

# **HERE. THERE. EVERYWHERE.**

**A leaf falls from a tree, dancing in a breeze as it floats to the ground.**

**In the playground across the street, laughing children tighten their grips to hold themselves on the merry-go-round.**

**Back in the kitchen, a metal lid rattles under the pressure of steam escaping from the tea kettle below.**

**Our daily experiences reveal much about how our world works. Thinking about everyday examples from the world around us helps form our basic understanding of physics.**

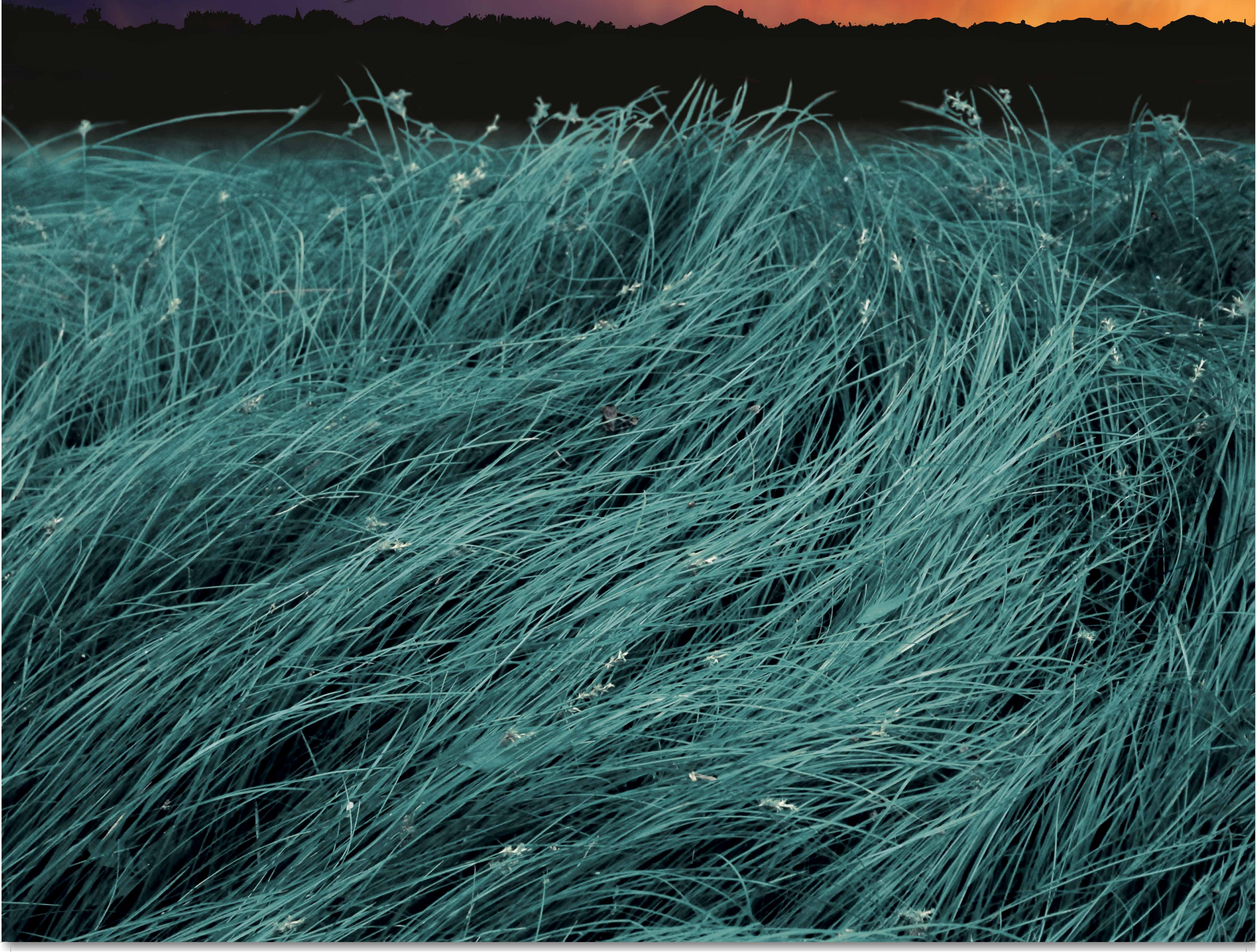
**As far as we know, these laws of physics are universal.**

**They apply here.**

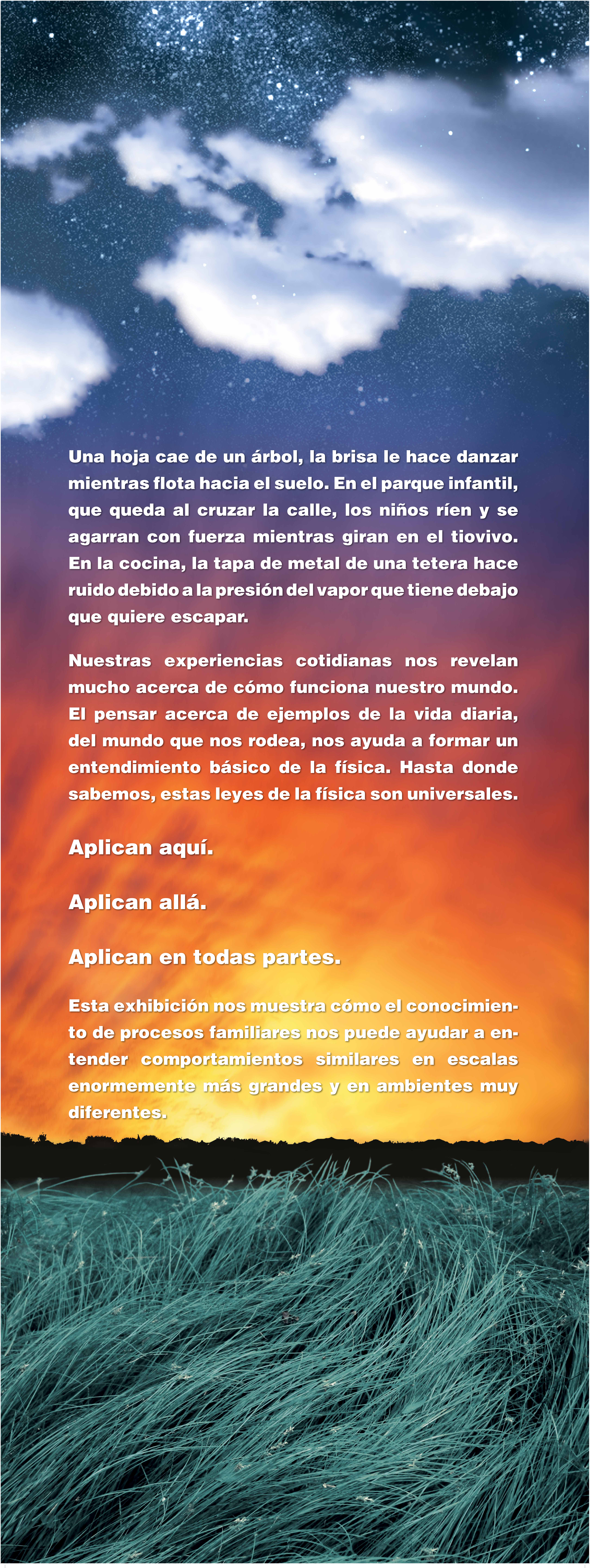
**They apply there.**

**They apply everywhere.**

**In this exhibit we show how our knowledge of familiar processes can be applied to help us understand similar behavior on grander scales, and in very different environments.**







**Una hoja cae de un árbol, la brisa le hace danzar mientras flota hacia el suelo. En el parque infantil, que queda al cruzar la calle, los niños ríen y se agarran con fuerza mientras giran en el tiovivo. En la cocina, la tapa de metal de una tetera hace ruido debido a la presión del vapor que tiene debajo que quiere escapar.**

**Nuestras experiencias cotidianas nos revelan mucho acerca de cómo funciona nuestro mundo. El pensar acerca de ejemplos de la vida diaria, del mundo que nos rodea, nos ayuda a formar un entendimiento básico de la física. Hasta donde sabemos, estas leyes de la física son universales.**

**Aplican aquí.**

**Aplican allá.**

**Aplican en todas partes.**

**Esta exhibición nos muestra cómo el conocimiento de procesos familiares nos puede ayudar a entender comportamientos similares en escalas enormemente más grandes y en ambientes muy diferentes.**





# HERE.

**Where do  
shadows occur?**

**Here, there, and everywhere  
that an object blocks  
the passage of light.**



**People in Shadows.**

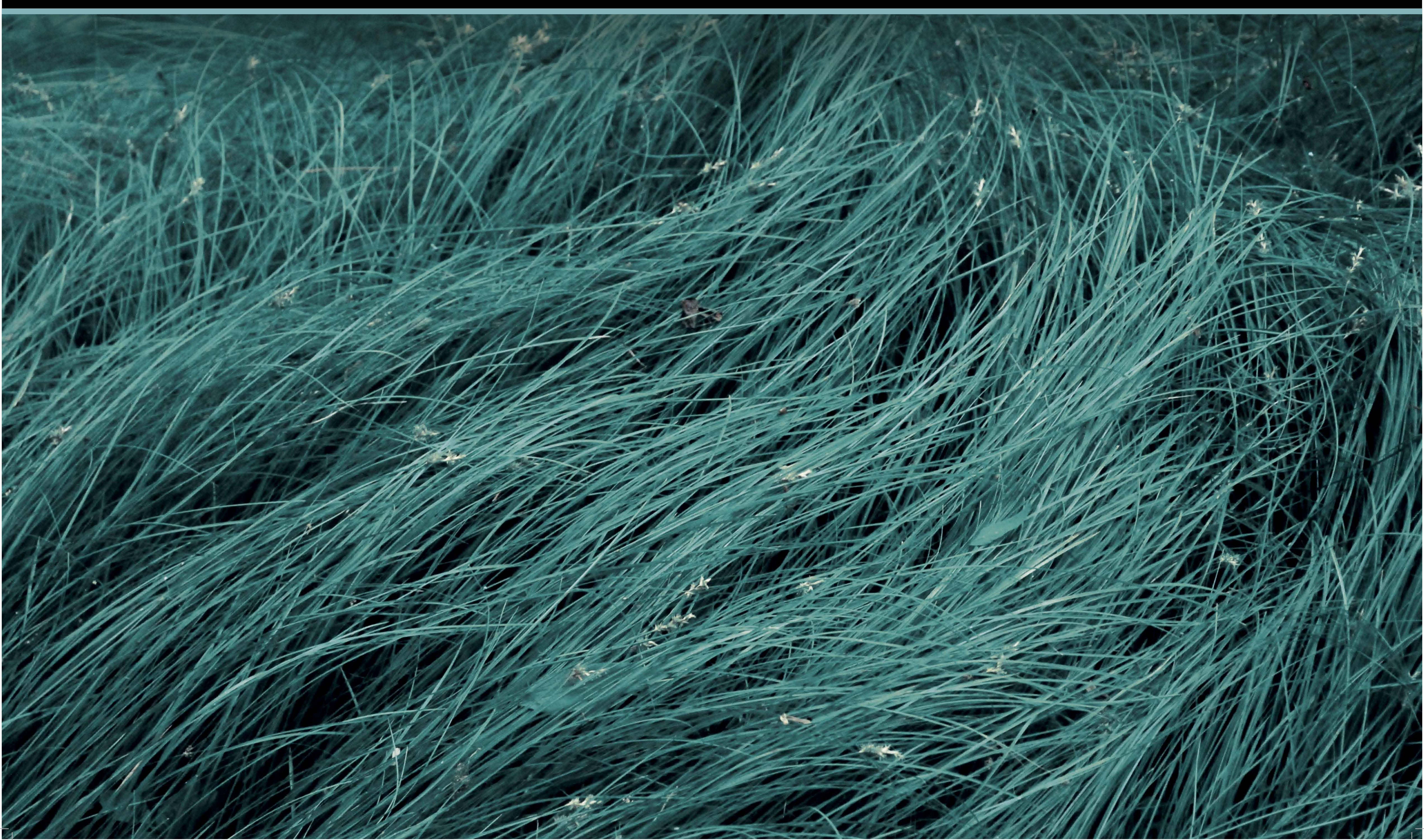
When a light source is blocked, a shadow results. Here we see the familiar shadows from people on a beach whose bodies are blocking the light of the Sun from reaching the sand behind them.

Credit: Stock Photography

**Personas en Sombra.**

Cuando se bloquea una fuente de luz se produce una sombra. Aquí vemos las sombras de personas en una playa cuyos cuerpos impiden que la luz del Sol llegue a la arena que está detrás de ellos.

Crédito: Fotografía de archivo





# THERE.

## ¿Dónde ocurren las sombras?

Aquí, allá y en todas partes donde un objeto bloquea el paso de la luz.



### **Lunar Eclipse.**

The light we see from the Moon is produced by reflected light from the Sun. During a “lunar eclipse,” the Earth blocks the light from the Sun and casts a shadow over the Moon. Some light is bent by the Earth’s atmosphere and does reach the lunar disk, producing the often-seen, faint reddish glow.

Credit: John Chumack/Science Photo Library

### **Eclipse Lunar.**

La luz que vemos de la Luna es en realidad luz del Sol reflejada sobre su superficie. Durante un eclipse lunar, la Tierra bloquea la luz del Sol y proyecta una sombra que cubre la Luna. Un poco de luz es desviada por la atmósfera de la Tierra y sí alcanza el disco lunar, produciendo el resplandor rojizo tenue que frecuentemente se puede ver.

Crédito: John Chumack/Science Photo Library





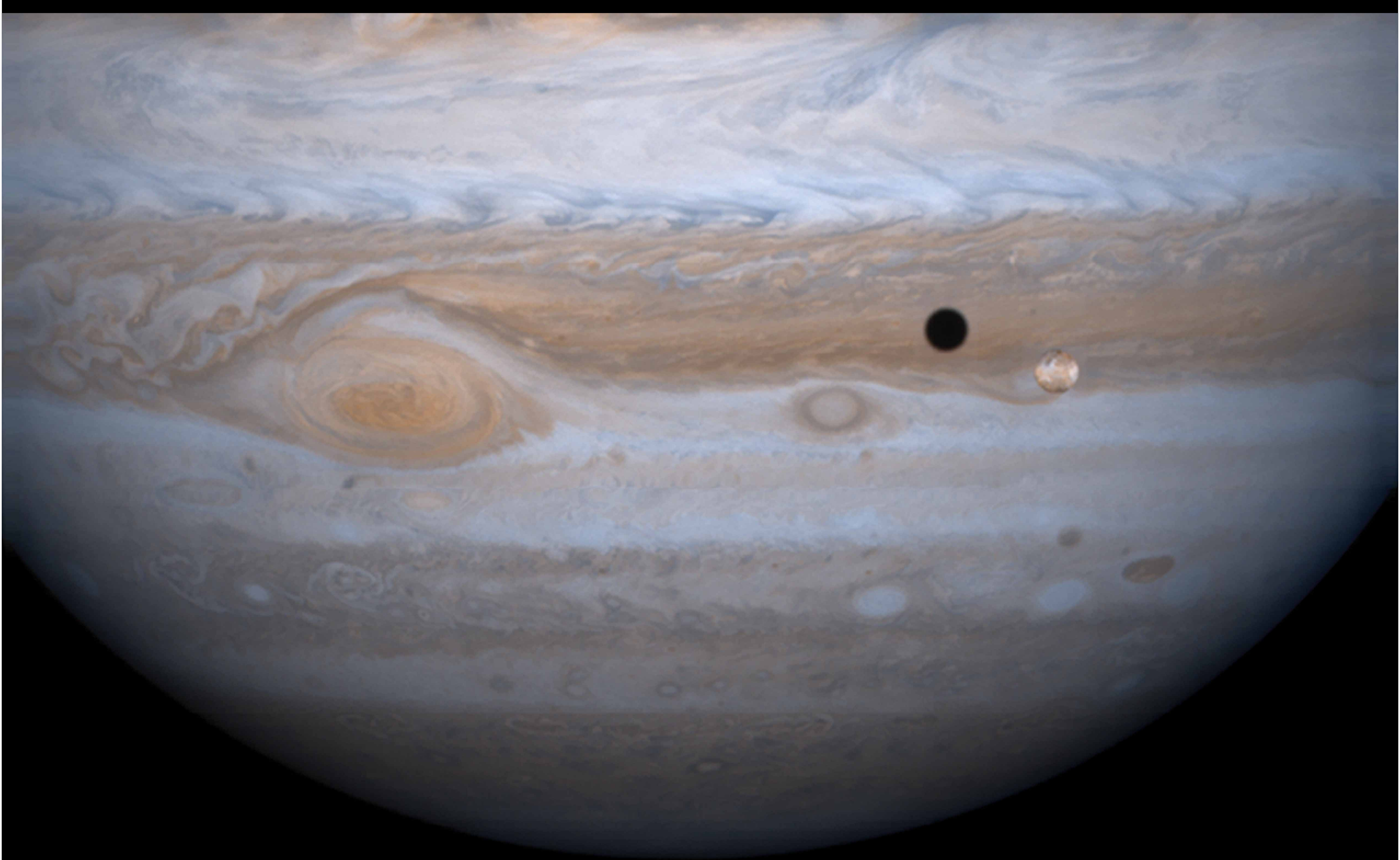
# EVERYWHERE.

## Summary.

You are relaxing with a book on a nice sunny day when a friend leans over your shoulder and the page goes dark. “Hey, you’re blocking my light!” It is a familiar experience. Any time an object blocks the light from another source, it forms a shadow.

## Resumen.

Usted se encuentra descansando con un libro en un día bonito y soleado cuando un amigo se inclina sobre su hombro y la página se oscurece. “Oye, estás bloqueando mi luz.” Es una experiencia familiar. Siempre que un objeto bloquea la luz de otra fuente se forma una sombra.



## A Moon of Jupiter.

Shadows occur on other planets as well. In this image, sunlight shining onto Jupiter is blocked by one of its moons as it passes over the face of the planet. A similar type of event takes place on Earth during a solar eclipse, when the Moon blocks the Sun’s light and casts a shadow onto some portions of the Earth.

Credit: NASA/Cassini

## Una Luna de Júpiter.

Las sombras ocurren en otros planetas también. En esta imagen la luz solar que brilla sobre Júpiter es bloqueada por una de sus lunas al pasar enfrente de la cara del planeta. Un tipo de evento similar ocurre en la Tierra durante un eclipse solar, cuando la Luna bloquea la luz del Sol y proyecta una sombra sobre porciones de la Tierra.

Crédito: NASA/Cassini

<http://hte.si.edu/shadows>







# HERE.

## Where can we observe particles blowing in the wind?

On Earth, in the solar system, and in interstellar space—anywhere that differences in pressure have set a gas in motion.



### **Dandelion.**

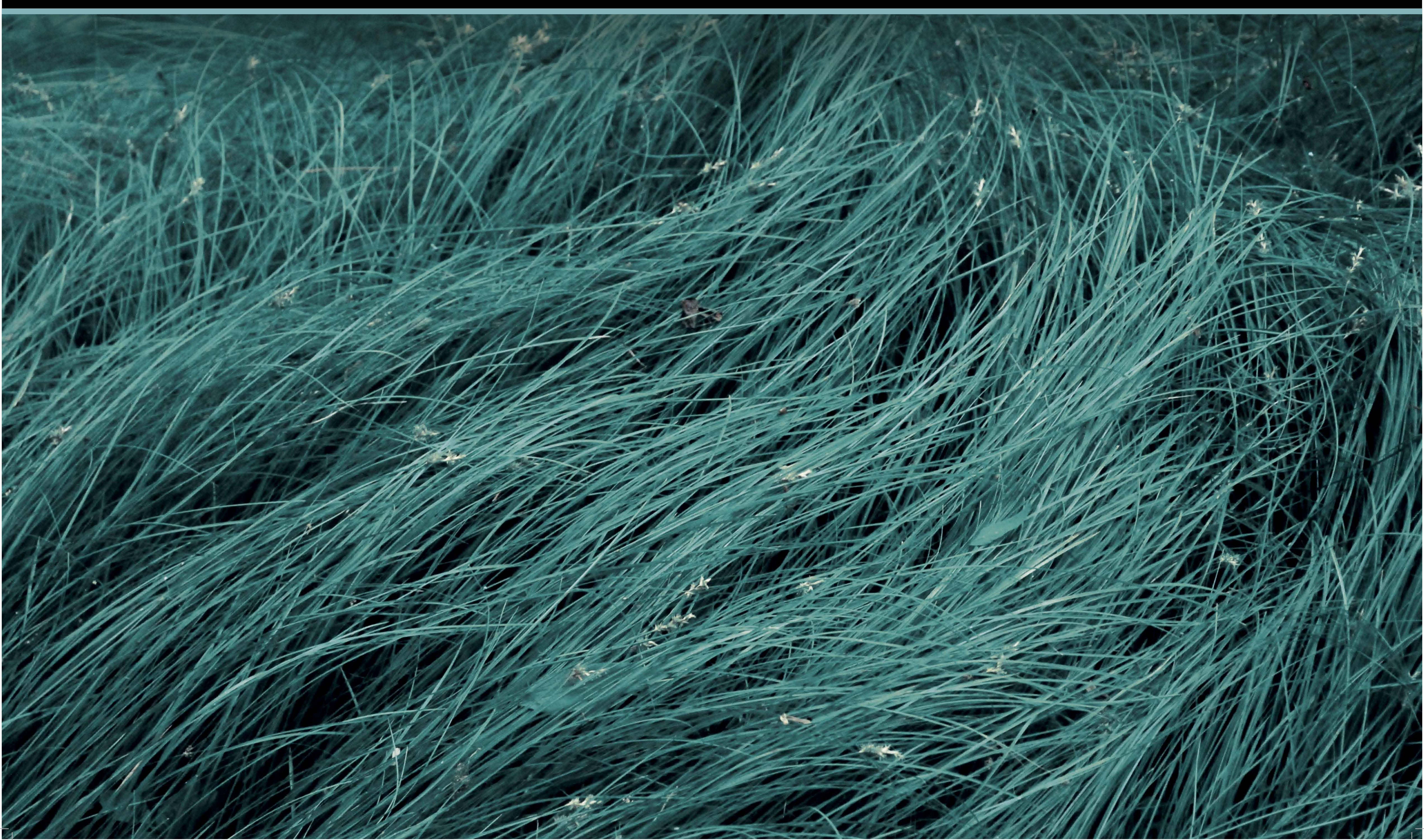
Feeling the wind blow and seeing its effects are very common experiences on Earth. Here, the seeds of a dandelion are distributed over a field by a gentle breeze. If particles are light enough, winds can suspend them and even scatter them aloft as smog, or the dust spread over long distances in the atmosphere after volcanic eruptions.

Credit: Stock Photography

### **Diente de león.**

Sentir el viento soplar y ver sus efectos son experiencias muy comunes en la Tierra. Aquí las semillas de diente de león son distribuidas sobre un campo por una brisa suave. Si las partículas son lo suficientemente livianas, el viento las puede suspender y hasta dispersar por el aire como el esmog o el polvo que se dispersa en la atmósfera a través de grandes distancias después de erupciones volcánicas.

Crédito: Fotografía de archivo





# THERE,

## ¿Dónde podemos observar partículas que son sopladas por el viento?

En la Tierra, en el Sistema Solar y en el espacio interestelar—dondequiera que las diferencias en presión hayan puesto el gas en movimiento.



### **Comet Tail.**

The solar wind, a stream of charged particles flowing off the Sun, was discovered by observing comet tails. Comets have two tails: one that is mainly dust, and another that is composed of charged atoms, or ions. The ion tail is always pointing directly away from the Sun, no matter which way the comet itself is going. This is because the solar wind forces the ion tail to point in the direction where the solar wind is heading. The dust tail is composed of heavier particles that are less affected by the solar wind, and generally points away from the motion of the comet.

Credit: Visible light: Dan Schechter.

### **Cola de Cometa.**

El viento solar, un chorro de partículas cargadas que fluye saliendo del Sol, fue descubierto observando la cola de los cometas. Los cometas tienen dos colas: una que es principalmente polvo y la otra que está compuesta de átomos o iones. La cola de iones siempre apunta directamente opuesto al Sol, no importa la dirección que lleve el cometa. Esto se debe a que el viento solar empuja la cola de iones en la dirección en la cual se dirige el viento solar. La cola de polvo está compuesta de partículas más pesadas que son menos afectadas por el viento solar y generalmente apuntan en la dirección opuesta al movimiento del cometa.

Crédito: Luz visible: Dan Schechter





# EVERYWHERE.

## Summary.

Winds can move particles from one place to another. On Earth, winds can blow briefly during a storm, and over long time scales, as in the jet stream. Winds have also been detected on other planets, in the space between stars, and in galaxies.

## Resumen.

El viento puede mover partículas de un lugar a otro. En la Tierra el viento puede soplar brevemente durante una tormenta, y durante escalas largas de tiempo, como en una corriente de chorro. El viento ha sido detectado en otros planetas, en el espacio entre las estrellas y en galaxias.

## Galactic Winds.

In some galaxies, stars are forming at a furious rate. The most massive of these stars explode as supernovas only a few million years after they are formed. The combined effects of many supernova shock waves drives a galactic superwind, blowing gas out of the galaxy. These superwinds were likely the main way that carbon, nitrogen, oxygen, iron and other heavy elements formed in supernovas were spread throughout the Universe.

Credit: NASA/CXC/Wesleyan/R.Kilgard et al.

## Viento Galáctico.

En algunas galaxias las estrellas se forman a una tasa muy intensa. Las estrellas más masivas explotan como supernovas unos cuantos millones de años después de haberse formado. Los efectos combinados de muchas ondas de choque de supernova generan un super viento galáctico que sopla el gas fuera de la galaxia. Posiblemente estos super vientos fueron la manera principal en que el carbono, nitrógeno, oxígeno, hierro y otros elementos pesados que se formaron en las supernovas fueron dispersados a través del Universo.

Crédito: NASA/CXC/Wesleyan/R.Kilgard et al.

<http://hte.si.edu/wind>





# HERE.

## Where can we observe light emitted by atoms?

Here, there, and everywhere that atoms and electrons collide at high speeds, for example, in neon signs, in auroras, or in supernova shock waves.



### Neon Sign.

The light produced by atomic collisions is used to make brightly glowing signs, called neon signs. These signs are made of glass tubes filled with atoms of neon gas, and in some cases, atoms of other gases such as argon, krypton or mercury. Electrons energized by an electric field in the tubes collide with the atoms and transfer energy to the atoms. This energy is then released as light. The color of the light is determined by the type of atom: red is from neon, lavender from argon, blue from mercury, etc. Or the color can be made by fluorescent coatings on the walls of the tubes.

Credit: Seacoast Signs/J. Ortega

### Letrero con luces de neón.

La luz que se produce mediante colisiones atómicas se utiliza para hacer letreros brillantes conocidos como luces de neón. Estos letreros están hechos de tubos de vidrio llenos de átomos de gas neón, y en algunos casos, tienen átomos de otros gases como argón, kriptón o mercurio. Un campo eléctrico le imparte energía a electrones en el tubo que chocan contra los átomos y transfieren la energía a los átomos. Esta energía es liberada como luz. El color de la luz queda determinada por el tipo de átomo: rojo es de neón, el color lavanda es de argón, el azul es de mercurio, etc. El color también se puede lograr mediante capas fluorescentes en las paredes de los tubos.

Crédito: Seacoast Signs/J. Ortega



# THERE,

## ¿Dónde podemos observar la luz emitida por los átomos?

Aquí, allá y en todas partes donde los átomos y electrones choquen a velocidades altas, como por ejemplo, en los letreros con luces de neón, en las auroras o en las ondas de choque de una supernova.



### **Aurora.**

Streams of charged atoms are continually rushing away from the Sun and traveling through the Solar System in what is called the solar wind. Some of these particles push on the Earth's magnetic field and energize electrons and protons. These energized electrons and atoms are channeled toward the Earth's North and South poles where they collide with atoms in the Earth's atmosphere, mostly oxygen and nitrogen. When the excited atoms release their extra energy, they produce the famous light shows we call auroras, or commonly in the Northern Hemisphere, the "Northern Lights." The red and green light are from oxygen, the purple from nitrogen.

Credit: Stan Richard. [nightskyevents.com](http://nightskyevents.com)

### **Aurora.**

Flujos de átomos con carga eléctrica escapan continuamente del Sol y viajan a través del Sistema Solar en lo que se llama el viento solar. Algunas de estas partículas empujan el campo magnético de la Tierra y le imparten energía a electrones y protones. Estos protones y átomos energéticos se canalizan hacia los polos norte y sur de la Tierra donde chocan con los átomos en la atmósfera, principalmente oxígeno y nitrógeno. Cuando los átomos excitados liberan su energía extra, producen los famosos espectáculos de luces que llamamos auroras o en el hemisferio norte se le conocen también como las "luces del norte". La luz de color rojo y la de color verde provienen del oxígeno, el color púrpura es del nitrógeno.

Crédito: Stan Richard. [nightskyevents.com](http://nightskyevents.com)





# EVERYWHERE

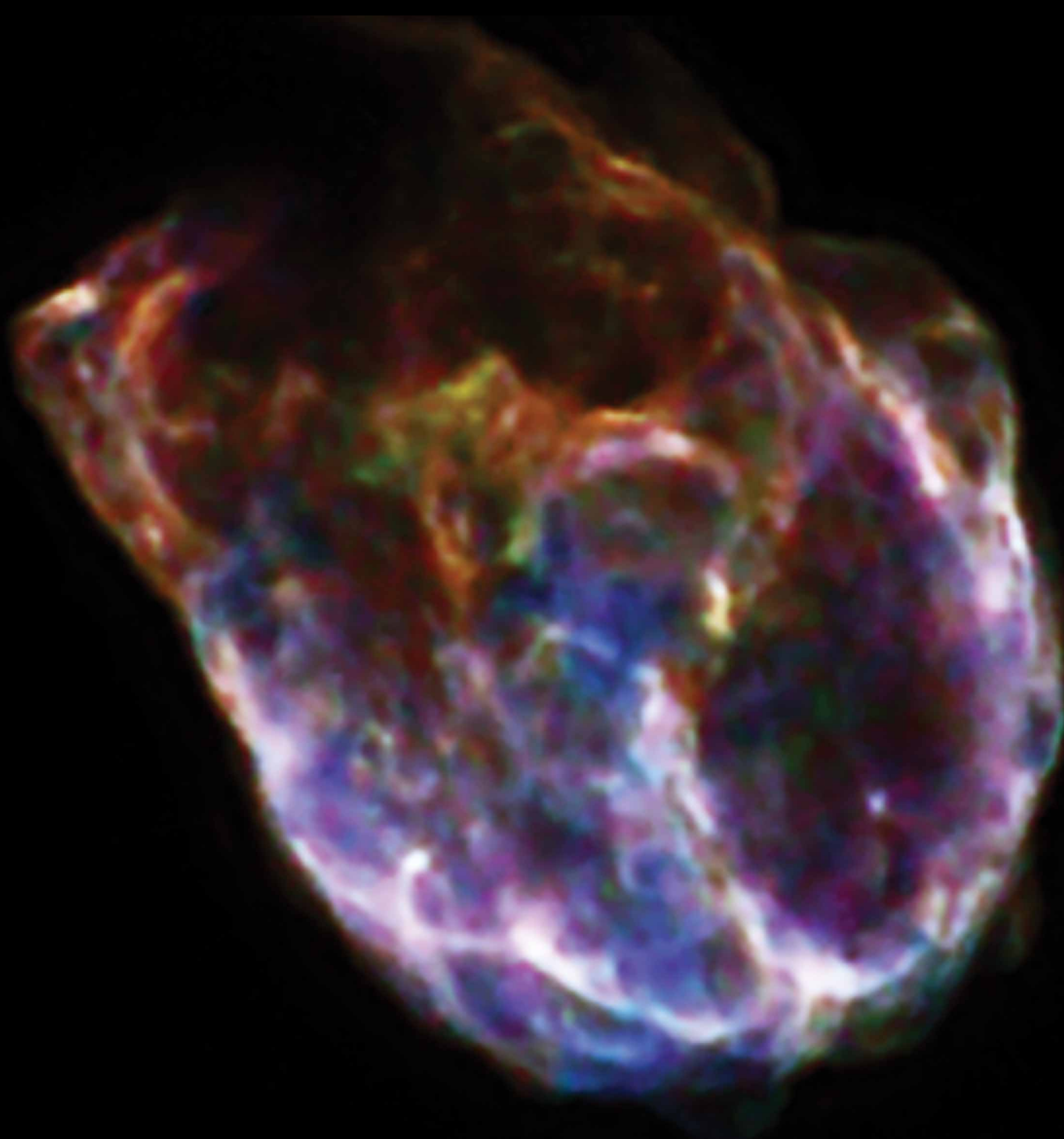
## Summary.

Atoms, the building blocks of matter, are constantly in motion, moving around at speeds that are thousands of miles per hour at room temperatures, and millions of miles per hour behind a supernova shock wave. In a collision of an atom with another atom, or with a free-roaming electron, energy can be transferred to the atom. This extra energy can then be released in the form of a light wave.

## Resumen.

Los átomos, los pilares fundamentales de la materia, están en movimiento constante, se mueven a miles de millas por hora en una habitación a temperatura ambiente y a millones de millas por hora detrás de una onda de choque de una supernova.

Se puede transferir energía al átomo mediante una colisión de un átomo contra otro átomo, o con un electrón libre. Esta energía adicional se puede liberar después en la forma de onda de luz.



## Supernova Remnant.

When a massive star explodes, it generates an outgoing shock wave that travels through the diffuse gas around the now-dead star. The shock wave heats the atoms and electrons in this region to a temperature of several million degrees. Collisions between fast-moving electrons and atoms behind the shock wave transfer energy to the atoms, such as oxygen, neon, silicon and iron, which then radiate this energy as X-rays with wavelengths characteristic of these elements.

Credit: NASA/CXC/NCSU/K.J.Borkowski et al.

## Remanente de Supernova.

Cuando una estrella masiva explota, genera una onda de choque que va hacia afuera y viaja a través del gas difuso de lo que ahora es una estrella muerta. La onda de choque calienta los átomos y electrones en esta región a una temperatura de varios millones de grados. Las colisiones entre los electrones y átomos que se mueven rápidamente detrás de la onda de choque transfieren la energía a los átomos, tales como oxígeno, neón, silicio y hierro, que entonces irradian esta energía como rayos X con longitudes de ondas características de estos elementos.

Crédito: NASA/CXC/NCSU/K.J.Borkowski et al.

<http://hte.si.edu/atoms>





# HERE.

## Where can we observe images produced by bent light?

Here, there, and everywhere that a light wave is deflected by the medium it is traveling through.



### **Eyeglasses.**

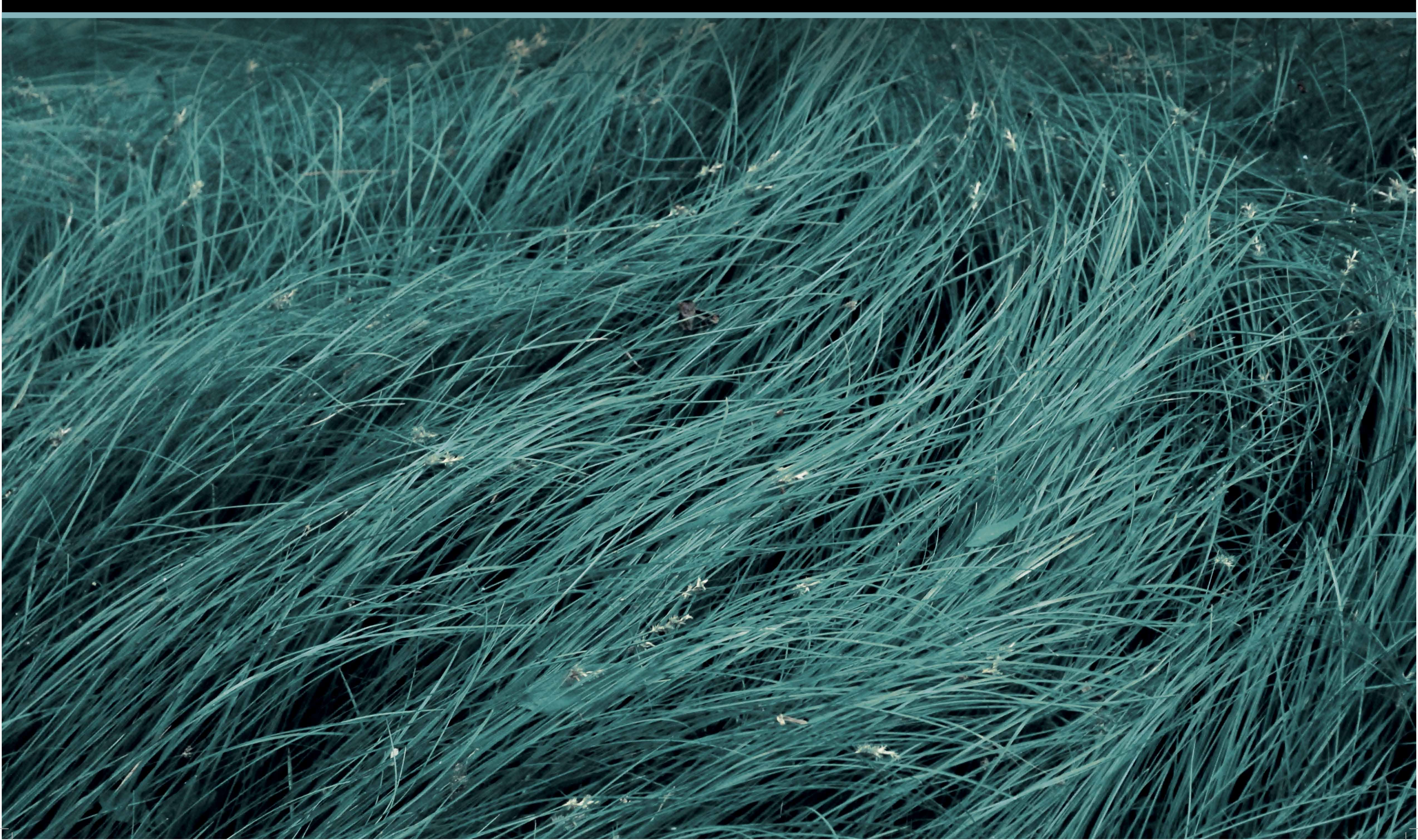
Our eyes contain natural lenses. Sometimes, however, they do not adequately focus light onto the retina and corrections like eyeglasses or contact lenses are needed. These corrective tools are typically made of glass or plastic, which is specially shaped to bend incoming light so that it focuses properly on the retina of the eye.

Credit: Stock Photography

### **Espejos.**

Nuestros ojos tienen lentes naturales. Algunas veces no enfocan adecuadamente la luz en la retina y se necesitan espejos o lentes de contacto para corregirlo. Estos instrumentos correctivos usualmente están hechos de vidrio o de plástico, al cual se le da una forma especial para que desvíe la luz incidente y la enfoque apropiadamente en la retina del ojo.

Crédito: Fotografía de archivo





# THERE.

## ¿Dónde podemos observar imágenes producidas por luz desviada?

Aquí, allá y en todas partes donde el medio por el cual esté pasando la luz, la desvíe.



### **Sunset.**

The Sun is a sphere, not the misshapen oval that appears in this picture. The distortion happens because the Earth's atmosphere is acting as a lens. Light from the bottom of the Sun is being bent more than from the top because the light must pass through more of the atmosphere the closer we look to the horizon. The effect is that the apparent location of the bottom of the Sun is raised more than the top, making the whole Sun look oval-shaped.

Credit: Stock Photography

### **Puesta de Sol.**

El Sol es una esfera, no es el óvalo deformado que aparece en esta foto. La distorsión ocurre porque la atmósfera terrestre actúa como un lente. La luz de la parte inferior del Sol se desvía más que la luz de la parte superior del Sol porque tiene que atravesar mucho más atmósfera mientras más cerca se está del horizonte. El efecto es que la localización aparente de la parte inferior del Sol se eleva más que la parte superior y esto hace que el Sol se vea con una forma ovalada.

Crédito: Fotografía de archivo





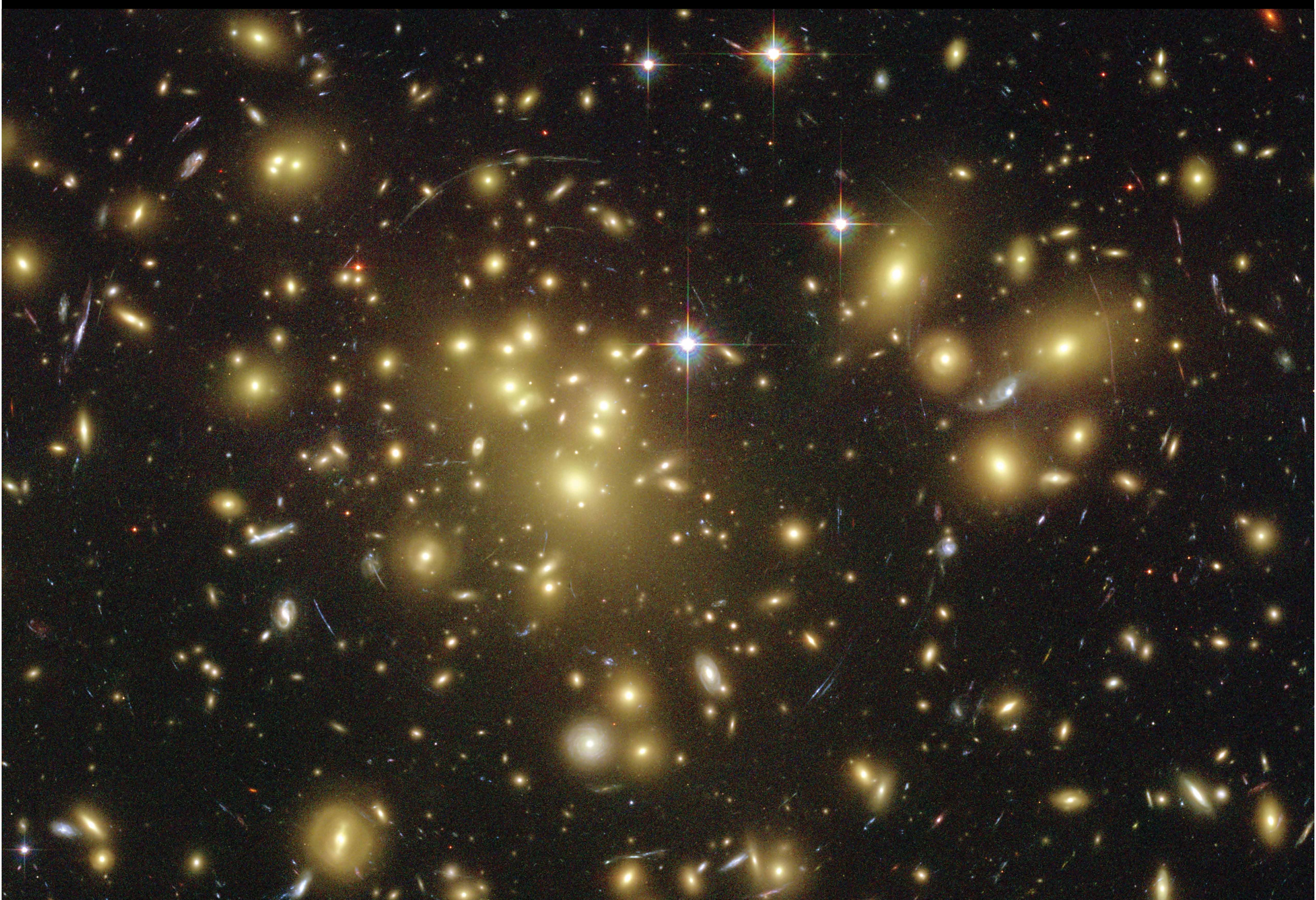
# EVERYWHERE.

## Summary.

When the path of a light ray is bent, the image of the light source becomes distorted. For example, a magnified image is produced by the bending of light as it passes from the air into the lenses of eyeglasses. Likewise, the setting Sun appears flattened because sunlight is bent as it travels through the atmosphere. Light paths can also be bent through the warping of space by a massive galaxy or galaxy cluster, which acts as a gravitational lens that distorts the images of more distant background galaxies.

## Resumen.

Cuando un rayo de luz se desvía, la imagen de la fuente de luz se distorsiona. Un ejemplo es la imagen que se produce cuando la luz pasa a través de los lentes de unos espejuelos. Otro ejemplo, es la apariencia aplastada del Sol poniente, donde la luz del Sol se desvía al viajar por la atmósfera. La luz se puede desviar cuando una galaxia masiva o un cúmulo de galaxias cambia la curvatura del espacio, esto actúa como un lente gravitacional que distorsiona las imágenes de las galaxias distantes que están al fondo.



## Gravitational Lensing.

In the early 20th century, Albert Einstein realized that space can be significantly curved by an extremely massive object. Since light follows the curvature of space, a massive object can act as a gravitational lens. We see the effect of gravitational lensing in this image. The light from very distant galaxies has passed through a massive cluster of galaxies that acts as a lens and bends the light. The result is that the images from the galaxies are magnified and distorted into elongated and arched shapes.

Credit: NASA/STScI

## Lentes Gravitacionales.

A inicios del siglo 20, Albert Einstein se dio cuenta de que el espacio puede tener una curvatura significativa debido a un objeto extremadamente masivo. Como la luz sigue la curvatura del espacio, un objeto masivo puede actuar como un lente gravitacional. Vemos el efecto de lentes gravitacionales en esta imagen. La luz que proviene de galaxias muy distantes pasa por un cúmulo de galaxias masivo que actúa como un lente y desvía la luz. El resultado es que las imágenes de la galaxias se magnifican y se distorsionan en formas alargadas y de arcos.

Créditos: NASA/STScI

<http://hte.si.edu/light>





# HERE.

## Where can electric discharges occur?

Here, there, and everywhere that electric voltages are large enough. For example, in an arc welder, a storm cloud, and around a rapidly spinning neutron star.



### **Arc Welder.**

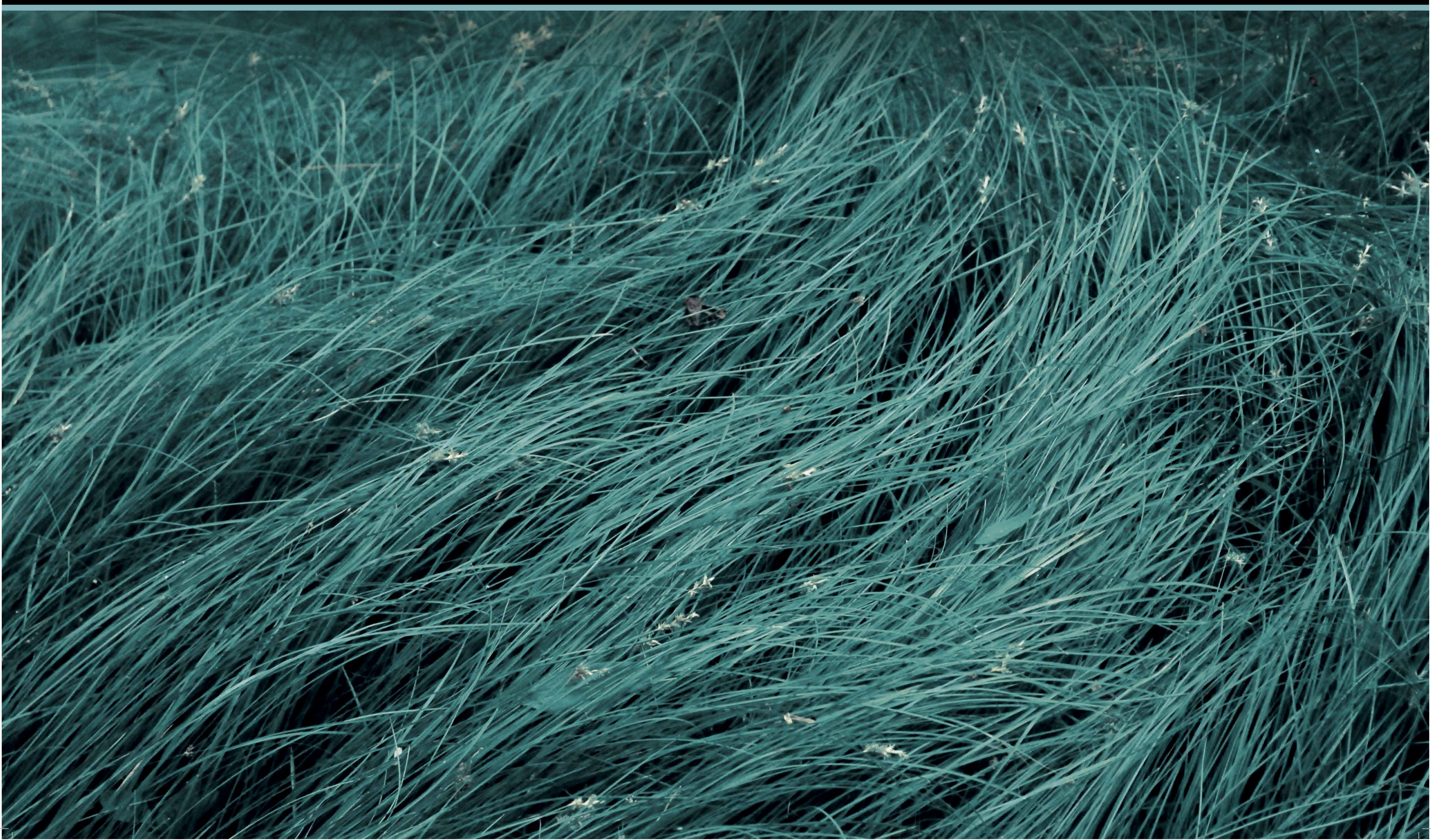
Because of the large electric voltage between the welder's tool and the metal, sparks fly and a strong electric current flows, generating a brilliant light display and enough heat to melt the metal and allow it to bond to another metallic surface.

Credit: Wiki Commons

### **Soldadora de Arco Eléctrico.**

Debido al voltaje tan grande entre la máquina que utiliza un soldador y el metal que está soldando, fluye una corriente eléctrica fuerte y vuelan las chispas, generando un despliegue de luz brillante y suficiente calor para derretir el metal y permitiendo que se pegue a otra superficie metálica.

Crédito: Wiki Commons





# THERE.

## ¿Dónde pueden ocurrir las descargas eléctricas?

Aquí, allá y en todas partes donde los voltajes eléctricos sean lo suficientemente grandes. Ejemplos de descargas eléctricas lo son una soldadora con arco eléctrico, una nube de tormenta, y una estrella de neutrones que gira rápidamente.



### **Lightning.**

In massive storm clouds, the friction between large particles composed of many atoms builds up a large separation of electric charge, and creates voltages approaching 100 million volts. When the voltage becomes this large, it can cause an explosive electric discharge observed as a lightning bolt.

Credit: Stock Photography

### **Relámpago.**

En nubes de tormenta masivas, la fricción entre partículas grandes compuestas de muchos átomos crea una separación de carga eléctrica grande y crea voltajes de unos 100 millones de voltios. Cuando el voltaje es así de grande, puede causar una descarga eléctrica explosiva que se observa como un relámpago.

Crédito: Fotografía de archivo





# EVERYWHERE.

## Summary.

You shuffle along a carpet, reach out to touch a doorknob and—zap!—a sudden flow of current, or electric discharge, gives you a mild shock. The cause? Friction between your feet and the carpet built up negative electric charge on your body. Electric discharges can occur wherever there is a large build-up of electric charge, and can create spectacular displays of sudden energy release on Earth and in space.

## Resumen.

Usted arrastra sus pies sobre la alfombra, extiende la mano para tocar el pomo de la puerta y ¡zas!—un flujo de corriente repentino, o descarga eléctrica le da un choque eléctrico leve. ¿La causa? La fricción entre sus pies y la alfombra cargó su cuerpo de carga eléctrica negativa. Las descargas eléctricas pueden ocurrir cuando se tiene una carga eléctrica grande, y pueden crear despliegues espectaculares mediante la liberación de energía en la Tierra y en el espacio.



## Spinning Stars.

An electric voltage can also be produced by the rotation of a magnet in the presence of an electrical circuit. This is the principle behind a generator. Rapidly spinning, highly magnetic neutron stars can act as generators and produce electric voltages in excess of a trillion volts. The energy released by these cosmic super-generators can light up clouds that extend over several light years.

Credit: NASA/CXC/NCSU/K.J.Borkowski et al.

## Estrellas que Giran.

Un voltaje eléctrico se puede producir mediante la rotación de un imán en la presencia de un circuito eléctrico. Este es el principio detrás de un generador. Las estrellas de neutrones tienen campos magnéticos intensos y giran muy rápido. Estas estrellas pueden actuar como generadores y producir voltajes eléctricos en exceso de billones (unidad seguida de doce ceros) de voltios. La energía liberada por estos super generadores puede iluminar nubes que tienen varios años luz de extensión.

Crédito: NASA/CXC/NCSU/K.J.Borkowski et al.

<http://hte.si.edu/electric>



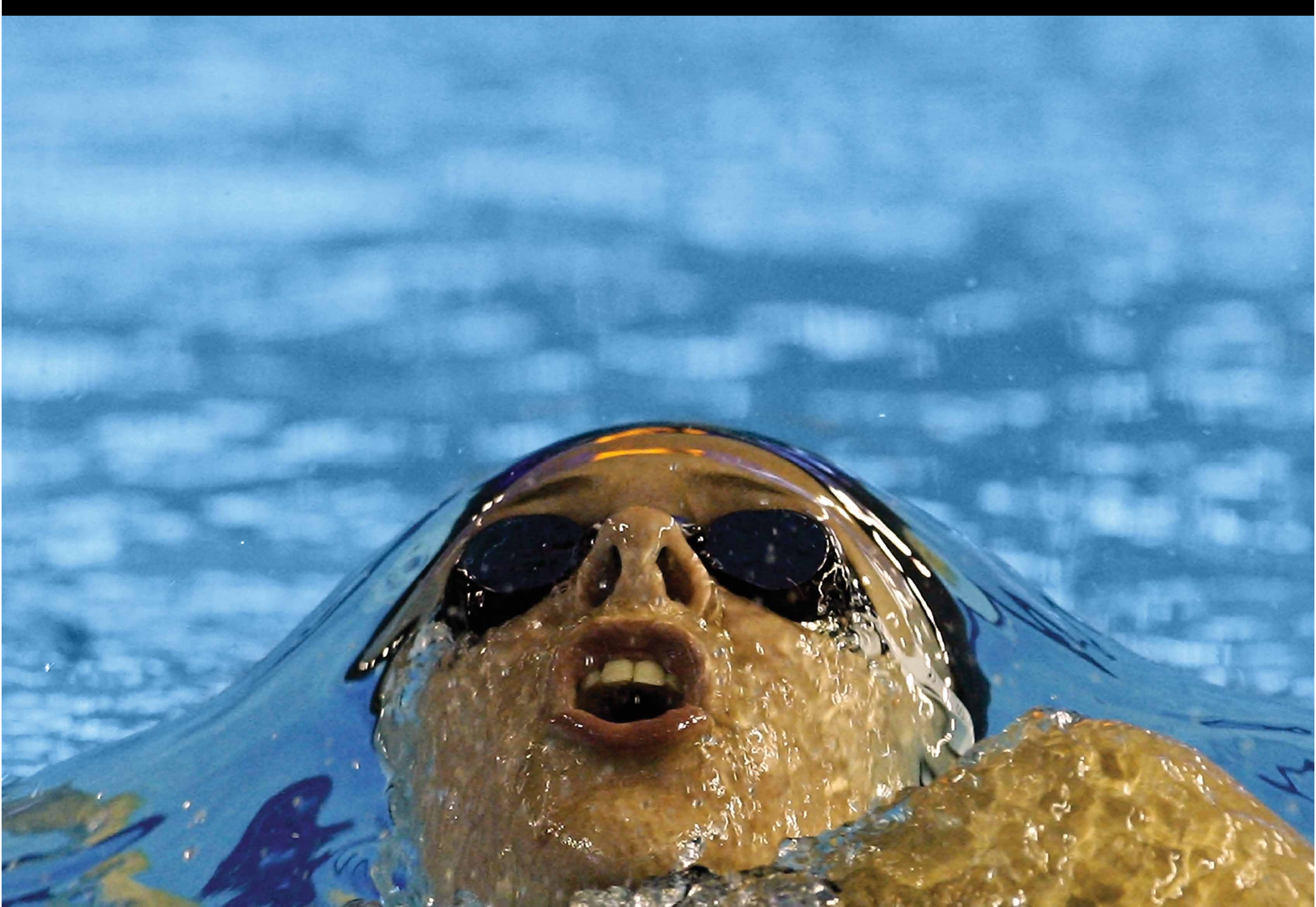




# HERE.

## Where can bow shocks exist?

In the water, the air, or in space,  
anywhere that an object moves  
rapidly enough through the  
surrounding liquid or gas.



### **Swimmer.**

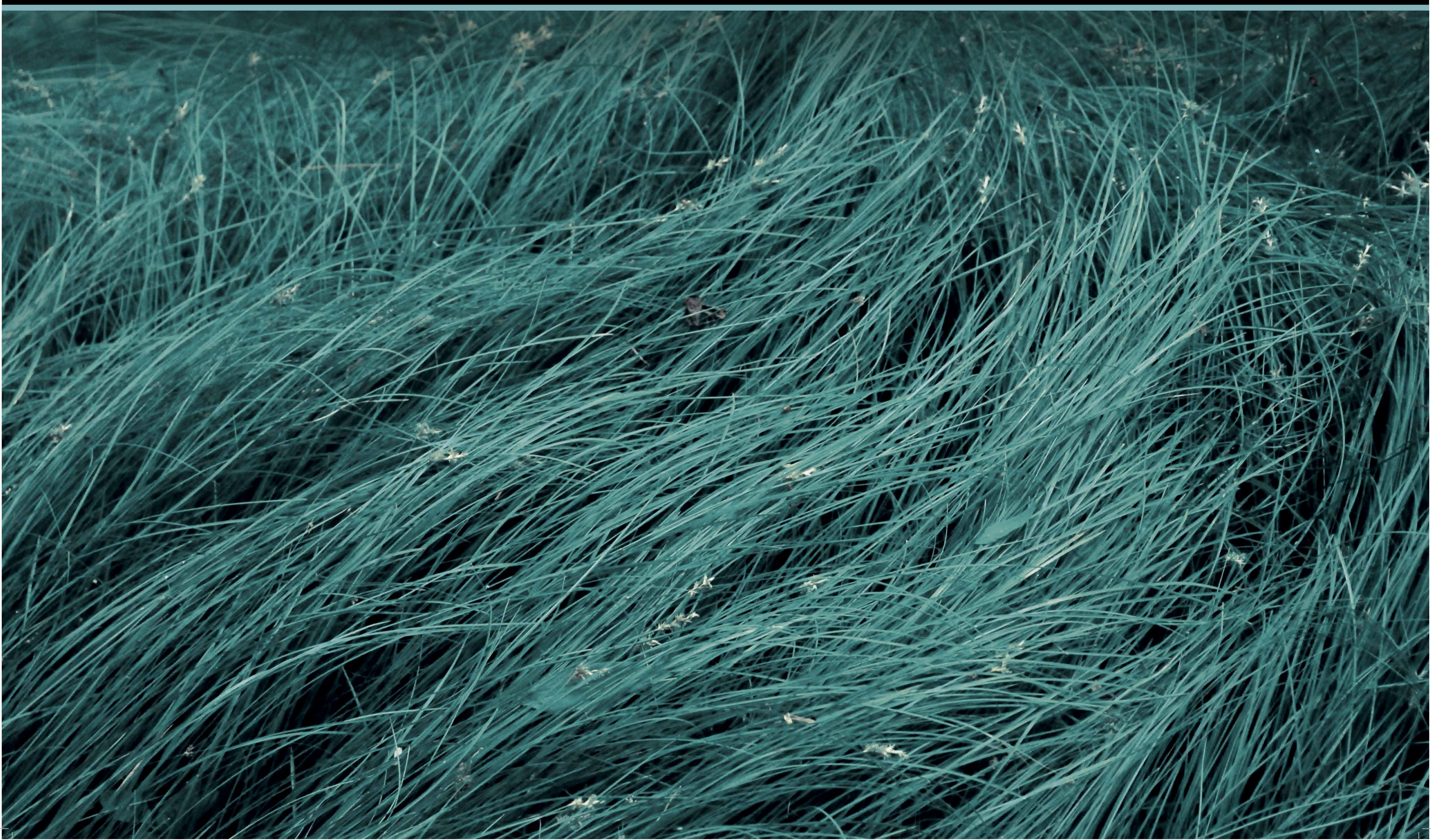
As this swimmer powers through the pool, each motion in her direction of progress pushes on the water. However, she is swimming faster than the waves can move away. The result is the build-up of a bow wave in the direction of her motion. If this wave were seen from above, it would have the shape of a “V.”

Credit: REUTERS/Jean-Paul Pelissier

### **Nadadora.**

Mientras esta nadadora se impulsa por la piscina, cada movimiento en la dirección en la cual progresa empuja el agua. Ella está nadando más rápido de lo que las ondas se pueden alejar. El resultado es la acumulación de una onda de choque en la dirección de su movimiento. Si esta onda se viera desde arriba, tendría la forma de una “V”.

Crédito: REUTERS/Jean-Paul Pelissier





# THERE.

## ¿Dónde pueden existir las ondas de choque?

En el agua, en el aire o en el espacio, dondequiera que un objeto se mueva lo suficientemente rápido a través del líquido o el gas que lo rodea.



### **Supersonic Jet.**

As an airplane moves through the air, it pushes on the air in front of it, creating sound waves. If the airplane is moving faster than the speed of sound, a bow shock is created. When this shock wave passes by our position on the ground, all of the sound waves that would have normally moved ahead of the plane are combined together so at first we hear nothing, and then we hear the boom created by the accumulated sound waves.

Credit: Stock Photography

### **Jet Supersónico.**

Cuando un avión se mueve por el aire, empuja el aire enfrente suyo, creando ondas de sonido. Si el avión se mueve más rápido que la rapidez del sonido, se crea una onda de choque. Cuando la onda de choque pasa por nuestra posición en el suelo, todas las ondas de sonido que normalmente se moverían enfrente del avión se combinan, así que primero no escucharíamos nada y después escucharíamos un gran tronar creado por la acumulación de las ondas de sonido.

Crédito: Fotografía de archivo





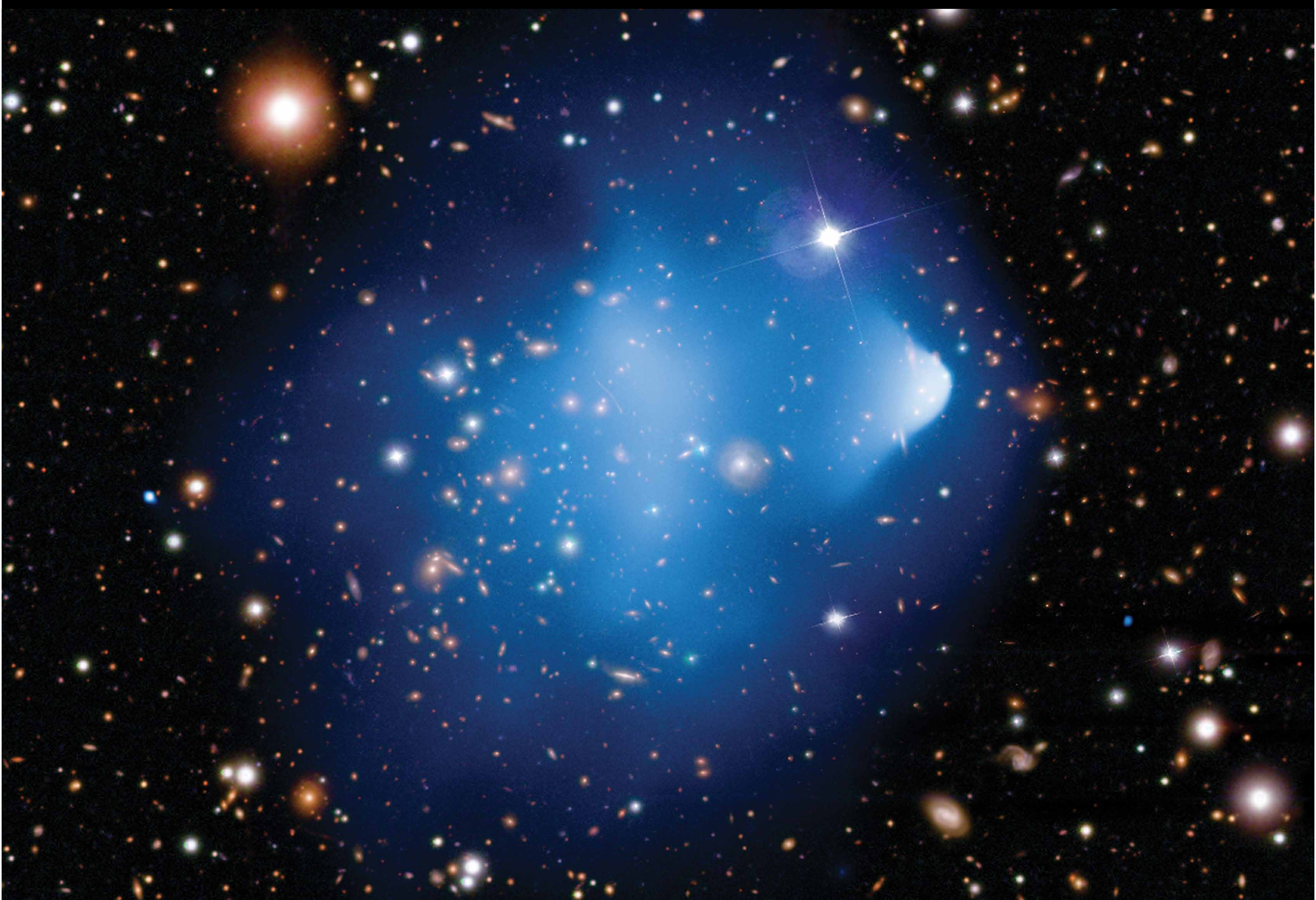
# EVERYWHERE.

## Summary.

As a duck paddles across a pond, it creates ripples or waves that move out in front of it. If the duck paddles fast enough, the ripples will merge into a cone-shaped wall of water called a bow wave. Bow waves are familiar sights in front of boats as well, and can also be formed in the atmosphere and in space when objects move more rapidly than the speed of waves in their liquid or gas environments.

## Resumen.

Cuando un pato nada en un lago, crea ondas que se mueven hacia afuera al frente suyo. Si el pato nada lo suficientemente rápido, las ondas se unen formando una pared de agua con forma de cono que se llama una onda de choque. Las ondas de choque también se pueden ver frente a los barcos, y se pueden formar en la atmósfera y en el espacio cuando los objetos se mueven más rápido que la rapidez de las ondas en sus ambientes líquidos o gaseosos.



## Merger of Galaxy Clusters.

Galaxies are often found in large groups, called clusters, which are held together by gravity. The galaxies in clusters are immersed in huge clouds of multimillion-degree gas that produce X-rays. Here two clusters are merging together, with one cloud of gas plowing through a larger one at a supersonic speed. This creates sound waves that merge into a bow shock. The cone of increased pressure produced by the bow shock makes it detectable by an X-ray telescope.

Credit: X-ray: NASA/CXC/CfA/M.Markevitch et al.; Optical: NASA/STScI; Magellan/U. Arizona/D.Clowe et al.

## Unión de Cúmulos de Galaxias.

Las galaxias se encuentran frecuentemente en grupos grandes conocidos como cúmulos, que se mantienen unidos por la gravedad. Las galaxias en cúmulos están inmersas en nubes grandes de gas de muchos millones de grados que producen rayos X. Aquí se aprecian dos cúmulos que se están uniendo, con una nube de gas avanzando a través de una nube más grande a velocidades supersónicas. Esto crea ondas de sonido que se unen en una onda de choque. El cono de alta presión producido por la onda de choque permite que se pueda detectar con un telescopio de rayos X.

Crédito: Rayos X: NASA/CXC/CfA/M.Markevitch et al.; Óptico: NASA/STScI; Magellan/U. Arizona/D.Clowe et al.

<http://hte.si.edu/waves>

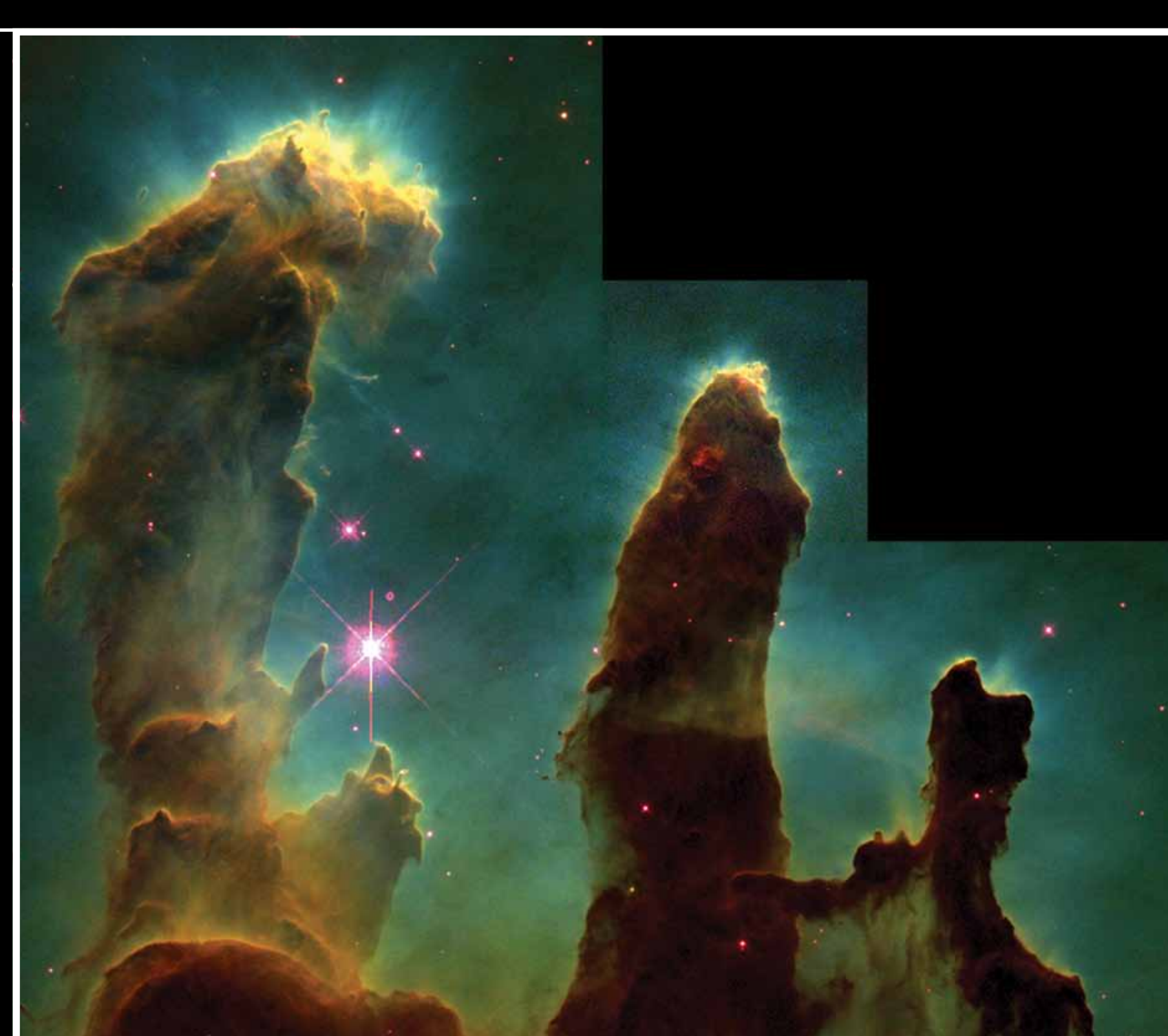
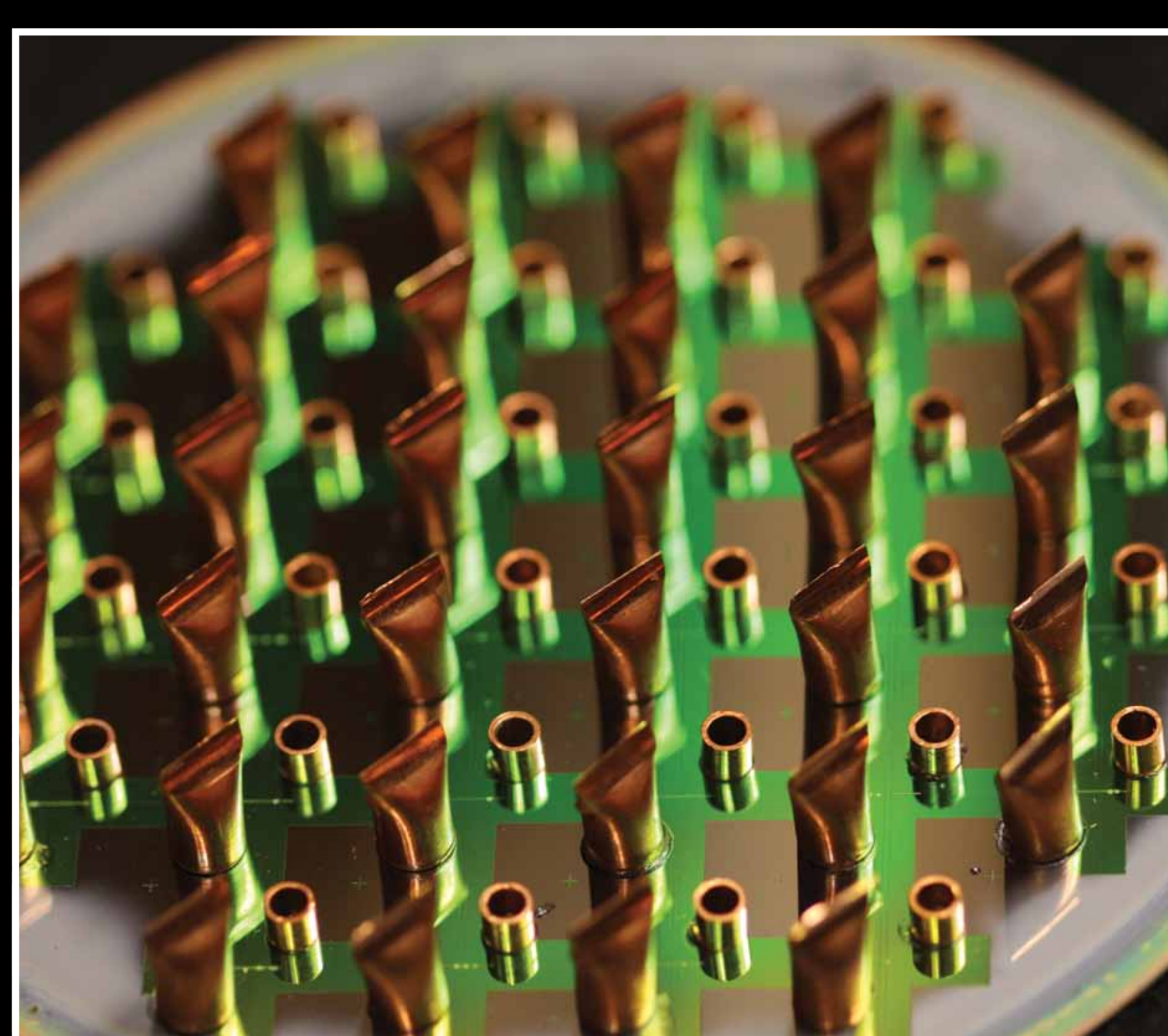




# HERE. THERE. EVERYWHERE.

## Physics All Around.

The physical processes of our natural world are on constant display. They shape our surroundings on scales large and small. Across the Universe, Nature does the same. We can better understand cosmic phenomena by looking and studying what we see close to home. Because what happens here, happens there, and everywhere.



### Pillars of Erosion.

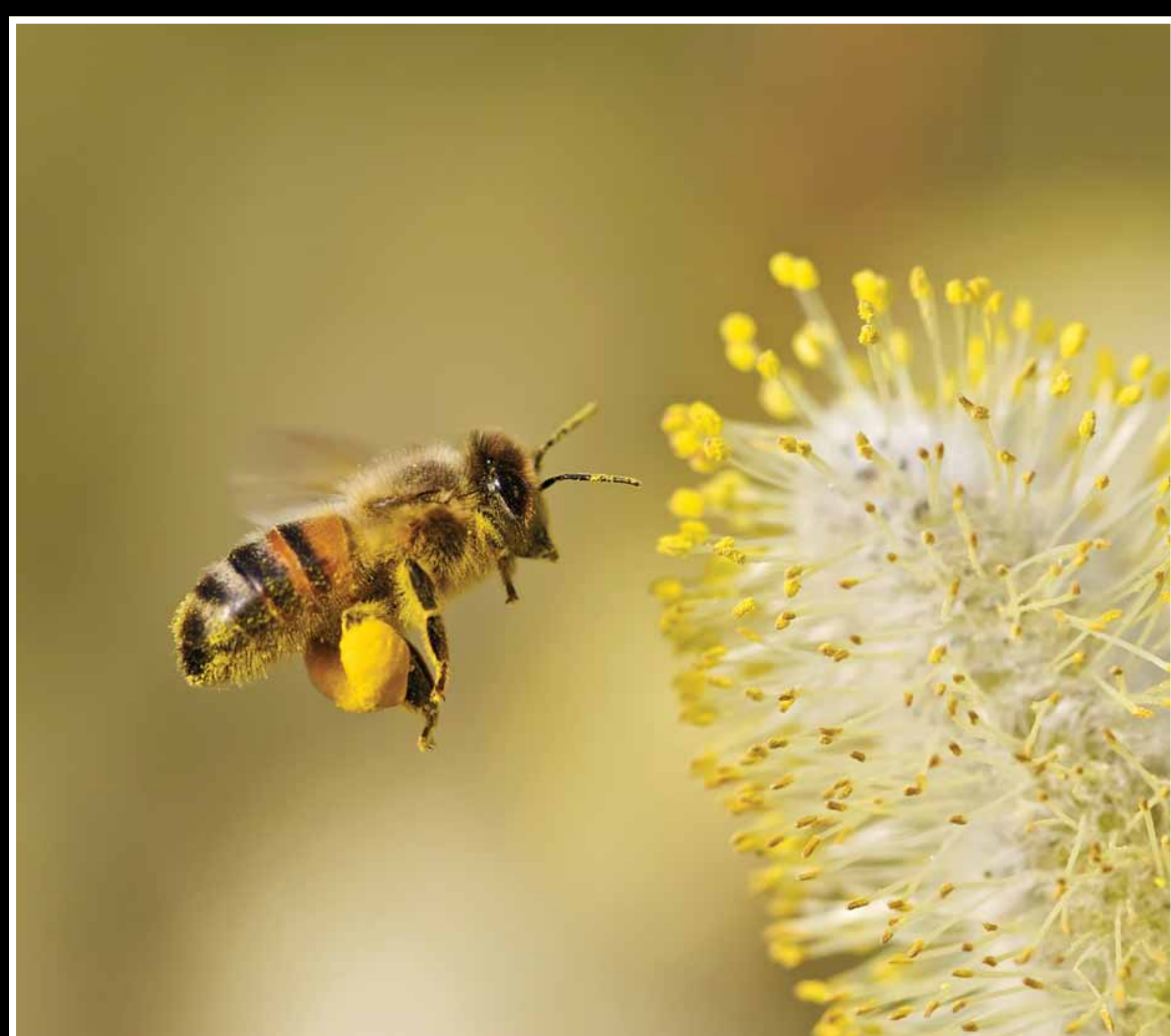
The relentless action of winds slowly carve away at the environment, leaving behind sculptures from erosion. Microchip fabrication uses particle beams to erode material and create structures on the surface. Prolonged wind erosion in deserts leaves behind columns of dense rock. Winds from bright stars blow away their surroundings to unveil dense regions of gas from which stars are forming.

Credits: Spectroscopy chip – University of California, Santa Cruz/H. Schmidt; Desert – Stock Photography; Gas Pillars in the Eagle Nebula (M16) – NASA, ESA, STScI, J. Hester and P. Scowen (Arizona State University)

### Pilares de Erosión.

La acción implacable del viento lentamente esculpe nuestro ambiente, creando esculturas mediante la erosión. Para fabricar circuitos integrados o "microchips" se utilizan haces de partículas para erosionar el material y crear estructuras en la superficie. En los desiertos, el efecto prolongado de la erosión causado por el viento crea columnas de rocas densas. El viento de estrellas brillantes barre sus alrededores y revela regiones densas de gas donde se forman las estrellas.

Créditos: "Chip" de Espectroscopia – Universidad de California, Santa Cruz/H. Schmidt; Fotografía de archivo; Desierto – Pilares de Gas en la Nebulosa del Águila (M16) – NASA, ESA, STScI, J. Hester y P. Scowen (Universidad del Estado de Arizona)



### Seeding the Environment.

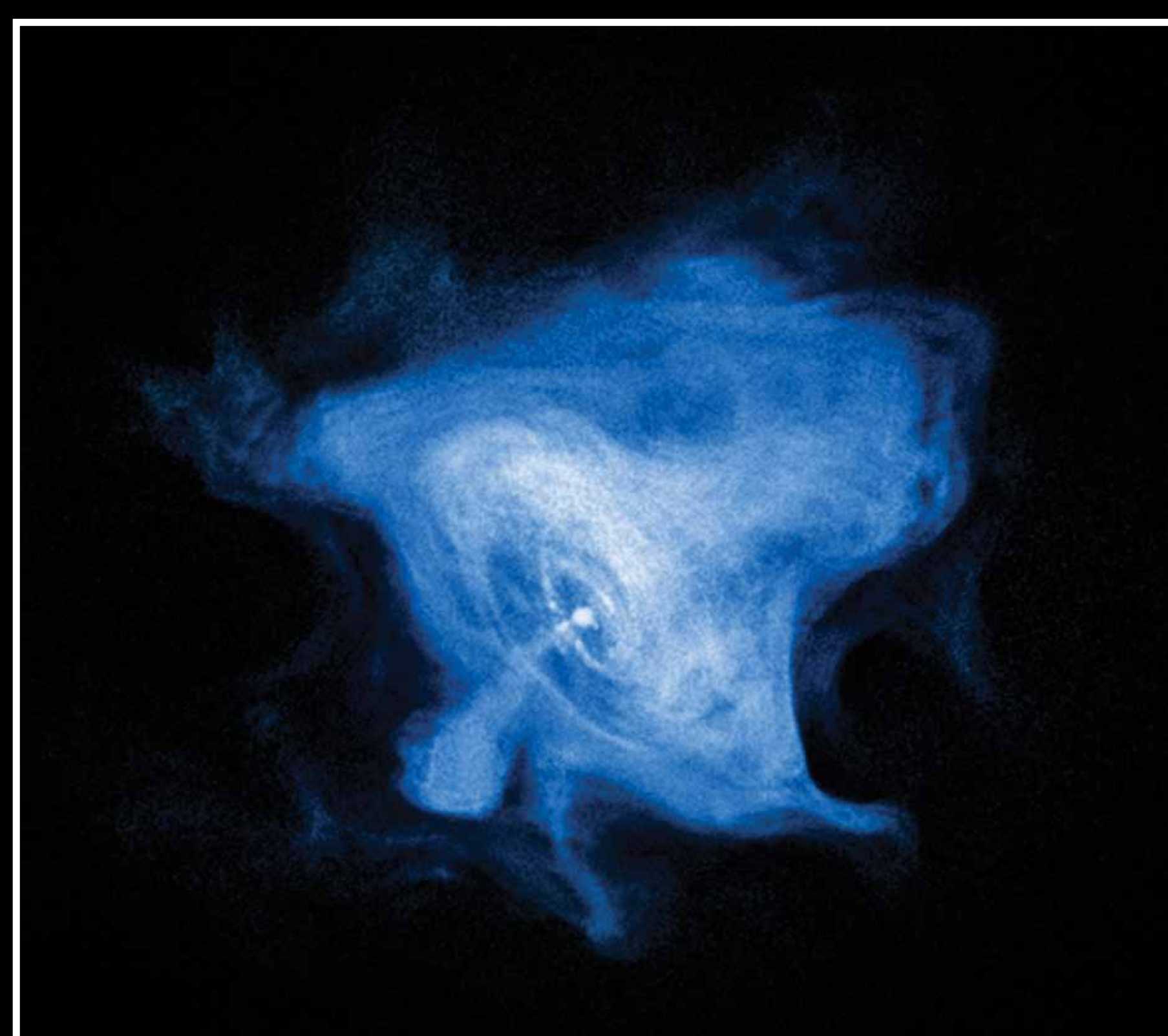
The actions that facilitate new growth and evolution come in many stages. Bees distribute pollen, promoting reproduction in plants. Farmers seed and fertilize soil, enabling growth of selected plants. Supernova explosions distribute iron, oxygen, and other heavy elements necessary for the ultimate formation of planets and their contents.

Credits: Bee – Stock Photography; Farming – Homestead Gardens/R. Calvert, G292.0+1.8 – X-ray: NASA/CXC/Penn State/S. Park et al.; Optical: Pal Obs. DSS

### Sembrando el Ambiente.

Las acciones que facilitan nuevo crecimiento y evolución vienen en muchas etapas. Las abejas distribuyen el polen, promoviendo la reproducción en las plantas. Los agricultores siembran y fertilizan los terrenos, permitiendo el crecimiento de determinadas plantas. Las explosiones de supernovas distribuyen el hierro, el oxígeno y otros elementos pesados necesarios para la formación final de planetas y sus contenidos.

Créditos: Abeja – Fotografía de archivo; Imagen agrícola – Homestead Gardens/R. Calvert, G292.0+1.8 – rayos X: NASA/CXC/Penn State/S. Park et al.; Óptico: Pal Obs. DSS



### From Rotation to Outflows.

Creatively twisting her body back and forth, a dog shakes off the water from a recent soaking. This use of rotational energy to produce outflows can be seen on farms, where windmills pump water to surrounding fields, and deep in space where rapidly-rotating, highly magnetic neutron stars generate outflows of energetic particles.

Credit: Dog – Stock Photography; Windmill – Stock Photography; Crab Nebula – NASA/CXC/SAO/F. Seward et al.

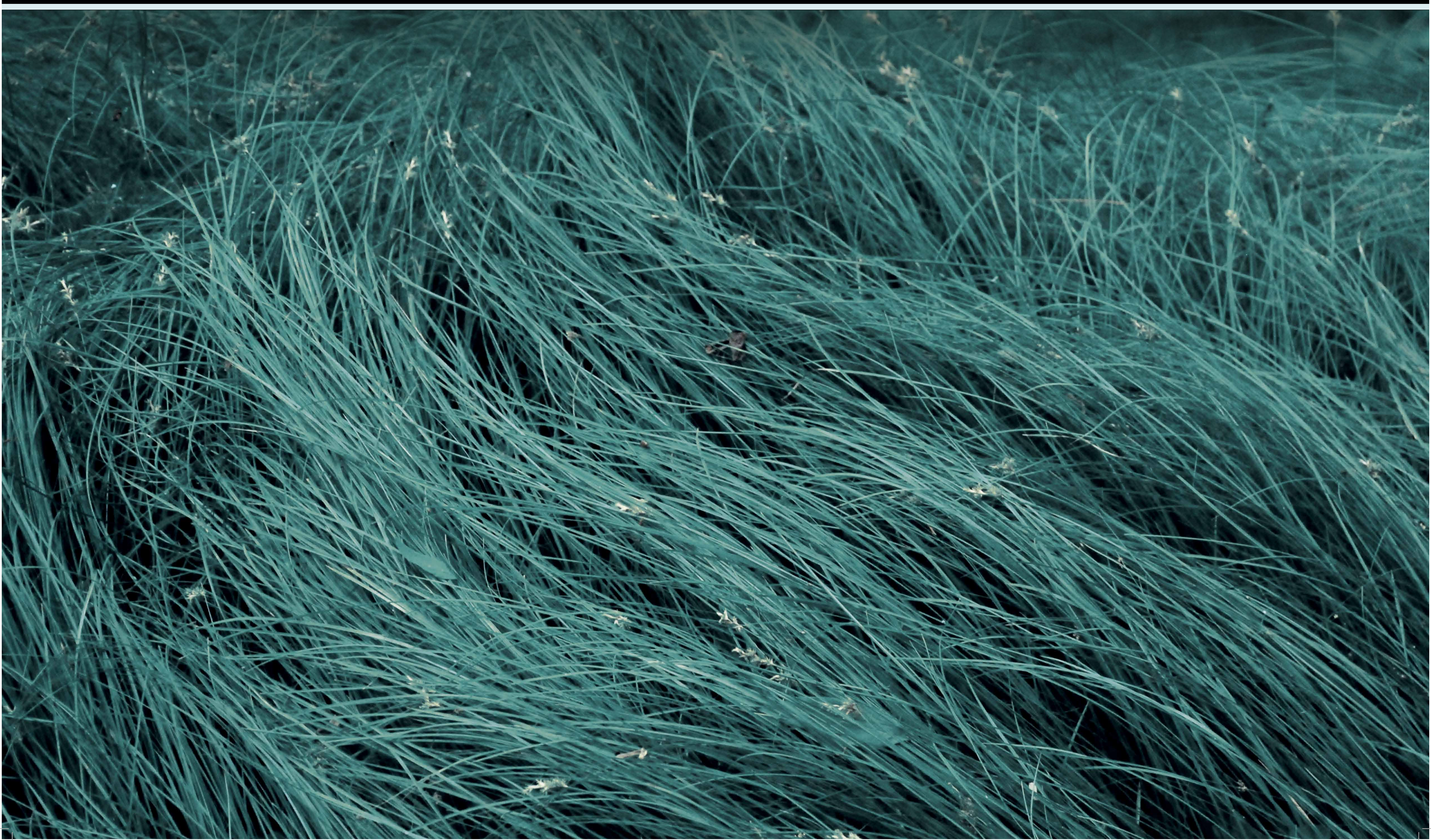
### De Rotaciones a Flujos.

Un perro puede quitarse el agua de encima después de haberse empapado, torciendo creativamente su cuerpo de un lado para el otro. Este uso de la energía rotacional para producir flujos se puede ver en fincas donde los molinos de viento pueden bombear agua a campos cercanos y en el espacio profundo cuando estrellas de neutrones, que rotan rápidamente y tienen campos magnéticos fuertes, generan flujos de partículas energéticas.

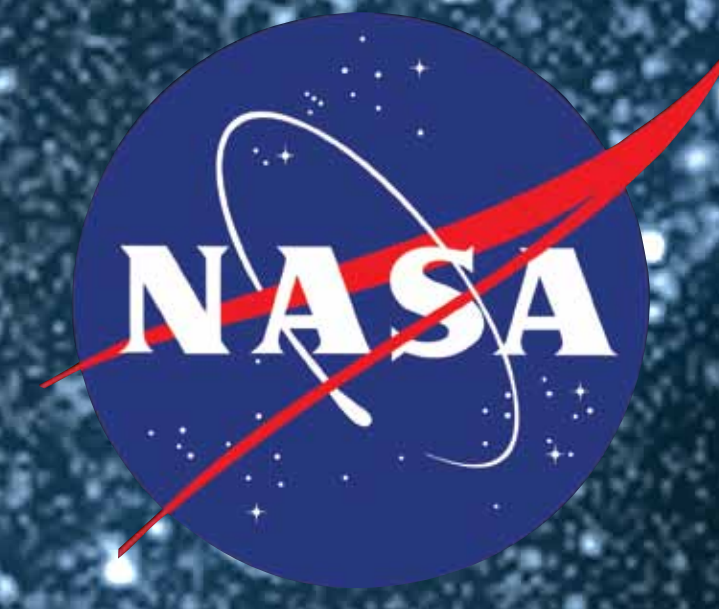
Crédito: Perro – Fotografía de archivo; Molino de viento – Fotografía de archivo; Nebulosa del Cangrejo – NASA/CXC/SAO/F. Seward et al.

[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

<http://hte.si.edu>

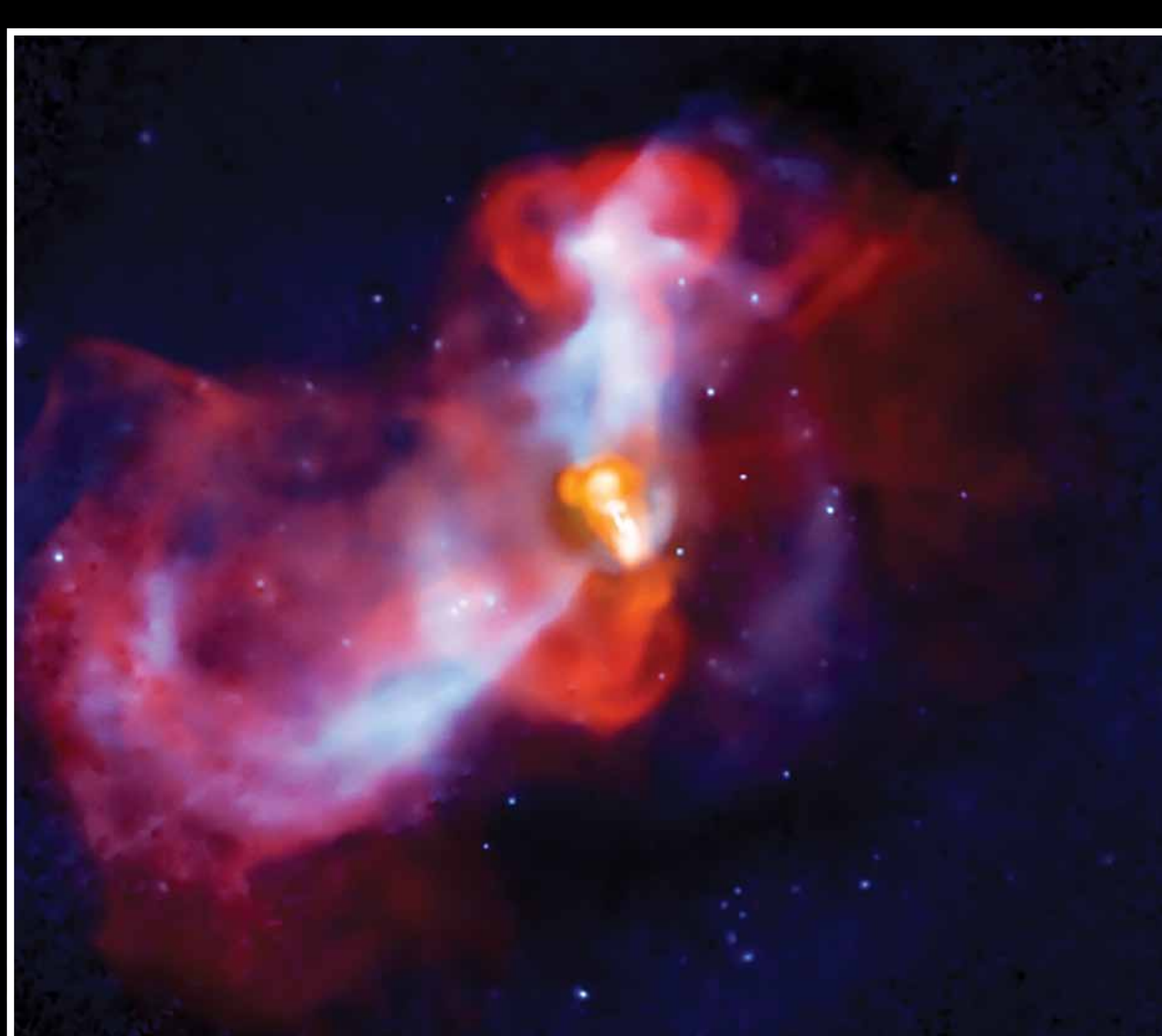
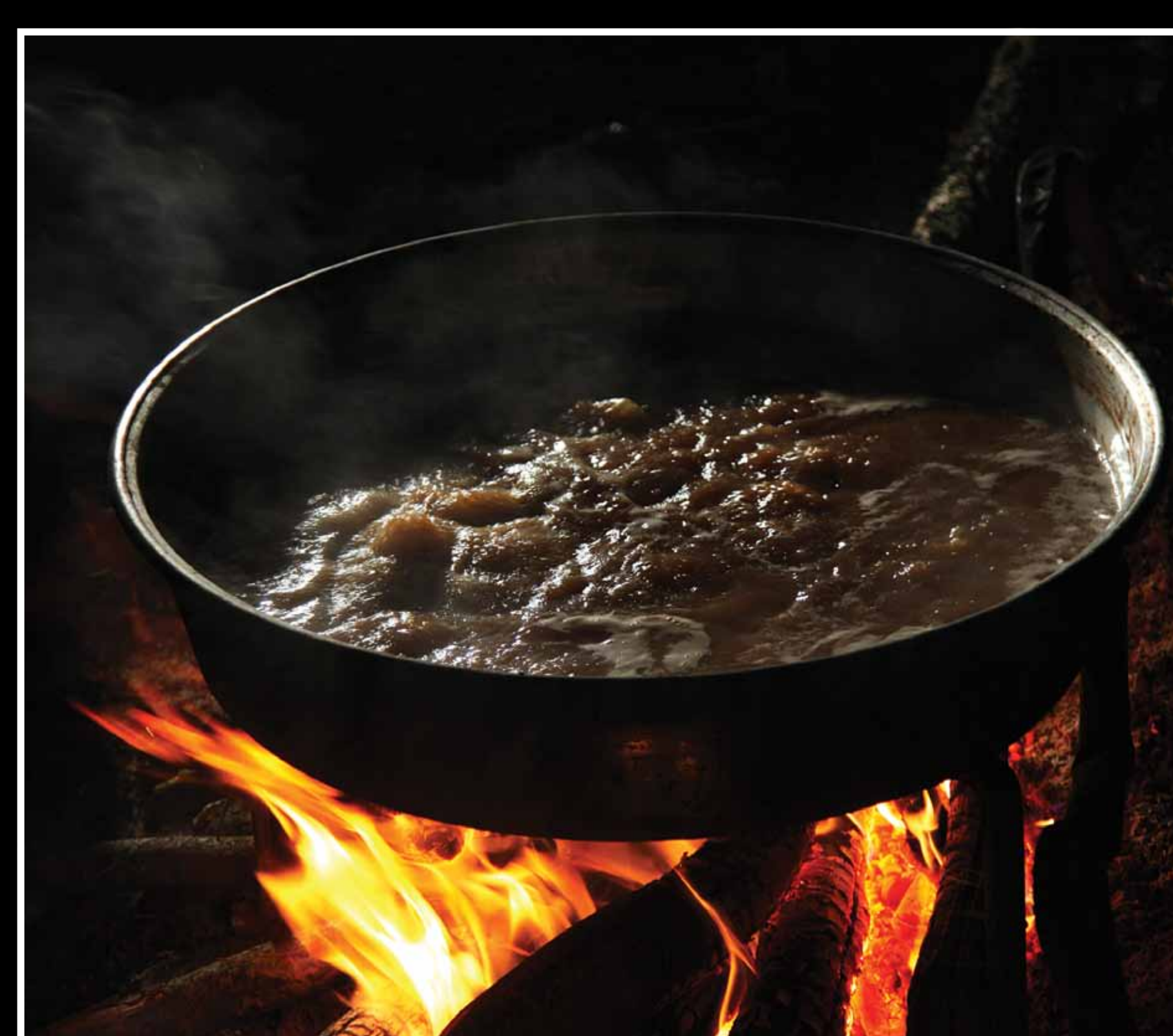






# La Física a Nuestro Alrededor.

Los procesos físicos del mundo natural a nuestro alrededor están constantemente en exhibición. Le dan forma a nuestro ambiente a pequeñas y grandes escalas. A través del Universo, la naturaleza hace lo mismo. Podemos entender mejor los fenómenos cósmicos mirando y estudiando lo que vemos cerca de nuestro hogar. Lo que ocurre aquí, ocurre allá y ocurre en todas partes.



### Explosive Eruptions.

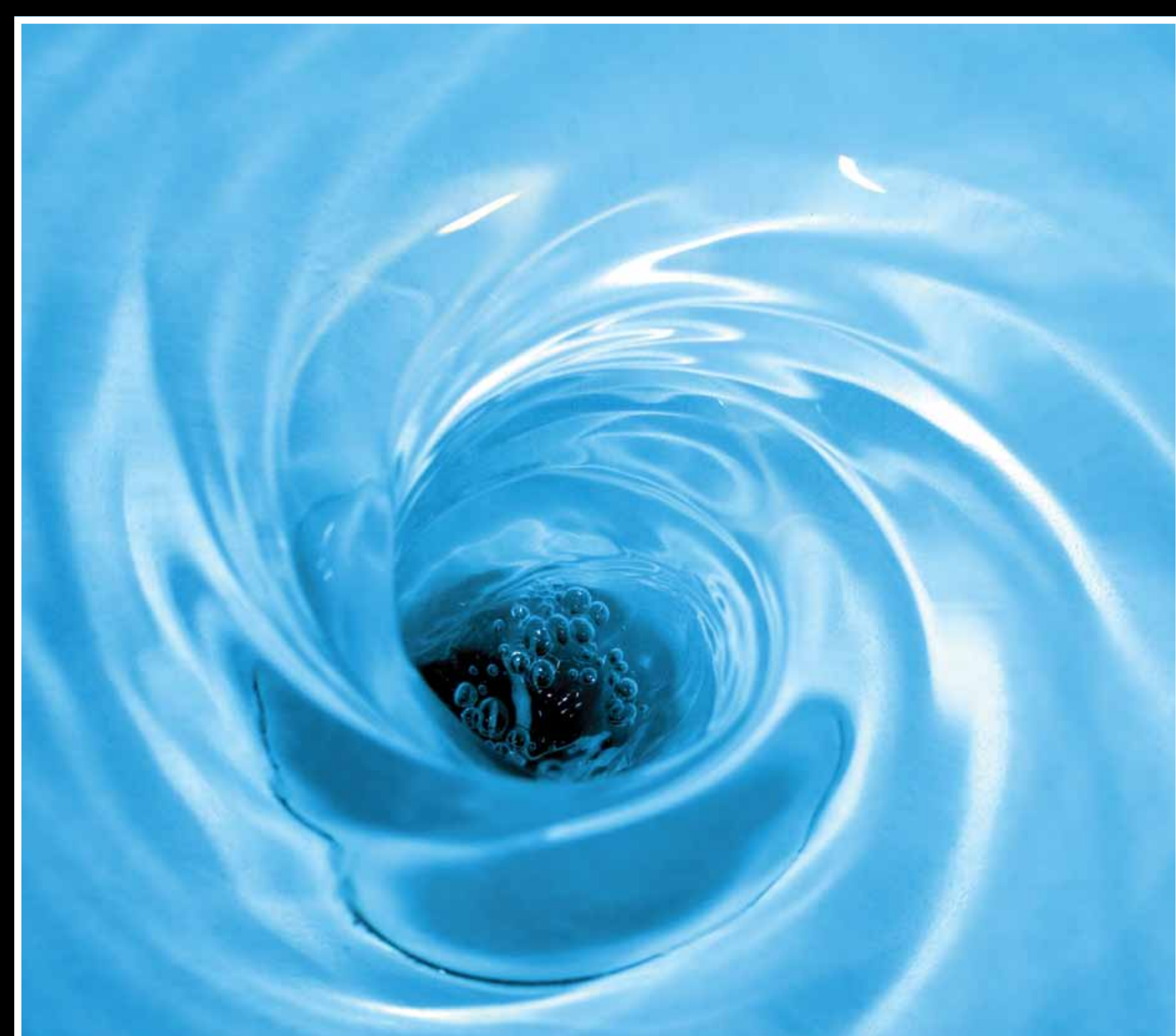
As heat is injected from below, pressure builds. Pockets of high pressure eventually erupt, in the form of splattering chili on a camp stove, massive eruptions from volcanos, and energetic eruptions powered by jets that form from material falling into massive black holes.

Credits: Boiling pot – Stock Photography; Volcano – Stock Photography; M87 – X-ray (NASA/CXC/KIPAC/N. Werner, E. Millon et al); Radio (NRAO/AUI/NSF/F. Owen)

### Erupciones Explosivas.

Al inyectar calor desde el inferior de un objeto se va incrementando su presión. Regiones que tienen alta presión eventualmente tienen una erupción como los borbotones del chili con carne en una estufa de acampar, erupciones masivas de volcanes, y erupciones energéticas impulsadas por chorros que se forman cuando cae material dentro de un agujero negro masivo.

Créditos: Olla hirviendo – Fotografía de archivo; Volcán – Fotografía de archivo; M87 – rayos X (NASA/CXC/KIPAC/N. Werner, E. Millon et al); Radio (NRAO/AUI/NSF/F. Owen)



### Spirals in Nature.

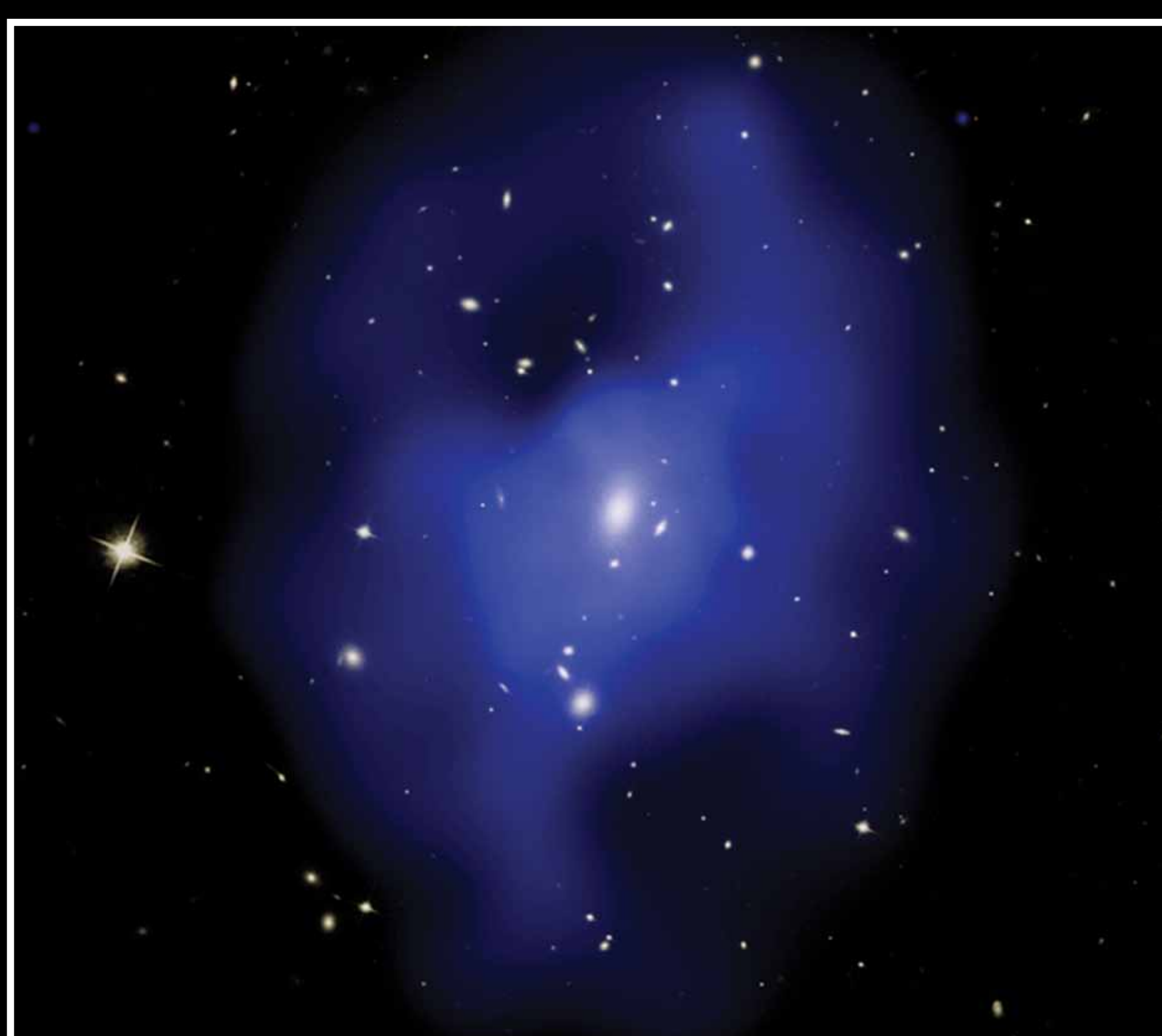
The common spiral shape immediately brings to view the action of rotation. Water winds its way down the drain in a sink. Moist air spirals its way into the low-pressure center of a hurricane. Even the rotation of a galaxy imprints its structure in the form of dense spiral arms that trace regions of star formation.

Credits: Water draining – Stock Photography; Hurricane – NOAA; M101 – X-ray: NASA/CXC/JHU/K. Kuntz et al.; Optical: NASA/ESA/STScI/JHU/K. Kuntz et al; IR: NASA/JPL-Caltech/STScI/K. Gordon

### Espirales en la Naturaleza.

La forma común de una espiral inmediatamente nos recuerda la acción de rotación. El agua va girando al caer por el desagüe de un fregadero. El aire húmedo gira alrededor del centro de baja presión de un huracán. La rotación de una galaxia le imprime una estructura con la forma de brazos espirales densos que trazan las regiones de formación estelar.

Créditos: Drenaje del agua – Fotografía de archivo; Huracán – NOAA; M101 – rayos X: NASA/CXC/JHU/K. Kuntz et al.; Óptico: NASA/ESA/STScI/JHU/K. Kuntz et al; IR: NASA/JPL-Caltech/STScI/K. Gordon



### Bubbles Large and Small.

A gentle breath of air into a soap film creates a majestic bubble. In space, more ferocious winds from an energetic star create a large bubble in the surrounding interstellar matter. Larger still are the huge bubbles created as jets from matter falling onto a huge black hole expand into the material in a galaxy cluster.

Credit: Bubble – Mila Zinkova; NGC 7635 – Russell Croman; Ms 0735.6+7421 – NASA/CXC/Univ. Waterloo/B. McNamara

### Burbujas Grandes y Pequeñas.

Un soplo de aire suave sobre una película de agua jabonosa crea una majestuosa burbuja. En el espacio, los vientos de una estrella energética son más feroces y crean una burbuja grande en el medio interestelar. Las burbujas más grandes son las formadas en el gas caliente en los cúmulos de galaxias. Estas burbujas enormes son creadas por chorros de material que se expulsa de un agujero negro.

Crédito: Burbuja – Mila Zinkova; NGC 7635 – Russell Croman; Ms 0735.6+7421 – NASA/CXC/Univ. Waterloo/B. McNamara

"Here, There, & Everywhere" (HTE) is supported by the National Aeronautics and Space Administration under proposal NNX11AH28G issued through the Science Mission Directorate. HTE was developed by the Chandra X-ray Center (CXC), at the Smithsonian Astrophysical Observatory, in Cambridge Mass. Tweet #HTEscience with your feedback or questions on this "Here, There, Everywhere" exhibit or email us at [cxcpub@cfa.harvard.edu](mailto:cxcpub@cfa.harvard.edu)

