

# UNIDAD 2

## El cielo visto desde la Tierra: los movimientos en el sistema Sol – Tierra – Luna

Hace ya miles de años que el ser humano habita la Tierra. Aunque muchas cosas han cambiado a lo largo de su historia, probablemente las mismas preguntas que nuestros antepasados se hacían surgen en la actualidad cuando se mira el cielo y se observa lo que en él sucede: ¿por qué vemos al Sol aparecer y desaparecer día tras día? ¿Por qué vemos a las estrellas dar vueltas alrededor de la Tierra? ¿La Tierra se mueve? ¿De qué manera nos damos cuenta de que es la Tierra la que se mueve? ¿Por qué vemos cambiar la forma de la Luna iluminada a lo largo del mes? ¿Tiene alguna relación el movimiento de la Luna con el cambio de su imagen? ¿Se verá lo mismo si observamos la Tierra y la Luna desde el espacio? ¿Qué efectos tienen los movimientos de la Tierra y de la Luna sobre nuestras vidas?

A lo largo de esta unidad 2 trabajarás sobre algunos de los movimientos que realizan la Tierra y la Luna respecto del Sol y podrás responder todos estos interrogantes y también otros que, seguramente, te irán surgiendo a medida que avances en tu trabajo con la unidad. Para eso, vas a realizar una serie de actividades: observaciones de fotografías y dibujos y también de la naturaleza, exploraciones con modelos de los astros, registro de los datos obtenidos y su comparación, lecturas y elaboración de respuestas a preguntas y problemas que te servirán para sacar conclusiones.



*Aquí comienza el trabajo con la unidad 2. Si trabajás paso a paso con cada actividad, seguramente vas a aprender estos nuevos temas de Astronomía.*

*Recordá poner la fecha, el número de unidad y de actividad y la letra correspondiente a cada consigna al resolverlas en tu carpeta. Como seguramente comprobaste al desarrollar las propuestas de la unidad 1, es importante tener tus trabajos ordenados para buscarlos con facilidad cuando necesites revisarlos o estudiar.*

### TEMA 1: EL CIELO DE DÍA Y DE NOCHE



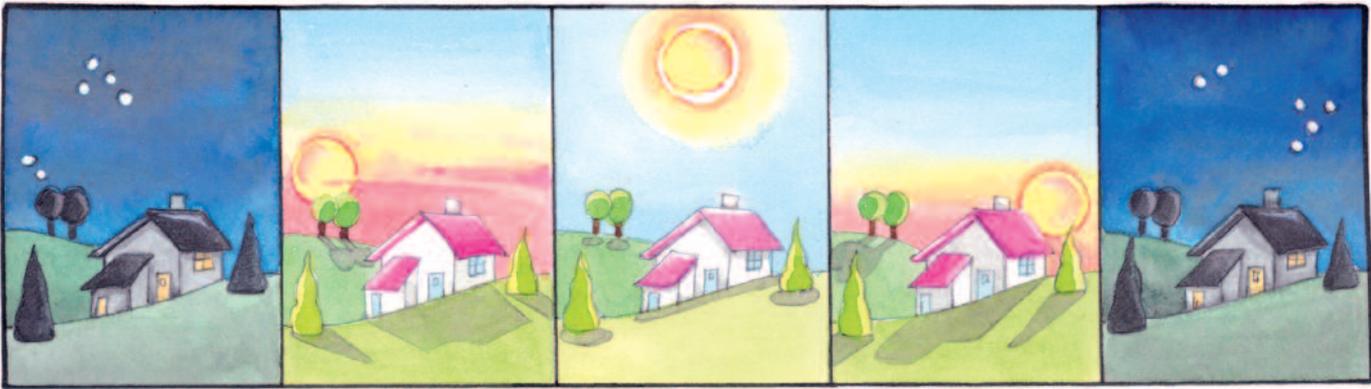
#### 1. Paisajes diurnos y nocturnos

Si alguna vez te quedaste mirando un mismo paisaje durante horas, quizá te hayas dado cuenta de que la iluminación cambia. Incluso durante la noche, si miraste un rato largo con atención, habrás podido notar que algo cambia en el cielo.



**a)** Conversá con un compañero sobre qué es lo que cambia en un paisaje diurno y qué, en uno nocturno, a medida que transcurren las horas.

**b)** Observá las siguientes imágenes de un mismo paisaje, en diferentes horarios de un mismo día. Miralas con atención y luego respondé las preguntas siguientes en tu carpeta. Observá también el paisaje de la zona en la que vivís a diferentes horas del día.



1. ¿En qué momento del día se ve más bajo el Sol? ¿En qué momento se lo ve más alto?
  2. ¿En qué momento del día las sombras de los objetos son más largas? ¿Cuándo son más cortas? ¿Por qué se modifican durante el día?
- c) Dibujá en tu carpeta el paisaje de las ilustraciones anteriores y trazá el camino que describe el Sol mientras se lo ve en el cielo.
- d) En el dibujo de la consigna anterior, ubicá dónde se habrá visto el Sol y cómo era la sombra del árbol en los siguientes horarios: 9 de la mañana y 3 de la tarde.
- e) Observá ahora las estrellas en cada una de las imágenes nocturnas. ¿Qué sucedió con su posición?
- f) Dibujá en tu carpeta cómo se habrá visto el cielo del lugar a la medianoche.
- g) Si es posible, reunite con algún compañero y, basándose en las respuestas anteriores, intercambien ideas sobre cuáles son los cambios en el cielo diurno y en el nocturno a medida que pasan las horas. ¿Es lo mismo que habían pensado antes de realizar la actividad? Escriba cada uno en su carpeta un párrafo que explique cuáles son los cambios en el cielo diurno y cuáles en el nocturno a medida que pasan las horas.

Seguramente, al resolver la actividad anterior lograste poner en evidencia que vemos cambiar la posición del Sol durante el día y la de las estrellas durante la noche de un mismo modo.

En la siguiente actividad vas a aprender a aprovechar estos cambios del Sol y de las estrellas en el cielo para orientarte.



## 2. La orientación con el Sol y las estrellas

a) La información del siguiente texto te será útil para resolver las consignas que aparecen a continuación.

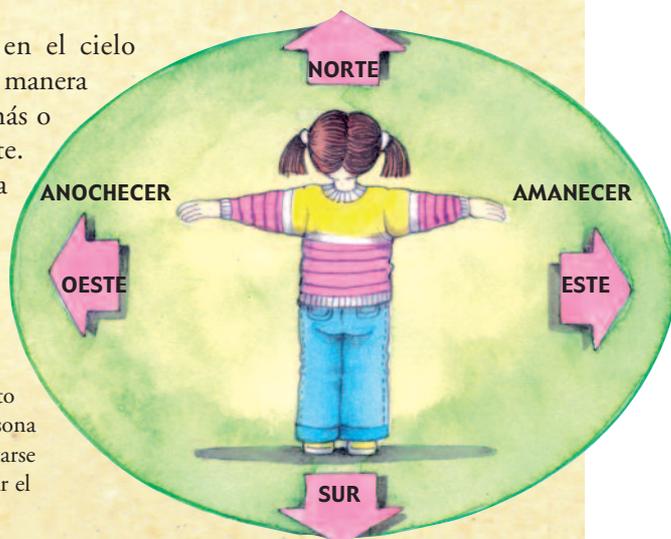
### • • • El cielo como guía: los puntos cardinales

Probablemente, si alguien te pidiera que viajaras hacia el norte desde el lugar en que vivís sabrías hacia dónde dirigirte. En cada lugar de la Tierra se pueden distinguir cuatro direcciones diferentes llamadas **puntos cardinales**: el **este**, el **oeste**, el **sur** y el **norte**. El este es, más o menos, por donde todos los días ves asomar el Sol sobre el horizonte. A medida que pasan las horas, ves al Sol subir en el cielo y, cuando lo ves en el punto más alto de su camino, es el mediodía. Después del mediodía, ves al Sol seguir su camino y descender cada vez más, hasta ocultarse tras el horizonte, por la zona opuesta de donde salió, la región del oeste. Ese momento es el atardecer.

Las estrellas también parecen moverse en el cielo nocturno, cada una a lo largo de un arco, de manera similar al Sol: aparecen sobre el horizonte más o menos por el este y se esconden hacia el oeste.

Los cuatro puntos cardinales forman una cruz: si te parás con tu lado izquierdo hacia el oeste y el derecho hacia el este, tendrás el sur detrás y el norte hacia adelante.

Así como podés orientarte a partir de un punto de referencia, como tu escuela o tu casa, cualquier persona en cualquier punto de la Tierra puede conseguir orientarse hacia el norte, el sur, el este o el oeste con sólo observar el Sol y las estrellas a lo largo del día o de la noche.



b) Explicá con tus palabras qué es el mediodía. Anotalo en tu carpeta.

c) ¿Cuál es la dirección en que ves moverse a las estrellas en el cielo nocturno, del este al oeste o a la inversa?

d) Enumerá en tu carpeta tres lugares o cosas que se encuentren al este de tu escuela. ¿Cómo los elegiste?

e) Dibujá en tu carpeta un croquis del lugar donde se encuentra tu escuela e indicá hacia dónde queda cada uno de los puntos cardinales.



En las actividades siguientes vas a seguir reflexionando sobre cómo ves moverse el Sol y las estrellas en el cielo. Para eso, primero vas a construir un modelo del Sol y uno de la Tierra que te permitirán simular los movimientos de los astros y también familiarizarte con las palabras que se usan para denominar las distintas partes de un planeta.

En la unidad 1 ya usaste un modelo. Revisá lo que aprendiste sobre qué es un modelo en Ciencias Naturales y sobre cómo se utiliza. Conservá los modelos que armes en el Rincón de Ciencias Naturales, para tenerlos disponibles en las próximas actividades.



Para construir el modelo vas a necesitar:

- Una esfera “lisita” que puedas pinchar, hecha con cualquier material blando, de no más de 10 cm de diámetro (puede ser una naranja).
- Una varilla delgada y recta o un trozo de

alambre de unos 30 cm de largo, o una aguja de tejer.

- Un clavo pequeño con cabeza o un fósforo o un palito que puedas pinchar en la esfera.
- Una bandita elástica o un poco de piolín.

## A

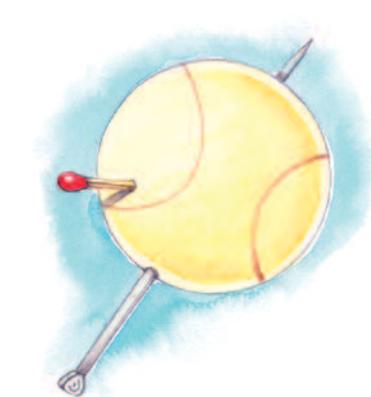
### 3. Construcción de un modelo de la Tierra



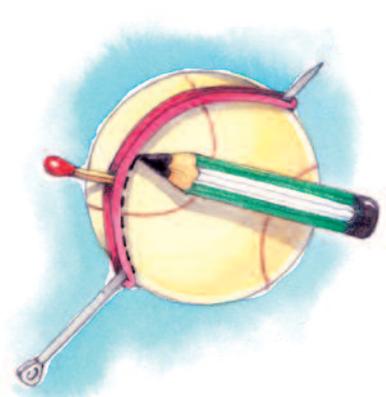
a) Armá el modelo que te mostramos en la imagen, de acuerdo con las siguientes instrucciones.



**Paso 1.** La esfera sirve para representar la Tierra. Atravesala con la varilla, cuidando que pase por el centro de la esfera. La varilla simboliza el eje terrestre.



**Paso 2.** El clavo o palito te sirve para representar una persona parada sobre la superficie terrestre. Clavalo apuntando hacia el centro de la esfera, pero no hasta el fondo, dejá que sobresalga de la superficie.



**Paso 3.** Atá la bandita elástica o el piolín bien tenso uniendo los extremos que asoman de la varilla, de manera que quede estirada y pegada a la superficie de la esfera, y que pase por donde está el clavo o palito. Dibujá esta línea en la superficie de la esfera.

b) Para enterarte de qué es el eje terrestre leé el texto que sigue.

### • • • Del modelo a la realidad

En las representaciones de la Tierra se identifican algunos puntos y líneas, como el Ecuador o los polos. Estos elementos son imaginarios, no están marcados en el planeta real; por ejemplo, no hay una línea del Ecuador dibujada sobre la superficie de la Tierra.

El **eje terrestre** también es una línea imaginaria sobre la cual gira el planeta. En el modelo construido, el eje terrestre está representado por la varilla. Los puntos por donde el eje imaginario corta a la superficie de la Tierra, se llaman **Polo Norte** y **Polo Sur**. Se puede imaginar un plano perpendicular al eje que divide a la Tierra en dos mitades iguales; éste se llama **plano del Ecuador**. Los puntos por donde este plano corta la superficie terrestre forman una circunferencia, que se llama línea del Ecuador.

Cada una de las mitades de la Tierra limitadas por el ecuador se llaman **hemisferios**: el **hemisferio norte**, donde está el Polo Norte, y el **hemisferio sur**, al que pertenece el Polo Sur.

En el modelo, dibujaste una línea que va de un polo al otro, llamada **meridiano**. Por cada lugar de la Tierra pasa una línea como esa, que es el meridiano de cada lugar. Todos los meridianos tienen la misma forma y tamaño.

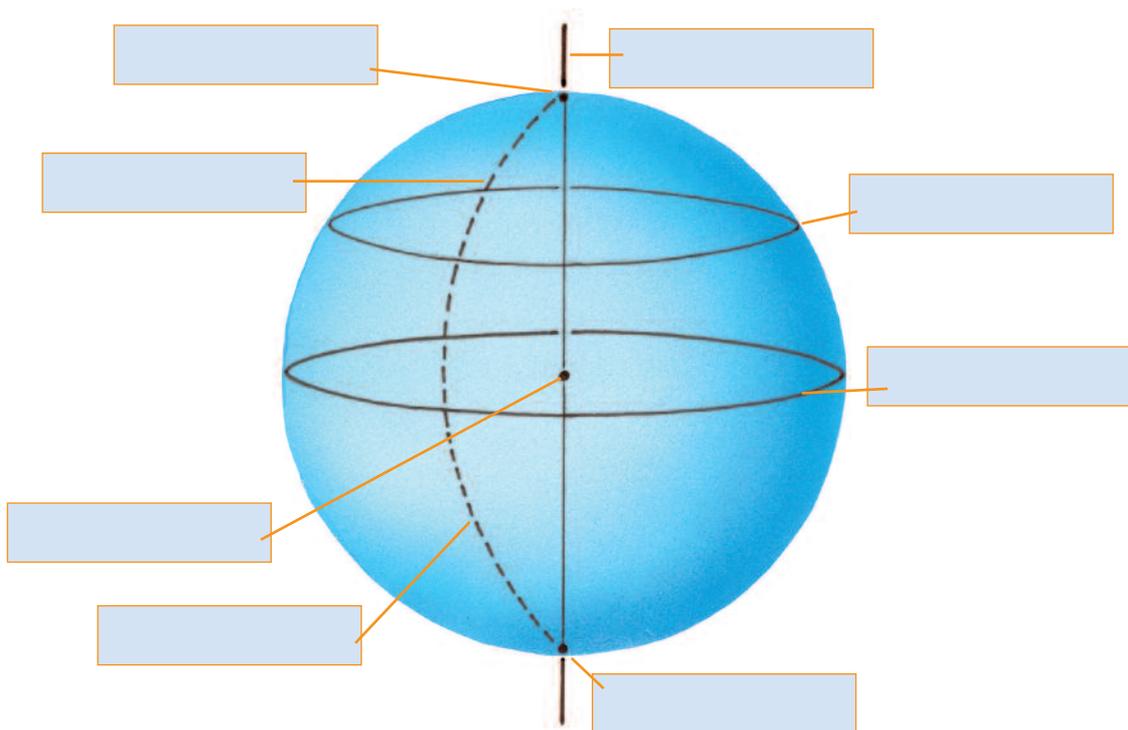
Por cada lugar de la Tierra también pasa una línea paralela al Ecuador, que se llama **paralelo**. Todos los paralelos son circunferencias, pero los más cercanos al Ecuador son más grandes que los cercanos a los polos.

1. Identificá los polos de la pelota, elegí como Polo Sur el que está en el mismo hemisferio que el palito que clavaste. Según esa ubicación, escribí en la superficie de la pelota el nombre de cada polo.
2. En el punto donde está clavado el palito, dibujá un segmento que cruce la línea del meridiano en ángulo recto, formando una cruz. Esta sirve para señalar los puntos cardinales del lugar en donde está la persona que representa el palito. Identificalos y escribí sus nombres según correspondan en los extremos de la cruz. Recordá que hacia el Polo Norte, queda el norte; hacia el Polo Sur, el sur. Luego, ubicá el este y el oeste, de acuerdo con lo que aprendiste en la actividad 2.

c) Una vez que hayas construido el modelo, representalo en tu cuaderno con un dibujo similar al que aparece en la página siguiente y escribí los nombres de cada uno de los elementos que marcaste sobre la “esfera - Tierra”.

Para saber si colocaste bien los nombres tené presente que:

- ✓ el centro de la Tierra es el punto donde se cortan el eje terrestre y el plano del Ecuador;
- ✓ cada hemisferio se denomina como su polo;
- ✓ los paralelos no se cortan entre sí y cortan a todos los meridianos;
- ✓ cada meridiano divide la Tierra en dos mitades: las regiones que quedan al este del lugar y las que quedan al oeste de él.



Consultá con tu maestro si, a continuación, vas a seguir trabajando con la actividad 4 o si pasás directamente a resolver la 5.

Si deciden avanzar con la 4, vas a necesitar más tiempo que el de un día escolar. Cada uno realizará algunas observaciones en sus casas y luego, nuevamente en la escuela, compararán los resultados.



Para realizar las observaciones vas a necesitar:

- Una plomada, que podés construir con una piedra atada a la punta de un hilo.
- Una lata o recipiente lleno con arena o tierra húmeda.

- Un palo de unos 40 cm de largo.

- Un reloj.

- Una cartulina u hoja grande de papel claro.

No olvides que podés revisar el Rincón de ciencias naturales para buscar los materiales que vas a necesitar.



## 4. El Sol y los cambios en las sombras

Durante el día, cuando se ve cambiar la posición del Sol en el cielo, también se producen otros cambios que se observan al mirar con atención los objetos del paisaje.

En esta oportunidad, en lugar de observar todo un paisaje, vas a concentrar tu atención en cómo cambia la iluminación que recibe un palito perpendicular al suelo. Un palito así se utiliza para el estudio de las sombras; su nombre es **gnomon** y su uso se conoce desde la Antigüedad.

### • • • El gnomon: antiguo reloj de Sol

En la Antigüedad, el movimiento que vemos del Sol en el cielo funcionó como un inmenso reloj. Pero para poder leer la hora en este reloj se necesitaba algún mecanismo que permitiera diferenciar fácilmente los instantes con cierta precisión. Este mecanismo fue el gnomon, una varilla clavada verticalmente en el suelo que, al recibir la luz del Sol, proyectaba sobre el piso una línea de sombra. A medida que se veía el astro recorrer el cielo, la sombra de la varilla iba modificando su longitud y dirección. Este dispositivo tan sencillo fue utilizado por distintos pueblos de la Antigüedad de muy diversos lugares del planeta: los babilonios, los chinos, los egipcios, los griegos y los incas. Los grandes obeliscos de la Plaza de la Concordia en París (Francia) y de la Plaza de San Pedro en Roma (Italia) no son más que antiguos gnomones.



Sputnikkcep

Antiguo gnomon ubicado en el Palacio del Emperador en Beijing, en China.



*El trabajo con el gnomon requiere un día completo, aunque no de manera continua. Entre observación y observación podrás realizar otras tareas. El maestro te dirá si es posible hacer esta experiencia en la escuela o si vas a necesitar contar con un día del fin de semana en tu casa. En cualquiera de los dos casos, tenés que ir eligiendo un lugar en el que veas que los rayos del sol llegan durante todo el día y donde el piso sea horizontal y bien liso.*



**a)** Con el gnomon que vas armar en esta consigna, podés observar algunas cosas interesantes sobre el Sol y las sombras. Realizá la experiencia a partir de las instrucciones siguientes.

**Paso 1.** Armá el gnomon con una lata o recipiente lleno con arena húmeda y un palo de unos 40 cm de largo.

**Paso 2.** Cuidá que el palo permanezca fijo y bien vertical. Para comprobar si quedó bien colocado, ayudate con la plomada, que señala la dirección vertical.

**Paso 3.** Temprano a la mañana, buscá un lugar donde dé el Sol todo el día y que tenga el suelo horizontal y bien liso. Apoyá el gnomon en ese sitio, en el centro de una hoja de papel.

**Paso 4.** Dibujá en el papel la sombra que proyecta el palo en el momento en que empezás la experiencia y anotá junto a ella la hora en que realizás el dibujo.

**Paso 5.** Dejá pasar una hora, observá la sombra y dibujala. Anotá al lado la hora de la nueva observación.

**Paso 6.** Repetí la observación de la sombra y el registro horario, cada una hora, desde la mañana hasta el atardecer.



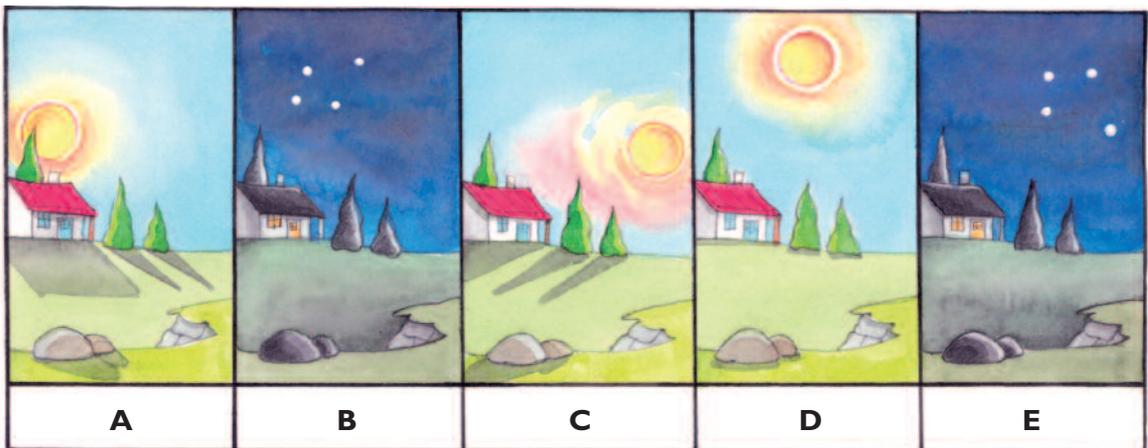
Es importante que conserves el dibujo. Vas a necesitarlo cuando vuelvas a la escuela, para continuar con las consignas siguientes. En muchas oportunidades vas a necesitar buscar datos o hacer registros de información fuera de la escuela. En todos esos casos deberás guardar las notas y dibujos que realices cuando trabajes por tu cuenta para compararlos con los de tus compañeros en la escuela. Además, muchas veces te van a servir para resolver otras actividades.



**b)** Reunite con algún compañero y comparen los registros de sus dibujos. Discutan las respuestas a las siguientes preguntas y escriban las acordadas en sus carpetas.

1. ¿Por qué cambia la orientación de la sombra? ¿En qué momento apunta hacia el oeste? ¿Cuándo apunta hacia el este?
2. ¿Qué ocurre con la longitud de la sombra a medida que pasan las horas?
3. ¿En qué momento del día se hace más corta? ¿Cuándo es más larga?

**c)** Teniendo en cuenta las observaciones que hiciste con el gnomon, resolvé el siguiente problema: A lo largo de un día, Ana tomó fotografías del paisaje del lugar donde vive. Tiempo después, las guardó en un cajón y se le desordenaron. Ayudala a ordenarlas. Tené en cuenta que el este quedaba hacia la derecha de las fotos.



1. Ordená las fotos empezando por la que muestra el momento más temprano, hasta el atardecer. Para identificarlas, copiá las letras en tu carpeta. ¿Cómo te diste cuenta de cuál debe ser el orden? Explicalo en tu carpeta.
2. Una vez que ordenaste las fotos, representalas en tu cuaderno una al lado de la otra y unílas dibujando el camino del Sol en el cielo; ¿se corresponde el largo y la dirección de las sombras con la posición del Sol en el cielo en cada foto?
3. En tu dibujo del paisaje, donde veas las sombras largas, agregá un objeto alto. Vas a ubicar su sombra con la longitud y dirección que corresponda. Para ello trazá una línea (un rayo) que salga desde el Sol y pase por el extremo superior del objeto que dibujaste y llegue hasta el suelo. El punto donde la línea toque el suelo será el extremo de la sombra. A partir de ahí, completá el dibujo de la sombra.

## TEMA 2: ¿POR QUÉ SE SUCEDEN EL DÍA Y LA NOCHE?

Siempre que permanecemos parados en un lugar de la Tierra, nos parece estar quietos y que el Sol y las estrellas dan vueltas en el cielo alrededor de nosotros. El movimiento aparente del Sol en el cielo hace que las sombras de los objetos cambien de tamaño y orientación a lo largo del día. Pero en realidad sabemos que es la Tierra, junto con los demás cuerpos que forman el sistema solar, la que se traslada alrededor del Sol. ¿Por qué entonces nos parece que el Sol y las estrellas giran a nuestro alrededor? ¿Por qué aparecen en el cielo por el este y desaparecen por el oeste todos los días?



La siguiente actividad te ayudará a comprender la causa de estos cambios. Es mejor si la hacés junto con algún compañero y con la ayuda de tu maestro. Para organizar tu trabajo tené en cuenta que en una semana podrías resolver desde la actividad 5 a la 9.



Para resolver la actividad 5, tenés que usar el modelo que armaste en la actividad 3 y, además, conseguir una lámpara o velador (puede ser

también una linterna) que represente al Sol. Prepará los materiales para tenerlos listos antes de comenzar la experiencia.



### 5. Uso del modelo de la Tierra con Sol

**a)** Reuní los materiales y, antes de comenzar a trabajar con el modelo, pensá respuestas para las siguientes preguntas. Anotalas, luego, en tu carpeta.

1. ¿Qué representa la esfera en esta experiencia?
2. ¿Y la lámpara o el velador?
3. ¿Y el clavo o palito?



**b)** Para poder realizar la experiencia que sigue, buscá primero un lugar que esté a oscuras o puedas oscurecer y donde puedas desplazar los objetos con comodidad. Luego, seguí las instrucciones para trabajar con el modelo y contestá las preguntas.

**Paso 1.** Iluminá la esfera con la linterna.

- ¿Está toda la Tierra iluminada? ¿Qué porción está iluminada y qué porción está a oscuras?
- Señalá en el modelo la porción de la Tierra en que es de día y en cuál es de noche. Representá esto con un dibujo en tu carpeta que muestre el Sol y la Tierra.

**Paso 2.** Sostené la esfera por su eje, orientado de manera que quede perpendicular al suelo.

- ¿Cómo tenés que mover la esfera para que se sucedan el día y la noche en el lugar donde está clavado el palito?
- De acuerdo con lo que sabés sobre la duración del día y la noche, ¿cuánto demora la Tierra en completar un giro alrededor de su eje? Redactá una breve explicación de por qué en un lugar de la Tierra se suceden el día y la noche.

- ¿Se modifica la sucesión del día y la noche si girás la Tierra alrededor del eje en un sentido o en el sentido contrario?

**Paso 3.** Probá con el modelo de qué manera tenés que girar la esfera para que la persona representada mediante el clavo o palito vea salir el Sol todas las mañanas por el este. Hay dos opciones: girarlo como si abrieras o como si cerraras una canilla.

- ¿Cuál de las opciones es la correcta?

**Paso 4.** En el espacio, muchísimo más lejos de la Tierra que el Sol, hay un gran conjunto de estrellas. Usá el modelo para explicar por qué, desde la Tierra, vemos las estrellas dar vueltas a nuestro alrededor de este a oeste.

**c)** Ahora vas a leer el siguiente texto para revisar luego tus respuestas. Si fuera necesario, amplialas o modificalas. Si te surgen dudas al leer, volvé a observar y a trabajar con el modelo para comprobar qué sucede.

### • • • La rotación de la Tierra

La Tierra tiene forma casi esférica y está iluminada por los rayos del Sol. Estos llegan, en todo momento, a una mitad del planeta, mientras que la otra mitad permanece en las sombras. En la mitad iluminada de la Tierra es de día; en la otra, es de noche.

El día y la noche se suceden en cada lugar de la Tierra. Esto ocurre porque nuestro planeta rota alrededor de su eje: da una vuelta cada 24 horas.

Si se ubica el polo norte terrestre hacia arriba, la Tierra gira en el mismo sentido que las agujas del reloj o que se cierra una canilla. Esto explica por qué todos los habitantes de la Tierra vemos salir al Sol por el este y ponerse por el oeste del lugar en que estamos.

El Sol es una estrella, sólo que está mucho más cerca de la Tierra que cualquiera de las otras estrellas del Universo, y por eso a las otras estrellas las vemos muy pequeñas. Pero, desde la Tierra, vemos todas las estrellas (incluso al Sol) moverse de un mismo modo en el cielo. Este movimiento es **aparente** porque, en realidad, es la Tierra la que rota alrededor de un eje y nosotros, que nos movemos junto con ella, vemos “pasar” el Sol y las estrellas, en el sentido contrario a nuestro movimiento, tal como alguien que está parado en una calesita en movimiento ve girar el paisaje alrededor.



*Con el modelo que construiste, estudiaste cómo la rotación de la Tierra origina el movimiento aparente del Sol y las estrellas en el cielo. Un modelo puede ser útil para estudiar distintos fenómenos. En la siguiente actividad, vas a usar el mismo modelo para explicar el cambio de las sombras a lo largo del día.*

## A 6. El día, la noche y las sombras

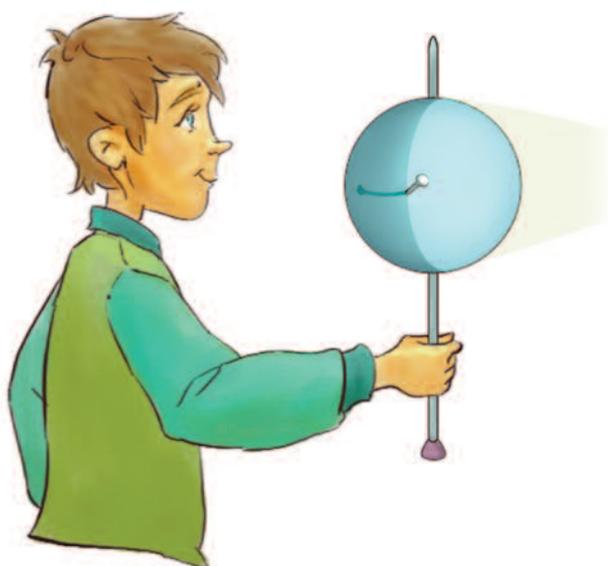


a) Armá nuevamente el modelo y seguí las instrucciones. Observá lo que sucede con mucha atención y contestá en tu carpeta las preguntas que se plantean en el punto b).

**Paso 1.** Sostené la esfera por el eje y ubicala frente a la lámpara de manera que en el lugar donde está el clavo sea el amanecer, tal como muestra la imagen.

**Paso 2.** Girá la esfera hasta que comience a anochecer en donde está el clavo.

**Paso 3.** Continúa el giro hasta que amanezca de nuevo sobre el clavo. Seguí girando y mirá cómo cambia la sombra que el clavo proyecta sobre la Tierra.



**Paso 4.** Pegá sobre la esfera, a los pies del palito o clavo, un pedazo pequeño de papel y dibujá en él una cruz que marque los puntos cardinales.

**Paso 5.** Pedile a un compañero que te ayude a sostener la esfera frente a la lámpara y hacerla rotar.

**Paso 6.** Dibujá sobre el papel la sombra que proyecta el palito o clavo en algunas posiciones. Cuidá de ser prolijo, la sombra no será muy larga.

**Paso 7.** Empezá en la posición en que la luz llega bien de costado al palito, rotá la pelota un poco y dibujá la nueva sombra. Seguí rotando y dibujando la sombra, unas ocho veces más, hasta que la luz llegue al palito desde el lado opuesto al del comienzo.

b) Respondé en tu carpeta a las siguientes preguntas.

1. ¿En qué momentos del día la sombra se hace más larga? ¿Cómo está ubicado el palito respecto del Sol en esos momentos? ¿A qué momentos del día corresponden estas situaciones?
2. ¿En qué posición respecto del Sol está un objeto cuando su sombra es más corta? ¿A qué momento del día corresponde esta situación? ¿Hacia qué punto cardinal está dirigida la sombra en ese momento?



c) Con el modelo de la actividad anterior, registraste cómo cambia la sombra del palito a medida que la Tierra rota y también cómo cambian las sombras a lo largo de un día, vistas desde la Tierra. Discutí con algún compañero las similitudes que encuentran entre ambos casos.



Consultá con tu maestro; ya que si realizaste la actividad 4 con el gnomon, tal vez puedas relacionarla con lo que acabás de representar en el modelo.



## 7. Las sombras a lo largo del día: realidad y modelo

a) Despegá de la esfera el papel donde dibujaste las sombras y buscá el dibujo de las sombras que realizaste durante la experiencia con el gnomon. Vas a prestar atención a los dos dibujos. Comparalos y respondé las siguientes preguntas.

1. ¿Qué ocurre en cada dibujo con el largo y la orientación de la sombra durante la mañana? ¿Pasa lo mismo en ambos?
2. En el dibujo del modelo, ¿hacia qué punto cardinal apunta la sombra al mediodía? En el dibujo que obtuviste con el gnomon al mediodía, ¿la sombra apunta hacia el mismo punto cardinal? ¿Qué podés decir acerca del largo de la sombra en ese momento?
3. Representá en el dibujo que hiciste con el modelo lo que sucede con las sombras del gnomon durante la tarde.



Para resolver los problemas que se plantean en la actividad 8, vas a tener que utilizar lo que aprendiste sobre la rotación terrestre y el movimiento aparente del Sol y las estrellas en el cielo al mismo tiempo; es decir, vas a integrar los dos temas que estudiaste hasta aquí. Si fuera necesario, repasalos antes de resolver los problemas.



## 8. Algunos hechos cotidianos



a) Leé y resolvé los siguientes problemas. Redactá las respuestas en tu carpeta. Si es posible, discutilas antes con un compañero.

**Problema 1.** Cuando el equipo de fútbol preferido de Julián fue a jugar a Japón, él lo pudo ver en transmisión directa por televisión, a las 8 de la mañana. Las imágenes le mostraban que, en ese mismo momento, en Japón era de noche. ¿Cómo puede ser que en el mismo momento en un lugar sea de día y en el otro de noche?

**Problema 2.** Si se dejara una cámara fotográfica quieta apuntando hacia el cielo durante varias horas de una noche, se podría obtener una imagen del cielo nocturno en ese lugar, que permitiría registrar cómo parecen moverse las estrellas a lo largo de un cierto tiempo. Al observar una fotografía así obtenida, podría suponerse el camino de cada estrella. Esa es una forma de mostrar que el camino de cada estrella es similar al del Sol. Ambos recorridos forman un arco de circunferencia.

1. ¿Cómo explicarías esta coincidencia entre el movimiento del Sol y el de las estrellas?



© Josh Hamsch

Fotografía del cielo nocturno, tomada con una cámara de larga exposición.

**Problema 3.** María y Pedro van a construir una pequeña casa, tal como lo venían planeando desde hace tiempo. Como en ese lugar las noches son muy frías, ambos quieren que los rayos del Sol entren por la ventana de la cocina desde muy temprano para calentar la casa. Además, quieren un lugar fresco, a resguardo de los rayos del Sol, para dormir la siesta durante la tarde. Para ello, planean construir un alero no muy ancho.

**1.** Pensá en cómo tendrían que orientar la casa: ¿hacia qué punto cardinal debe mirar la ventana de la cocina? ¿En qué parte de la casa les conviene ubicar el alero, para que los rayos del Sol no pasen por debajo de él en ningún momento del día?

**2.** Hacé un dibujo en tu carpeta que muestre la casa, la ventana de la cocina, el alero y los cuatro puntos cardinales. Trazá en el mismo dibujo el camino del Sol en el cielo durante un día.

Hasta aquí estudiaste cómo el movimiento de rotación de la Tierra causa el movimiento aparente del Sol durante el día y de las estrellas durante la noche.

### TEMA 3: LAS FASES DE LA LUNA Y LOS ECLIPSES

## A 9. Luna llena, nueva y medias lunas

**a)** Leé la información que presenta el siguiente texto y observá las imágenes para continuar el trabajo en el punto **b)**.

#### • • • Generalidades sobre la Luna

Como seguramente ya sabés, la Luna es el satélite natural de la Tierra, y esto significa que la Luna da vueltas alrededor de la Tierra.

Ya te habrás dado cuenta de que a la Luna la vemos bastante grande en comparación con las estrellas y los planetas; la vemos casi del mismo tamaño que el Sol. Esto es así porque está mucho más cerca de la Tierra que cualquier otro cuerpo.

En realidad, la Luna es muchísimo más pequeña que el Sol; harían falta unas 64 millones de Lunas para ocupar el mismo volumen que el Sol. Pero los tamaños que vemos no son los reales; si ponés un dedo cerca de uno de tus ojos, probablemente lo veas mucho más grande que un árbol alejado. Esto no quiere decir que el dedo sea mayor que el árbol, sólo que está mucho más cerca de tu ojo. Por la misma razón, la Luna nos parece de un tamaño similar al Sol.

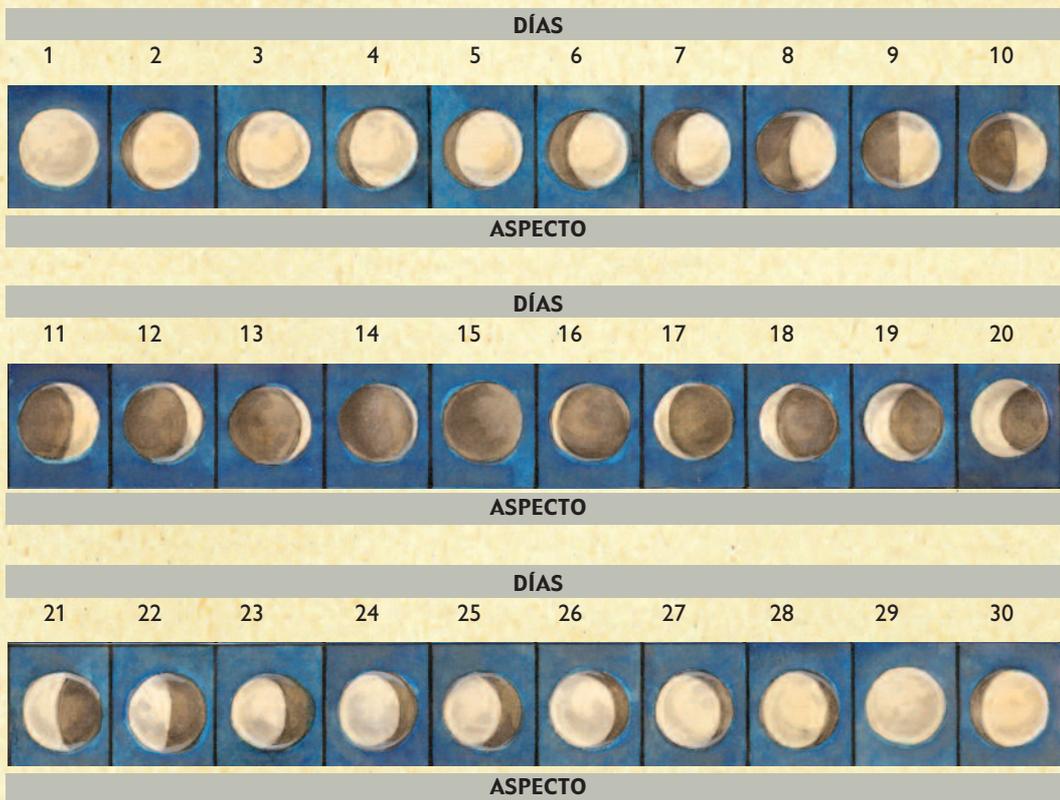
Si la Luna fuera una estrella, como el Sol, la veríamos siempre como un disco iluminado. Pero la Luna, a diferencia de las estrellas, no tiene luz propia, sino que refleja la luz del Sol y siempre tiene una mitad iluminada y otra a oscuras, como la Tierra.



 Luna y Tierra iluminadas por el Sol.

Para nosotros, que la vemos desde la Tierra, la Luna aparece con aspectos diferentes en distintos días. Cada uno de los aspectos que muestra la Luna, se llama fase. Se dice que la Luna pasa por diferentes fases, una tras otra, hasta completar un ciclo lunar. Cuando un ciclo termina, empieza otra vez. El ciclo siempre se repite.

Si se sacan fotos de la Luna durante varios días seguidos, se observa que su aspecto cambia siguiendo la secuencia que muestra la imagen que se presenta a continuación.



 Algunas fases de la Luna tienen nombre: cuando la vemos como un disco entero iluminado, se denomina **luna llena** o **plenilunio**. Cuando no aparece ni durante el día ni por la noche, es **luna nueva** o **novilunio**. Si aparece como una letra D, se llama **media luna menguante** (“menguar” quiere decir “disminuir”). Si aparece como una letra D al revés, se conoce como **media luna creciente**.

b) Respondé en tu carpeta a las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántos días dura un ciclo lunar?
2. ¿Durante cuántos días la parte iluminada disminuye de tamaño? ¿Durante cuántos días crece?
3. En la imagen siguiente aparece una fase de la Luna. ¿Corresponde a un día anterior o posterior a la luna nueva? ¿Cómo te darías cuenta si no tuvieras las imágenes de un ciclo completo?



## 10. Los eclipses en un modelo

**Eclipsar** significa “ocultar”. Ahora vas a estudiar cómo un cuerpo puede eclipsar a otro.

a) Para empezar, producí un eclipse de lámpara de la siguiente manera:

- guiñando un ojo mirá una lámpara encendida,
  - extendé tu brazo e interponé el dedo pulgar entre tu ojo y la lámpara.
- Cuando el pulgar te impida ver la lámpara, se estará produciendo un eclipse de lámpara.



b) Ahora que observaste qué es un eclipse, reunite con tus compañeros y discutan cómo deben estar ubicados el Sol, la Tierra y la Luna para que este satélite eclipse el Sol. En tu carpeta, hacé un esquema que muestre la situación.

## A 11. Diversidad de eclipses

a) Leé los siguientes textos y observá las imágenes; necesitarás la información que te ofrecen para resolver el punto b).

### • • • Los eclipses de Sol

Si la Luna está entre el Sol y la Tierra, es la fase de luna nueva y, en general, no la podemos ver porque el Sol nos encandila (es como intentar ver un mosquito junto a un reflector que brilla). Pero a veces, en esta fase, la Luna queda justo en el mismo nivel que el Sol y la Tierra, interrumpe los rayos del Sol y proyecta una sombra sobre la Tierra. Desde la zona de la Tierra que queda en sombras, se ve que la Luna cubre el Sol momentáneamente. Este fenómeno se llama **eclipse de Sol** y no se produce muy seguido.

Cuando desde la Tierra se ve el Sol completamente oculto por la Luna, se dice que el eclipse es **total**; en cambio, si se cubre sólo una porción del Sol, se dice que el eclipse es **parcial**. A veces la Luna tapa sólo la región central del Sol, pero queda visible un anillo brillante; se dice entonces que el eclipse es **anular**.

Como la Tierra se traslada alrededor del Sol, los eclipses sólo se pueden ver durante unos pocos minutos desde un mismo lugar de la Tierra.

Un eclipse total visto desde la Tierra se desarrolla así: desde que se ve que la Luna “toca” el borde del disco solar, empieza un eclipse parcial, que demora más o menos una hora en convertirse en un eclipse total. Al principio, apenas se observan cambios; pero de repente se aprecia un repentino oscurecimiento, la temperatura ambiente comienza a descender y se observan comportamientos extraños en los animales. Todavía es peligroso observar directamente el Sol sin protección, a pesar de que nos parezca lo contrario. Cuando el eclipse llega a ser total, se pueden apreciar perfectamente los planetas y las estrellas más brillantes; ahora podemos mirar el Sol sin protección y se puede ver con claridad la corona solar (la atmósfera del Sol).

Cuando el eclipse total esté llegando a su fin, es recomendable tener a mano un cristal oscuro y otro filtro solar para ver el Sol, ya que se producirá de repente un “estallido” de luz por el borde de la Luna. Es el fin de la totalidad y el cielo comienza a llenarse de nuevo de luz. A partir de ahora, restará todavía una hora para la finalización del eclipse, aunque para la mayoría de quienes hagan la experiencia de observación haya terminado tras presenciar uno de los mayores espectáculos de la naturaleza.



Michael Kobusch/NASA

Eclipse total de Sol.

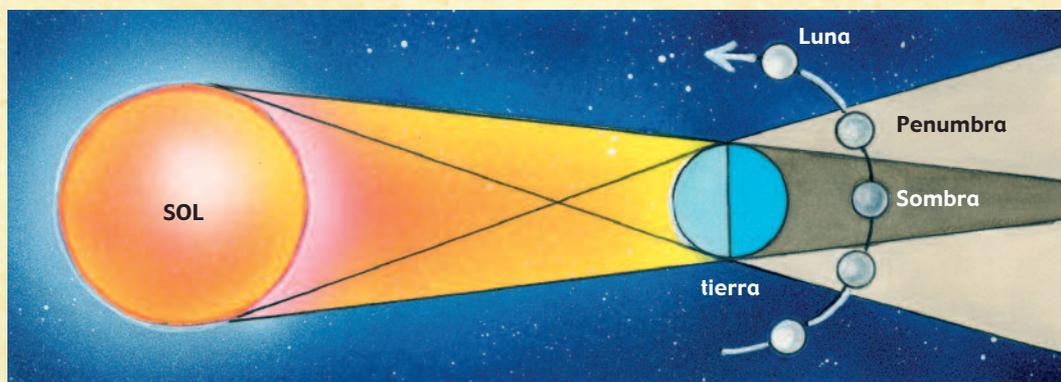


La sombra que la Luna proyecta sobre la Tierra tiene una zona central más oscura rodeada de un anillo de sombra más clara, llamada **penumbra**. Quiénes están sobre la Tierra en la zona más oscura de la sombra ven un eclipse total. Visto desde la penumbra, el eclipse es parcial.

La duración máxima de un eclipse total de Sol es de unos siete minutos; pero estos eclipses son raros y sólo tienen lugar una vez cada varios miles de años. Un eclipse total, normalmente, se puede ver durante unos tres minutos desde un punto en el centro de la sombra. En zonas que están fuera de la banda barrida por la sombra de la Luna, pero dentro de la penumbra, tienen lugar eclipses parciales y el Sol sólo se oscurece parcialmente.

### • • • Los eclipses de Luna

Aproximadamente quince días después de luna nueva, la Luna está en el lado opuesto al Sol y es luna llena. A veces, en esta posición, la Luna, el Sol y la Tierra quedan los tres alineados. Entonces, los rayos del Sol no llegan a la Luna porque los frena la Tierra. Cuando esto sucede, se ve durante un rato la sombra de la Tierra oscurecer la Luna; esto se llama **eclipse de Luna** y ocurre durante unos minutos. Es un espectáculo muy lindo, pero que no sucede siempre, porque, en la mayoría de los ciclos, la Luna pasa un poco más arriba o más abajo de la línea que une el Sol y la Tierra.



b) Respondé en tu carpeta las siguientes preguntas.

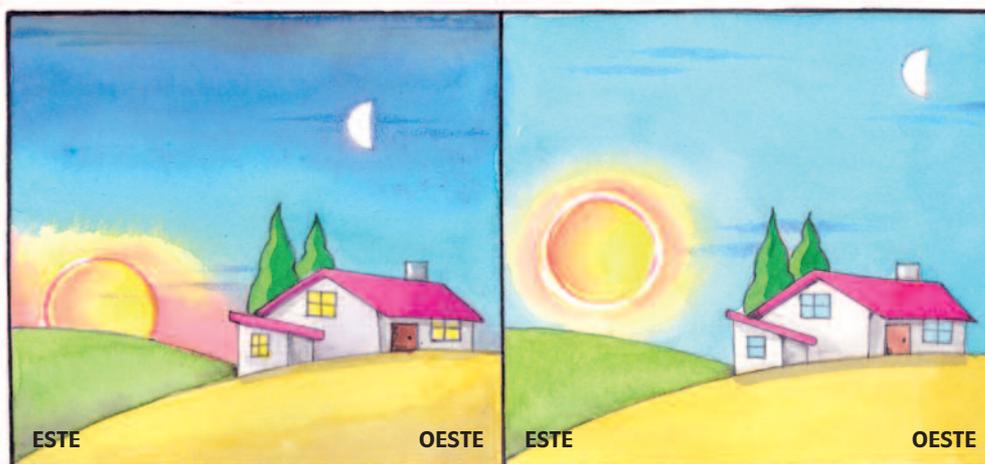
1. ¿Qué eclipses se ven de día y cuáles de noche?
2. ¿Qué diferencia existe entre un eclipse de Sol y uno de Luna?
3. Cuando se produce un eclipse de Sol, ¿se puede ver desde todas partes de la Tierra? ¿Por qué?
4. ¿Qué tipo de eclipse puede ser visto al mismo tiempo por las personas que habitan en una mitad del mundo? ¿Cuál no?

Hasta aquí, a través de las propuestas de esta unidad 2, estudiaste cómo se relaciona el movimiento de rotación de la Tierra con el movimiento que observamos del Sol y las estrellas en el cielo, las fases de la Luna y su relación con los movimientos de traslación de la Luna alrededor de la Tierra. Seguramente habrás podido informarte acerca de qué es un eclipse. Para estudiar estos temas, construiste un modelo que te permitió reproducir “en pequeño” lo que pasa en la realidad. Ahora, a modo de trabajo final y para saber cuánto aprendiste sobre estos temas, vas a resolver la actividad 12.

Como en todas las ocasiones en que vas llegando al final de la unidad, antes de resolver las últimas actividades, revisá lo que fuiste anotando en tu carpeta sobre los diferentes temas. También podés releer algunos textos. Consultá con tu maestro si es oportuno que compartas la revisión con algunos compañeros.

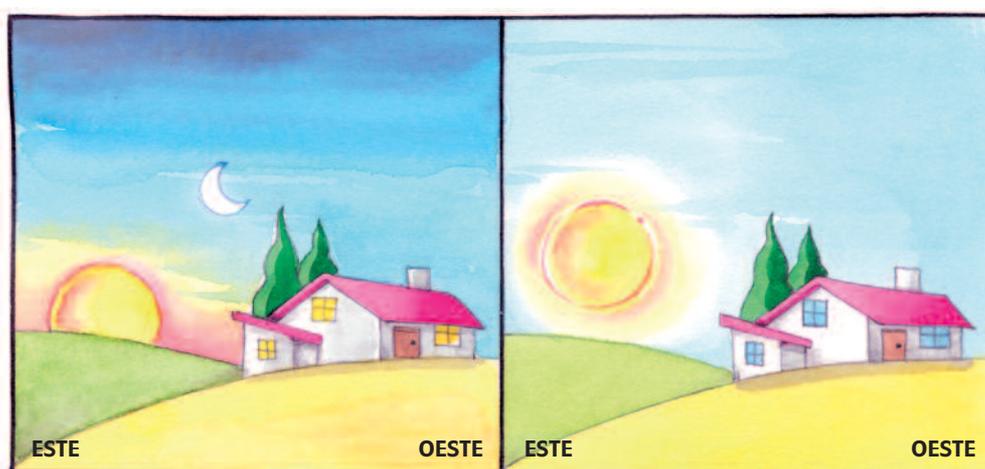
## A 12. Para sacar conclusiones

a) Observá las siguientes imágenes, que corresponden a dos momentos de una misma mañana, y respondé en tu carpeta las preguntas que siguen. No olvides indicar de qué actividad se trata.



1. ¿Cómo se explica que la Luna y el Sol parecen haberse movido en el cielo?
2. ¿Por qué no se observa un cambio notable de la distancia entre la Luna y el Sol?
3. ¿En qué fase está la Luna? ¿Por qué no se la ve como un disco entero?

b) Ahora observá estas imágenes, que corresponden a tres días después de las anteriores. Nuevamente, a partir de tus observaciones respondé las preguntas.



1. La imagen de la derecha corresponde a unas horas antes que la de la izquierda; dibujá en qué posición se vería la Luna en esta segunda imagen.

2. ¿Por qué la Luna se ve más cerca del Sol que en los días anteriores?

c) Cuando la Luna está en posición de luna nueva, ¿qué tipo de eclipse podría observarse, de Luna o de Sol? Fundamentá tu respuesta escribiendo un texto en tu carpeta; tené en cuenta la ubicación de los tres astros que intervienen en estos fenómenos.

## Para finalizar

Hasta aquí estudiaste que la luz del Sol, que llega a la Tierra y a la Luna, permite mostrar que nuestro planeta rota alrededor de su eje y que, al mismo tiempo, la Luna da vueltas alrededor de la Tierra.

Para ello estudiaste el movimiento aparente del Sol en el cielo durante el día y de las estrellas de noche, las fases de la Luna y también los eclipses.

Pero el Sol, además de iluminar la Tierra y la Luna y permitirnos ver y descubrir las características del Sistema Solar, provoca muchos cambios en la superficie de la Tierra con la energía que emite. Por eso, con la unidad 3 vas a estudiar el Sol como fuente de energía y también otras fuentes y formas de energía que el hombre ha aprendido a utilizar a lo largo de la historia.

