

UNIDAD 3

La luz del Sol y otras fuentes luminosas

El Sol, la estrella más cercana a nuestro planeta, emite luz en todas las direcciones. Sólo una pequeña fracción de ella llega hasta la Tierra haciendo posible la vida, tal como la conocemos. El resto ilumina los demás planetas del Sistema Solar. La mayor parte de la luz solar viaja por el universo millones de kilómetros antes de encontrar algún otro cuerpo celeste.

La parte de la física que estudia la luz se denomina óptica, palabra que proviene de *optós*, que en griego significa “visible”. Aunque a lo largo de los siglos los científicos fueron modificando sus teorías sobre qué es la luz, siempre estuvieron de acuerdo en que la luz es energía que se propaga.

Las preguntas que el hombre se ha hecho sobre la luz y los estudios de óptica que realizó para hallar las respuestas permitieron la invención de telescopios, microscopios, cámaras de fotografía, de cine y de televisión, sistemas de rayos láser y fibras ópticas. A través de estos objetos, la tecnología hace posible que el ser humano vea en lugares y de maneras absolutamente imposibles para el ojo humano.

El trabajo con esta unidad te permitirá conocer más sobre la luz solar y también sobre la luz artificial producida, por ejemplo, por medio de lámparas eléctricas. Podrás también estudiar por qué se forman las sombras, cómo reflejan los espejos, qué pasa cuando la luz penetra en el agua o en otros materiales, por qué las lentes hacen que los objetos se vean de diferente tamaño, y qué relación hay entre el color con que ves las cosas, la luz blanca que los ilumina y el asombroso arco iris.

A medida que avances en el desarrollo de esta unidad, verás que se retoman temas que ya fueron considerados en el Cuaderno de estudio 1 y en las primeras unidades de este Cuaderno. Por ejemplo, en la primera actividad vas a volver sobre aspectos de la luz: información sobre la luz del Sol y los diferentes tipos de estrellas, que seguramente ya estudiaste en la unidad 1; los cambios de la iluminación a lo largo del año en diferentes lugares de la Tierra, vistos en la unidad 2, o las formas de energía que aprendiste en la unidad 3 del Cuaderno de estudio 1. Si no cursaste el año anterior con estos Cuadernos, revisá con tu docente cuáles son los temas más importantes que se citan en la introducción de esta unidad, antes de comenzar las actividades.

Cuando respondas las consignas que vayan apareciendo, tené a mano tus trabajos de las unidades anteriores. Consultá con tu docente cuándo recurrir a otras unidades para repasar o consultar algo, en qué casos vas a resolver alguna o todas las actividades de cada tema y en qué situaciones lo harás solo o con tus compañeros. Y, como siempre, para que tu trabajo quede ordenado cuando trabajes en la carpeta, no te olvides de colocar el número y la letra que correspondan y el nombre y número de la actividad.

TEMA 1: LOS RAYOS SOLARES Y LAS ESTACIONES DEL AÑO



1. Se hizo la luz



a) Reunite con otros compañeros y juntos releen el texto que está al inicio de esta unidad. Luego conversen sobre las respuestas a las consignas siguientes y cada uno anótelas en su carpeta.



UNIDAD 3

1. El Sol es nuestra mayor fuente luminosa natural, pero no es la única. Hay otras fuentes de luz, algunas naturales y otras artificiales. Hacé una lista con, por lo menos, tres fuentes naturales distintas del Sol y otra lista con por lo menos tres fuentes artificiales.
2. Leé las situaciones siguientes para poder responder esta pregunta: ¿se puede asegurar que el fuego es una fuente natural de luz? Justificá tu respuesta.

- En una tormenta nocturna un rayo provocó un incendio en el bosque.
- Por accidente, en un bosque, un farol cayó sobre las hojas secas del suelo y produjo un incendio.

b) Cuando estudiaste cómo diferenciar los planetas de las estrellas, consideraste algunas cuestiones sobre la luz y esos astros. Recordá cuáles de ellos son cuerpos luminosos y cuáles, iluminados. Si te parece necesario, podés consultar la primera unidad de este Cuaderno. Luego respondé las siguientes preguntas.

1. ¿A qué se debe la diferencia entre cuerpos luminosos e iluminados?
2. ¿Puede un planeta ser fuente de luz? ¿Por qué?

c) Hacé un dibujo de un objeto cualquiera. Representá desde dónde y hacia dónde va la luz cuando lo ves. Indicá si se trata de un objeto luminoso o de uno iluminado y, en ese caso, cuál es la fuente de luz.

d) Explicá el significado de la frase: “Percibimos los cuerpos que reflejan luz”, sin utilizar la palabra “reflejan”.

e) ¿Cuándo aparece el arco iris? ¿Qué elementos de la naturaleza intervienen para que se forme?

f) ¿Qué forma de energía es la luz? ¿A qué velocidad viaja? Si recordás otros ejemplos del mismo tipo de energía que la luz, escribilos. (Para responder podés revisar la unidad 3 del Cuaderno de estudio 1 y la 2 de este Cuaderno.)

Con la actividad siguiente vas a experimentar qué ocurre cuando se interponen en el camino de la luz diferentes materiales.

Para realizar la próxima actividad, vas a necesitar una fuente de luz (puede ser un velador, una linterna o una vela). Según la fuente de luz que consigas, tomá las precauciones necesarias: si es una vela, tené cuidado con el fuego, y si es un velador, con la electricidad. También necesitarás los siguientes materiales y otros con los que se te ocurra probar:



- Un trozo de cartón rectangular o cuadrado (puede ser la tapa de una carpeta u otro objeto cotidiano de ese material).

- Un pedazo de vidrio (podés trabajar directamente en una ventana o utilizar un frasco o una botella).
- Un trozo de bolsita de plástico o de celofán incoloro (puede ser un folio).
- Un trozo de papel (puede ser una hoja de tu carpeta).
- Una madera.
- Un trozo de chapa (puede ser una tapa de algún frasco u otro envase).
- Un trozo de plástico grueso (puede ser un plato o una bandeja).



2. Los materiales y la luz

Seguramente habrás notado que la luz se comporta de manera diferente cuando se interponen distintos materiales en su camino. Ya estudiaste que muchos cuerpos iluminados no dejan pasar la luz. Cuando esto ocurre, decimos que son **opacos**. Por ejemplo, la Luna, los objetos metálicos y nuestro propio cuerpo son opacos. En cambio, hay otros materiales, como el aire, a los que la luz atraviesa sin ningún cambio. Estos materiales que dejan pasar la luz se llaman **transparentes**. También hay algunos materiales que no son del todo transparentes ni del todo opacos, ya que, aunque dejan pasar luz, todo aquello que está detrás no se ve claramente. Ejemplos de este tipo son el agua turbia y el vidrio labrado o esmerilado. Los materiales a través de los que vemos los objetos borrosos se llaman **traslúcidos**.



a) Tené a mano los materiales solicitados en esta actividad para observar con cada uno qué sucede cuando los interponés a la luz. Clasificalos según las categorías que menciona el texto anterior. Para ello, resolvé las siguientes consignas con un compañero.

1. Para que tus observaciones queden ordenadas, construí en tu carpeta un cuadro de tres columnas: una para el material, otra para anotar lo que observes y la tercera para indicar si son opacos, transparentes o traslúcidos. Tenelo preparado para completarlo a medida que observes los materiales.

2. Observá cada material y clasificalo. Para ello seguí estas instrucciones.



Paso 1. Ubicáte como observador frente a la fuente de luz y sostené entre ella y tus ojos cada uno de los objetos de distintos materiales que vayás a probar.

Paso 2. Antes de interponer un nuevo objeto, anotá en el cuadro cómo se observa la fuente de luz. Podés escribir: “en forma nítida (con toda claridad)”, “en forma borrosa” o “no la puedo ver”.



b) Resolvé en tu carpeta por escrito las siguientes situaciones. Antes de escribir, conversá las respuestas con tus compañeros.

1. ¿Por qué resulta útil que los envases donde se guardan azúcar, harina de trigo, fécula de maíz, sal, fideos pequeños, lentejas, yerba, café, arroz o polenta, entre otros alimentos secos, estén hechos de un material transparente o tengan, al menos, en el frente ese tipo de materiales?

2. Si tuvieras que realizar un experimento en total oscuridad y sólo contarás con hojas de papel de diario, ¿podrías oscurecer totalmente la habitación con ese material? Fundamentá tu respuesta. Si fuera necesario, antes de responder, probá experimentalmente tus ideas.



UNIDAD 3

3. ¿Con qué tipo de vidrio debería estar hecha una ventana que ventila e ilumina un baño? Justificá tu respuesta.

c) Leé el siguiente texto y resolvé la consigna que figura a continuación.

• • • **La incandescencia**


Muchos materiales que a temperatura ambiente sólo forman cuerpos iluminados, cuando se calientan pueden transformarse en fuentes de luz. Un ejemplo de ello es el vidrio fundido o la lava de los volcanes. Este fenómeno de un material caliente que emite luz se denomina incandescencia.

Guanatos Gwin



Elaboración de objetos de vidrio.

Wolfgang Beyer



Erupción volcánica.

1. Pensá en otros ejemplos de materiales u objetos que hayas visto, en los que se produzca el fenómeno de incandescencia. Si no se te ocurre ninguno, buscá la palabra “incandescencia” en una enciclopedia o libro de ciencias. Seguramente encontrarás allí algún otro ejemplo.

2. ¿Podrías afirmar que el gas encendido de una garrafa es incandescente? Fundamentá tu respuesta.

A

3. Sombras y rayos de luz

Cómo ya estudiaste en unidades anteriores, los objetos opacos se caracterizan por producir sombras detrás de ellos. Ahora vas experimentar con las sombras.



a) Buscá el cuadrado o rectángulo de cartón y la fuente de luz con los que trabajaste en la actividad 2 y procedé de la siguiente manera.

Paso 1. Ubicá sobre una mesa la fuente de luz, más o menos a 2 metros de una pared.

Paso 2. Sostené el cartón en un punto entre la luz y la pared.

Paso 3. Observá la sombra que se forma sobre la pared, compará su tamaño y la nitidez de sus bordes con los del cartón.

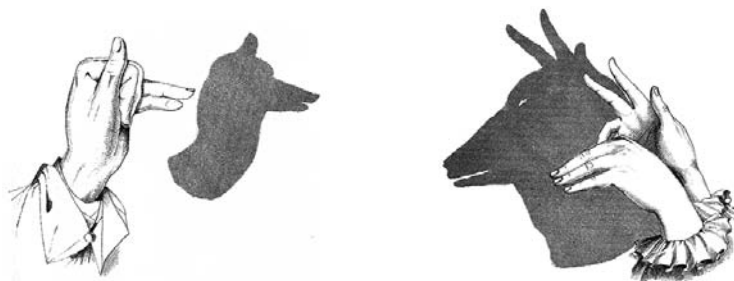
Paso 4. Anotá esta observación en tu carpeta.

b) Probá las siguientes situaciones y anotá tus observaciones en cada caso. Seguí trabajando con los mismos materiales.

Paso 1. ¿Qué ocurre con la sombra a medida que alejás el cartón de la luz?

Paso 2. Observá la posición del cartón en la cual la sombra es más pequeña. ¿Cómo son los bordes de la sombra en ese caso?

Paso 3. Ahora que tenés el dispositivo armado, podés hacer figuras con las sombras de tus manos. Por ejemplo, un cisne con la mano derecha y su cría, más pequeña, con la izquierda. Inventá otras figuras y probá cómo hacer para que puedan verse nítidas pero grandes.

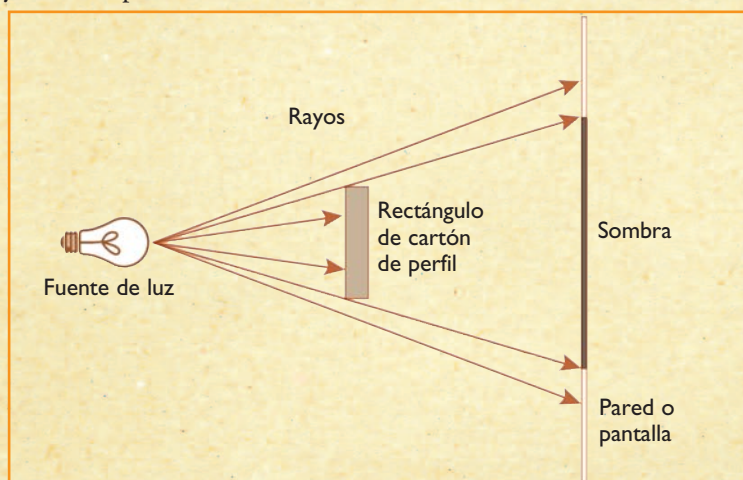


c) Leé el siguiente texto y resolvé las consignas que figuran a continuación.

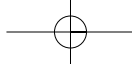
• • • Dibujo de rayos

Muchos fenómenos relacionados con el comportamiento de la luz pueden explicarse suponiendo que la luz está compuesta por **rayos** que se desplazan en línea recta. Una herramienta útil, cuando se estudia esos fenómenos, consiste en representar como flechas rectas el camino que siguen algunos rayos de luz en el problema que se está estudiando.

En el dibujo, se esquematiza el perfil de lo que ocurre con los rayos de luz cuando encuentran un objeto opaco y cómo se produce la sombra.



La parte de la ciencia física que acepta representar un rayo de luz con una línea recta se llama **óptica geométrica**, porque propone el estudio de los fenómenos luminosos mediante operaciones de geometría, es decir, empleando escuadras, transportador y compás para medir distancias y ángulos.




UNIDAD 3

1. Hacé en tu carpeta dos esquemas de rayos, similares al del texto anterior, que representen las experiencias que hiciste con el cartón en el punto **b**: uno para el caso en que el cartón está cerca de la fuente de luz y otro para el caso en que está alejado.

2. Observá atentamente los tres esquemas y luego respondé: ¿de dónde salen, por dónde pasan y hasta dónde llegan las flechas que representan los rayos que determinan el tamaño de la sombra? Conversá con tus compañeros sobre las observaciones.



Con las actividades del tema siguiente, vas a estudiar dos fenómenos de la luz: la reflexión y la refracción, utilizando lo que aprendiste sobre las fuentes y los rayos de luz en el tema 1.

Para ello, vas a tener que trabajar en una habitación que pueda quedar a oscuras y disponer de una fuente de luz, en lo posible, una linterna con pilas, porque es más segura y cómoda que otras fuentes de luz y se la puede colocar en cualquier posición. También necesitarás conseguir un conjunto de materiales. Como es posible que varias de estas actividades las realices el mismo día, consultá con tu docente si hacés una lista de todo lo que necesitás para este tema y lo conseguís antes de ponerte a trabajar. Podés acordar con tus compañeros qué material puede buscar cada uno y conservarlos en el Rincón de Ciencias del aula.

Por ejemplo, para hacer la experiencia que te propone la actividad 4, vas a necesitar:

• Una linterna.

• Un rectángulo de cartón no muy grueso.

• Un rectángulo de papel negro.

• Un peine de dientes finos.

• Un espejo con uno de sus lados planos.

• Otra superficie plateada muy brillante y lisa lo más plana posible (puede ser un cartón recubierto de papel plateado muy lisito o la tapa o la base de una lata bien brillante).

• Un poco de viruta o un clavo.



TEMA 2: LA REFLEXIÓN Y LA REFRACCIÓN DE LA LUZ



4. Reflexión sobre distintas superficies

Observar qué sucede con los rayos de luz cuando iluminan diferentes superficies permite comprender cómo se produce el fenómeno de la **reflexión de la luz**.

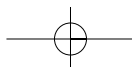


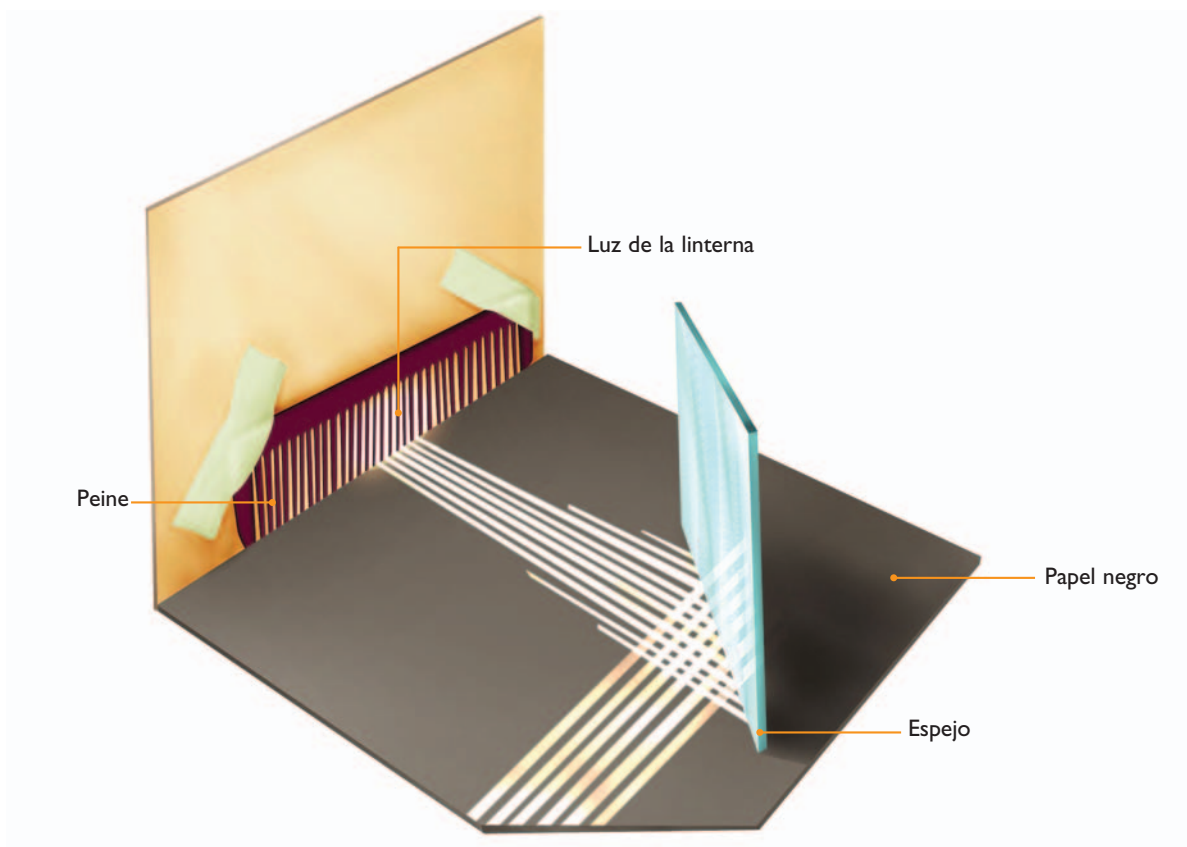
a) Vas a armar el dispositivo que aparece en la figura siguiendo estas instrucciones.



Paso 1. Cortá un cuadradito de 2 cm de lado sobre uno de los bordes largos de la cartulina.

Paso 2. Pegá el peine con cinta adhesiva sobre el cartón, de modo que cubra con sus dientes el agujero, pero que no lo sobrepasen, como se muestra en la figura.





Paso 3. En una habitación que pueda quedar a oscuras, colocá sobre una mesa, el papel negro formando la base del dispositivo. Luego situá la linterna encendida detrás del cartón con el peine. La luz debe pasar a través del peine. Pedí a un compañero que enfrente la superficie del espejo a los rayos de luz, formando un ángulo de más o menos 45° , como muestra el dibujo.

Paso 4. Observá los rayos sobre el papel negro; ¿qué se ve en el espejo?

Paso 5. En el lugar incliná suavemente el espejo hacia adelante y hacia atrás y observá la trayectoria de los rayos. ¿Aparece alguna nueva zona iluminada sobre el cartón donde está pegado el peine? ¿Cómo es?

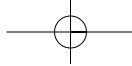
Paso 6. Anotá tus observaciones en la carpeta y dibujá la trayectoria de los rayos. Según tus observaciones, ¿podrías afirmar que un espejo refleja la luz? Fundamentá tu respuesta.

Paso 7. Pedí nuevamente la colaboración de un compañero y, en el dispositivo, sustituyan el espejo por la otra superficie pulida lisa que hayas conseguido. Observá nuevamente qué ocurre con los rayos que inciden sobre ella y qué se observa sobre esa superficie, sobre el cartón que contiene el peine y en el papel oscuro de la base.

Paso 8. Tomá la superficie lisa de lata o de papel metalizado y rayala con el clavo o la lana metálica; si es de papel metalizado, arrugala. Tenés que lograr que la superficie se vuelva irregular.

Paso 9. Colocala frente a los rayos en la misma posición anterior y volvé a observar. ¿Se forma una imagen en este espejo rayado o arrugado?

Paso 10. Escribí en tu carpeta lo que creés que sucedió con los rayos de luz al llegar a la superficie rugosa o áspera.

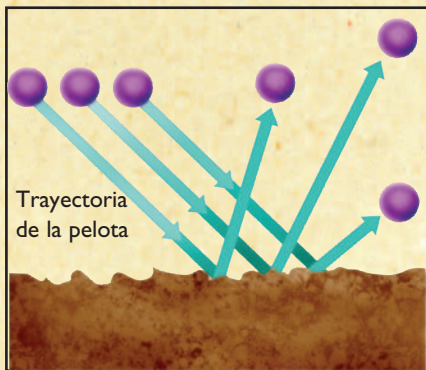



UNIDAD 3

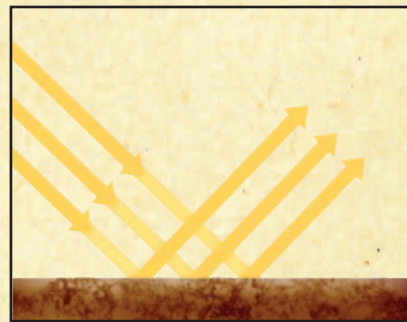
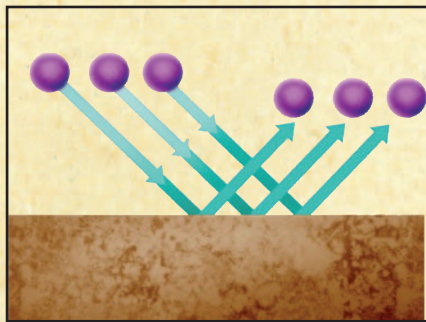
b) Para comprender mejor la reflexión de la luz, lee el texto que sigue y luego revisá lo que escribiste sobre los rayos de luz que llegan a una superficie irregular en el paso 10. Si fuera necesario, corregí tu explicación.

••• Rayos incidentes y reflejados

De acuerdo con el tipo de superficie a la que llegue, la luz se reflejará de forma diferente. Si la superficie es rugosa, la luz que incide sobre ella podrá reflejarse en cualquier dirección, como una pelota que rebota contra un piso irregular.

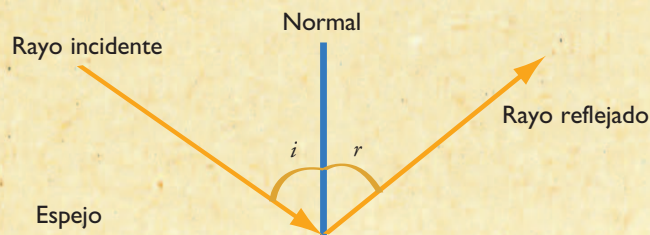


Por el contrario, si la superficie del material opaco es perfectamente lisa –por ejemplo, un metal perfectamente pulido–, los rayos incidentes se reflejarán de una forma preestablecida.

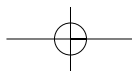


El ángulo que forma cada rayo incidente con la normal (línea perpendicular) a la superficie, es igual al ángulo que forma cada rayo reflejado.

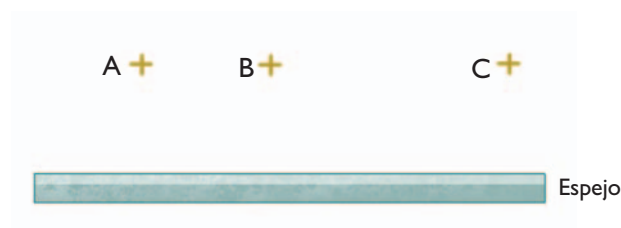
Por otra parte, si los rayos de luz inciden en sentido opuesto, el camino que recorrerán será el mismo, pero en sentido inverso. A este hecho se lo conoce como **reversibilidad de los caminos ópticos**.



En la figura se esquematiza la **ley de reflexión**. Los ángulos i y r son ángulos iguales.



c) Copiá en tu carpeta el esquema siguiente y, para contestar las preguntas que aparecen a continuación, trazá en cada caso los rayos de luz que se reflejan en el espejo. No olvides dibujar la normal que corta al espejo en su punto medio.



1. ¿Podrá una persona ubicada en el punto A ver reflejada en el espejo a otra ubicada en B?
2. ¿Podrá la persona en B ver a la que está en A?
3. ¿Llegará al punto B la luz reflejada en el espejo proveniente de una lámpara ubicada en A?
4. ¿Puede una persona ubicada en C ver simultáneamente reflejadas en el espejo a las que están en A y en B?
5. De acuerdo con la manera en que se refleja la luz, ¿qué tipo de superficie de las que describe el texto “Rayos incidentes y reflejados” es un espejo?



Consultá con tu docente si vas a hacer la actividad 5 o si pasás directamente a la 6. Si la vas a hacer, preguntale cómo organizarte, si con otros compañeros o solo.

Para construir el periscopio de la actividad 5, hay que conseguir:



• Una caja de cartón grande que puedas desarmar o una plancha de cartón de 30 cm x 30 cm.

- Cinta adhesiva o tiras de papel y goma de pegar.
- Una tijera o trincheta.
- Una regla y un lápiz.
- Dos espejos cuadrados o rectangulares, pequeños.

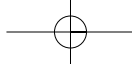
A

5. Construcción de un periscopio

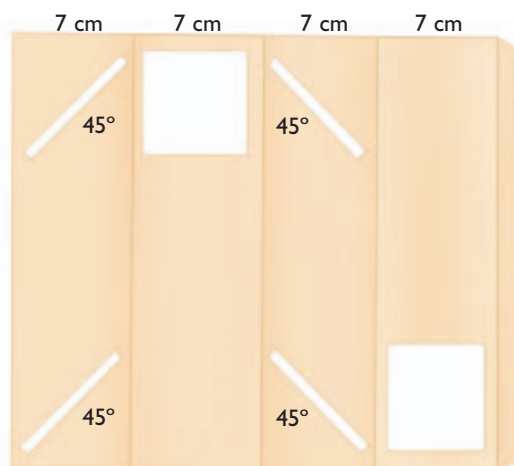
Los espejos tienen múltiples usos: se utilizan en los vehículos para poder ver hacia atrás sin necesidad de girar la cabeza y también en gran cantidad de instrumentos ópticos, por ejemplo, los periscopios. Un **periscopio** es un instrumento que sirve para cambiar la posición de nuestra visión, como el que elevan los submarinos para mirar sobre la superficie del agua. En esta actividad, vas a construir con tus compañeros un periscopio simple que podrá servirte, gracias al sistema de espejos colocados en su interior, para observar algo por detrás de un muro sin tener que subirte a él.



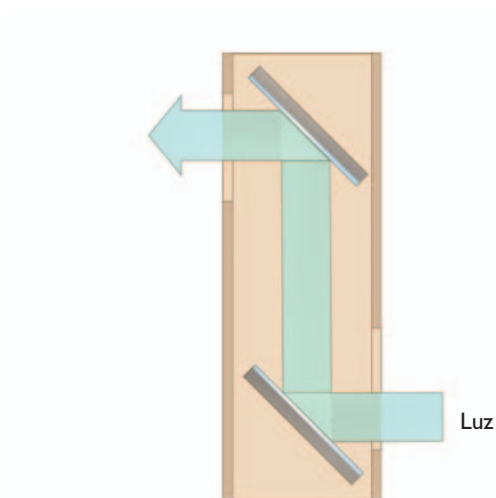
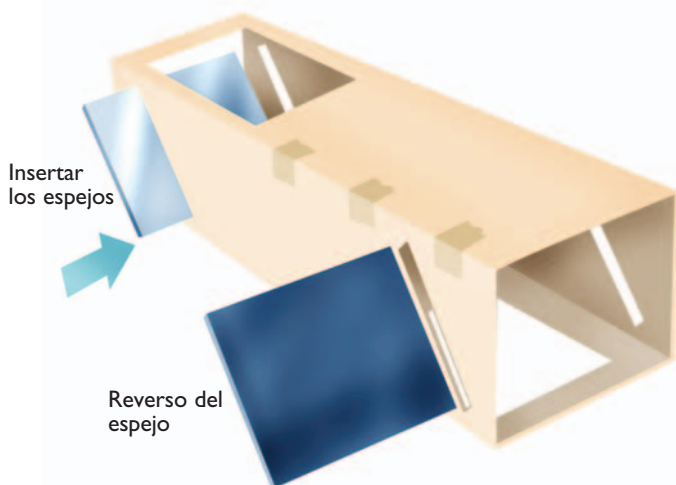
a) Antes de construir el periscopio, observá junto con tus compañeros todas las imágenes y lean con atención las instrucciones. Esto es importante porque, por ejemplo, el tamaño de las ranuras en los laterales del cuerpo del periscopio tiene que estar en relación con el tamaño de los espejos y no importa si sobresalen más o menos. Luego, construyan el periscopio según las siguientes instrucciones.




UNIDAD 3



 Plano para fabricar el cuerpo del periscopio.



 La luz se refleja de un espejo al otro.

Paso 1. Para hacer el cuerpo del periscopio, necesitarás un prisma (podés usar la caja que hayas conseguido, si tiene esa forma, o fabricarlo con el esquema que figura a la izquierda). En el segundo caso, marcá con el lápiz las líneas por donde hay que doblar el cartón para formar las cuatro caras. Recortá las ventanas y las ranuras, como se muestra en el esquema, y pegá la aleta internamente contra el otro borde.

Paso 2. Para manipular los espejos, si no están pulidos en sus bordes o son trozos más irregulares, es conveniente cubrir su contorno con cintas de papel engomado.

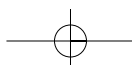
Paso 3. Luego, introducí los espejos en las ranuras que tiene el cuerpo del periscopio. La idea es que queden sostenidos; pero si los espejos son un poco cortos, pegá el cartón por dentro y con cinta engomada por fuera.

b) Discutí con tus compañeros las siguientes situaciones en las que se usa un periscopio.

1. ¿Cómo utilizarían el periscopio para mirar desde un nivel superior al que se encuentran los ojos de ustedes?
2. ¿Y para mirar desde un nivel que queda por debajo del de los ojos?

c) Hacé un esquema del interior del periscopio en tu carpeta para cada una de las situaciones del punto **b**. Indicá en cada caso el camino que recorren los rayos de luz para llegar hasta tus ojos.

Ahora, ¡a jugar con el periscopio y con tus compañeros!





Hasta aquí estudiaste el fenómeno de reflexión y que la luz se refleja al encontrarse con una superficie de separación entre dos medios, como el metal pulido de una cuchara. Como ya sabés, si el medio por el que viaja la luz es transparente, como el agua y el aire, la luz también puede penetrar en ellos.

En las próximas actividades, vas a estudiar qué ocurre cuando la luz atraviesa la superficie de separación entre dos medios transparentes, como el agua y el aire.

Para hacer la experiencia del punto **a** de la próxima actividad, vas a necesitar:



- Dos recipientes iguales (en lo posible, de boca ancha), identificados como A y B.
- Dos monedas iguales.

Para la experiencia del punto **b**, reuní estos materiales:

- Un frasco o vaso transparente.
- Agua.
- Un objeto largo y delgado como una regla o una varilla o una cucharita.



6. La refracción es engañosa

En esta actividad, vas a ver cómo se produce la **refracción**, un fenómeno luminoso que nos hace ver cosas que en realidad no son.



a) Comenzarás haciendo una experiencia. Para eso necesitarás los materiales que se listaron antes y seguir las instrucciones que están a continuación.

Paso 1. Ubicá una moneda en el fondo de cada uno de los recipientes.

Paso 2. Llená con agua sólo el recipiente A, dejando la moneda en el fondo.

Paso 3. Observá ambas monedas por encima de la boca de cada recipiente.

1. Contestá en tu carpeta a esta pregunta bajo el título “Actividad 7, observación a”: ¿qué diferencias pudiste ver entre las monedas de ambos recipientes?

2. Escribí en tu carpeta bajo el título de “Hipótesis” alguna idea o explicación que se te ocurra sobre cuál puede ser la causa de las diferencias observadas entre las monedas colocadas en A y en B, siendo que son iguales.

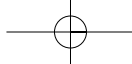


b) En esta parte de la actividad, vas a observar otra situación cotidiana donde aparece el fenómeno de refracción. Reuní los materiales y luego seguí los pasos que se listan a continuación.

Paso 1. Echá agua en el vaso hasta dos o tres centímetros del borde.

Paso 2. Introducí el objeto en el agua y dejalo apoyado sobre el borde del frasco o vaso.

Paso 3. Observá el objeto dentro del agua: primero desde arriba, justo con tus ojos enfocados en la superficie del agua, y después moviéndolo hacia el centro del vaso, hasta que quede perpendicular dentro del agua.



UNIDAD 3

1. Respondé en tu carpeta las siguientes preguntas bajo el título: “Actividad 6, observación b”.

- ¿Qué aspecto tiene el objeto visto del primer modo? ¿Te parece que hay diferencias en cómo se lo ve cuando está fuera del agua?
- ¿Qué ocurre cuando movés el objeto y vas modificando su ángulo de inclinación respecto del agua? ¿Cómo se ve cuando está en posición vertical?



c) ¿Te parece que las ideas o hipótesis que se te ocurrieron sobre la refracción, en el punto 2 de la consigna a, te sirven para explicar lo que ocurre con la imagen del objeto parcialmente sumergido en el frasco con agua? Comentá con tus compañeros la respuesta a esta pregunta.



Consultá con tu docente si el siguiente punto de trabajo individual lo vas a resolver en clase o en casa.

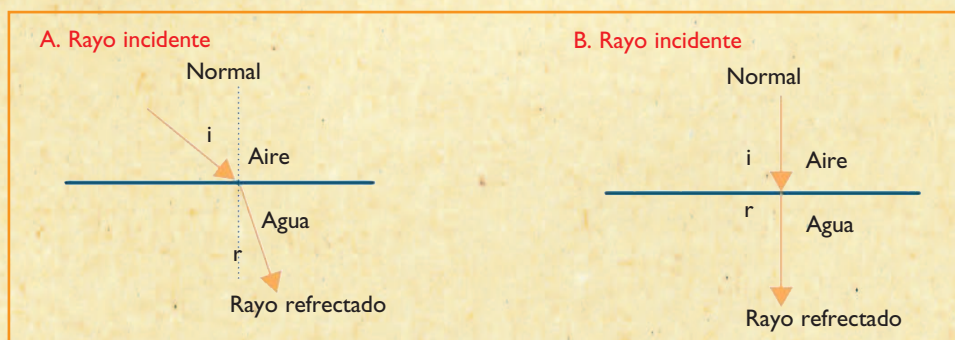
d) Ahora, leé el texto y contestá en tu carpeta las consignas que se plantean a continuación.

• • • La refracción de la luz

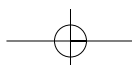
La moneda en el recipiente A se ve diferente a la moneda en el recipiente B porque en el recipiente A los rayos de luz pasan del aire al agua, mientras que en el B sólo atraviesan el aire. Por la misma causa, un objeto semi sumergido, como el que observaste en la experiencia y como el que se ve en la ilustración, se ve partido.



Los rayos de luz, aunque viajan siempre en línea recta, al pasar de un medio o material transparente a otro, **cambian de dirección**. Cuando esto ocurre, se dice que el rayo de luz se refracta. Y este fenómeno que modifica la imagen que vemos de los objetos recibe el nombre de **refracción**.



• • • Cuando un rayo incide desde el aire en el agua se desvía al llegar a la superficie del agua y forma un ángulo llamado **ángulo de incidencia**. Al ingresar al agua, el rayo se refracta formando con la normal un nuevo ángulo llamado **ángulo de refracción**, que es menor que el ángulo de incidencia (A). Si el rayo saliera fuera del agua hacia aire, recorrería el mismo camino en sentido inverso. Sólo hay una situación en la que el rayo incidente no se desvía: cuando coincide con la normal (B).



1. Revisá las respuestas que diste en el punto **1** de la consigna **b** de esta actividad y, si fuera necesario, amplialas o modificalas.
2. ¿Por qué se dice que la refracción es un efecto engañoso?



Para realizar la siguiente actividad, necesitás conseguir:

- Agua.
- Un frasco de vidrio transparente limpio (como los que traen 500 g de mermelada) o un vaso de vidrio transparente liso.
- Un rectángulo de papel de 10 cm por 15 cm.
- Un lápiz.



7. ¿Cuándo un objeto transparente es una lente?

Como viste en la actividad anterior, al estudiar el fenómeno de refracción de la luz, esta cambia de trayectoria cuando pasa de un medio transparente a otro. Cuando la luz atraviesa el vidrio de una ventana, pasa a través de dos superficies de separación, la primera: al ingresar al vidrio desde el aire y la segunda: al salir desde el vidrio nuevamente al aire. En este caso, ambas superficies son planas y lo que vemos a través del vidrio no difiere de lo que veríamos sin su presencia. Pero ¿qué ocurre cuando estas dos superficies no son planas, es decir, están curvadas?



a) Para contestar la pregunta anterior, vas a hacer la siguiente experiencia.

Paso 1. Dibujá en el papel una flecha horizontal de 2 milímetros de grosor (más o menos) y de aproximadamente 2 cm de largo, que señale hacia la izquierda.

Paso 2. Llená el frasco con agua.

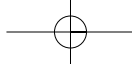
Paso 3. Colocá el papel con la flecha dibujada detrás del vaso y sostenelo bien pegado al vaso mirándolo de frente, de modo que puedas ver la flecha a través del frasco. ¿Cómo se ve la flecha? Anotá tu observación en la carpeta.

Paso 4. Sin dejar de mirar la flecha, andá corriendo la hojita de papel hacia atrás lentamente. Alejándola del vaso hasta más o menos 10 o 12 cm. ¿Qué ocurre con la imagen de la flecha en relación con su tamaño y la dirección de la punta? Anotá tu observación en la carpeta, dibujando el dispositivo y la imagen de la flecha que viste cuando el papel estaba a diferentes distancias.



En el texto que vas a leer en la siguiente actividad, aparecen los conceptos “cóncavo” y “convexo”. Si no recordás qué significa cada uno, revisá la unidad **15** del Cuaderno de estudio 1 de Matemática.

b) En el siguiente texto, vas a encontrar información acerca del sistema que acabás de experimentar. Luego de leerla, respondé en tu carpeta la pregunta que acompaña el texto.

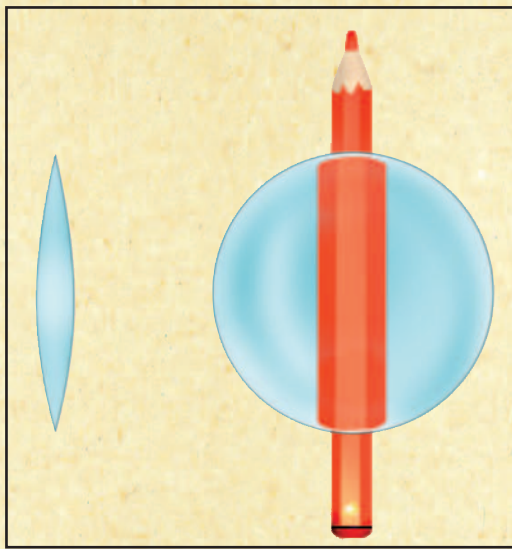


UNIDAD 3

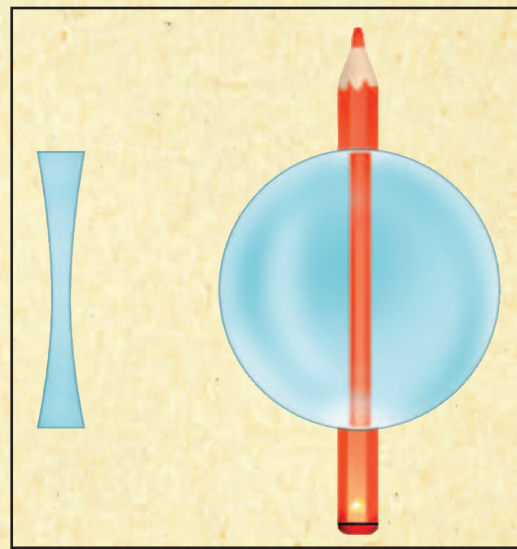
• • • Lentes como lentejas y de las otras

Los sistemas de materiales transparentes en los que al menos una de sus superficies es curva se denominan **lentes**.

Las lentes más conocidas suelen ser de vidrio o de plástico, circulares, con las dos superficies convexas, como son las lentejas. Sin embargo, también se llaman lentes a las porciones de cualquier material transparente incoloro, con al menos una de sus superficies curva, ya sea convexa o cóncava. Así, el frasco de vidrio lleno de agua que utilizaste en el experimento anterior y hasta una gota de ese líquido pueden considerarse lentes. También son lentes los cristales de los anteojos que se usan para corregir la visión y las lupas.

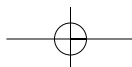
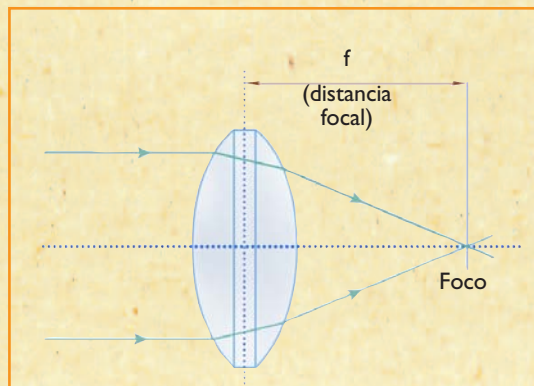


Las lentes cóncavas hacen que las cosas se vean más grandes. Son más gruesas en el centro que en los bordes y parecen lentejas.



Las lentes convexas hacen que las cosas se vean más pequeñas. Son más finas en el centro que en los bordes.

Las lentes refractan la luz en sus superficies. La refracción hace que los rayos se desvíen al entrar desde el aire en la lente. Los rayos vuelven a desviarse al salir por la otra superficie. La lupa, como todas las lentes, se caracteriza por su distancia focal o longitud al foco. El **foco** de una lente es el punto a donde convergen (se juntan y cortan) los rayos paralelos que inciden sobre la lente.



c) Contestá por escrito en tu carpeta la pregunta del título de esta actividad: ¿cuándo un objeto transparente es una lente?

d) En esta parte de la actividad, vas a observar a través de una lupa de mano. Seguramente en la escuela hay alguna para realizar trabajos de observación de seres vivos. Conseguí una y resolvé las siguientes consignas.

1. Elegí algo pequeño para observar puede estar sobre la mesa o sobre una pared por ejemplo, una manchita o una rayita.
2. Sostené la lupa con tu brazo extendido y mirá el objeto a través de ella. ¿Cómo lo ves comparado con la imagen que observás de él sin la lupa? Anotá la respuesta en tu carpeta.
3. ¿En qué se parece y en qué se diferencia la imagen del objeto observado con la lupa de mano y la imagen de la flecha obtenida en la experiencia de la consigna a de esta misma actividad? Hacé esta comparación por escrito en tu carpeta. Podés realizarla en forma de cuadro comparativo de dos columnas.

TEMA 3: EL ESPECTRO LUMINOSO



8. El color de la luz

En las unidades anteriores, tuviste la oportunidad de estudiar que la luz es una forma de energía de radiación visible y que la luz del Sol y otras luces (como la que se obtiene de un tubo o una lamparita eléctrica) son blancas.

a) Leé el siguiente texto, donde encontrarás más información sobre la luz blanca y sus secretos.

• • • La luz blanca está compuesta por colores

Isaac Newton, el famoso físico inglés que vivió en el siglo XVII, realizó muchos estudios sobre el color y la luz, y descubrió que al hacer pasar la luz blanca, como la del Sol o la de una lámpara, a través de un prisma, aquella se descomponía en varios colores distintos.





UNIDAD 3

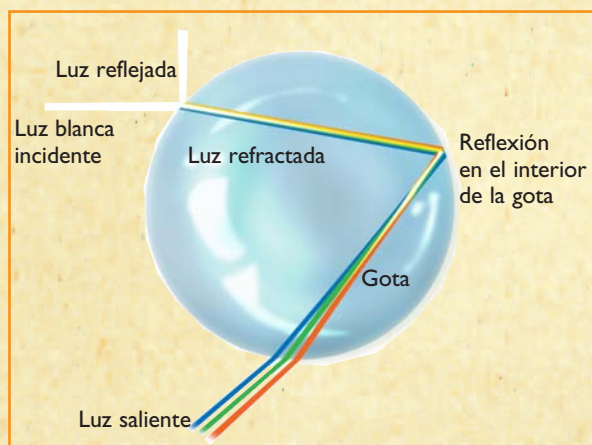
Cuando Newton hizo incidir luz blanca sobre una de las caras del prisma, observó que la luz se descomponía en siete colores distintos: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta. Este conjunto de colores de la luz se llama **espectro luminoso**. La luz se descompone debido a que cada color que contiene el rayo de luz inicial, al refractarse, se desvía en un ángulo distinto.

El arco iris es uno de los fenómenos naturales más bonitos generado por la descomposición de la luz del Sol y se produce por la refracción en miles de minúsculos prismas naturales: las gotas de agua suspendidas en el aire.



Ministerio de Educación y Ciencia de España

El arco iris se produce cuando el Sol brilla en una parte del cielo y, en otra parte, hay gotitas de agua porque llueve o hay una nube. En ese caso, si nos ubicamos con el Sol a nuestra espalda, podremos observar un arco iris al frente.



Cuando la luz del Sol llega a una gota, parte del rayo se refleja en su superficie y el resto entra refractándose. Como cada color se desvía con un ángulo distinto, la luz del Sol blanca se abre en un espectro de colores. En el interior de la gota, los rayos de colores también se reflejan y salen formando el arco iris.

Pero no hace falta que llueva o esté nublado para que el Sol forme un arco iris. Este suele verse cualquier día soleado en los saltos o cataratas, ya que al caer con fuerza, el agua se rompe en millones de minúsculas gotas formando una niebla permanente alrededor de la cascada.

¿Por qué vemos los colores?

Como la luz está compuesta por diferentes colores, a los objetos que hay a nuestro alrededor los vemos de diferentes colores de acuerdo con el color de la luz que reflejan. Si, por ejemplo, cuando iluminamos un objeto con luz blanca lo vemos de color verde, eso significa que el objeto refleja el color verde y absorbe el resto de los colores.

b) Sobre la base de la información que contiene el texto anterior, contestá las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es el nombre del físico que descubrió la descomposición de la luz? ¿Hace cuánto tiempo hizo su descubrimiento?
2. Explicá cómo es el espectro luminoso. Representalo en tu carpeta con un dibujo.

c) Ampliá la información anterior resolviendo estas consignas.

1. En una enciclopedia o en algún libro de ciencias de la biblioteca, buscá otros datos sobre este científico (especialmente si hizo otros aportes al estudio de los fenómenos físicos) y redactá una pequeña biografía de no más de diez renglones.
2. Conseguí tres objetos pequeños de diferentes colores, por ejemplo: uno blanco, otro rojo y otro negro, que puedas pegar en tu carpeta (pueden ser tres trozos de papel o de tela, de lana o de la mina de tus pinturitas o crayones) o dibujá tres círculos (puede ser cualquier figura) cada uno pintado de uno de los colores indicados. Escribí debajo de cada objeto o figura qué color o colores del espectro luminoso absorbe y cuál o cuáles refleja.
3. Pensá cómo podrías realizar una experiencia donde observes la descomposición de la luz. ¿Qué materiales u objetos cotidianos podrían servirte? ¿De qué modo tendrías que usarlos? Quizá pueda serte útil un frasco transparente o un pulverizador llenos de agua. (Un pulverizador es un envase con una especie de gatillo que, al apretarlo, produce una nube del líquido que se quiere esparcir.) Escribí tus ideas en la carpeta y luego describí el experimento tomando como modelo la secuencia de otros experimentos que encontraste en las unidades (materiales, instrucciones, recomendaciones, preguntas, hipótesis, observaciones). Consultá con tu docente para que te dé su opinión y te autorice a probar el diseño de tu experimento. Este diseño y la experimentación podés hacerla con un compañero.

Para resolver la próxima actividad, vas a necesitar:



- Algún vidrio de color (puede ser algún frasco o una botella) o trozos de plástico transparente duro de color, tipo celuloide.
- Una vela.



9. El color de los objetos transparentes



a) Ahora vas a explorar los materiales denominados **filtros de luz**. Seguí las instrucciones que aparecen a continuación.

Paso 1. Anotá en tu carpeta de qué color es el vidrio. ¿De qué color se verán los objetos si se miran a través de ese vidrio? Anotá la respuesta en tu carpeta con el título de “Hipótesis”.

Paso 2. Encendé la vela y observala a través del material transparente de color. Anotá en tu carpeta de qué color ves la vela.

Paso 3. De acuerdo con lo que acabás de contestar, ese vidrio ¿es transparente para todos los colores? ¿Por qué?

Paso 4. Ahora ubicá la vela de forma tal que puedas ver su reflejo en la superficie del vidrio. ¿Cambia su color respecto de lo que viste anteriormente? ¿Por qué? ¿De qué color la ves ahora? ¿Qué colores refleja el vidrio? Anotá todas las respuestas en tu carpeta.



UNIDAD 3

b) Explicá por qué se utilizan materiales transparentes y coloreados, como filtros de luz, en las cámaras fotográficas, por ejemplo, cuando se quieren sacar fotos con efectos especiales en el color.

c) A continuación, vas a encontrar dos afirmaciones que intentan resumir lo ocurrido en tu experimento. Una de ellas es correcta y la otra no. Decidí cuál de ellas se ajusta mejor a tus observaciones explicando por qué y en qué está equivocada la otra afirmación. Anotala en tu cuaderno con el título de “Conclusión”.

- ✓ Cuando se observó la vela a través del vidrio, por reflexión se percibieron imágenes de la vela de color similar. Esto se debe a que vidrio coloreado transmite (deja pasar) y refleja los mismos colores que componen la luz blanca.
- ✓ Cuando se observó la vela a través del vidrio se la vio del color del vidrio ya que este sólo deja pasar la luz de ese color. Por el contrario, al observar la imagen de la vela por reflexión en el vidrio, se ve la imagen del color de la vela ya que el vidrio refleja todos los colores que componen la luz blanca.



Con las actividades siguientes, vas a aprender un poco más sobre la luz y a resolver una serie de problemas aplicando todo lo que estudiaste sobre ella. Por eso, es conveniente que antes de resolverlas repases los trabajos y anotaciones que hiciste en las actividades anteriores sobre los diferentes aspectos de la luz



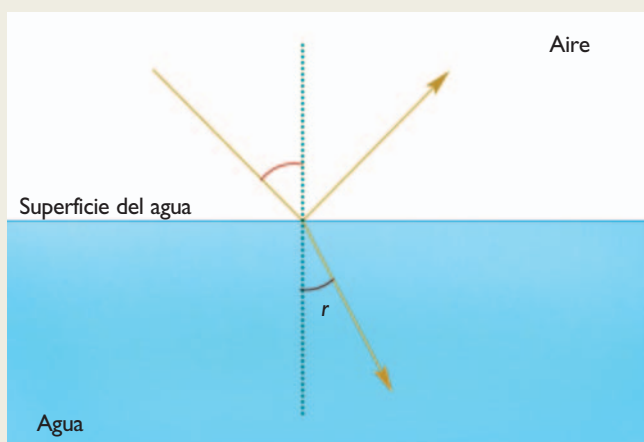
10. Más ideas luminosas

a) Leé con atención cada problema hasta que estés seguro de comprender cuál es el o los interrogantes en cada caso. Luego respondelos en tu carpeta.

1. Para envolver alimentos suelen usarse papel calco (o manteca) o de aluminio, indistintamente. Aunque esos papeles pueden tener usos comunes, ¿con cuál construirías una pantalla para una lámpara que te permita estudiar de noche iluminando tus libros, pero sin molestar con la luz a una persona que duerme en la misma habitación? Justificá tu respuesta. Tené en cuenta estas características de ambos papeles:

- El **papel de aluminio** es una lámina metálica de diferentes grosores muy delgada que, por ejemplo, se utiliza para cerrar los envases de yogur o las llamadas tiritas (*blisters*) de chicles o de medicamentos como las aspirinas. También suelen envolverse con él golosinas de chocolate y en ocasiones se lo adhiere industrialmente a otros materiales para hacer envoltorios, por ejemplo, los envases *tetra brick* de los jugos o de las leches larga vida.
- El **papel calco** es una lámina que también viene en distintos grosores, pero siempre sirve para copiar (calcar figuras) colocándolo sobre ellas. También es llamado papel manteca porque tradicionalmente se ha usado para envolver los panes de manteca que se producen industrialmente.

2. Copiá el siguiente esquema de rayos en tu carpeta y colocale un título acorde con lo que en él se representa. Identificá cuál es el rayo refractado y cuál es el reflejado. Justificá por escrito tu decisión. Si la fuente de luz estuviera dentro del agua, ¿cómo sería el esquema de los rayos? Dibujalo.



3. El abuelo contaba a su pequeño nieto una historia fantástica en la que le aseguraba que un duende le había regalado el arco iris y que él lo había escondido en el jardín. Con mucha insistencia, el niño pidió que se lo mostrara. Entonces, el pícaro anciano dijo unas palabras mágicas mientras prendía el regador del pasto y ¡el arco iris apareció! Teniendo en cuenta que la boca de salida del agua de un regador produce miles de pequeñas gotas lanzadas al aire en cada giro, explicá por qué no es magia la formación del arco iris en el jardín. Hacé un esquema de la escena del arco iris en el jardín del abuelo: ¿dónde estaría ubicado el Sol respecto de las gotas y el niño y el abuelo que lo observan?
4. Marta había olvidado sus anteojos de leer y necesitaba ver la diminuta fecha de vencimiento de un remedio. Como no tenía lupa, se le ocurrió que podría servirle el frasco transparente lleno de agua que siempre tenía con alguna flor sobre el escritorio. Colocó la fecha debajo del frasco y mirando desde arriba no logró el efecto esperado. ¿Dónde debe colocar Marta la fecha para que su idea dé el resultado esperado? ¿Por qué?
5. Explicá por qué un objeto de color verde se ve de ese color y cómo habría que iluminarlo para que se viera de otro color.

Para finalizar

Seguirás profundizando tu estudio sobre la luz con el *Cuaderno de estudio 3*, cuando trabajes con las unidades donde aparecen otras cuestiones sobre la energía y las ondas electromagnéticas.

Ahora, este año le toca el turno al estudio de la Tierra. Vas a profundizar tus conocimientos sobre los fenómenos que ocurren en sus subsistemas. Con la unidad 4, vas a poder conocer cómo piensan los científicos que es el interior de nuestro planeta y cómo esas características causan cambios permanentes en el relieve de la superficie que habitamos. Por ejemplo, vas a estudiar el origen de los terremotos.

