

UNIDAD 2

La radiación solar y las estaciones del año en la Tierra

Aunque todos los días duran 24 horas, algunos tienen más horas de luz que otros. Por ejemplo, en el hemisferio Sur terrestre, donde está localizada la República Argentina, todos los años, el día con más horas de luz es el 22 de diciembre o uno de los días vecinos a esa fecha.

¿Por qué estos cambios en la cantidad de horas de claridad se repiten todos los años de una misma manera en la misma época? ¿Por qué, del mismo modo, en nuestro país hace frío en junio y calor en diciembre? ¿Qué relación hay entre el calor que hace en diciembre y el resto del verano con la mayor cantidad de horas de luz? ¿En los fríos polos o en las calurosas regiones tropicales sucede lo mismo que en la zona en que vos vivís?

En esta unidad, vas a reflexionar sobre cómo se ve que el Sol se mueve en el cielo y sobre cómo los cambios de ese movimiento aparente se relacionan con la traslación de la Tierra. A partir allí, vas a entender por qué en la Tierra hay grandes regiones climáticas y diferentes estaciones del año.

Algunas actividades te proponen la observación directa del Sol en el cielo o de las sombras que producen los objetos iluminados por el Sol en diferentes épocas del año. En otras, construirás y explorarás un modelo sencillo de sistema Tierra-Sol y esquemas y dibujos para comprobar cómo la luz del Sol varía a lo largo del año en diferentes lugares del planeta.

Para completar tu estudio de estos temas, vas a leer y a analizar situaciones en donde los rayos del sol serán los principales protagonistas.

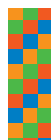


Los contenidos de esta unidad están relacionados con los de la unidad 2 del Cuaderno de estudio 1 de Ciencias Naturales. Es conveniente que la busques y la tengas a mano para revisar o consultar el desarrollo de algunos temas.

TEMA 1: LOS RAYOS SOLARES Y LAS ESTACIONES DEL AÑO



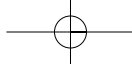
1. Diferencias entre verano e invierno



Es muy probable que alguna vez hayas estudiado en la escuela el tema de las estaciones del año. Seguramente, también sabés mucho de los cambios que se producen en el ambiente en las diferentes estaciones del año a través de observaciones que hayas podido realizar en tu vida cotidiana. Si es posible, conversá con un compañero sobre lo que recuerdes de las estaciones.

a) Para tener ordenados esos conocimientos y utilizarlos como base de lo que vas a estudiar en esta unidad, respondé las siguientes consignas en tu carpeta.

- Hacé una lista con por lo menos cuatro diferencias entre el verano y el invierno en el lugar en donde vivís. ¿Cuál te parece que es la diferencia más importante entre las dos estaciones? ¿Por qué?



UNIDAD 2

2. ¿Cómo es la diferencia de temperatura entre el invierno y el verano en el lugar en donde vivís? ¿Es muy marcada o casi no se nota?
3. Tratá de averiguar el valor que alcanzó la temperatura el día más caluroso del verano y el día más frío del invierno en algún diario de tu región. Quizá también puedas consultar los valores promedio de temperatura del invierno y del verano en tu región. ¿En qué parte del planeta creés que las diferencias de temperatura entre verano e invierno son muy marcadas? Justificá tu respuesta.
4. ¿A qué creés que se debe la diferencia de temperaturas entre las estaciones del año?
5. ¿Por qué te parece que existen diferentes estaciones durante el año?



Para saber si tus ideas coinciden con las respuestas que da actualmente la ciencia, vas comenzar a pensar en el Sol, la altura en que lo vemos en el cielo y la relación de este hecho con la iluminación solar que recibe la superficie de la Tierra.

Si es posible, realizá la actividad 2 con algún compañero, compartan sus observaciones para intercambiar ideas y decidan juntos las respuestas a las preguntas antes de escribirlas en sus carpetas.



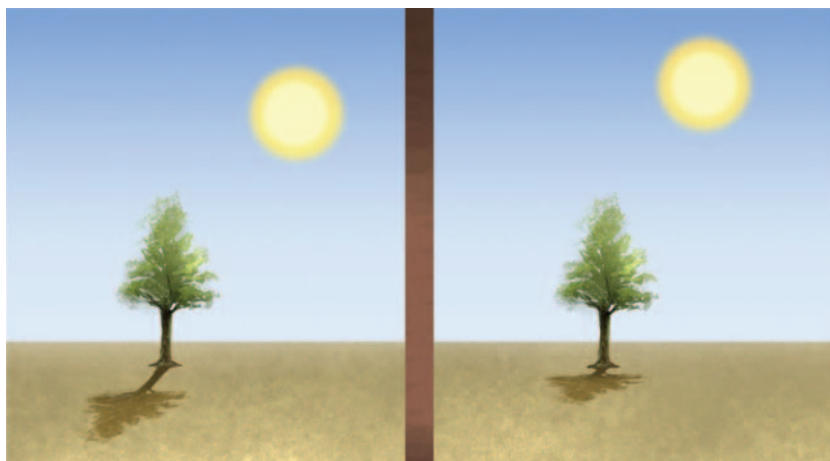
2. La altura del Sol en el cielo y las sombras

Cuando estudiaste la rotación terrestre y aprendiste por qué se producen el día y la noche, es posible que hayas observado que las sombras de los cuerpos iluminados por el Sol son más largas al amanecer y al atardecer, y más cortas al mediodía, es decir que cambian a lo largo de un día. La sombra es más corta en el momento en que el Sol se ve más alto en el cielo: el **mediodía**.

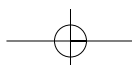
De acuerdo con la ubicación de la República Argentina, hacia fines del mes de diciembre, el Sol del mediodía alcanza una altura mayor en el cielo que en cualquier otro momento del año. En cambio, hacia fines del mes de junio, durante el mediodía vemos al Sol alcanzar una altura menor que durante el resto del año.



- a) Observá las siguientes figuras que representan el Sol en el cielo de un mediodía de verano y de un mediodía de invierno en un mismo lugar del planeta. Luego, junto con un compañero, contestá las preguntas que figuran a continuación.



Dos imágenes de un cuerpo que proyecta sombra al mediodía sobre el suelo horizontal. En verano, la iluminación es más vertical, la sombra es menor.



1. Teniendo en cuenta lo que leíste en el texto que da comienzo a esta actividad, ¿cuál de las imágenes corresponde, en el hemisferio Sur, al verano y cuál, al invierno? ¿Por qué?
2. ¿En cuál de esas estaciones vemos al Sol llegar más alto en el cielo sobre el horizonte?
3. ¿Cómo son las sombras en un mediodía de verano en relación con las que produce el mismo objeto en un mediodía de invierno?
4. ¿Cómo creés que sería el largo de la sombra del pino de la imagen si correspondiera a un mediodía de primavera (por ejemplo, en septiembre, en el hemisferio Sur), comparándola con la sombra en verano o en invierno? Fundamentá tu respuesta.
5. Mostrale a tu docente las respuestas que escribiste.



3. La longitud de las sombras y la inclinación de los rayos

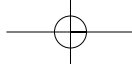
a) Para comprender por qué el largo de la sombra al mediodía es diferente en distintos momentos del año y cómo se relaciona esto con la altura a la que vemos el Sol en el cielo en las diferentes estaciones, observá los siguientes esquemas y leé el texto que los acompaña. Luego, resolvé las consignas que figuran a continuación.

• • • La inclinación de los rayos solares

En ambos esquemas, las líneas punteadas representan el camino imaginario del Sol en el cielo que se observa desde algún lugar de la Tierra. Cada una corresponde a tres días diferentes del año: uno al comienzo del invierno, otro al comienzo del otoño o de la primavera, y el tercero, al comienzo del verano. En los tres casos, el Sol está representado en su posición al mediodía.

En ambos esquemas se representó el mismo objeto con su sombra; pero la sombra es distinta porque cada una corresponde a una de las tres posiciones del Sol del mediodía. Recordá que la longitud de la sombra se produce según la inclinación con que llegan los rayos del Sol que iluminan el objeto.

En el primer esquema, también se representan con líneas enteras delgadas los rayos del Sol en un mediodía de invierno. En él, podés observar cómo su **inclinación**, al llegar al suelo del lugar, produce la longitud de la sombra del objeto que iluminan.



UNIDAD 2

1. Tratá de explicar la frase: “La inclinación de los rayos del Sol, al llegar al suelo del lugar, produce la longitud de la sombra del objeto que iluminan”. Escribí tu explicación en la carpeta, utilizando las palabras: “ángulo” e “inciden”.
2. ¿En cuál de las estaciones del año los rayos llegan más verticales o perpendiculares a la superficie del suelo?

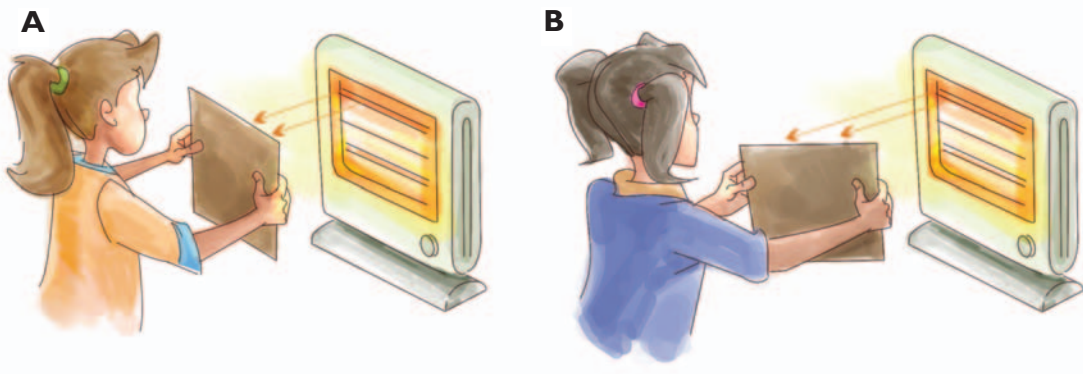


Para realizar la siguiente actividad, vas a necesitar una linterna (si es pequeña, mejor, para que su iluminación sea concentrada) y un fragmento de papel claro, que puede ser una cartulina, un papel de almacén una hoja de papel de diario o una caja de cartón abierta.

A

4. Inclinación de los rayos y transmisión de energía

a) En esta actividad, vas a estudiar la relación entre la inclinación con que llegan los rayos y la iluminación que producen, es decir, **la cantidad de energía que transmiten a una superficie**. Para eso, comenzá por reflexionar sobre la siguiente situación:

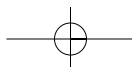


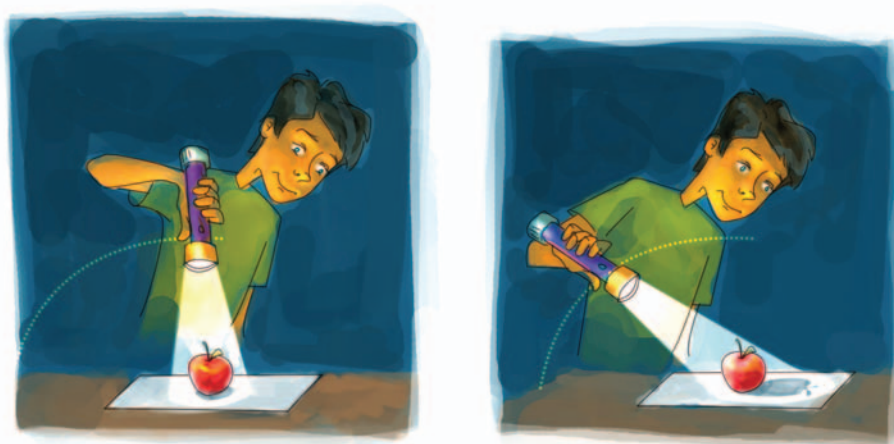
1. Compará la inclinación con que llegan los rayos de luz de la estufa a la superficie de cada cartón: ¿cuál es mayor?
2. Si ambos cartones están igualmente mojados, indicá cuál se secará más rápidamente. Explicá por qué.



b) Para seguir reflexionando sobre la relación entre la inclinación con que inciden los rayos de luz y la intensidad de la energía que transmiten, en esta parte de la actividad, vas a hacer una experiencia con la linterna. Seguí las instrucciones.

- Paso 1.** En un ambiente poco iluminado, apoyá la hoja de papel en una superficie plana horizontal.
- Paso 2.** Iluminala desde arriba, con la linterna ubicada de manera que los rayos lleguen verticales a la hoja.
- Paso 3.** Mirá la forma de la zona iluminada.
- Paso 4.** Sin dejar de iluminar el papel, mové la linterna en una circunferencia, manteniendo siempre la misma distancia a la hoja. Observá cómo cambia la forma de la zona iluminada.





1. ¿Qué ocurre con la inclinación de los rayos al llegar al papel? ¿En qué posición de la linterna los rayos forman ángulos más grandes con la superficie del papel?
2. ¿En qué posición de la linterna la superficie iluminada resulta más pequeña? En esa posición, ¿los rayos llegan más o menos concentrados que en otras posiciones?



c) Para ver si comprendiste la relación entre la inclinación con que inciden los rayos de luz, la concentración con que llegan a una superficie y la cantidad de energía que le transmiten, resolvé las siguientes consignas. Si tenés un compañero que también hizo la experiencia, conversen sobre las respuestas antes de escribirlas en la carpeta.

1. Imaginá que la linterna es el Sol y que el papel es el suelo de un lugar en la superficie de la Tierra. ¿En qué situación los rayos del Sol llegan más concentrados al suelo?, ¿cuando el Sol está alto en el cielo o cuando está más bajo?
2. La figura muestra la posición del Sol al mediodía en el cielo de un lugar, una en verano y otra en invierno. Identificá cuál es cada una.



3. Esta situación nos sirve para pensar las causas por las que en verano la temperatura ambiente es más alta que en invierno. ¿Por qué?
4. Si dejamos la ropa colgada al sol, en el verano se seca más rápido que en el invierno. ¿Cómo relacionarías esto con las situaciones anteriores?



UNIDAD 2

d) En el siguiente texto, encontrarás información sobre cómo cambian el movimiento aparente del Sol en el cielo y la inclinación con que los rayos solares inciden sobre el suelo de un lugar a lo largo del año. Léelo y contestá en tu carpeta las preguntas que figuran a continuación.

• • • El camino aparente del Sol en el cielo

Visto desde la Tierra, el Sol parece moverse en el cielo; pero en realidad es la Tierra la que rota mientras el Sol prácticamente no se mueve. Así como una persona parada sobre una calesita que da vueltas tiene la sensación de que gira el paisaje a su alrededor; nosotros, al estar parados sobre la Tierra que gira, vemos el cielo con el Sol y las estrellas dar vueltas a nuestro alrededor.

En el verano, el Sol se ve llegar más alto en el cielo. Su trayectoria parece más larga que en el invierno. Sin embargo, la Tierra tarda en cualquier momento del año 24 horas en completar una rotación sobre su eje; es decir que la velocidad con que vemos moverse al Sol en el cielo resulta ser la misma durante todo el año. Es el movimiento de rotación terrestre el que nos hace ver al Sol moverse en el cielo y el que produce la sucesión de los días y las noches. En las regiones donde vivimos, durante el verano, la trayectoria del Sol nos parece más larga porque lo vemos llegar más arriba en el cielo y recorrer un camino más largo que durante el invierno. Por eso, durante un día de verano hay más horas de claridad que durante un día de invierno. Además, durante el verano, los rayos del Sol llegan al suelo más verticales y más concentrados que durante el invierno.

1. ¿Cómo son los rayos solares que nos llegan en el invierno en comparación con los que nos llegan en el verano?
2. ¿Por qué la temperatura ambiente en el invierno es menor que en el verano?



La mayor temperatura del verano tiene que ver con estos dos hechos: la mayor cantidad de horas de iluminación y la mayor concentración con que los rayos solares llegan al suelo durante esa estación.

En este tema estudiaste que:

- La longitud de las sombras que produce un cuerpo se relaciona con la inclinación de los rayos que lo iluminan.
- La diferencia de inclinación con que llegan los rayos solares a la Tierra a lo largo del año provoca la variación en la cantidad de horas de luz de los días.
- La intensidad de los rayos que calientan un lugar en las diferentes estaciones depende de la concentración con que estos llegan.

¿Por qué los rayos de Sol llegan a un mismo lugar con diferente inclinación en diferentes épocas del año? Para contestar esta pregunta, vas a estudiar en el tema 2 las características del movimiento de traslación de la Tierra.

TEMA 2: LAS ESTACIONES Y EL MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE LA TIERRA



5. El movimiento de traslación de la Tierra

a) Muchas personas suponen que la causa de las estaciones es el cambio de la distancia que separa el Sol de la Tierra a medida que ella se traslada. Pero esto no es así. ¿Qué argumento te permite demostrarlo? Para averiguarlo, lee el siguiente texto y luego respondé esta pregunta en tu carpeta.

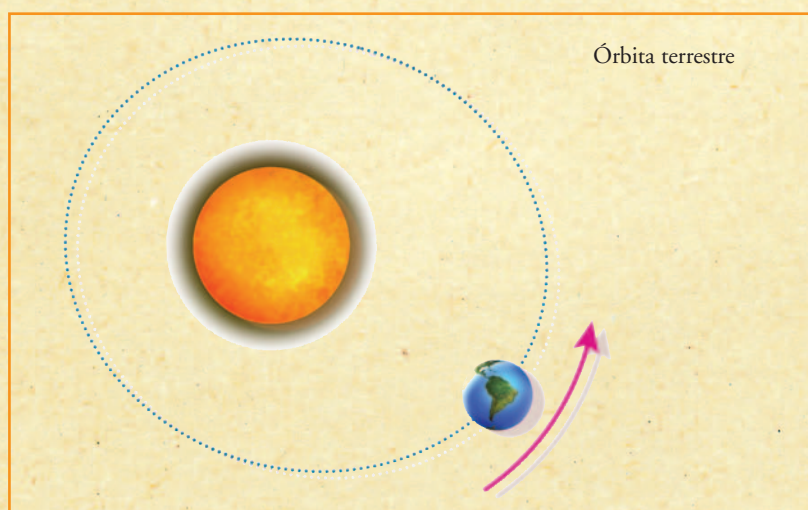
• • • La órbita terrestre y las estaciones

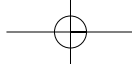
La Tierra se traslada alrededor del Sol en una órbita plana y elíptica, con el Sol en uno de sus focos. Demora en recorrer esa órbita por completo 365 días, 5 horas y 57 minutos, es decir, un año.

Algunas personas creen que las estaciones del año –verano, otoño, invierno y primavera– se deben a que la órbita terrestre no es exactamente circular y, por eso, la distancia entre el Sol y la Tierra cambia en el transcurso del año. De acuerdo con estas ideas, el verano se produciría en el momento del año en el que la Tierra está más cerca del Sol y se calienta más.

Sin embargo, la distancia entre la Tierra y el Sol no cambia tanto, porque la órbita terrestre es casi circular. Debido a esto, la longitud de los rayos solares en cualquier punto de la órbita terrestre es prácticamente la misma.

Además, si las diferencias de la distancia de la Tierra al Sol fueran la causa de las estaciones, cada estación –por ejemplo, el verano– debería producirse en toda la Tierra al mismo tiempo. Porque toda la Tierra estaría más cerca del Sol en ese momento. Y la realidad es que cuando es verano en el hemisferio Sur terrestre, en el hemisferio Norte es invierno.





UNIDAD 2



Las conclusiones de esta parte de la actividad indican que tendrás que seguir buscando la causa de las estaciones en alguna otra característica de la traslación de la Tierra. Vas a comenzar a utilizar el modelo Sol-Tierra y a explorarlo con detenimiento.

Es muy probable que vos o alguno de tus compañeros ya hayan utilizado un modelo Tierra-Sol para estudiar la rotación terrestre. Consultá con tu docente si ya está construido y entonces utilízalo. En ese caso, seguramente estará guardado en el Rincón de Ciencias. Si no es así, podés buscar las instrucciones para construirlo en la unidad 2 del Cuaderno de Estudio 1. Si es posible, realizá esta tarea con algún compañero.



Para la siguiente experiencia vas a necesitar:

- Tres palitos.
- Clavitos o chinchas iguales, en lo posible de diferentes colores.



b) Aquí te recordamos cómo es el **modelo Tierra-Sol**. Una vez que conseguiste armar tu modelo, dibujá la línea del Ecuador y un meridiano sobre la esfera. Luego, procedé de la siguiente manera.

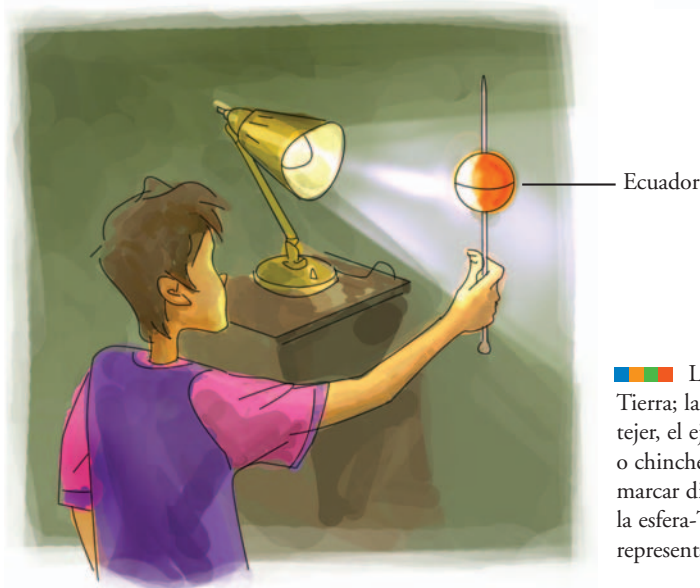
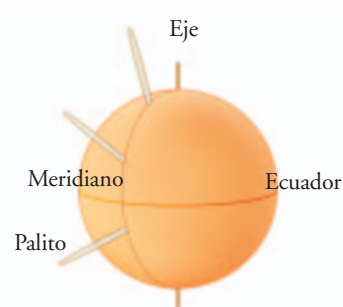


Paso 1. En la esfera, pinchá tres palitos sobre un mismo meridiano, en dirección al centro de la Tierra, uno en el Ecuador, otro en un polo y otro en una latitud intermedia entre ambos.

Paso 2. Cuidá que todos sobresalgan la misma altura de la superficie de la esfera, como muestra esta figura.

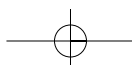
Paso 3. En un ambiente a oscuras o muy poco iluminado (en penumbras), ubicáte frente a la lámpara encendida, sosteniendo la esfera por el eje de manera que este quede vertical y el Ecuador a la misma altura de la lámpara.

Paso 4. Observá el largo de la sombra de los tres palitos.



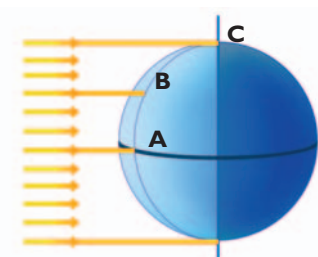
La esfera representa la Tierra; la varilla o aguja de tejer, el eje terrestre; los palitos o chinchas te servirán para marcar diferentes puntos sobre la esfera-Tierra, y la lámpara representa el Sol.

Paso 5. Anotá en tu carpeta, bajo el título “Observaciones”, en cuál de los tres lugares el palito correspondiente da la sombra más larga.



c) Respondé en tu carpeta a las siguientes preguntas.

1. Según lo que observaste en el modelo, ¿dónde se puede suponer que los rayos solares inciden sobre la Tierra en forma vertical? ¿Por qué?
2. Según las sombras de los palitos del modelo, ¿cómo es la inclinación de los rayos que llegan a las zonas polares respecto de los que inciden sobre la línea del Ecuador terrestre?
3. Copiá más grande en tu carpeta el siguiente esquema, donde se representan los rayos del Sol que llegan a la Tierra. Marcá el ángulo con que llegan los rayos a la superficie terrestre en los puntos A, B y C, que están a diferentes latitudes. Identificá en el esquema el Ecuador y los polos terrestres.



4. De acuerdo con tus respuestas anteriores y lo que aprendiste sobre la inclinación de los rayos al llegar al suelo, ¿cuál de las tres regiones será más cálida: la A, la B o la C? ¿En cuál hará más frío? ¿Por qué?



d) Volvé a trabajar con el modelo Tierra-Sol, según las instrucciones siguientes.

Paso 1. Mantené el eje terrestre vertical y trasladá la Tierra alrededor del Sol.

Paso 2. Observá una misma región de la Tierra a medida que efectuás la traslación.

Paso 3. Anotá si cambia la iluminación en ella, o si todas las posiciones alrededor del Sol resultan equivalentes.

Paso 4. Pensá cómo tendrías que orientar la esfera-Tierra para que la región ecuatorial fuera una región más fría. Hacelo con el modelo y explicá en tu carpeta cómo lo hiciste.

e) Según la información del siguiente texto, revisá las respuestas que diste en las consignas c y d de esta misma actividad. Fijate que no se contradigan con lo que aparece en el texto.



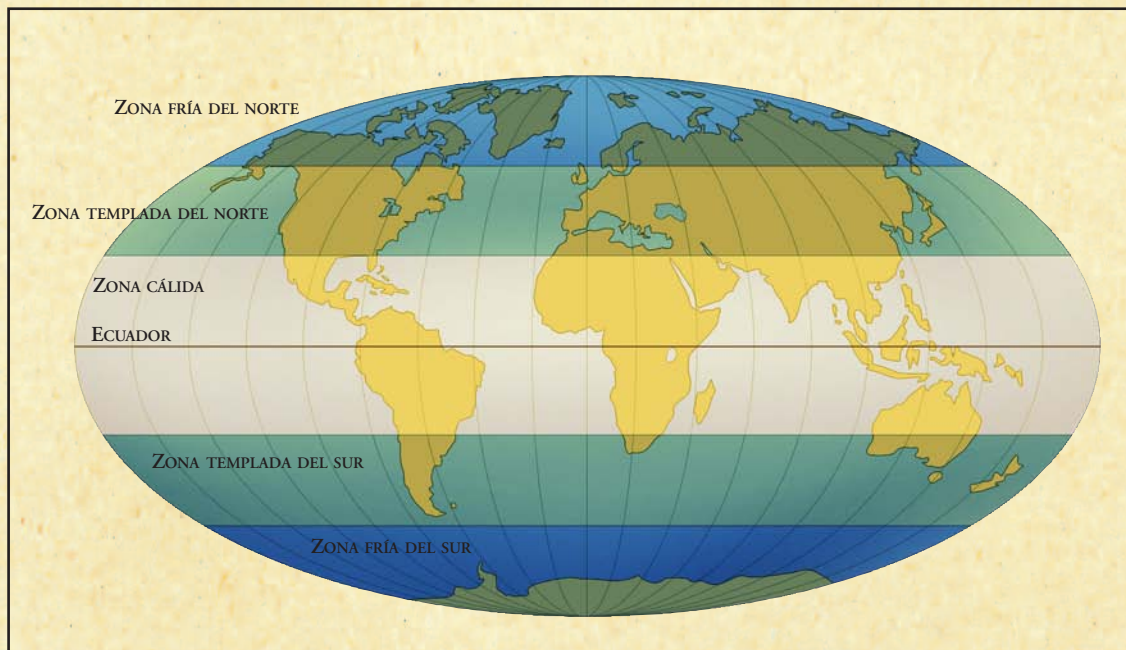
UNIDAD 2

• • • La latitud y la radiación recibida durante la traslación

La forma esférica de la Tierra es la causa de que en el planeta existan diferentes climas, según la latitud a la que se encuentre cada región. La latitud de un punto de la Tierra es el ángulo entre esa localidad y el Ecuador terrestre: la latitud en los polos es 90° y en el Ecuador es 0° .

En las zonas cercanas a los polos, los rayos solares llegan casi paralelos al suelo, casi horizontales y calientan mucho menos que en las regiones a donde llegan casi verticales, que son las regiones cercanas a la línea del Ecuador (ecuatoriales). Por eso, las zonas cercanas a los polos son frías y las zonas ecuatoriales son cálidas.

Debido a que la intensidad de los rayos solares recibida en la superficie terrestre varía con la latitud, en el planeta pueden delimitarse regiones de la superficie terrestre, como bandas, que llamaremos **franjas climáticas**: una fría, una templada y una cálida, de cada polo al Ecuador, en los dos hemisferios del planeta.



Si miramos en un planisferio o, mejor aún, en un globo terráqueo, la ciudad de Bahía Blanca en nuestro país está aproximadamente a 39° de latitud en el hemisferio Sur, y la ciudad de Lisboa (capital de Portugal), se halla aproximadamente a 39° de latitud en el hemisferio Norte. Ambas ciudades, por su latitud, pertenecen a las franjas de climas templados. Sin embargo, mientras que en Bahía Blanca el 25 de diciembre (Navidad) es verano, en Lisboa, ese mismo día, es invierno.

Al trabajar con el modelo Tierra-Sol en la actividad 5, se pudo ver que si se trasladaba la esfera-Tierra con su eje perpendicular al plano de su órbita, la iluminación en cada región del planeta era la misma en todo el transcurso del año. Esto quiere decir que:

- En las regiones ecuatoriales, al mediodía, los rayos llegarían prácticamente verticales al suelo durante todo el año, y entonces allí el clima sería igualmente caluroso todo el tiempo.
- En las regiones polares, los rayos incidirían siempre casi horizontales; por eso calentarían muy poco y siempre haría el mismo frío.
- En las regiones templadas, los rayos llegarían igualmente inclinados todo el año, y, por lo tanto, todo el año en cada lugar templado sería igualmente templado.
- Según lo explicado, no habría cambios estacionales en la iluminación producida por los rayos solares. Entonces, ¿qué característica de la traslación terrestre provoca las estaciones?

A

6. Una Tierra con el eje inclinado

En las ciencias, los conocimientos se construyen haciendo investigaciones para comprobar las ideas que tenemos sobre los fenómenos. Esas ideas, que son las respuestas a preguntas –por ejemplo, sobre la naturaleza–, se llaman **hipótesis**. Las hipótesis son afirmaciones de cómo ocurre algo; por ejemplo, alguna vez los seres humanos tuvieron por primera vez la hipótesis de que la Tierra era esférica y realizaron experiencias para saber si esa hipótesis era cierta. En la siguiente actividad, vas a comprobar una hipótesis.



a) Vas a seguir investigando la traslación terrestre sobre el modelo Tierra-Sol que venís utilizando en penumbras; pero ahora dispondrás la Tierra con su eje inclinado, como lo indica la imagen al pie de página. Es decir que tu hipótesis o idea por comprobar será que: **en la Tierra hay estaciones por que nuestro planeta se traslada con su eje inclinado.**

1. Copiá esta hipótesis en tu carpeta y seguí las siguientes instrucciones.

Paso 1. Incliná un poco el eje terrestre, de manera que un polo quede iluminado y el otro quede a oscuras. Fijate cuál de los dos hemisferios terrestres (Norte o Sur) está más iluminado y anotá esta observación en la carpeta,

Paso 2. Trasladá la esfera-Tierra alrededor de la lámpara-Sol. Cuidá de mantener el eje exactamente con la misma orientación todo el tiempo. Mientras trasladás la esfera-Tierra, fijate lo que va ocurriendo con su iluminación en cada zona del planeta. Si observás cambios, anotalos.

Paso 3. Cuando hayas recorrido media vuelta de la órbita, observá la iluminación de la esfera. Anotá en tu carpeta cuál es el polo iluminado y cuál de los hemisferios terrestres está más iluminado.





UNIDAD 2

b) Sobre la base de tus observaciones de la traslación terrestre con el eje inclinado, resolvé las siguientes consignas.

1. Cuando la Tierra pasa por el punto A, marcado en el esquema anterior, es verano en el hemisferio Sur e invierno en el Norte. Explicá a qué se debe esta diferencia.
2. ¿Cómo está orientado el eje terrestre cuando es verano en el hemisferio Sur? ¿Y cuándo es invierno en el mismo hemisferio?
3. Cuando la Tierra ocupa en su órbita las posiciones señaladas en el esquema con B y D, ¿hay algún hemisferio que esté más iluminado que el otro? ¿Cuál es la estación que comienza en el hemisferio Sur en cada una de estas posiciones?
4. La hipótesis con la que trabajaste en la parte **a** ¿es falsa o verdadera? Justificá tu decisión.

c) En el siguiente texto encontrarás información sobre la relación entre las estaciones y el hecho de que el eje de la Tierra se mantiene inclinado durante la traslación. Leelo y compará lo que en él se informa con las respuestas que diste en la parte **b** de esta misma actividad. Si fuera necesario, ampliá tus respuestas o corregilas. Si te parece que aún te quedaron dudas, repetí tu trabajo del punto **b** con el modelo.

• • • Las estaciones y la inclinación del eje terrestre

Las estaciones del año se explican porque el eje de rotación de la Tierra está inclinado (unos 23°) respecto del plano de la órbita terrestre. Esto hace que, a medida que transcurre el año y que la Tierra se traslada en su órbita alrededor del Sol, cambie la iluminación en cada región del planeta.

Por ejemplo, en el momento del año en que el eje terrestre está inclinado con el polo Sur apuntando hacia el Sol, los rayos solares llegan a ese polo e iluminan más el hemisferio Sur terrestre que el hemisferio Norte. Es verano en el hemisferio Sur e invierno en el hemisferio Norte.

La cantidad de horas de luz del día en cada lugar de la Tierra depende de la latitud. En Rosario, por ejemplo, un día tiene 14 horas de luz y ese mismo día, en Estocolmo (la capital de Suecia, en el hemisferio Norte), hay tan solo unas 6 horas de luz.

Seis meses más tarde, la Tierra ocupará la posición opuesta en su órbita. Entonces, será el polo Norte terrestre el que apunte hacia el Sol. El hemisferio Norte será el más iluminado y, por ende, allí será verano; mientras que en el hemisferio Sur de la Tierra será invierno. En Rosario, por ejemplo, el día tendrá unas 9 horas de luz, y el mismo día, en Estocolmo, tendrá unas 17 horas de luz.

Cuando la Tierra pasa por alguna de las dos posiciones de la órbita exactamente intermedias entre las anteriores, todos los puntos del eje quedan a la misma distancia del Sol y ambos hemisferios reciben la misma iluminación: comienzan la primavera en un hemisferio y el otoño en el otro. En esas fechas, el día tiene 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad en cualquier lugar de la Tierra.



Para un mismo lugar de la Tierra, en el transcurso del año —es decir, a medida que la Tierra se traslada alrededor del Sol—, la inclinación del eje hace que cambien:

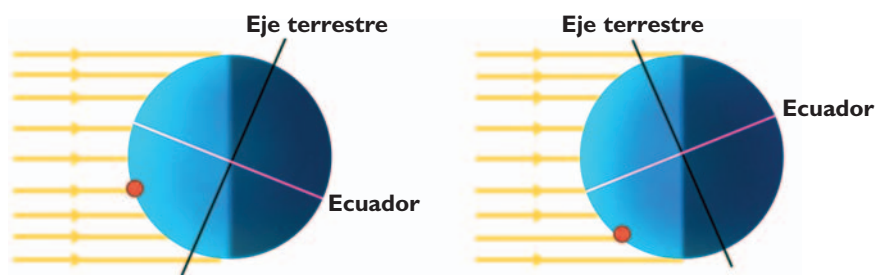
- la cantidad de horas de luz y de oscuridad que tiene un día, y
- la inclinación con que los rayos solares llegan al suelo del lugar.

Sobre la base de lo que trabajaste en las actividades 5 y 6, vas a resolver los problemas que te plantea la actividad 7. Esto te permitirá saber si entendiste la relación entre la traslación de la Tierra con el eje inclinado y las estaciones.



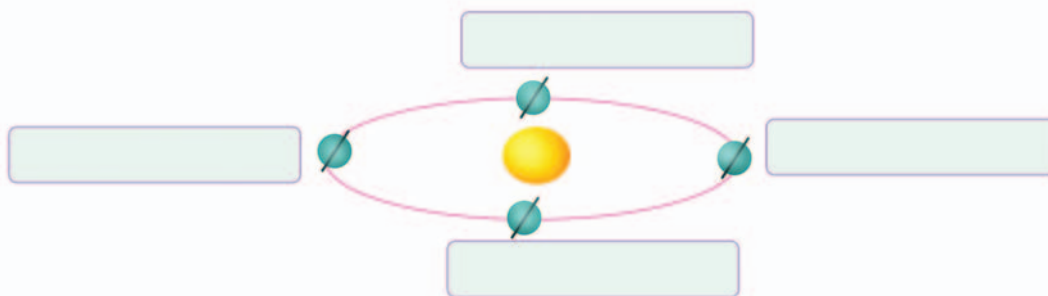
7. Problemas con rayos y eje inclinado

a) Los esquemas corresponden a dos épocas diferentes del año y muestran un punto que representa un lugar de nuestro país ubicado sobre el globo terrestre y los rayos del Sol que llegan a él. Copialos en tu carpeta y respondé las preguntas que figuran debajo.



1. En cada esquema hay un polo más iluminado que el otro. ¿De cuál se trata en cada caso? Marcalo en tu dibujo.
2. En cada esquema hay un hemisferio terrestre (Sur o Norte) más iluminado que el otro. ¿Cuál es en cada caso? Marcalo en tu dibujo.
3. Los rayos del Sol forman un ángulo con el suelo del lugar. ¿En qué situación llegan más verticales? ¿En cuál llegan más concentrados? ¿Cuáles corresponden al verano del lugar?

b) Copiá el siguiente dibujo en tu carpeta y anotá, para cada posición de la Tierra, el correspondiente nombre de la estación que ocurre en el hemisferio Sur en esa época del año.





UNIDAD 2

c) Redactá en tu carpeta un texto para explicar las siguientes afirmaciones.

1. En la Tierra hay diferentes regiones climáticas.
2. En nuestro planeta se producen distintas estaciones durante el año.

d) Leé el siguiente texto y luego resolvé las consignas que figuran a continuación.

• • • Cantidad de horas de luz y de oscuridad de los días

La cantidad de horas de luz y de oscuridad en un día se va modificando a lo largo del año en cada lugar. Por ejemplo, en el hemisferio Sur, el día del año con más horas de luz es el 22 de diciembre. A partir de ese día, la cantidad de horas de luz de un día es cada vez menor, hasta llegar al mínimo: el 22 de junio. Después de esa fecha, la cantidad de horas de luz en un día empieza a aumentar.

¿Qué son los un solsticios?

Todos los años, hacia el 22 de diciembre, el eje terrestre está inclinado con el polo Sur enfrentando al Sol. Ese es el día del año con más horas de luz en el hemisferio Sur y la noche más larga del año en el hemisferio Norte. Se dice que ese día se produce un **solsticio (de verano, en el hemisferio Sur de la Tierra, y de invierno, en el hemisferio Norte)**. En esa fecha, hay una zona de la Tierra donde el Sol no se esconde tras el horizonte en ningún momento del día, es decir que no se oculta durante las 24 horas que dura ese día.

Esa zona es la comprendida entre el polo Sur y un paralelo terrestre llamado **Círculo Polar Antártico**. Al mismo tiempo, en esa misma fecha (22 de diciembre) hay otra región de la Tierra, en el hemisferio Norte, delimitada por el paralelo llamado **Círculo Polar Ártico**, donde es de noche durante las 24 horas del día.

El 22 de diciembre, por ejemplo, los lugares de la Tierra que se encuentran entre el Círculo Polar Antártico y el Polo Sur tienen 24 horas de luz. En el resto del planeta, cuanto más alejado del Círculo Polar Antártico hacia el Norte esté un lugar, menos horas de luz diaria tendrá.

Aproximadamente el 22 de junio, unos seis meses después del solsticio de verano, se produce el solsticio de invierno de nuestro hemisferio. En esa fecha, el eje terrestre está inclinado de manera que el polo Norte enfrenta al Sol y es el día del año con más horas de luz en el hemisferio Norte, y, por lo tanto, la noche más larga del año en el hemisferio Sur.

¿Qué son los equinoccios?

Hay dos días del año en los que se producen los equinoccios, es decir, un día en que hay 12 horas de luz y 12 de oscuridad: son el 22 de septiembre y el 22 de marzo. En esas fechas, el eje terrestre está orientado de manera que ambos polos están a la misma distancia del Sol y ambos hemisferios terrestres tienen la misma iluminación. En uno comienza la primavera y en el otro, el otoño.

Las flechas de colores indican cómo se ve subir o bajar, día tras día, el Sol en el cielo, según la estación del año, en el hemisferio Sur.

- El 22 de diciembre es el día del **solsticio de verano**. El Sol alcanza la máxima altura sobre el horizonte.
- Desde el 23 de diciembre en adelante, cada día se hace más corto, hasta el 22 de junio cuando el Sol llega a la mínima altura sobre el horizonte.
- En las fechas de los **equinoccios**, el 22 de marzo y el 22 de septiembre, la altura a la que se halla el Sol tiene un largo intermedio entre el del solsticio de verano y el del invierno. Además, en esas fechas, el Sol asoma por el horizonte exactamente por el Este y se pone exactamente por el Oeste.

1. Con la información del texto, organizá en tu carpeta un cuadro resumen como el siguiente.

	Solsticio de verano	Solsticio de invierno	Equinoccio de primavera	Equinoccio de otoño
Hemisferio				
Fecha				
Cantidad de horas de luz				
Dirección del eje terrestre				

2. El día del solsticio de verano en el hemisferio Sur no hay la misma cantidad de horas de luz en Ushuaia que en La Quiaca, que están a diferentes latitudes. ¿Cómo explicás esto?

3. ¿Qué son los Círculos polares? ¿Cuánto dura la noche más larga del año en un lugar que está entre el Círculo polar y el Polo correspondiente?

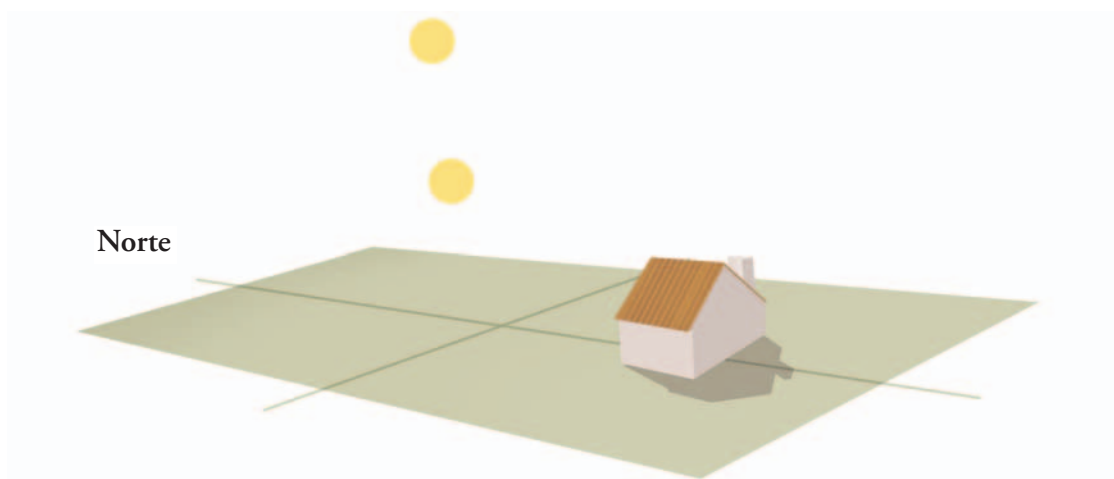


UNIDAD 2

4. Si el eje terrestre no estuviera inclinado, ¿veríamos el Sol alcanzar todos los días diferentes alturas en el cielo? ¿Por qué?

5. Desde la antigüedad, muchas civilizaciones, al observar cómo inciden en su región los rayos del Sol durante el año, han orientado sus construcciones para aprovechar el máximo posible la iluminación y el calor, o de modo de evitarlo, según sus necesidades. Supongamos que nos encontramos en una zona de nuestro país donde hay que mirar hacia el Norte para ver el Sol en el cielo, en cualquier época del año. Pero en verano, el Sol llega más alto y más al Norte que en invierno.

- En la situación representada en la siguiente figura, ¿hacia dónde conviene que miren las ventanas de la casa para aprovechar el calor del Sol durante el invierno?



- Copiá el esquema en tu carpeta, pero hazlo de mayor tamaño. Colocá los nombres de los restantes puntos cardinales.
- Indicá cuál es el Sol del mediodía del verano y cuál, el del invierno, y dibujá los arcos correspondientes a cada uno de los caminos que vemos hacer al Sol en el cielo. Guíate por el dibujo del texto titulado: “Cantidad de horas de luz y de oscuridad de los días”.

6. A partir de los conceptos que acabás de estudiar, explicá con fundamento científico por qué, si se colocaran aleros sobre las ventanas, estos impedirían la entrada de los rayos solares durante el verano, pero los dejarían pasar en el invierno.

e) Volvé a responder las preguntas de la actividad 1 y compará las respuestas con las que anotaste en un principio.



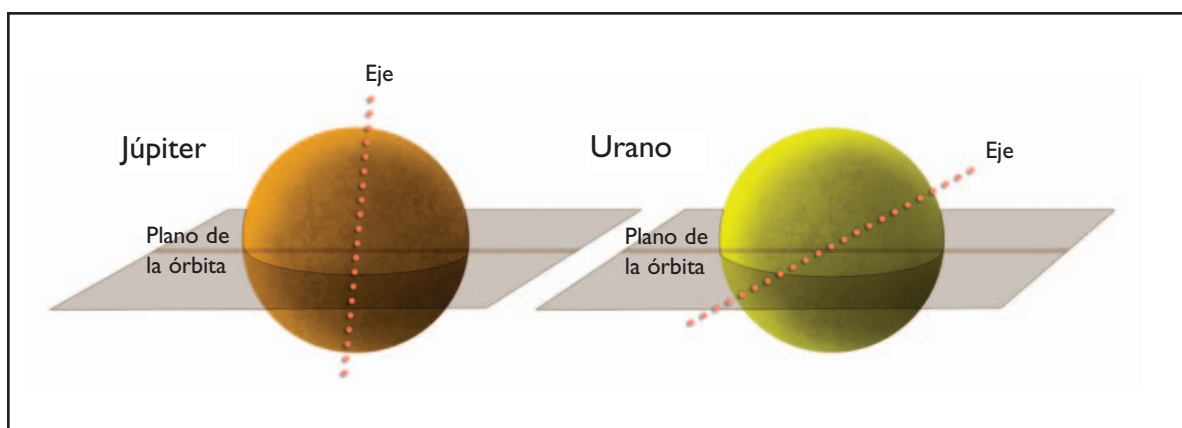
Con la siguiente actividad, podrás evaluar cuánto aprendiste sobre este tema. Vas a utilizar tus conocimientos para deducir qué ocurre con las estaciones en otros planetas del Sistema Solar. Es importante que, antes de resolverla, releas las anotaciones que hiciste en tu carpeta. Si pensás que aún te quedan dudas sobre cómo se producen las estaciones en la Tierra y por qué cambian la temperatura y la iluminación de un lugar según su latitud y el día del año, consultá con tu docente.



8. Las estaciones del año en otros planetas

Como ya sabrás, todos los planetas del Sistema Solar realizan movimientos similares a los de la Tierra: se trasladan alrededor del Sol y rotan sobre un eje. Pero la inclinación del eje de rotación no es la misma para todos los planetas. Curiosamente, planetas como Marte o Saturno tienen sus ejes de rotación inclinados de manera semejante a la Tierra. Pero Júpiter y Urano representan dos casos extremos. El gigante de los planetas tiene el eje apenas inclinado, casi vertical; mientras que el eje de Urano está casi “acostado” sobre el plano de su órbita.

a) Observá los siguientes esquemas de Júpiter y Urano y copialos en tu carpeta. Mientras los copiás, fijate especialmente en la posición del eje de cada planeta respecto del plano de su órbita.



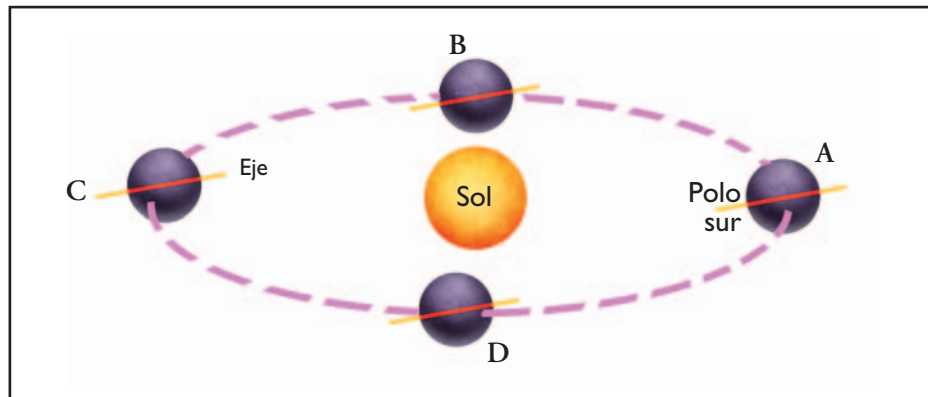
b) Para contestar las siguientes preguntas, podés utilizar el modelo esfera-Tierra y lámpara-Sol, pensando que la esfera ahora es cualquiera de los otros planetas. Representá con él los movimientos de rotación y traslación del planeta que corresponda en cada caso.

1. Analizá el caso de Júpiter.

- ¿Cómo está orientado el eje de Júpiter respecto de su órbita?
- ¿Existen zonas con climas diferentes en Júpiter? ¿Por qué?
- ¿Hay estaciones en Júpiter? ¿Por qué?
- Teniendo en cuenta la inclinación del eje de Júpiter, ¿es correcto decir que casi todos los días de Júpiter son equinoccios?
- Si alguien parado en Júpiter observara al Sol en el cielo, ¿lo vería hacer el mismo camino durante todos los días del año?

2. Analizá el caso de Urano.

- ¿Cómo está ubicado el eje de Urano respecto de su órbita?


UNIDAD 2


- El esquema representa la traslación de Urano alrededor del Sol. Cuando el planeta está en la posición señalada con la letra A, ¿cuál de estas opciones es correcta?
 - El polo sur está todo el día iluminado.
 - El polo sur está medio día iluminado.
 - El polo sur está todo el día a oscuras.
- Señalá en el esquema la región del planeta que permanece a oscuras durante todo el día cuando el planeta pasa por la posición A.
- Imaginá cómo sería el clima en la Tierra si el eje de rotación estuviera totalmente parado o acostado respecto de la órbita. ¿Sería posible la vida en la Tierra en cada uno de esos casos? Escribí un breve texto en tu carpeta que lleve como título: “La inclinación del eje terrestre y la existencia de la vida”.

Para finalizar

La experiencia nos indica que cuando el Sol pasa más alto sobre el horizonte, el clima es más caluroso y esa situación se corresponde con la estación llamada verano; mientras que en los momentos en que el Sol pasa más bajo, las temperaturas son más frías y esa situación se corresponde con la estación denominada invierno.

En esta unidad, estudiaste que la traslación terrestre con eje inclinado:

- hace que se produzcan los cambios de altura del Sol sobre el horizonte,
- provoca la variación en la cantidad de horas de luz de un día y
- es la causa del cambio en la inclinación de los rayos del Sol que inciden sobre la superficie de cada lugar de la Tierra durante el año.

También estudiaste que el calor y la luz del Sol, que llegan a cada región de la Tierra, determinan las características básicas del clima. En las zonas ecuatoriales, hay intensa iluminación solar durante todo el año. En las regiones polares, en cambio, la iluminación es escasa.

Sin la energía que recibimos del Sol, nuestro planeta sería una roca gigantesca, oscura, fría e inhabitable. En la unidad siguiente, vas a trabajar precisamente sobre la luz solar, el arco iris, la forma en que la luz se comporta al atravesar distintos materiales y otros temas relacionados con la óptica.