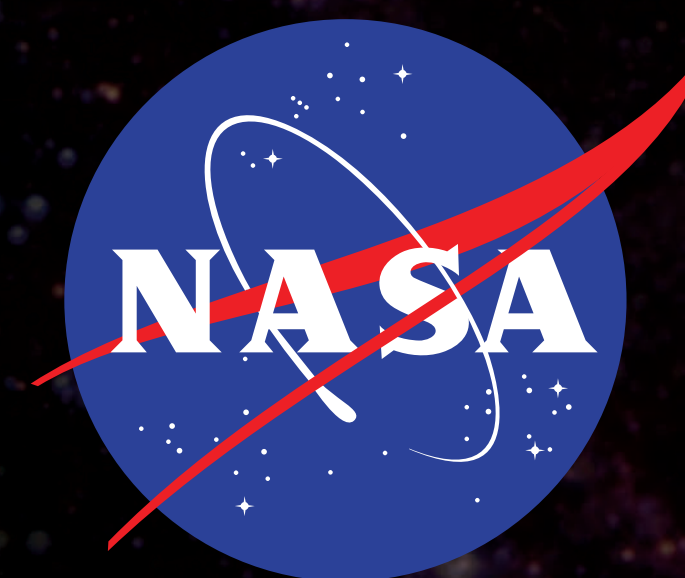


National Aeronautics and Space Administration

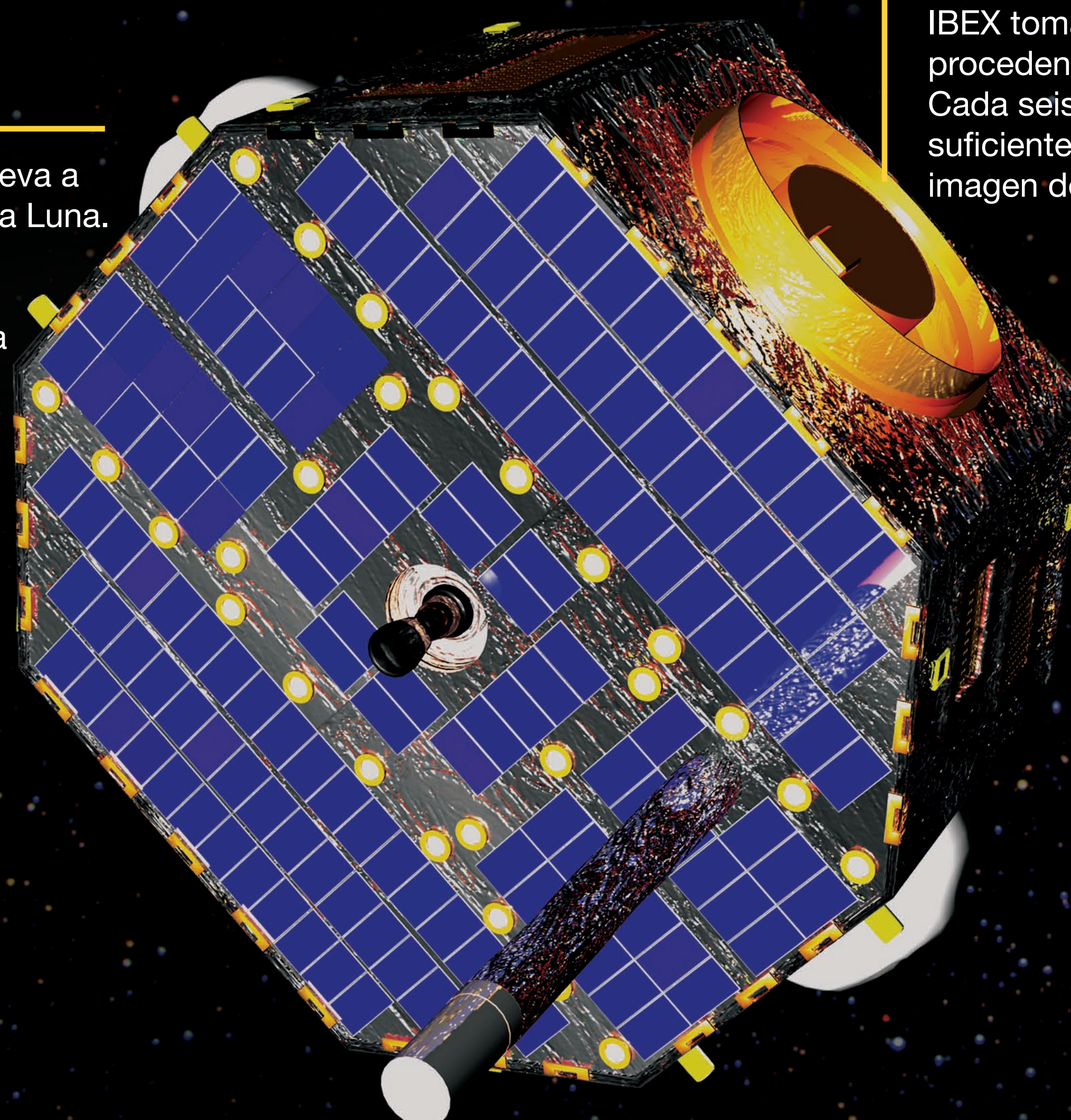


IBEX: Explorador de la Frontera Interestelar

Por primera vez la nave IBEX orbita a la Tierra y toma datos para crear un mapa de la frontera del sistema solar. Los mapas creados por IBEX nos enseñan la forma y naturaleza de la heliosfera, la burbuja invisible que rodea el sistema solar.



La trayectoria orbital de IBEX le lleva a 5/6 de la distancia a la órbita de la Luna. Cada órbita dura 8 días. Aunque esta órbita es alta, está todavía increíblemente lejos de la frontera que está midiendo.



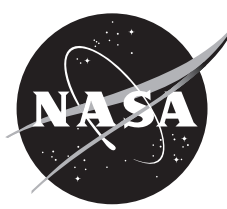
IBEX toma datos de las partículas que proceden de la frontera del sistema solar. Cada seis meses los sensores detectan suficientes partículas para crear una imagen de la frontera por todo el cielo.

IBEX se comunica utilizando antenas situadas en su superficie para enviar señales de radio a una red de receptores de la Tierra.

Explorando el Borde de Nuestro Sistema

www.nasa.gov

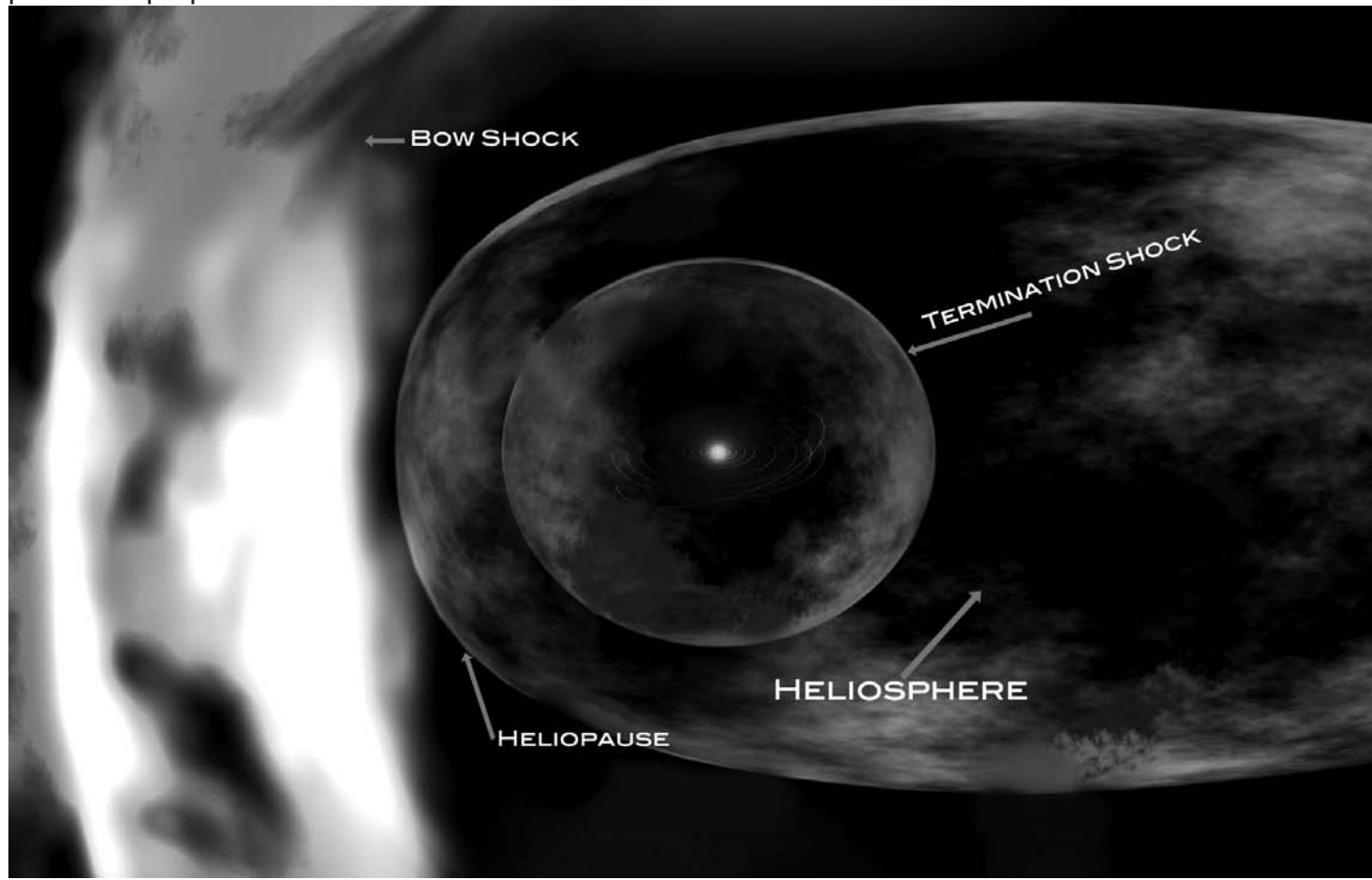
NW-2008-06-066-GSFC



¿Qué es IBEX?

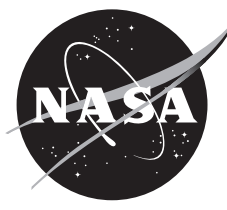
IBEX es una misión de satélite Pequeño Explorador, financiada por NASA para orbitar la Tierra y cartografiar la frontera del Sistema Solar. El acrónimo **IBEX** procede de **Interstellar Boundary Explorer**.

La frontera de nuestro Sistema Solar se crea por la interacción entre partículas procedentes del Sol que fluyen hacia el exterior, llamadas el **viento solar**, y material presente entre las estrellas, llamado el **medio interestelar (ISM)**. El viento solar se dirige hacia el espacio y excava una burbuja protectora, llamada **heliosfera**, en el ISM alrededor de nuestro Sistema Solar. El borde exterior de la frontera de la heliosfera se llama **heliopausa**, y el borde interno es el **frente de choque de terminación**. Las interacciones entre las partículas del viento solar y las del ISM crean átomos neutros energéticos (ENAs), que son partículas sin carga eléctrica, muy rápidas. IBEX recolecta algunos ENAs que fluyen hacia el interior en dirección a la Tierra. La masa, posición, dirección de origen, y energía de estas partículas proporcionan información sobre la frontera del Sistema Solar.



Una impresión artística de las partes de la heliosfera (no a escala). Crédito: NASA/Walt Feimer

www.nasa.gov



¿Cómo llega IBEX al espacio? ¿Dónde orbita?



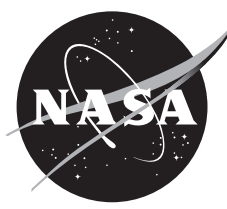
Impresión artística de la nave L1011 y un cohete Pegaso. Crédito: The Adler Planetarium

IBEX utiliza un cohete Pegaso para ser lanzado al espacio. Es una opción de lanzamiento barata, especialmente para las naves espaciales más pequeñas.

IBEX inicia su viaje con un lanzamiento desde la Isla Kwajalein, Islas Marshall, en medio del Océano Pacífico. Un avión L-1011 lleva el cohete Pegasus con la nave IBEX a gran altura. Entonces el Pegasus enciende sus propios motores para elevarse él mismo y a IBEX hacia el espacio.

El satélite posee su propio motor de cohete que le permitirá subir a una órbita que alcanza hasta 5/6 de la distancia a la órbita de la Luna, o unas 200,000 millas (325,000 km). Aunque su órbita es alta, se encuentra todavía muy lejos de la frontera del Sistema Solar que está midiendo. La distancia al borde cercano de la heliosfera es de unos 9 billones de millas (14 billones de km) de la Tierra, o unas 90 veces la distancia de la Tierra al Sol.

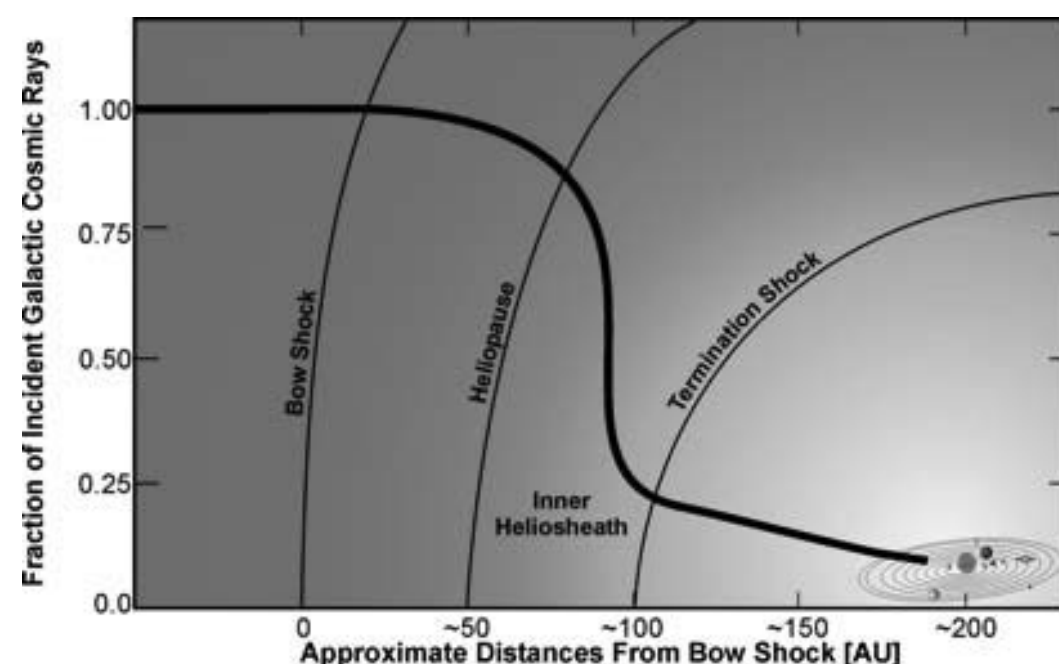
www.nasa.gov



¿Por qué es importante la misión IBEX?

IBEX será la primera nave espacial que cartografié completamente la región de la frontera del Sistema Solar. Cartografiar el estado actual del borde exterior de la heliosfera, llamada **heliopausa**, ayudará a los científicos a determinar cómo es esta importante frontera protectora. La heliopausa y la heliofunda son regiones que protegen nuestro Sistema Solar de los rayos cósmicos. Los rayos cósmicos son partículas que se forman a menudo cuando explota una estrella; otros rayos cósmicos provienen del Sol o de tan lejos como otras galaxias. Si los rayos cósmicos chocan contra algo pueden dañar sus moléculas y átomos. Si el Sistema Solar no tuviese esta frontera, entonces habría unas 4 veces más rayos cósmicos de alta energía que entrarían en nuestro Sistema Solar.

La vida en la Tierra goza de otras dos capas que nos protegen de los rayos cósmicos - nuestro campo magnético, o **magnetosfera**, y la atmósfera. Si se produjese un aumento importante en el número de rayos cósmicos que penetran en el Sistema Solar, como los provenientes de una supernova cercana, entonces habría más rayos cósmicos que podrían alcanzar la superficie de la Tierra. La capa de ozono de la Tierra quedaría dañada, y los rayos cósmicos podrían producir daños y mutaciones al ADN. Además, cuando la humanidad viaje a la Luna de nuevo o a otros lugares de nuestro Sistema Solar, los astronautas estarán fuera de la atmósfera y la magnetosfera de la Tierra, así que conocer más acerca de la capacidad protectora de la heliopausa ayudará a los humanos.



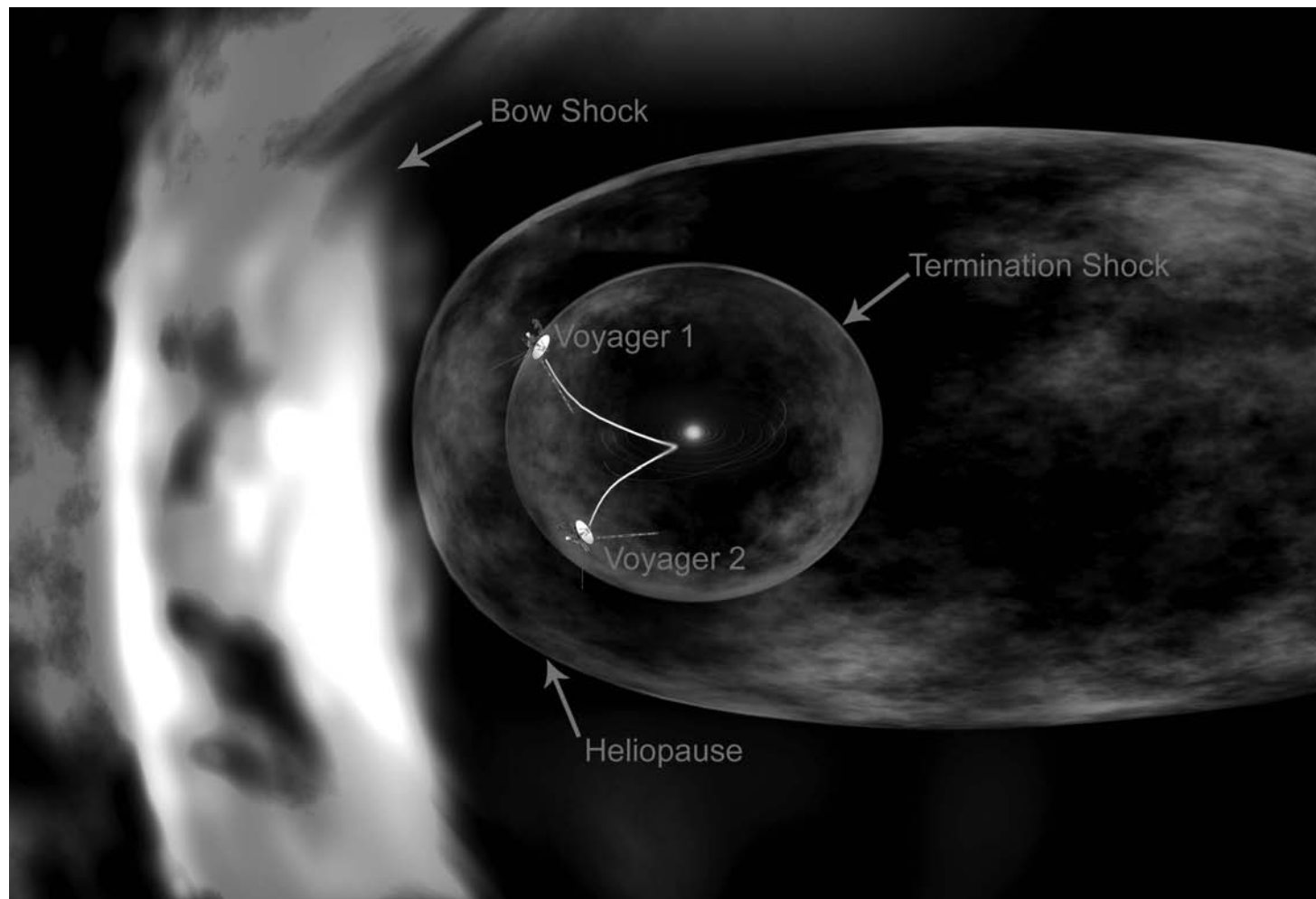
Esta gráfica muestra una representación del porcentaje de rayos cósmicos que son bloqueados en la frontera de nuestro Sistema Solar en función de la distancia a la frontera en unidades astronómicas (1 AU=93 millones de millas). Sólo 1 de cada 4 rayos cósmicos alcanza la región de los planetas. Crédito: IBEX Science Team.

www.nasa.gov



¿Qué había antes de IBEX?

A finales de los 70 y durante los 80, la nave Voyager expandió nuestro conocimiento del Sistema Solar exterior. Tanto Voyager 1 como 2 exploraron los planetas Júpiter y Saturno, y Voyager 2 exploró Urano y Neptuno. Después de sus observaciones planetarias, ambas naves continuaron hacia el exterior en direcciones diferentes. Las Voyager sólo debían haber durado unos pocos años, pero han continuado funcionando durante más de 30 años, mucho más allá de sus vidas previstas. Hoy, las dos Voyager están midiendo directamente la intensidad del campo magnético y la velocidad del plasma del viento solar en la frontera. Estos datos serán combinados con datos de IBEX, permitiendo a los científicos crear un modelo más completo de la frontera de nuestro Sistema Solar.

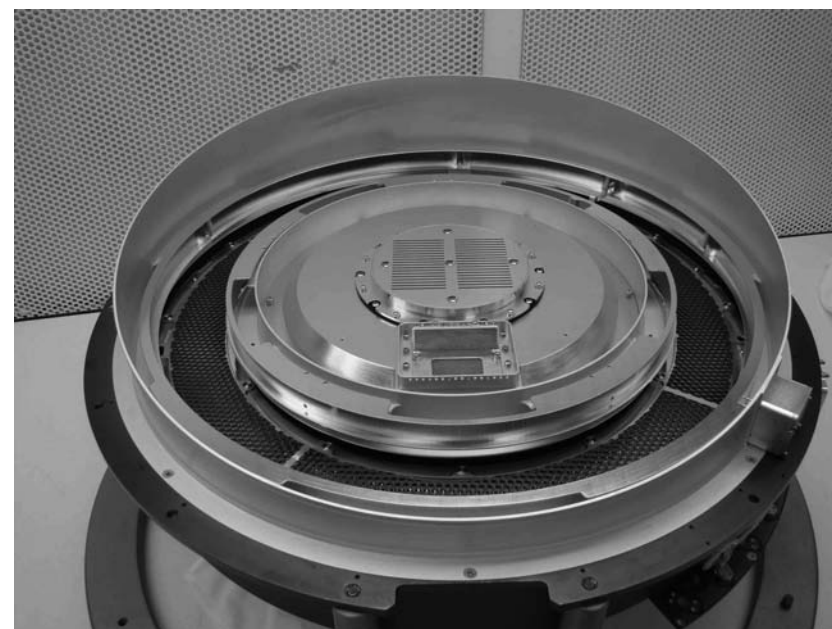


Una impresión artística de las partes de la heliosfera, así como las direcciones de desplazamiento y situaciones aproximadas de las naves Voyager (no a escala). Crédito: NASA/Walt Feimer

www.nasa.gov



¿Como toma datos IBEX?



El sensor IBEX-Hi, uno de los dos sensores de la nave espacial IBEX (IBEX-Hi y IBEX-Lo). Crédito: IBEX Science Team

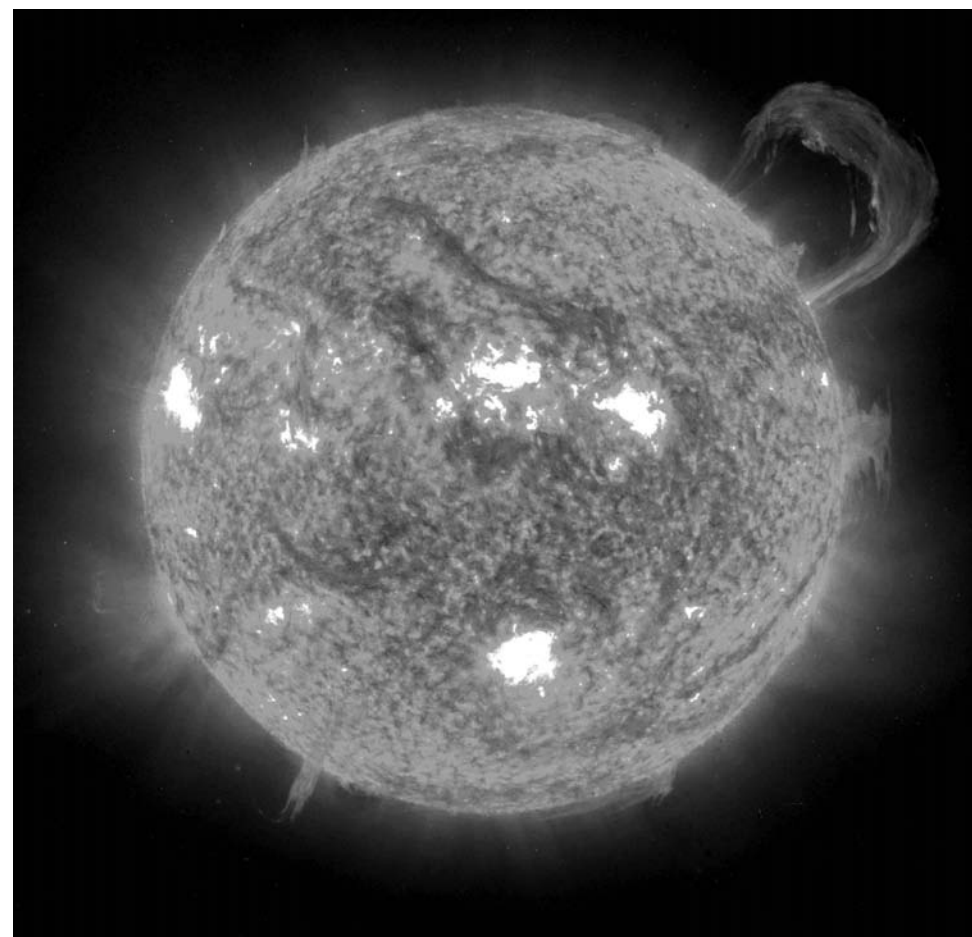
Algunos ENAs son casualmente golpeados en línea recta precisamente en el modo justo que les hace viajar a través del Sistema Solar hacia la nave IBEX. Así es como los científicos pueden cartografiar la frontera - conocen la dirección en la que ha viajado cada partícula ya que no cambian de dirección entre la heliopausa y la nave IBEX. Los sensores de IBEX detectan entre una partícula por hora y unas pocas por segundo.

Para que asegurarse de que sólo entran ENAs en los colectores de IBEX, los iones son desviados antes incluso de que entren en los colectores. Los sensores de IBEX detectan entre una partícula por hora y unas pocas por segundo. Para asegurarse de que sólo entran ENAs en los colectores de IBEX, los iones son desviados antes incluso de que entren en los colectores. Los sensores separan las partículas y registran la dirección de desplazamiento de todas las partículas, el momento en que entraron en el sensor, la masa de las partículas, y la cantidad de energía que tiene cada partícula. Aunque IBEX no puede determinar la distancia que las partículas han viajado, se puede crear un mapa preciso a partir de la información que puede obtener IBEX.

www.nasa.gov



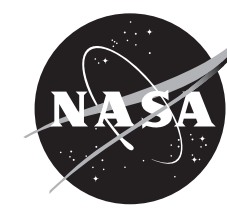
¿Cuál es el futuro de IBEX?



Nuestra estrella, el Sol, en una imagen de la nave SOHO. Crédito SOHO (ESA y NASA)

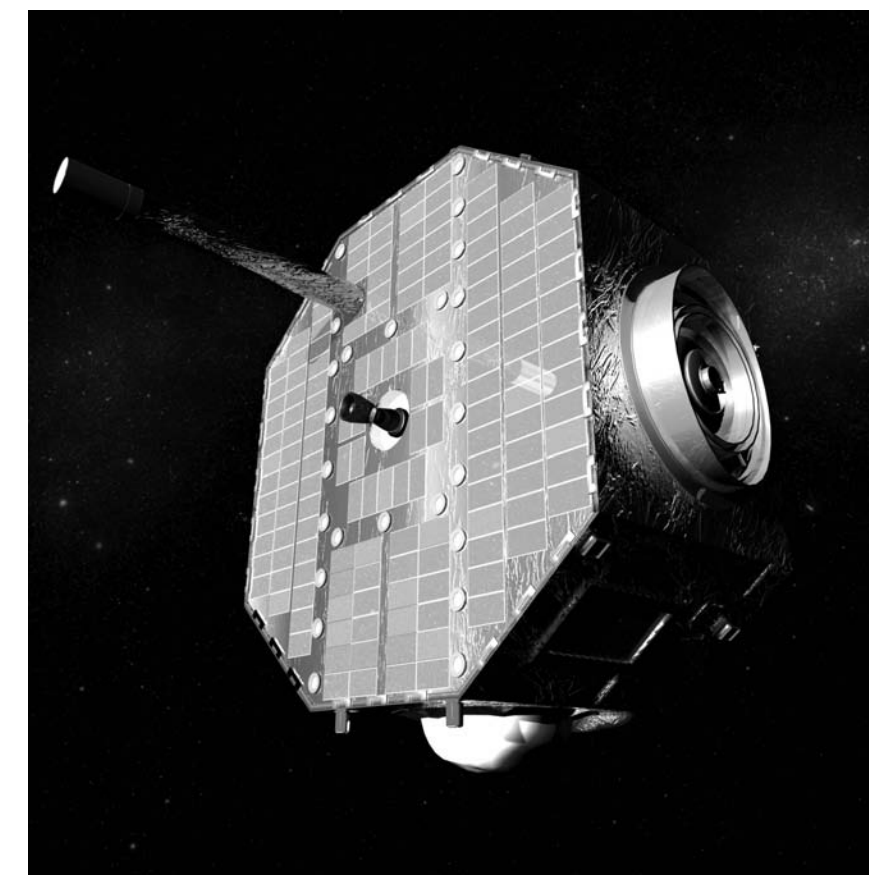
La misión primaria de IBEX durará dos años. Si la nave se encuentra en buen estado a mediados del 2010, y si los presupuestos de NASA lo permiten, entonces la misión será extendida. De 2008 a 2010, el nivel de actividad del Sol crecerá, lo que puede alejar la heliosfera o cambiar su forma. Debido a que la cantidad de partículas del viento solar que fluyen del Sol depende, en parte, de cuán activo es el Sol, los científicos desean crear varios mapas de la heliopausa, no uno solo.

www.nasa.gov



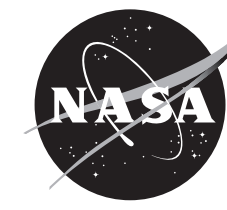
¿Qué aprenderemos con IBEX?

Analizando los mapas creados con datos de IBEX, los científicos pueden determinar cómo es la interacción entre viento solar y el medio interestelar en todas las áreas de la heliopausa. Por ejemplo, los científicos intentan averiguar si hay regiones donde el medio interestelar frena rápidamente el progreso del viento solar u otros lugares donde podría tener lugar un frenado gradual. Además, los científicos tratan de determinar la forma global de la burbuja.



Una impresión artística de la nave IBEX. Crédito: IBEX Team

www.nasa.gov

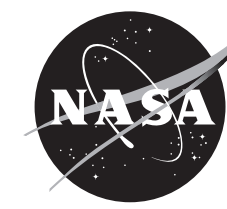


¿Cómo se comunica IBEX con la Tierra?

IBEX completa una órbita cada ocho días. Durante cada órbita, hay un período de tiempo en el que la nave se encuentra dentro de la magnetosfera de la Tierra, y más cerca de ella. En este punto, la nave utiliza antenas que están instaladas en la parte exterior de la nave para enviar señales de radio a receptores en tierra. Debido a la rotación de la Tierra cada día, el equipo de IBEX necesita una red global de receptores de modo que sin importar cómo están alineados el satélite y la Tierra, haya un receptor disponible para aceptar la señal. IBEX no está nunca lejos de la Tierra así que las señales solo tardan un segundo o menos en viajar entre IBEX y la Tierra.

Las comunicaciones de IBEX son lentas, pero no necesitan ser como las conexiones DSL de la Tierra. La comunicación del satélite al suelo es de 320,000 bits de información por segundo, y desde tierra al satélite es de 2,000 bits por segundo. Compara esto con una conexión de módem por cable típica de casa, en la que ¡la velocidad de bajada es a menudo 6 millones de bits por segundo, y la de subida es de unos 500,000 bits por segundo! Pero IBEX no necesita una conexión de alta velocidad dado que solo tiene la oportunidad de recoger unas pocas partículas por segundo y no necesita transmitir una gran cantidad de información a la Tierra. Una vez en la Tierra, la señal es transportada al Centro de Control de la Misión IBEX en Dulles, Virginia y al Centro de Operaciones Científicas de IBEX en San Antonio, Texas.

www.nasa.gov



Actividades para hacer en casa:

¿Cuán grande es IBEX?

IBEX es del tamaño de un neumático de autobús o medio neumático grande de camión. La próxima vez que veas una de esas ruedas de cerca, ¡compruébalo! Para comparar, la bodega de carga del transbordador espacial es del tamaño de un autobús. IBEX es bastante pequeño, ¡pero puede hacer mucho!

Clasificar partículas

IBEX utiliza sus sensores para clasificar partículas procedentes de la frontera del Sistema Solar. Inventar tu propia actividad de clasificación para ver lo fácil o difícil que esto puede ser.

La próxima vez que camines entre varios árboles que han perdido sus hojas, detente y recoge algunas de las hojas. Clasifícalas según el tipo de hoja si son de diferentes tipos de árboles. ¿Puedes decir de qué árboles provienen las hojas?

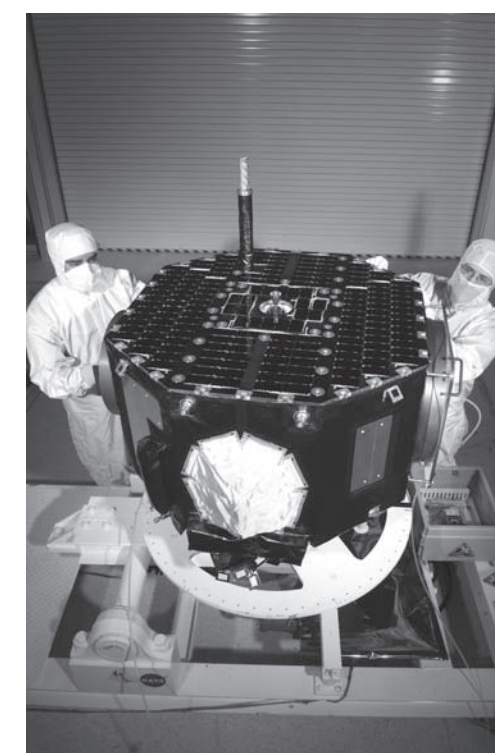
Del mismo modo en el que utilizaste tus manos y ojos como herramientas para clasificar las hojas, IBEX clasifica partículas por su dirección de origen.

Aprende más

Para obtener más información, juegos y noticias mensuales de la misión visita: <http://ibex.swri.edu> Crédito: Imágenes de dominio público, en Wikimedia Commons.



www.nasa.gov



Científicos trabajando en la nave IBEX. Créditos: IBEX Team/Orbital Sciences