proporciona el "mapa de carreteras", al tomar medidas del material que se encuentra en la trayectoria de las sondas a medida que se mueven por el espacio. El Hubble se encuentra con una compleja y rica ecología interestelar, que contiene muchas nubes de hidrógeno, enlazadas con otros elementos. Los datos del Hubble, combinados con los de las naves espaciales Voyager, también han proporcionado nueva información sobre cómo viaja nuestro Sol a través del espacio interestelar.

La historia completa

Fecha de publicación: 6 de enero de 2017

Número de publicación de la noticia: STScI-2017-01

Las dos naves espaciales Voyager viajan a gran velocidad a través de territorios sin explorar en su viaje más allá de nuestro sistema solar. Por el camino miden el medio interestelar, el entorno misterioso situado entre las estrellas. El Telescopio espacial Hubble de la NASA proporciona el "mapa de carreteras", al tomar medidas del material que se encuentra en la trayectoria de las sondas a medida que se mueven por el espacio.

Incluso después de que las Voyager se queden sin electricidad y no puedan seguir enviando datos, lo que podría suceder en aproximadamente una década, los astrónomos podrán utilizar las observaciones del Hubble para describir el entorno en el que estos embajadores silenciosos seguirán deslizándose por el espacio.

En un análisis preliminar de las observaciones del Hubble se revela una compleja y rica ecología interestelar, con muchas nubes de hidrógeno enlazadas con otros elementos. Los datos del Hubble, combinados con los de las naves espaciales Voyager, también han proporcionado nueva información sobre cómo viaja nuestro Sol a través del espacio interestelar.

"Esta es una oportunidad excelente para comparar datos de medidas del entorno espacial tomadas sobre el terreno por las naves espaciales Voyager con las medidas del telescopio Hubble", ha explicado el líder de estudios Seth Redfield de la Wesleyan University de Middletown, Connecticut. "Las Voyager están tomando muestras de regiones minúsculas a medida que surcan el espacio a aproximadamente 38 000 millas por horas. Pero no sabemos si estas zonas pequeñas son representativas o poco frecuentes. Las observaciones del Hubble nos aportan una visión más amplia porque el telescopio observa una zona más larga y ancha. Por lo tanto, el Hubble nos proporciona información de contexto sobre la zona por la que está pasando cada uno de los Voyager".

Los astrónomos esperan que las observaciones del Hubble los ayuden a describir las propiedades físicas del medio local interestelar. "Idealmente, integrar esta información con las medidas tomadas sobre el terreno por las naves Voyager proporcionaría una visión general sin precedentes sobre el entorno interestelar", ha explicado Julia Zachary, miembro del equipo del Hubble de la Universidad Wesleyana.

Los resultados del equipo se presentarán el 6 de junio, en la reunión de invierno de la Sociedad Astronómica Estadounidense (American Astronomical Society) en Grapevine, Texas.

La NASA ha lanzado al espacio las naves espaciales gemelas Voyager 1 y 2 en 1977. Las dos han explorado los planetas exteriores Júpiter y Saturno, mientras que la Voyager 2 ha continuado su camino para visitar Urano y Neptuno.

Actualmente las naves espaciales Voyager están explorando el borde más externo del dominio del sol. Ahora, la Voyager 1 viaja velozmente a través del espacio interestelar, la región entre las estrellas llena de gas, polvo y material proveniente de estrellas moribundas.

La Voyager 1 se encuentra a 13 000 millones de millas de la Tierra, lo que la convierte en el objeto fabricado por el hombre que más lejos ha llegado. En aproximadamente 40 000 años, cuando ya no funcione y no sea capaz de recolectar datos nuevos, pasará a una distancia de 1,6 años luz de la estrella Gliese 445, situada en la constelación Camelopardalis. Su nave gemela, la Voyager 2, se encuentra a 10 500 millones de

millas de la Tierra y pasará a 1,7 años luz de la estrella Ross 248, en aproximadamente 40 000 años.

Durante los próximos 10 años, las dos naves Voyager tomarán medidas del material interestelar, los campos magnéticos y los rayos cósmicos que encuentren en sus trayectorias. El Hubble complementa las observaciones de las Voyager mediante el análisis de dos líneas visuales a lo largo de las rutas de cada una de las naves espaciales para situar en un mapa la estructura interestelar a lo largo de sus rutas entre estrellas. Cada línea visual abarca varios años luz, hasta las estrellas cercanas. Al tomar muestras de la luz de estas estrellas, el espectrógrafo de imágenes del Telescopio espacial Hubble mide de qué manera el material interestelar absorbe parte de la luz de las estrellas, lo que proporciona un espectro de luz característico, como una huella digital.

El Hubble ha descubierto que la nave Voyager 2 saldrá de la nube interestelar que rodea al sistema solar en unos dos mil años. De acuerdo con los datos del Hubble, los astrónomos predicen que la nave pasará 90 000 años en una segunda nube antes de entrar en una tercera nube interestelar.

En un inventario de la composición de las nubes, se muestran variaciones leves en las concentraciones de los elementos químicos de las estructuras. "Estas variaciones podrían indicar que las nubes se formaron de formas diferentes, o desde diferentes zonas, y luego se juntaron", indicó Redfield.

En un estudio inicial de los datos del Hubble, también se sugiere que el sol atraviesa una zona del espacio cercano con mayores acumulaciones de material, lo que podría afectar la helioesfera, la gran burbuja en la que se encuentra nuestro sistema solar, producida por los potentes vientos solares de nuestro sol. En su frontera, llamada "heliopausa", el viento solar empuja hacia afuera, contra el medio interestelar. El telescopio Hubble y la nave espacial Voyager 1 han tomado medidas del entorno interestelar más allá de esta frontera, donde el viento proviene de estrellas, además de nuestro sol.

"Estoy muy intrigado acerca de la interacción entre las estrellas y el entorno interestelar", ha añadido Redfield. "Estos tipos de interacción ocurren alrededor de la mayor parte de las estrellas y es un proceso dinámico".

La helioesfera se comprime cuando el Sol se mueve a través de material denso, pero se expande de nuevo cuando la estrella pasa a través de materia de baja densidad. Esta expansión y contracción se deben a la interacción entre la presión hacia el exterior del viento estelar, formado por un torrente de partículas cargadas y la presión del material interestelar que rodea a la estrella.

El Telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la Agencia Espacial Europea. El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, situado en Greenbelt, Maryland, gestiona el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI), situado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. La Association of Universities for Research in Astronomy, de

Washington D. C gestiona el STScI para la NASA. El Laboratorio de Propulsión a Reacción (JPL) ha fabricado las naves espaciales Voyager y las continúa operando. JPL es una división de Caltech.