

LUZ Y SONIDO

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

- 1 a) Onda: forma de propagación de energía de un punto a otro del espacio, que no va acompañada de transporte de materia.
- b) Frecuencia: número de oscilaciones de la partícula por segundo.
- c) Longitud de onda: distancia existente entre dos crestas de una onda.
- d) Sonido: es una sensación producida por las ondas sonoras recogidas por el oído y generada por el movimiento vibratorio de un objeto.
- e) Luz: onda electromagnética capaz de ser captada por el ojo humano cuya frecuencia y energía determinan su color.
- f) Ojo: es el órgano en el que reside el sentido de la vista. Tiene la capacidad de captar la energía luminosa.
- g) Oído: es el órgano en el que reside el sentido del oído. tiene la capacidad de captar las ondas sonoras.

2 El sonido se transmite a través de un medio material, como el agua o el aire. Al no propagarse en el vacío, no se oíría nada en la habitación.

3 La unidad de la longitud de onda en el Sistema Internacional es el metro porque es una medida de distancia.

- 4 a) La intensidad es la cantidad de **energía** que llega a nuestro **oído** por unidad de tiempo.
- b) El **tono** está determinado por la frecuencia del sonido.
- c) El timbre es la cualidad que nos permite distinguir **sonidos** de la misma **intensidad** y el mismo tono producidos por dos fuentes sonoras distintas.

5 Eclipse — Fenómeno visual en el que un astro se oculta de manera parcial o total, al interponerse otro que impide su visión.

Color pigmento — Color basado en la luz reflejada por los pigmentos aplicados en la superficie de los objetos.

Onda — Forma de propagación de energía de un punto a otro del espacio, que no va acompañada de desplazamiento de materia.

Espectro visible — Región del espectro electromagnético que es captado por el ojo humano.

Cristalino — Lente del ojo que permite enfocar objetos situados a diferentes distancias. Contribuye a refractar la luz que entra en el ojo y la proyecta sobre la retina.

Espejo cóncavo — Cuerpo opaco, con una superficie esférica lisa y pulida que refleja la luz y produce imágenes distorsionadas.

- 6 La luz es una onda electromagnética compuesta por fotones, capaz de ser captada por el ojo humano, cuya frecuencia determina el color. También puede definirse como una forma de energía que nos permite ver el color y la forma de los objetos cuando están bien iluminados. Las ondas luminosas pueden propagarse en un medio material, como el agua o el aire, pero también pueden hacerlo en el vacío. La luz se propaga en línea recta y su velocidad depende del medio en el que se propague. La velocidad máxima que alcanza en el vacío y en el aire es de 300 000 km/h. Cuando los rayos de luz chocan contra la superficie de un cuerpo opaco, salen desviados y cambian de dirección. Este fenómeno recibe el nombre de reflexión de la luz. La refracción, por otra parte, consiste en el cambio de dirección que experimenta un rayo luminoso al pasar de un medio a otro en el que la velocidad es diferente.

7

Objetos relacionados con la luz

Espejos	Los espejos son cuerpos opacos, con una superficie lisa y pulida, capaz de reflejar total y regularmente la luz que reciben. La reflexión de la luz es el cambio de dirección que experimenta un rayo luminoso que choca contra la superficie de un cuerpo. Su aplicación consiste en poder ver objetos en situaciones que no veríamos, como los retrovisores de los coches.
Lentes	Las lentes son cuerpos transparentes que pueden formar imágenes refractando la luz. La refracción de la luz es el cambio de dirección que experimenta un rayo luminoso cuando pasa de un medio a otro en el que la velocidad es diferente. La aplicación práctica de las lentes convergentes es la ampliación de objetos colocados a la distancia adecuada, como las lupas. Los divergentes se utilizan, por ejemplo, para compensar la miopía.

- 8 a) Ambos son fenómenos debidos a la reflexión del sonido. Se produce eco cuando el sonido llega al oído como mínimo una décima de segundo después de ser emitido. Si se produce antes, se trata de reverberación.
- b) La reflexión de la luz es el cambio de dirección que experimenta un rayo luminoso al chocar contra la superficie de un cuerpo. La refracción es el cambio de dirección que experimenta un rayo luminoso al pasar de un medio a otro en el que la velocidad es diferente.
- c) Las lentes convergentes son más gruesas en el centro que en los extremos, para que los rayos de luz se concentren en un punto. Las divergentes son más gruesas en los extremos que en el centro, para que los rayos de luz se separen.
- d) Los cuerpos transparentes permiten el paso de la luz y a través de ellos pueden verse los objetos con nitidez. Los translúcidos dejan pasar una parte de la luz que reciben, pero no permiten ver con total claridad, ya que absorben una parte de la luz que les llega.

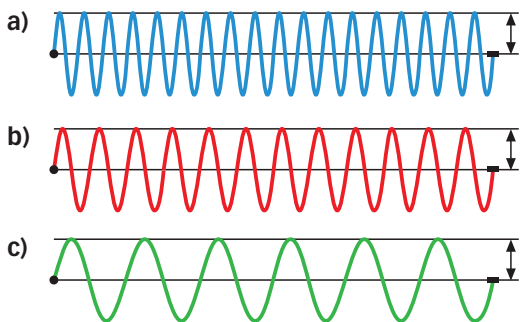
LUZ Y SONIDO

ACTIVIDADES DE REFUERZO

- 1 ¿Cuándo se produce una onda?
- 2 Utiliza la siguiente imagen para describir cuál es la principal diferencia entre las ondas de la luz y las del sonido.

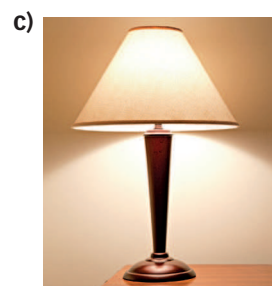


- 3 Define las siguientes características de la onda:
- Amplitud.
 - Longitud de onda.
 - Frecuencia.
- 4 Indica cuál de las siguientes ondas tiene más energía y cuál tiene más intensidad. Justifica tu respuesta.



- 5 Explica el proceso que nos permite transformar una onda sonora en el sonido que oímos.
- 6 ¿Cuáles son las frecuencias de sonido que podemos escuchar los humanos? ¿Cómo oiremos los sonidos con las frecuencias más bajas? ¿Y los de frecuencias más altas?
- 7 ¿Qué nos permite reconocer voces de diferentes personas que puedan tener la misma intensidad o el mismo tono?

- 8 ¿Es lo mismo espectro solar que espectro electromagnético? ¿Por qué?
- 9 Indica cuáles de las siguientes imágenes muestran emisores primarios y cuáles emisores secundarios.



- 10 ¿Cuáles son los colores complementarios?
- 11 ¿Cómo nos veremos si nos miramos en un espejo plano? ¿Y en un espejo convexo?
- 12 ¿Cuáles son las aplicaciones más comunes de la reflexión del sonido?

LUZ Y SONIDO

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

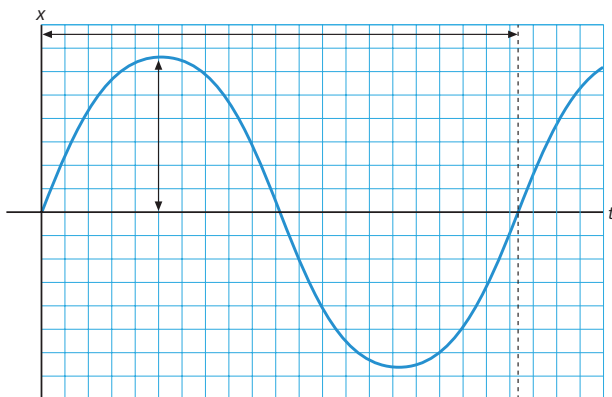
- 1 Una onda aparece al producirse una perturbación que se propaga mediante un movimiento vibratorio.
- 2 La luz no necesita un medio material, por lo que puede propagarse en el vacío. En cambio, el sonido necesita la vibración de las partículas del medio para transmitirse.
- 3 **a)** Amplitud: es el valor máximo al que se desplaza un punto de la línea de equilibrio cuando le alcanza la perturbación. Es la distancia entre la línea de equilibrio y una cresta o un valle.
b) Longitud de onda: es la distancia que separa dos puntos del medio que se encuentran en el mismo estado de vibración.
c) Frecuencia: es el número de vibraciones que se producen en un segundo.
- 4 Las tres ondas tienen la misma intensidad, ya que poseen la misma amplitud. Por otra parte, la que tiene más energía es la a), que posee una frecuencia más alta.
- 5 La onda sonora entra en el oído y hace vibrar el tímpano, una membrana muy fina. La vibración se transmite a través de la cadena de huesecillos y de ahí al oído interno, donde pasa al nervio auditivo, que lleva la información al cerebro.
- 6 Los sonidos de frecuencia más baja que podemos oír están por encima de los 20 Hz, y los oímos muy graves. Los sonidos de frecuencia más alta que podemos oír son de 20 000 Hz y los oiremos muy agudos.
- 7 El timbre, que está determinado por la forma de la onda sonora.
- 8 El espectro electromagnético es el conjunto de todas las radiaciones electromagnéticas. El espectro solar solo es una de sus partes, la de la luz visible.
- 9 **a)** Emisor primario.
b) Emisor secundario.
c) Emisor primario.
- 10 Los colores complementarios son los que sumados dan blanco o negro. Son colores primarios y secundarios.
- 11 En un espejo plano veremos una imagen igual, del mismo tamaño y simétrico, pero especular.
En un espejo convexo veremos una imagen derecha y más pequeña cuanto más lejos esté del espejo.
- 12 La ecolocalización, que utiliza la reflexión del sonido para localizar objetos en movimiento o fijos; el sonar, que se inventó para localizar obstáculos no visibles; y las ecografías, que son una evolución del sonar y envían ultrasonidos a diferentes partes del cuerpo y constituyen una imagen a partir de los ecos que se producen.

LUZ Y SONIDO

ACTIVIDADES DE REFUERZO

1 ¿Cómo puedes demostrar que una onda transporta energía pero no materia?

2 Sitúa los principales elementos que caracterizan una onda en la siguiente representación.



3 Completa la definición:

El sonido es una vibración del o de las de un medio que se propagan. Lo interpretamos gracias al receptor que las reconoce y las interpreta, que es y

4 Une con flechas las principales características de los objetos con su capacidad de absorber luz.

- No dejan pasar la luz. Absorben toda la que reciben. A través de ellos no pueden verse los objetos.
 - Solo dejan pasar una parte de la luz que reciben, dispersando el resto. A través de ellos no se ven los objetos con claridad.
 - Región del espectro electromagnético que es captado por el ojo humano.
 - Dejan pasar toda la luz que les llega. A través de ellos se ven los objetos nítidamente.
 - Forma de propagación de energía de un punto a otro del espacio, que no va acompañada de desplazamiento de materia.
 - Cuerpo opaco, con una superficie esférica lisa y pulida que refleja la luz y produce imágenes distorsionadas.
- Transparente •
- Translúcido •
- Opaco •

5 ¿Cuál es la diferencia entre la intensidad y el timbre de un sonido?

6 ¿De qué medidas disponemos para luchar contra la contaminación acústica?

7 ¿Cómo sabemos cuáles son las radiaciones electromagnéticas que tienen más energía?

8 Completa la siguiente tabla con los colores primarios y secundarios correspondientes.

Colores de la luz		Colores del pigmento	
Primarios	Secundarios	Primarios	Secundarios

9 ¿De qué color son los objetos que reflejan y absorben las siguientes combinaciones de luz?



10 ¿Qué diferencia existe entre sombra y penumbra?

11 Cuando un rayo de luz se refleja en una superficie plana, ¿en qué punto podemos encontrar el foco?

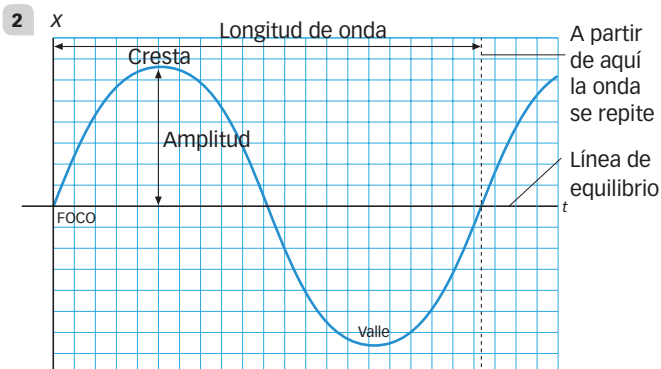
12 ¿Por qué motivo, cuando la luz pasa por un cuerpo de vidrio, su dirección cambia?

13 ¿Qué problema tiene un ojo miope?

LUZ Y SONIDO

ACTIVIDADES DE REFUERZO (soluciones)

- 1 Si dejamos un objeto flotando sobre el agua y provocamos cerca de él una onda, cuando la onda llegue al objeto este no se desplazará en la dirección de propagación de la onda, sino que únicamente se moverá arriba y abajo.



- 3 El sonido es una vibración del **aire** o de las **partículas** de un medio que se propagan. Lo interpretamos gracias al receptor que las reconoce y las interpreta, que es **el oído y el aparato auditivo**.

- 4 Transparente — Dejan pasar toda la luz que les llega. A través de ellos se ven los objetos nítidamente.

Translúcido — Solo dejan pasar una parte de la luz que reciben, dispersando el resto. A través de ellos no se ven los objetos con claridad.

Opaco — No dejan pasar la luz. Absorben toda la que reciben. A través de ellos no pueden verse los objetos.

- 5 La intensidad nos permitirá identificar un sonido como fuerte o débil, pero no nos permite distinguir entre diferentes sonidos. El timbre, en cambio, sí permite distinguir sonidos del mismo tono e intensidad producidos por distintos instrumentos, así como las voces de las personas.
- 6 Podemos aplicar medidas activas que actuarán contra los emisores de ruido. Por ejemplo: silenciadores de coches, prohibición del tráfico aéreo o rodado en ciertas zonas, o bien usar medidas pasivas que actuarán para amortiguar la propagación del sonido y su impacto. Algunos ejemplos de medidas pasivas son la insonorización de discotecas y viviendas o los auriculares antirruído.
- 7 Las radiaciones con más energía serán las que posean una frecuencia más alta o una longitud de onda más baja.

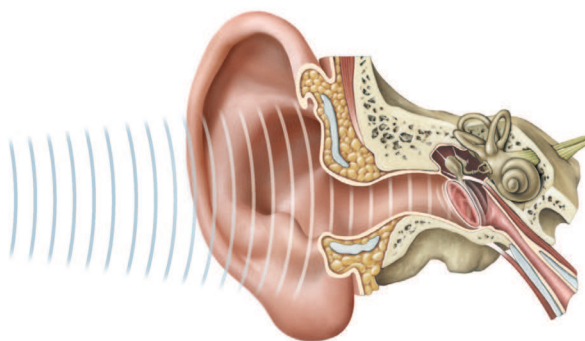
8

Colores de la luz		Colores del pigmento	
Primarios	Secundarios	Primarios	Secundarios
Azul	Magenta	Magenta	Azul
Rojo	Amarillo	Cian	Rojo
Verde	Cian	Amarillo	Verde

- 9 a) Azul cian.
b) Blanco.
c) Negro.
d) Amarillo.
- 10 En las zonas de sombra no llega ningún rayo de luz. En cambio, en las de penumbra solo llega una parte de los rayos procedentes del foco de luz.
- 11 Cuando un rayo de luz se refleja en una superficie plana, no hay foco. Este punto solo se da en la reflexión de superficies cóncavas.
- 12 Cuando una onda pasa de un medio a otro se desplaza a diferente velocidad. Esta variación de velocidad implicará una variación en la dirección del rayo.
- 13 Un ojo miope es un ojo demasiado alargado o que tiene un cristalino demasiado curvo. Eso provoca que los rayos que atraviesan la lente coincidan y formen imagen antes de llegar a la retina. Así, las células de la retina recogerán una imagen borrosa del objeto.

ACTIVIDADES DE PROFUNDIZACIÓN

- 1 ¿Cómo se define una onda? ¿Puedes definirla en términos de energía que se transmite?
- 2 ¿Qué nos indica la frecuencia de una onda? ¿Cómo se mide?
- 3 Responde a las siguientes preguntas sobre las magnitudes de las ondas:
 - a) ¿Qué magnitud relacionada con las ondas se mide en decibelios?
 - b) ¿Qué magnitud se mide en hercios?
 - c) ¿Cómo se define un hercio?
- 4 Contesta a las siguientes preguntas sobre el sonido:
 - a) Si dos personas emiten exactamente la misma nota al cantar una canción, ¿cómo es posible que distingamos sus voces?
 - b) En el teclado de un piano, ¿qué aumenta, en relación con el sonido, a medida que tocamos las teclas de izquierda a derecha?
 - c) Si pulsamos una cuerda de una guitarra, suavemente primero y luego más fuerte, ¿cambia el tono del sonido? ¿Y el timbre? ¿Qué cambia realmente?
- 5 Completa:



La onda sonora entra en el oído, haciendo vibrar el, una membrana muy fina. La vibración se transmite a través de la, y de ahí al, donde pasa al, que lleva información al

- 6 ¿Puede un rayo de luz doblar una esquina? ¿Por qué? ¿Qué sería necesario para conseguirlo?
- 7 La luz visible, ¿es una región grande o pequeña del espectro electromagnético?
- 8 ¿Cuántas refracciones experimenta un rayo de luz cuando atraviesa una lente? Indica los cambios de medio que se producen y los efectos que tiene, según el tipo de lente de que se trate.
- 9 Contesta a las siguientes preguntas sobre la luz:
 - a) ¿Por qué se forma el arco iris?
 - b) ¿Por qué no podemos ver a través de un trozo de madera?
 - c) ¿Por qué vemos los objetos que están a nuestro alrededor?
- 10 Contesta a las siguientes preguntas sobre la reflexión:
 - a) ¿Qué efecto tiene la reflexión del sonido?
 - b) ¿Qué efecto tiene la reflexión de la luz?
- 11 Unos astrónomos han identificado una estrella que se encuentra a 35 años luz de la Tierra. Responde:
 - a) ¿Cuál es la correspondencia de esta distancia expresada en kilómetros?
 - b) Si una estrella está a 1000 años luz de la Tierra, ¿cuánto tiempo tarda la luz de dicha estrella en llegar a nuestro planeta?
 - c) Si durante la noche observas esta estrella que está a 1000 años luz de nosotros, ¿la imagen que recibes de ella en la retina es actual? ¿Podría darse el caso de que esta estrella hubiera desaparecido y no nos hubiéramos dado cuenta?

ACTIVIDADES DE PROFUNDIZACIÓN (soluciones)

- 1 Es una perturbación de alguna propiedad de un medio que se propaga a través del espacio transportando energía. Es una forma de propagación de energía de un punto a otro del espacio.
- 2 La frecuencia de una onda nos indica el número de oscilaciones de la partícula por segundo. Se mide en hercios (Hz) en el Sistema Internacional.
- 3
 - a) La intensidad del sonido se mide en decibelios.
 - b) La frecuencia de una onda se mide en hercios.
 - c) Un hercio es la frecuencia de una onda que realiza una oscilación completa cada segundo.
- 4
 - a) Podemos distinguir sus voces por los timbres, que es la calidad que nos permite diferenciar sonidos de la misma intensidad y tono producidos por dos fuentes sonoras diferentes, en este caso, las dos personas.
 - b) En el teclado de un piano aumenta el tono, de graves a agudos.
 - c) No cambiamos ni el tono ni el timbre del sonido, cambia la intensidad.
- 5 La onda sonora entra en el oído haciendo vibrar el **tímpano**, una membrana muy fina. La vibración se transmite a través de la **cadena de huesecillos**, y de ahí al **oído interno**, donde pasa al **nervio auditivo**, que lleva la información al **cerebro**.
- 6 No, un rayo de luz no puede doblar una esquina, ya que la luz se propaga en línea recta. Para conseguirlo necesitaríamos un espejo.
- 7 La luz visible es una pequeña región del espectro electromagnético.
- 8 Cuando la luz atraviesa una lente, experimenta dos tipos de refracciones: una cuando pasa del aire al vidrio, y la otra cuando sale del vidrio y vuelve al aire. Cada tipo de lente provoca una refracción diferente. Existen lentes que concentran los rayos de luz y otras que los dispersan.
- 9
 - a) El arco iris se forma cuando los rayos del Sol atraviesan las gotas de agua de la atmósfera. Las gotas actúan como prismas y dispersan la luz solar en todos sus colores.
 - b) No podemos ver a través de un trozo de madera porque es un cuerpo opaco.
 - c) Vemos los objetos que están a nuestro entorno porque reflejan la luz que reciben.
- 10
 - a) La reflexión del sonido causa dos fenómenos: el eco y la reverberación.
 - b) La reflexión de la luz cambia la dirección de un rayo luminoso cuando choca contra la superficie de un cuerpo.
- 11
 - a) Esta distancia corresponde a 332 billones y medio de kilómetros.
 - b) La luz de esta estrella tarda 1000 años en llegar a nuestro planeta.
 - c) No, la imagen no es actual, representa la estrella cuando existía, hace 1000 años. Sí, es posible que esta estrella haya desaparecido y no nos hayamos dado cuenta.