

The Sun makes up about 99.8% of all the mass in the solar system. Altogether, Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune, and every other object in the solar system make up the remaining 0.2%.

Image not to scale.

NASA/Jet Propulsion Laboratory-Caltech

Impressive at any scale

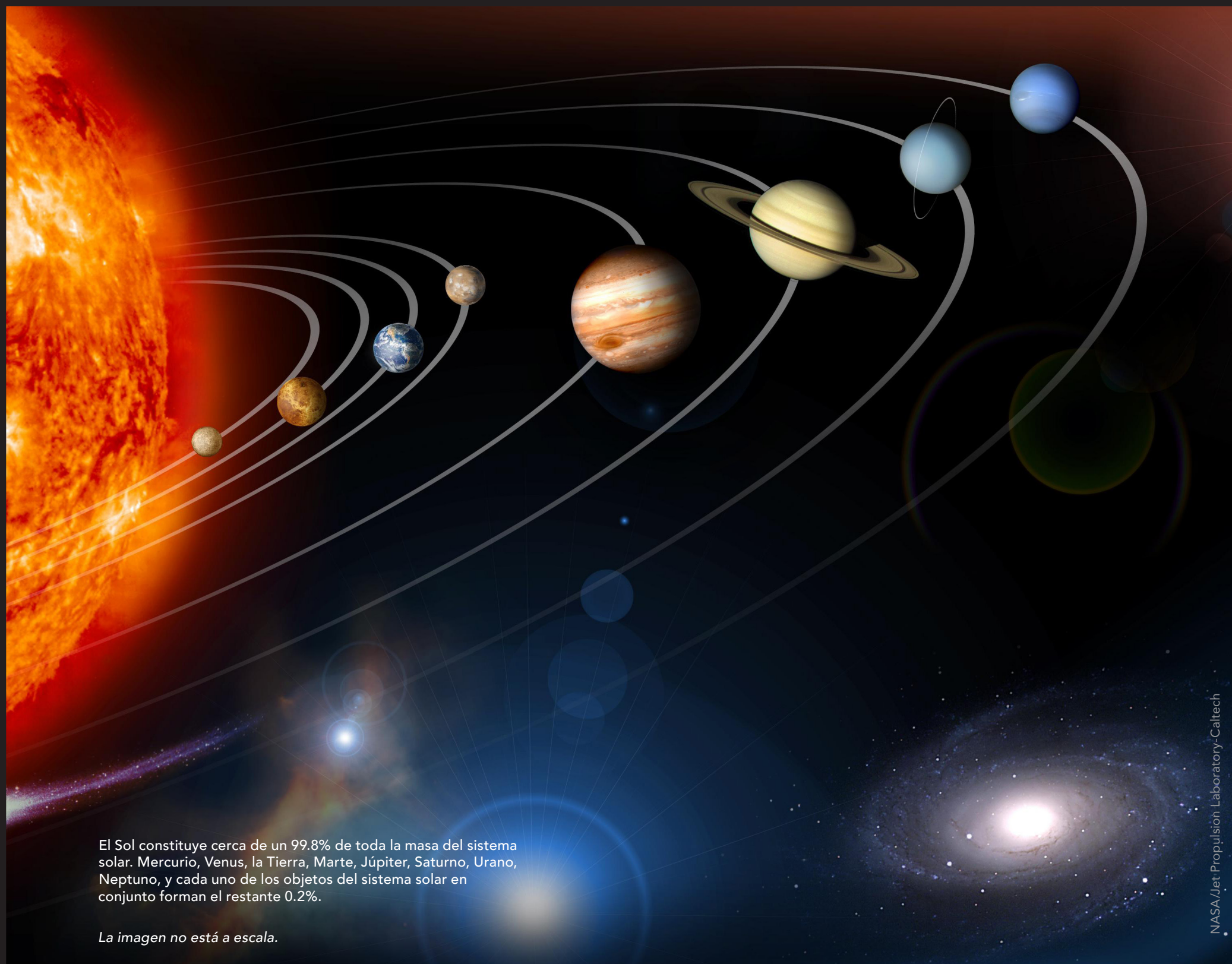
The solar system is a big place and the distances between the Sun and each of the eight planets are huge.

Picture this: if the Sun, at the center of the solar system, were just 1.5 meters (about 5 feet) across, Earth would be the size of a marble, and it would be 176 meters (579 feet) away. Neptune, the farthest planet from the Sun, would be 5.6 kilometers away (3.5 miles)!

In reality, Earth is about 150 million kilometers (93.5 million miles) from the Sun. If you could ride a commercial jet from Earth to the Sun, the flight would last about 18.5 years.

THE SOLAR NEIGHBORHOOD

There's a lot more in the solar system than just the eight planets. There are at least five dwarf planets, more than 180 moons, and millions of asteroids, meteoroids, and comets.



El Sol constituye cerca de un 99.8% de toda la masa del sistema solar. Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, y cada uno de los objetos del sistema solar en conjunto forman el restante 0.2%.

La imagen no está a escala.

Impresionante a cualquier escala

El sistema solar es un lugar muy grande y las distancias entre el Sol y cada uno de los ocho planetas son enormes.

Imagina esto: si el Sol, en el centro del sistema solar, tuviera sólo 1.5 metros (cerca de 5 pies) de ancho, la Tierra sería del tamaño de una canica, y estaría a 176 metros (579 pies) de distancia. ¡Neptuno, el planeta más alejado del Sol, estaría a 5.6 kilómetros de distancia (3.5 millas)!

La Tierra, sin embargo, en realidad está a 150 millones de kilómetros (93.5 millones de millas) del Sol. Si pudieras viajar en un avión comercial desde la Tierra hasta el Sol, el vuelo duraría cerca de 18.5 años.

EL VECINDARIO SOLAR

El sistema solar no sólo se compone de ocho planetas. Hay por lo menos cinco planetas enanos, más de 180 lunas y millones de asteroides, meteoroides y cometas.

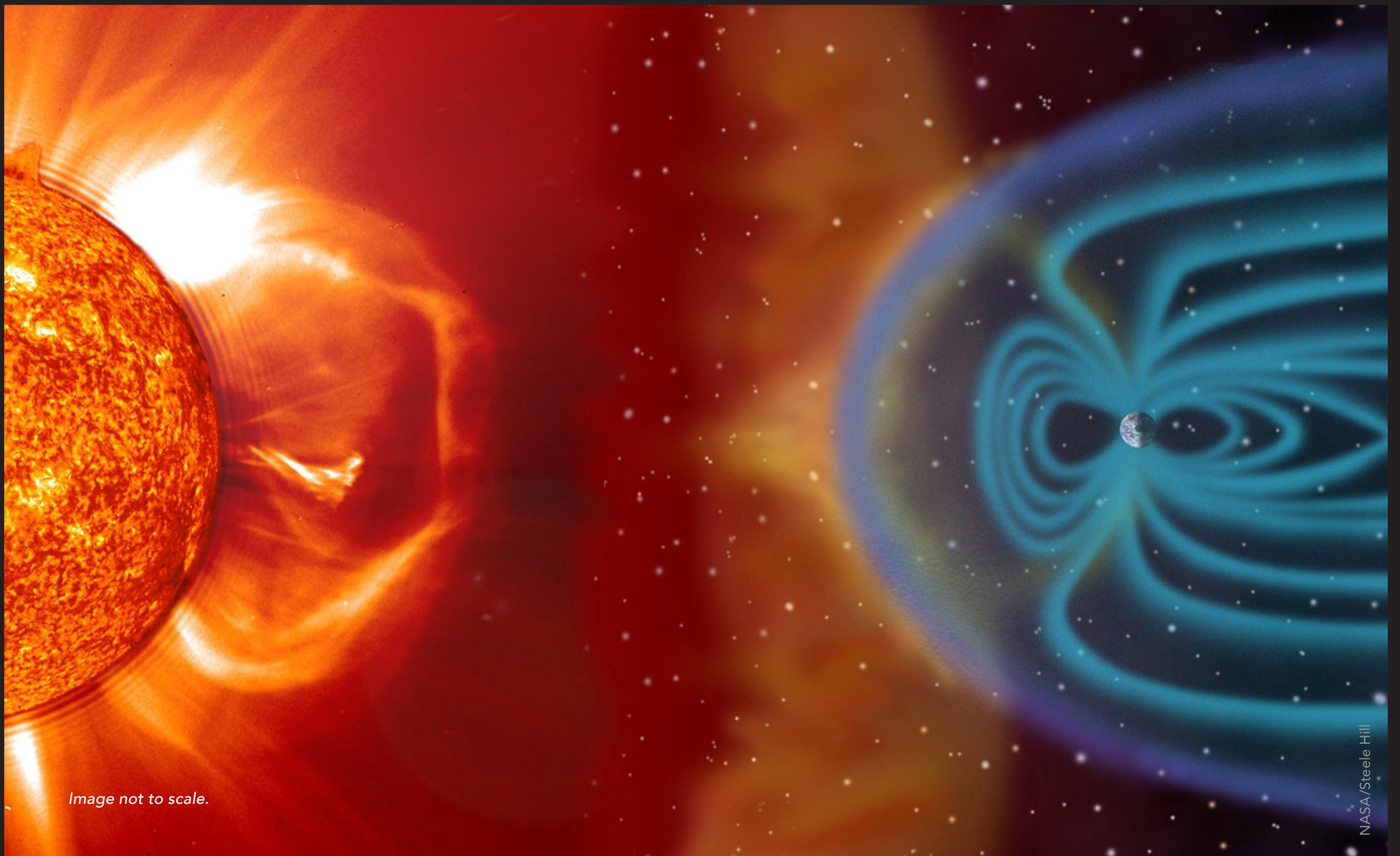


Image not to scale.

NASA/Steele Hill

The Sun and you

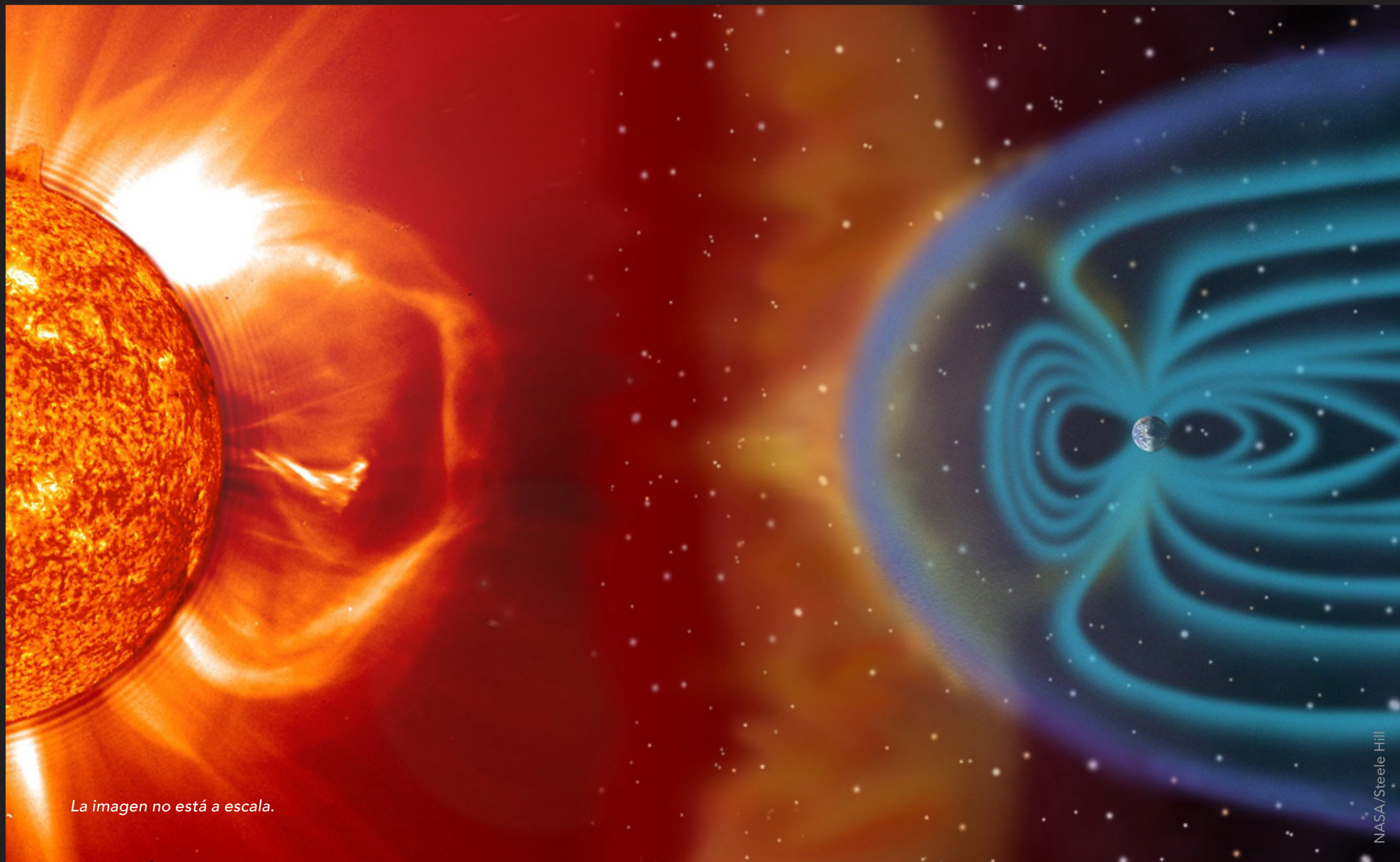
Life as we know it on Earth wouldn't be possible without the energy our planet receives from the Sun. But the Sun is an active, complicated star, and the way it interacts with Earth is complicated, too.

STAYING OUT OF THE WIND

The Sun constantly showers Earth and the other planets with a stream of charged particles—mostly electrons, protons, and alpha particles—called *solar wind*. Solar wind would be deadly to life on Earth, but the planet protects us in a couple of ways. Our atmosphere absorbs some charged particles, and the Earth's magnetic field blocks and safely redirects solar wind around the planet. The surface of a planet like Mars, with a thin atmosphere and a weak magnetic field, receives much more of this solar radiation.

STORM SEASON

While the Sun constantly emits electromagnetic radiation and charged particles, there are times when its output drastically increases. During these events, called *solar storms*, explosive phenomena known as *solar flares* and *coronal mass ejections* can occur. The radiation from a solar flare travels at the speed of light and reaches the Earth in about 8 minutes, sometimes interrupting communication signals. The charged particles from a coronal mass ejection travel much more slowly, taking several days to arrive at our planet, but when they reach Earth they can disable power grids.



La imagen no está a escala.

NASA/Steele Hill

El Sol y nosotros

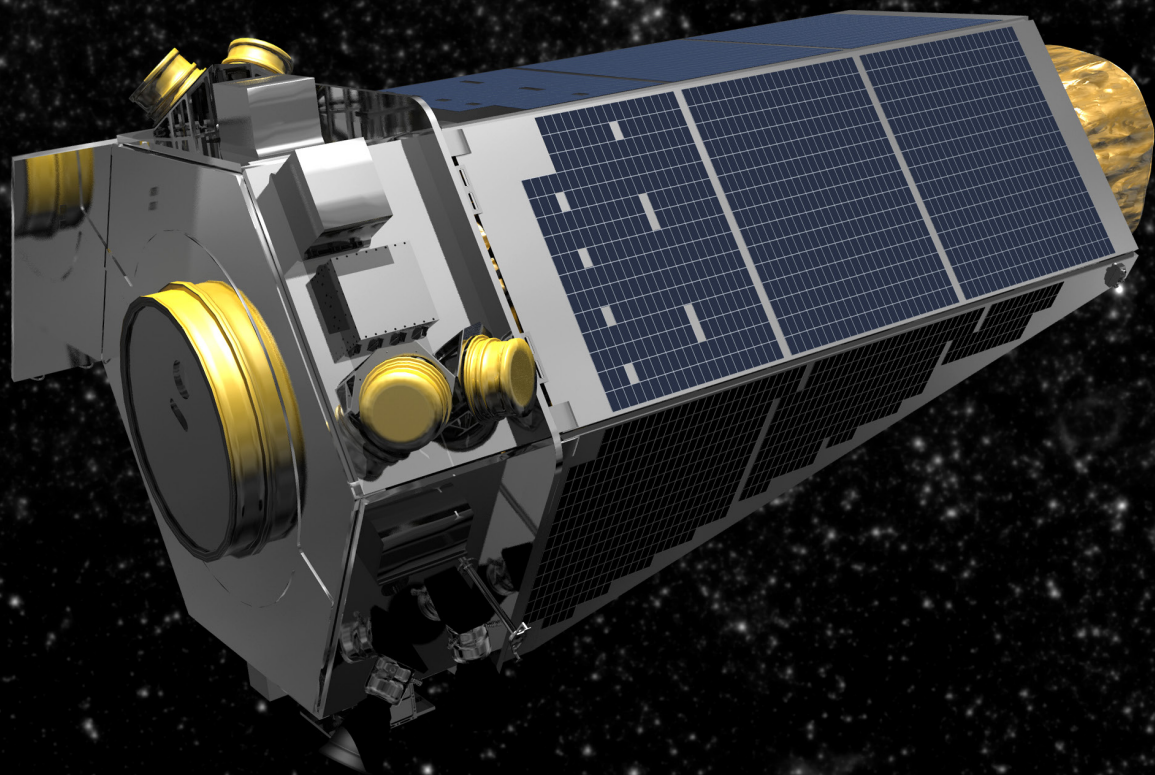
La vida, como la conocemos nosotros en la Tierra, no sería posible sin la energía que nuestro planeta recibe del Sol. Sin embargo, el Sol es una estrella activa y complicada, y su forma de interactuar con la Tierra también lo es.

MANTENERSE FUERA DEL VIENTO

El Sol riega constantemente a la Tierra y a los otros planetas con una corriente de partículas cargadas llamada *viento solar*, que está compuesta en su mayoría de electrones, protones y partículas alfa. El viento solar sería mortal para la vida en la Tierra, pero el planeta nos protege de dos maneras. Nuestra atmósfera absorbe algunas de las partículas cargadas, mientras que el campo magnético de la Tierra bloquea y redirige el viento solar de una manera segura alrededor del planeta. La superficie de un planeta como Marte, que tiene una atmósfera delgada y un campo magnético débil, recibe mucho más de esta radiación solar.

TEMPORADA DE TORMENTAS

Aunque el Sol está constantemente emitiendo radiación electromagnética y partículas cargadas, hay períodos en los que las descargas aumentan drásticamente. Durante estos eventos, llamados *tormentas solares*, pueden ocurrir los explosivos fenómenos conocidos como *erupciones solares* y *eyecciones de la masa coronal*. La radiación de una erupción solar viaja a la velocidad de la luz y llega a la Tierra en aproximadamente 8 minutos, interrumpiendo a veces las señales de comunicación. Las partículas cargadas de una eyección de la masa coronal viajan mucho más despacio, demorándose varios días en llegar a nuestro planeta, pero cuando llegan a la Tierra, pueden inhabilitar las redes eléctricas.



NASA's Kepler mission has found thousands of planets orbiting other stars. See the current count at exoplanets.nasa.gov

NASA/Ames

How to hunt for planets

Even the closest stars are trillions of kilometers away. At that distance, most planets are just too small and dim to observe directly. Instead, NASA scientists study the stars themselves for telltale signs of orbiting planets.

A DIM IDEA

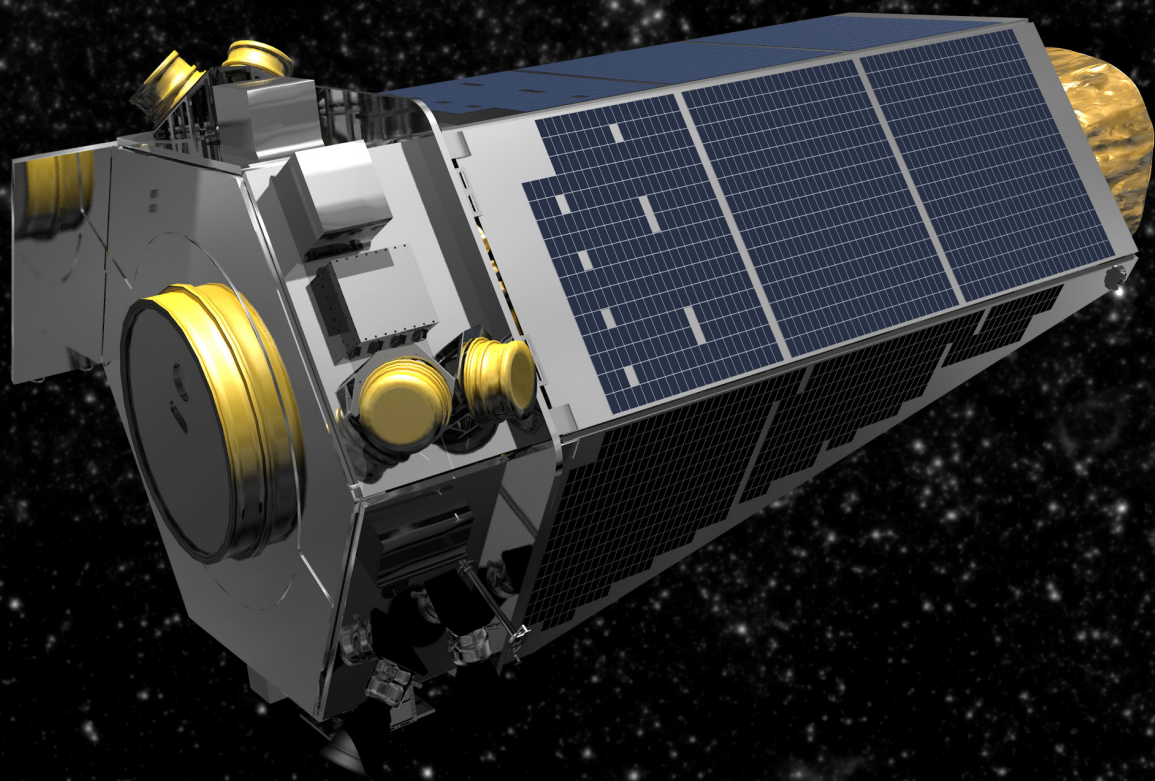
When a star dims slightly, it might mean that a planet is orbiting in front of it, blocking some of its light. By studying how much, how long, and how often a star dims, scientists can deduce how large the planet is, and how close to the star it is.

WATCHING FOR THE WOBBLE

Even though planets are much smaller than stars, planets tug on stars gravitationally, causing them to wobble a tiny bit. The amount of wobble can tell scientists about an otherwise undetectable planet's mass and its distance from the star.

NOT TOO BIG, TOO SMALL, TOO HOT, OR TOO COLD . . .

Planets that meet all the right conditions for hosting life are called "Goldilocks planets." A planet can't be too close to its star, or it will be too hot. It can't be too far away, or it will be frozen solid. The planet should be massive enough to retain an atmosphere. Watching for dimming or wobble in a star can give us clues as to whether or not it has a planet that's "just right."



La misión Kepler de la NASA ha encontrado miles de planetas orbitando otras estrellas. Puedes ver el conteo actual en exoplanets.nasa.gov

NASA/Ames

Cómo cazar planetas

Incluso las estrellas más cercanas se encuentran a billones de kilómetros de distancia. A esa distancia, la mayoría de los planetas son simplemente muy pequeños y tenues para poder ser observados directamente. Los científicos de la NASA, en cambio estudian las mismas estrellas buscando indicaciones que revelen señales de planetas que están en órbita.

UNA IDEA TENUE

Cuando la intensidad de brillo de una estrella se reduce ligeramente, es posible que esto signifique que hay un planeta orbitando frente a ella, bloqueando un poco de su luz. Al estudiar qué tanto, por cuánto tiempo, y qué tan a menudo baja la intensidad de la estrella, los científicos pueden deducir qué tan grande es el planeta y qué tan cerca está la estrella.

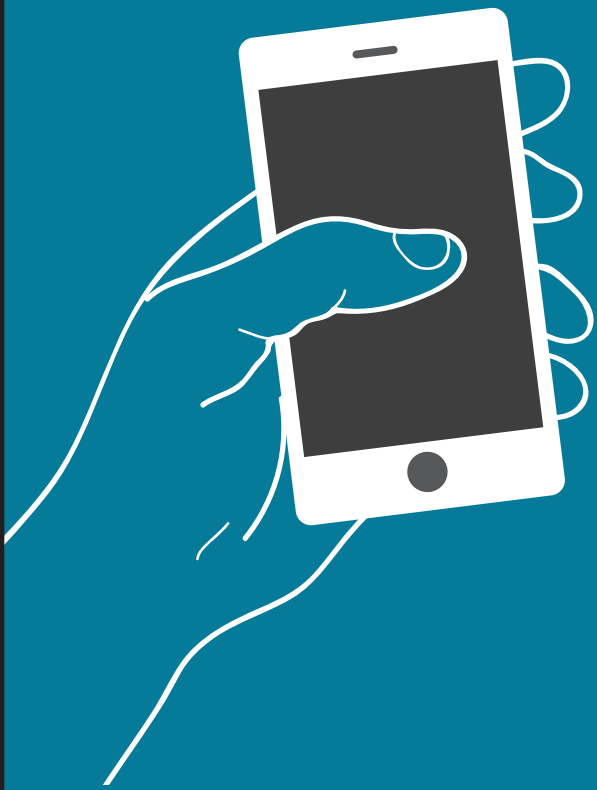
DETECTANDO EL BAMBOLEO

Aun cuando los planetas son mucho más pequeños que las estrellas, los planetas tiran de las estrellas gravitacionalmente, haciendo que éstas se bamboleen un poco. Esta cantidad de bamboleo le da a los científicos información que sería imposible detectar de otra manera sobre la masa del planeta y su distancia de la estrella.

NI MUY GRANDE, NI MUY PEQUEÑO, NI MUY CALIENTE, NI MUY FRÍO...

Los planetas que cuentan con todas las condiciones apropiadas para albergar vida se llaman "Planetas Ricitos de Oro". Un planeta no puede estar muy cerca de su estrella, o se calentaría demasiado. Tampoco puede estar muy lejos pues se congelaría. El planeta debe tener la suficiente masa como para poder retener una atmósfera. Observar cómo una estrella se vuelve más tenue o se bambolea, nos puede dar pistas de si ésta tiene o no un planeta "adecuado".

Check out amazing NASA pictures and videos.



How is the Earth changing over time?
What does the Sun look like up close?
How does NASA find exoplanets?
Watch how NASA puts a satellite together.
Five tools are better than one.
What's with the colorful images?

Visit:

explorescience.org/sun

Learn how you can participate
in astronomy and Earth science projects!

Visit:

scistarter.org

Mira fotos y videos increíbles de la NASA.



¿Cómo está cambiando la Tierra con el tiempo?

¿Cómo se ve el Sol de cerca?

¿Cómo encuentra la NASA los exoplanetas?

Observa cómo la NASA arma un satélite.

Cinco herramientas son mejor que una sola.

¿Qué sucede con las imágenes de colores?

Visita:

explorescience.org/sun

¡Saber cómo puedes participar en proyectos de astronomía y ciencias de la Tierra!

Visita:

scistarter.org

Earth is a complicated place

Humans have been studying Earth's various systems for thousands of years; we want to learn why our crops grow the way they do, what causes the weather we experience, what affects ocean currents, and so on.

It wasn't until the development of aviation and then space exploration that we could study these systems from above and see how they influence one another. When we study these processes as a whole, we can see that our planet is itself a system. We call this field **Earth system science**.

Earth system scientists think of Earth as five connected systems, or spheres:



THE CRYOSPHERE:

The cryosphere encompasses all of Earth's snow and ice.

THE BIOSPHERE:

Every living thing on Earth—from bacteria to plants to people—is a part of the biosphere.

THE LITHOSPHERE:

The lithosphere includes all of Earth's rocks, soil, sediment, minerals, and even the molten rock beneath the planet's crust.

THE ATMOSPHERE:

From the surface of Earth to the edge of space, the atmosphere encompasses air, clouds, weather, and the gasses that insulate our planet and shield it from harmful UV radiation.

THE HYDROSPHERE:

All of Earth's liquid water, from oceans and rivers to the smallest puddles, makes up the hydrosphere.

These spheres might seem totally separate at first, but they're very closely interconnected—a change in one part of the Earth system will likely trigger a change in another part.

For example, an erupting volcano (part of the lithosphere) might fill the atmosphere with ash and gas, affecting the weather. This could cause plants (in the biosphere) to die off, which could leave land more vulnerable to erosion. Loose soil could then wash away into a river or another part of the hydrosphere. But this is only one possible, simplified series of connections. The Earth system is highly complex, and an event in one sphere can have subtle and far-reaching consequences in all of the other spheres.

La Tierra es un lugar complicado

Los seres humanos han estado estudiando los diferentes sistemas de la Tierra durante miles de años; queremos saber porqué nuestros cultivos crecen de la forma en que lo hacen, cómo se produce el clima que experimentamos, qué afecta las corrientes del océano, y así sucesivamente.

Sólo fue a partir del desarrollo de la aviación y luego de la exploración espacial que nosotros pudimos estudiar estos sistemas desde afuera y ver cómo éstos se influyen unos a otros. Cuando estudiamos estos procesos como un todo, podemos ver que nuestro planeta es en sí mismo un sistema. Este campo de estudio lo llamamos **Ciencia del sistema de la Tierra**.

Los científicos del sistema de la Tierra, ven la Tierra como cinco esferas o partes que están conectadas entre sí:



LA CRIOSFERA:

La criosfera abarca toda la nieve y el hielo de la Tierra.

LA BIOSFERA:

Cada cosa viviente de la Tierra —desde las bacterias hasta las plantas y la gente— forma parte de la biosfera.

LA LITOSFERA:

La litosfera incluye todas las rocas, el suelo, el sedimento, los minerales, e incluso la roca derretida bajo la corteza del planeta Tierra.

LA ATMÓSFERA:

Desde la superficie de la Tierra hasta el borde del espacio, la atmósfera abarca el aire, las nubes, el clima y los gases que aíslan a nuestro planeta y lo protegen de la dañina radiación ultravioleta.

LA HIDROSFERA:

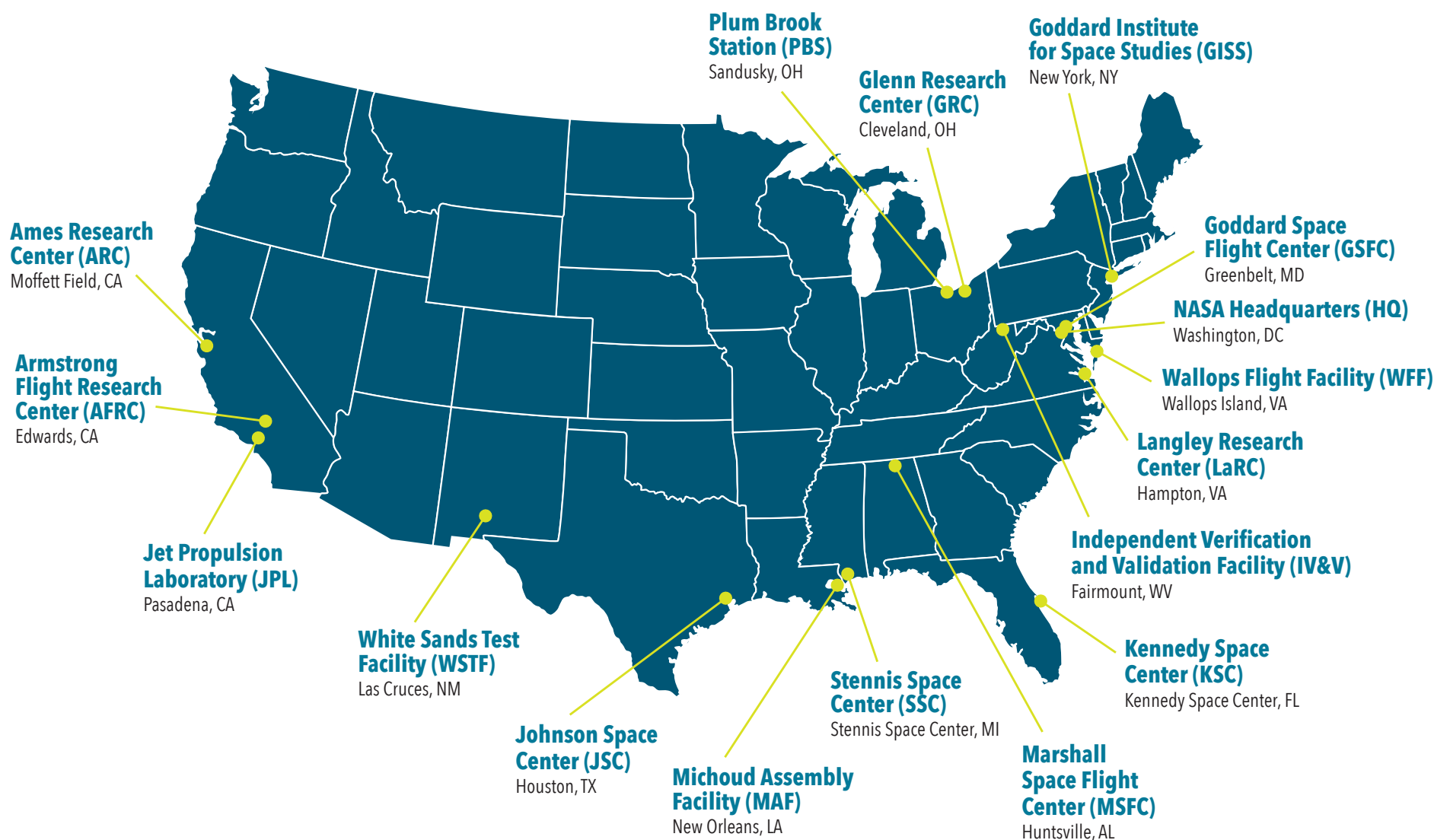
Toda el agua líquida de la Tierra, desde los océanos y los ríos, hasta los más pequeños charcos, componen la hidrosfera.

Estas esferas parecerían estar completamente separadas en un comienzo, pero en realidad están íntimamente interconectadas, y un cambio en una parte del sistema terrestre es posible que provoque un cambio en alguna otra parte.

Por ejemplo, un volcán en erupción (parte de la litosfera) puede llenar la atmósfera de ceniza y gas, afectando el clima. Esto puede causar la muerte de las plantas (en la biosfera), lo cual puede dejar a la tierra más vulnerable a la erosión. La tierra floja puede entonces ser arrastrada hacia un río u otra parte de la hidrosfera. Pero esto sólo es una posible y simplificada serie de conexiones. El sistema terrestre es muy complejo, y un evento en una esfera puede tener consecuencias sutiles y extensas en todas las demás esferas.

Looking across the universe across the country

NASA's headquarters are in Washington, DC,
but the organization has laboratories, research centers,
and other facilities across the country.



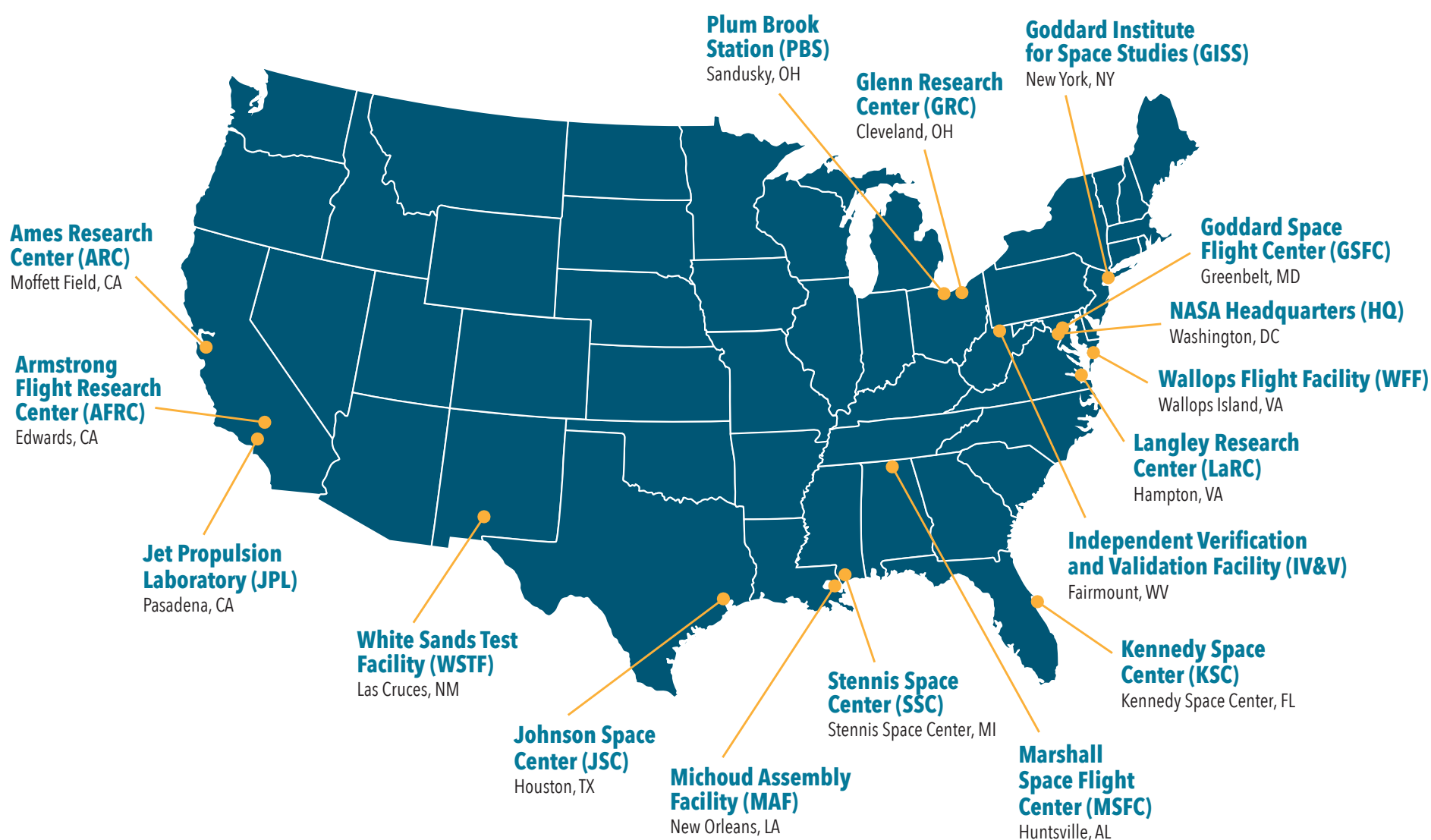
In addition to the work being done at the official NASA centers and facilities on this map, NASA-funded research takes place at universities, museums, and schools in all 50 states. For more information, visit: nasa.gov/about/sites.

To discover some of the NASA programs
and events near you, visit:

informal.jpl.nasa.gov/museum/visit

Mirando el universo desde varias partes del país

La sede de la NASA está en Washington, DC, pero la organización tiene laboratorios, centros de investigación y otras instalaciones por todo el país.



Además del trabajo realizado en los 17 centros e instalaciones oficiales de la NASA que aparecen en este mapa, las investigaciones financiadas por la NASA se llevan a cabo en universidades, museos y colegios en todos los 50 estados. Para mayor información, visite: nasa.gov/about/sites.

Para informarte acerca de algunos de los programas
y eventos de la NASA cerca de ti, visita:

informal.jpl.nasa.gov/museum/visit

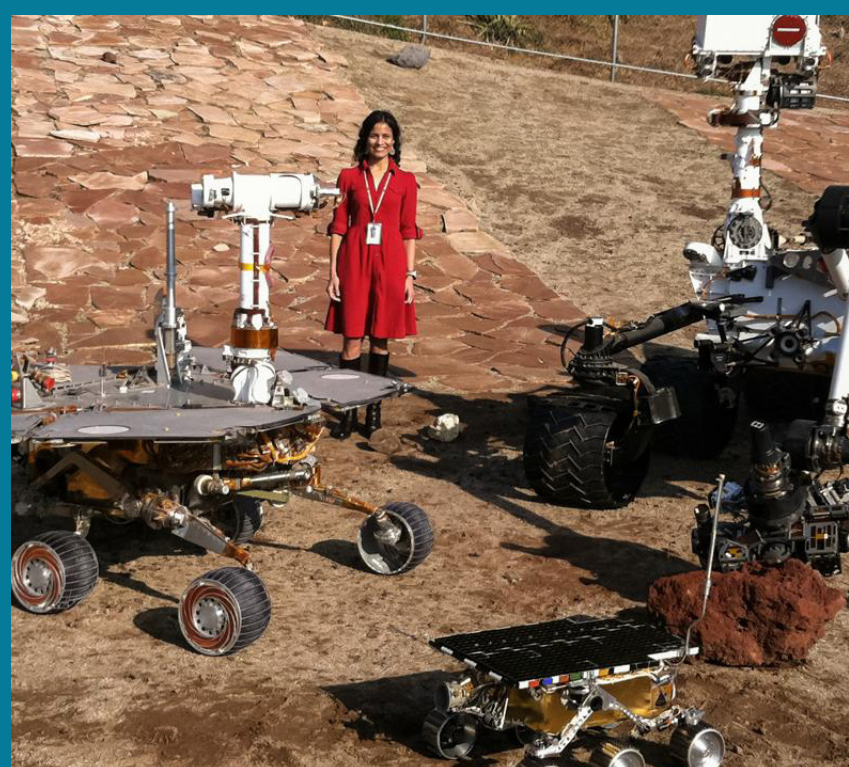


NASA/JPL-Caltech

NASA scientists and engineers work as mission control staff to support a variety of NASA missions.

Mission control

Mission control staff are critical to ensuring the success of a space mission. They coordinate the launch, flight, landing, and explorations of missions involving spacecraft, satellites, space telescopes, and rovers. NASA staff working in mission control are responsible for the safety and success of space missions, and team members with skills in science, project management, and engineering all make important contributions.



NASA/JPL-Caltech

Vandi Verma is a space roboticist who works with a team to drive the Curiosity rover across the surface of Mars. Verma tests rovers in the "Mars Yard" at Curiosity's command center at the NASA Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, California.

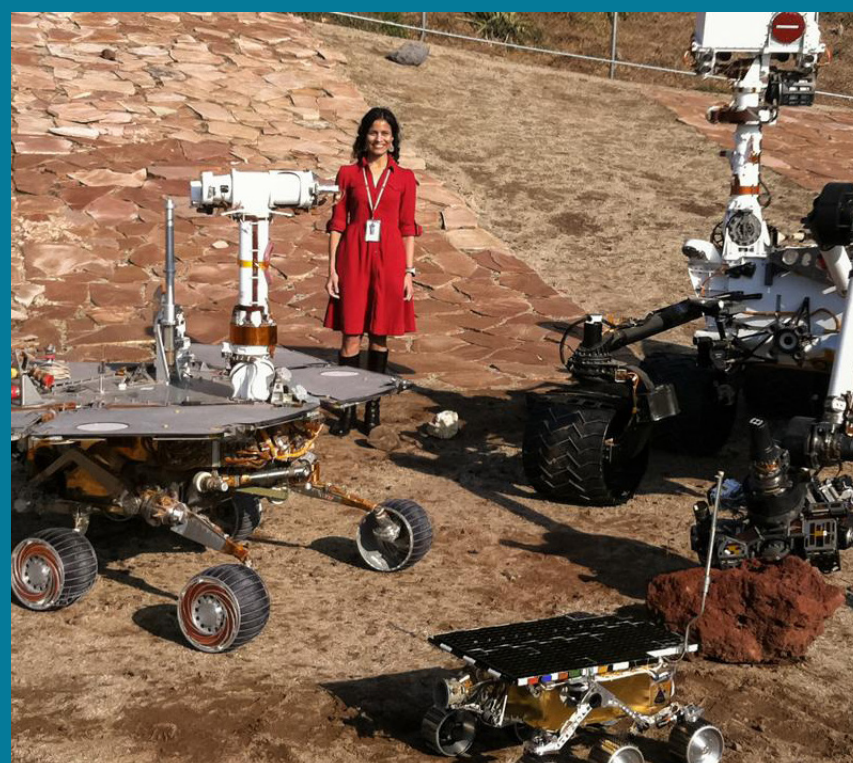


NASA/JPL-Caltech

Científicos e ingenieros de la NASA trabajan como el personal del centro de control para apoyar una variedad de misiones de la NASA.

Centro de control

El personal del centro de control es esencial para asegurar el éxito de una misión espacial. Ellos coordinan el lanzamiento, el vuelo, el aterrizaje y las exploraciones de las misiones que involucran naves espaciales, satélites, telescopios espaciales y rovers. El personal de la NASA que trabaja en el centro de control es responsable de la seguridad y el éxito de las misiones espaciales, y los miembros del equipo con habilidades en ciencias, administración de proyectos e ingeniería hacen importantes contribuciones.



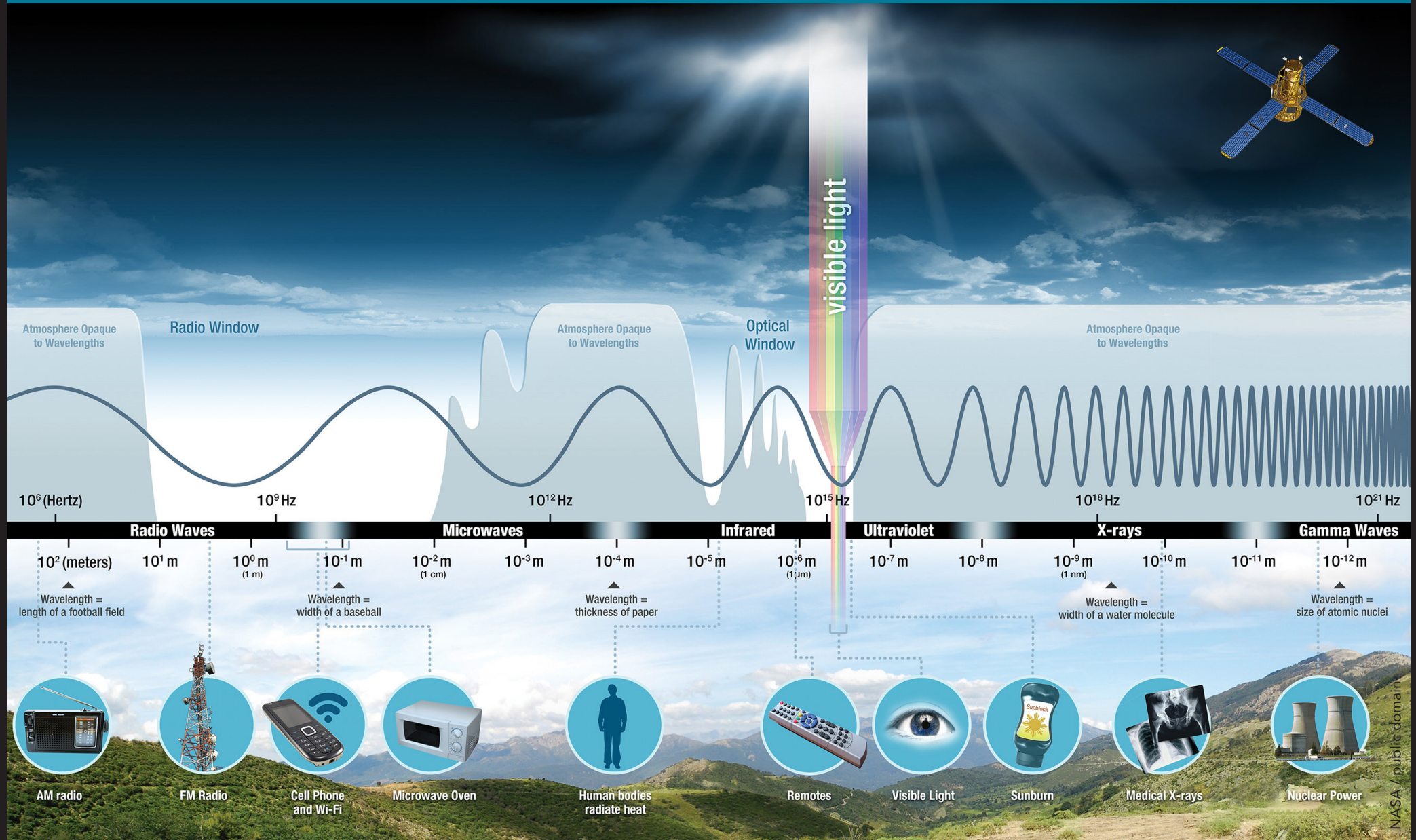
NASA/JPL-Caltech

Vandi Verma es una ingeniera de robótica espacial que trabaja con el equipo que maneja el rover *Curiosity* por la superficie de Marte. Ella pone a prueba los rovers en el "Patio de Marte", el centro de comando del *Curiosity*, en el *Jet Propulsion Lab* de la NASA en Pasadena, California.

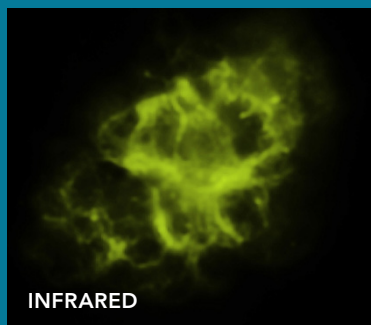
The electromagnetic spectrum

What is it?

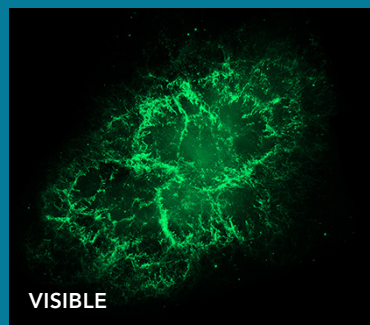
The light we can see with our naked eyes—visible light—is only one part of the energy that makes up the EMS, or *electromagnetic spectrum*. Other forms of light energy on the EMS include radio waves, microwaves, infrared light, ultraviolet light, X-rays, and gamma rays.



RADIO



INFRARED



VISIBLE



ULTRAVIOLET



X-RAY

Observations using different electromagnetic wavelengths reveal different details about the Crab Nebula. Longer wavelengths show the gas released by the explosion that created the nebula, shorter wavelengths reveal the neutron star at its center.

HOW ARE THEY THE SAME?

All types of energy on the EMS move in waves, and can travel through empty space at the speed of light.

HOW ARE THEY DIFFERENT?

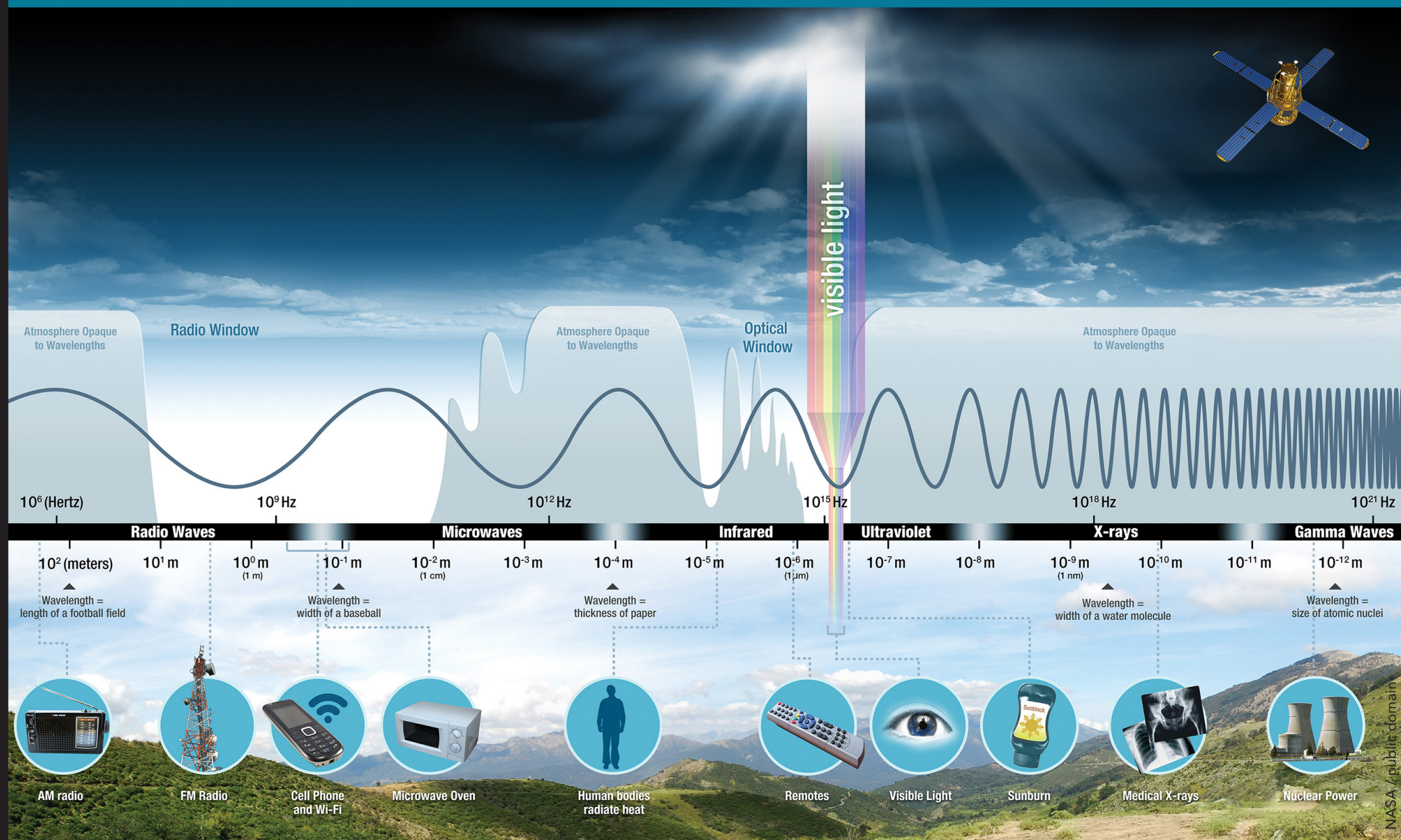
An energy's wavelength determines what kind of light energy it is and how it behaves. Studying Earth and space using **only** visible light would be like only reading every 10th word in a book. By using tools that can detect the entire EMS, we can "read" more of the story of the universe.

El espectro electromagnético

(EMS, en inglés)

¿Qué es?

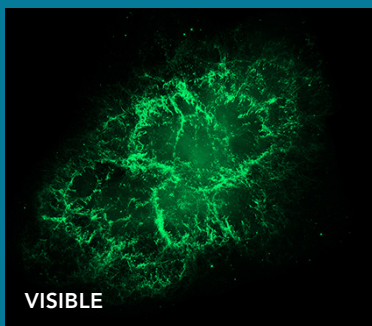
La luz que podemos ver a simple vista —la luz visible— es sólo una parte de la energía que conforma el espectro electromagnético. Otras formas de la energía de la luz en el EMS incluyen ondas de radio, microondas, luz infrarroja, luz ultravioleta, rayos X y rayos gamma.



RADIO



INFRARROJA



VISIBLE



ULTRAVIOLET



RAYOS X

Observaciones que utilizan diferentes longitudes de ondas electromagnéticas revelan diferentes detalles sobre la Nebulosa del Cangrejo (Crab Nebula). Las longitudes de onda más largas muestran el gas liberado por la explosión que creó la nebulosa, y las longitudes de onda más cortas revelan la estrella de neutrones en su centro.

¿EN QUÉ SE PARECEN?

Todos los tipos de energía en el EMS se mueven en ondas y pueden viajar a través del espacio vacío a la velocidad de la luz.

¿EN QUÉ SE DIFERENCIAN?

La longitud de onda de la energía determina qué tipo de energía de luz es ésta y cómo se comporta. Estudiar la Tierra y el espacio usando **solamente** la luz visible sería como sólo leer cada décima palabra de un libro. Al utilizar las herramientas que detectan el espectro electromagnético completo, podemos “leer” en más detalle la historia del universo.