

¡La luz tiene toda la onda!

¿Has pensado cómo viaja la luz desde el Sol hasta la Tierra? ¿Por qué la percibimos en forma de luz blanca o sentimos en forma de calor? Para contestar estas preguntas, te proponemos la siguiente actividad.

Actividad experimental

Reúnete con dos compañeros para indagar sobre la naturaleza de la luz. Necesitarán:

- 1 bandeja grande con agua
- 3 corchos pequeños
- 2 piedras pequeñas de distinto tamaño

Coloca los corchos sobre el agua en posiciones diferentes. Uno en el centro, otro separado del primero por unos 5 cm y el último, a 5 cm del segundo.

Deja caer la piedra más pequeña en el centro de la bandeja y observa lo que pasa. Pon atención en los corchos, en su movimiento, en su dirección y en cuál se mueve más. Determina cuál corcho se mueve al último.

Realiza en tu cuaderno dibujos que muestren lo que observaste. Ahora deja caer la piedra más grande. Observa qué cambia respecto al caso anterior. Hagan esquemas y registren los cambios que detectaron. Respondan en su cuaderno:



Figura 3.15

Para calentar los alimentos, el microondas emite ondas que no podemos ver.

- ¿Qué provoca el movimiento en el agua?
- Identifica las figuras que se forman en el agua y dibújalas en tu cuaderno.
- ¿El movimiento de los corchos ocurre al mismo tiempo?
- ¿Cuál se mueve al último y por qué?
- ¿Las figuras que se forman en el agua son siempre iguales? ¿Qué cambia entre ellas dependiendo de la piedra que dejen caer?
- ¿Este fenómeno te recuerda alguno que has percibido en tu vida cotidiana? ¿Cuál?
- ¿Qué relación tendrá este fenómeno con la **propagación** de la luz? Consejo: ve la figura 3.15.

Reúnanse con otro equipo y debatan si el experimento tiene relación con la luz y por qué.

La luz, igual que lo que observaste en el agua, es una onda. En la actividad anterior, la onda se propagó por el agua.

Las ondas de luz se pueden transmitir en cualquier medio sólido, líquido o gas; por agua, aire, vidrio, plástico, etcétera. Incluso, se pueden transmitir en el vacío, en el espacio, como lo hace la luz del Sol a la Tierra. Si observas bien, encontrarás que en la Naturaleza muchas cosas se mueven formando ondas.

Glosario

propagar. Hacer que algo se extienda o llegue a sitios distintos.

Otras fuentes

Explora el increíble mundo de las ondas y sus propiedades.

www.esant.mx/ecsecf2-060

Dentro de las ondas que no vemos están las que se generan en un terremoto, las que se producen al tocar un instrumento musical y algunas de las manifestaciones de la radiación.

Todas las **ondas** son vibraciones que transportan energía, pero no materia. Como en el caso de la figura 3.15, las ondas de microondas tienen tanta energía que pueden calentar la comida. Esto lo puedes corroborar con tu experimento anterior, en el que los corchos solo se mueven hacia arriba y hacia abajo (sin desplazarse) mientras que la onda sigue su camino transmitiendo energía.

En la actividad anterior también observaste que las ondas que se formaron en el agua eran diferentes dependiendo de la piedra que dejabas caer. Unas ondas parecían moverse más rápidamente que otras. A esto se le conoce como **frecuencia**, es decir, el número de veces que se forma la onda en un tiempo dado.

En la figura 3.16 se muestra una onda con alta frecuencia y otra con baja frecuencia. Como puedes ver, en un mismo tiempo el número de ondas de alta frecuencia es mayor que el de baja frecuencia. Cuando una onda es de mayor frecuencia, propaga mayor energía, lo que en la actividad anterior se traduciría como una onda que se propaga por más tiempo.

En el Sistema Internacional de Unidades, la frecuencia se mide en hertz (Hz) en honor de Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894).

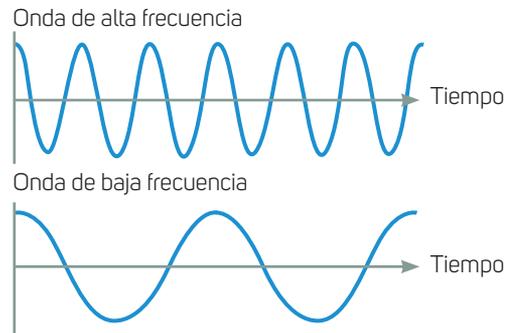


Figura 3.16

Percibes la música porque las ondas viajan en el aire y llegan hasta tus oídos. Las ondas de alta frecuencia son las que percibimos más graves. Las ondas de baja frecuencia son agudas.

Actividad experimental

En equipos de cuatro personas exploren las diferencias entre ondas de alta y de baja frecuencia; para ello consigan los siguientes elementos:

- 1 bote de cartón de leche
- 1 globo
- Cinta adhesiva o ligas
- 1 tubo de PVC pequeño
- Arena fina o sal

Hagan un hoyo en el costado del bote de cartón sin atravesarlo y coloquen el tubo de PVC (fig. 3.17). Con cuidado, en la parte superior del bote de cartón, coloquen el globo de manera que quede totalmente estirado. Sujeten con cinta adhesiva o con ligas el globo para mantenerlo tenso.

Coloquen un poco de sal o arena en el centro del globo y soplen por el tubo de PVC primero diez segundos, luego veinte, así hasta donde aguanten. Varíen la intensidad del soplido. Respondan:

- ¿Qué sucede con la arena o sal cuando soplan fuerte y débil? ¿De qué manera lo relacionan con la figura 3.16?
- ¿El movimiento depende del tiempo que dura el soplido?

Encuentren situaciones en su comunidad, puede ser un sismo, donde estén involucradas las altas y bajas frecuencias. Después expongan ante el grupo la relación entre la frecuencia y cómo percibimos el movimiento.



Figura 3.17

Un dispositivo como este te permite diferenciar las ondas.

Más allá de lo visible

Todas las ondas presentan una frecuencia, tanto las del agua como las de la luz. Las ondas que viste en el agua se conocen como ondas mecánicas porque necesitan un medio para desplazarse; pero ya hemos comentado que las ondas de luz pueden moverse en el vacío, por tanto, ¿de qué tipo serán estas? ¡Vamos a investigarlo!

Rumbo al proyecto

La luz es considerada partícula, pero también onda, esto es debido a los comportamientos que presenta. Las ondas pueden atravesar cuerpos, pero las partículas no. ¿Cómo se comporta entonces la luz en determinadas situaciones? Si consideras que el tema puede ser usado para un proyecto, apúntalo en tu libreta de bolsillo.

Actividad

En fuentes validadas por su profesor y en equipos de cuatro personas, investiguen y respondan:

- ¿Qué es la luz?
- ¿Qué tipo de radiación existe que no podemos observar con nuestros ojos?
- ¿Cómo se forma ese tipo de radiación?

En el trimestre 2 dimos sugerencias para realizar una investigación. Si necesitan, pueden revisarlas.

Para dar a conocer sus conclusiones, realicen un periódico mural u otro organizador gráfico que incluya imágenes. Después pasen a exponerlo frente al aula. Si durante su proceso encuentran conceptos que no comprenden, consúltenlos con su profesor.

Pueden realizar la investigación en libros del aula o de la Biblioteca Escolar, revistas de divulgación científica, páginas de internet, videos o documentales, siempre y cuando sean confiables (ver proyecto 1 sobre búsqueda de información).

Después de la actividad, compartan sus experiencias en el grupo y lleguen a un consenso acerca de la luz y el tipo de radiación que hay en ella.

Las ondas tienen energía variable. En el Universo existen ondas formadas por una parte eléctrica y otra magnética, conocidas como **ondas electromagnéticas**. Se manifiestan como diferentes tipos de radiación, entre ellas la luz visible y muchas otras que no podemos ver.

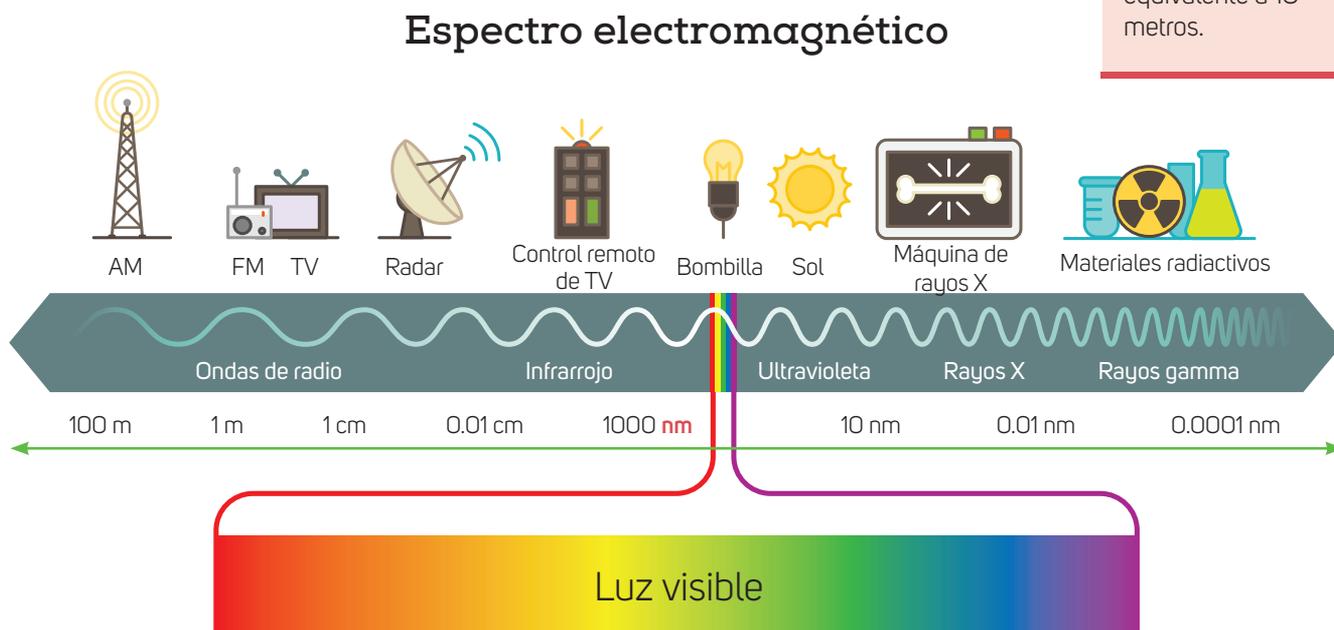
Las ondas electromagnéticas se mueven en el vacío, es decir, no necesitan agua, aire o algún otro medio para propagarse, de manera que siempre se mueven a la misma velocidad, aproximadamente 300 000 km/s, la famosa velocidad de la luz.

Un ejemplo son las ondas que percibieron en forma de calor en la actividad en la que salieron al patio y se colocaron bajo el Sol. Estas ondas son infrarrojas.

Nuestros ojos funcionan como detectores de esas ondas electromagnéticas, pero solo podemos ver una parte de ellas. Los otros tipos de ondas también tienen sus propios detectores. Entre las ondas electromagnéticas se encuentran las señales de radio y de microondas. Para detectarlas se utilizan dispositivos específicos, como las antenas de radio y de televisión.

Las ondas electromagnéticas, como cualquier tipo de onda, pueden tener diferentes frecuencias y, por tanto, transportan distinta cantidad de energía.

Al conjunto de todas las ondas electromagnéticas se le conoce como **espectro electromagnético**. Este se extiende desde ondas de radio (las de menor frecuencia) hasta los rayos gamma (las de mayor frecuencia). En la figura 3.18 puedes observar con detalle las ondas que componen el espectro y algunas de sus características.



Glosario

nanómetro (nm).
Medida de longitud equivalente a 10^{-9} metros.

La luz de menor frecuencia que una persona puede apreciar es el color rojo y la de mayor frecuencia es el violeta. Esta es la zona conocida como "luz visible" y aparece en el centro de la figura 3.18.

Las ondas electromagnéticas con frecuencias menores a la zona de luz visible y las más cercanas se llaman *infrarrojas*. Esta radiación la emiten todos los objetos por el simple hecho de tener cierta temperatura, desde el carbón con el que cocinas alimentos y el Sol, hasta los radiadores y los seres humanos. Por otra parte, las ondas electromagnéticas con frecuencias mayores a las de la zona de la luz visible y las más cercanas a estas se llaman *ultravioleta*.

El Sol emite radiación electromagnética que va desde el infrarrojo (IR) hasta el ultravioleta (UV). Los rayos UV pueden dañar la piel. Estos deberían ser absorbidos por la capa de ozono que cubre nuestra atmósfera, pero estudios científicos han demostrado que, debido a la contaminación, gran parte traspasa y llega a la Tierra. No toda la luz del Sol es dañina; en pequeñas dosis, los rayos del Sol son necesarios para la producción y absorción de la vitamina D.

Las ondas electromagnéticas son utilizadas en una gran variedad de circunstancias en nuestro mundo. ¿Recuerdas los dispositivos tecnológicos que funcionan con base en el electromagnetismo? Si no, regresa a la secuencia 5, en la que exploraste fenómenos relacionados con la interacción entre la electricidad y el magnetismo y su consecuente uso. Para reforzar este conocimiento, vamos a estudiar ejemplos de aplicaciones para cada tipo de radiación.

Figura 3.18

Representación de todas las ondas electromagnéticas, acomodadas de menor a mayor frecuencia. De todas ellas solo podemos ver la parte de luz visible. Sin embargo utilizamos las otras a diario.

Otras fuentes

En la siguiente liga encontrarás un video de las ondas electromagnéticas realizado por la NASA.
www.esant.mx/ecsecf2-061