



GUÍA DE ONDAS II

Nombre:	
Fecha: 25/03/2020	
Curso: Primero medio. Unidad 1: Ondas y sonido	
Objetivos	Definen, reconocen y aplican conceptos de ondas

Si en la primera guía te costó reconocer los elementos de una onda, aquí va un recordatorio.

Origen del sonido

Cuando un cuerpo emite sonido es posible percibir vibraciones en él; en el caso de la voz, el cuerpo que vibra son las cuerdas vocales, también vibra el hilo que transmite sonido de la voz hasta otro vaso conectado a través de este hilo. Algo similar se puede verificar en distintas situaciones, por ejemplo, al golpear tu mesa con la mano, o al pulsar la cuerda de una guitarra. Si acercas la mano mientras suena, podrás percibir vibraciones. En estos casos, el cuerpo se convierte en una **fente sonora**; pero ¿cualquier tipo de vibración es capaz de producir un sonido? Hay muchos tipos de vibraciones, como las producidas por el motor de un automóvil, un temblor, un trueno, pero no todas producen sonidos bien definidos.

Vibraciones periódicas

Las vibraciones periódicas se caracterizan por reiterarse a intervalos iguales de tiempo, como la cuerda de una guitarra al oscilar, un diapasón al ser golpeado, o la membrana de un parlante.



Un ejemplo de vibración periódica sería el timbre del colegio al ingresar a clases de lunes a viernes.

Fuentes de vibraciones

Las vibraciones u oscilaciones que generan sonido pueden ocurrir en diferentes medios. Analizaremos las vibraciones en láminas, cuerdas y cavidades.

a. Vibraciones en láminas o membranas:

Para estudiar este tipo de oscilaciones, simplemente realiza el movimiento de una hoja de cuaderno o golpea la superficie de un tambor (un tarro puede comportarse como este)



b. Vibraciones en cuerdas

Las vibraciones se transmiten a través de un hilo. Hay múltiples ejemplos de este tipo de vibraciones: la oscilación de las cuerdas de los instrumentos musicales incluso basta con tensar lo suficiente una cuerda de nailon (hilo de pescar) para que al pulsarla emita un sonido característico.

c. Vibraciones en cavidades

¿Has notado que al soplar horizontalmente la boca de una botella se emite un sonido? Algo similar ocurre al soplar una flauta o cualquier instrumento de viento, en todos los casos se habla de vibraciones en cavidades.



CONCEPTOS CLAVE

Cuerdas vocales: estas son una serie de repliegues musculares ubicados en la laringe, los que pueden contraerse regulando el flujo del aire proveniente de los pulmones, produciendo así la voz.

Vibración: Es la deformación regular de un cuerpo o medio; también se puede considerar como la "oscilación" o el movimiento repetitivo de un objeto alrededor de cierta posición.

Propagación de una vibración

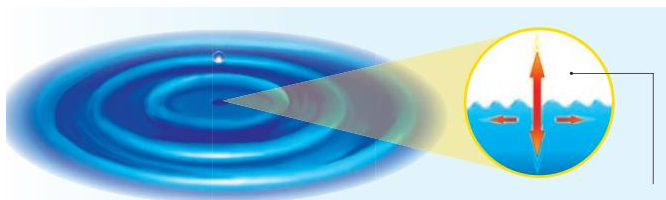
El sonido es capaz de viajar a través de un medio material, como lo es el hilo de volantín o uno de plástico, por ejemplo. Entonces medio material es todo cuerpo sólido, líquido o gaseoso.

Una **onda** corresponde a una perturbación específica de un medio (material o no), la que puede originarse por un cambio en la densidad, la

presión, el campo magnético o el campo eléctrico del medio. Cuando una onda se propaga, no transporta materia, sino **energía**. Un medio es considerado elástico si las partículas que lo conforman pueden oscilar respecto de una posición determinada cuando este es perturbado. Si la energía de la oscilación es transmitida de una partícula a otra, entonces se da origen a un movimiento ondulatorio. Para analizar este fenómeno, observa la siguiente secuencia de imágenes y lee la descripción asociada a cada una de ellas.

*Cuando una gota cae al agua, la energía que transporta es transferida a este medio. El punto donde el agua es perturbada se denomina **foco**.*

Debido a las propiedades del agua (densidad y elasticidad), la región cercana al foco comienza a oscilar o vibrar. Así, la perturbación originada en el medio se propaga en forma de ondulaciones progresivas.



Cada oscilación que se propaga se denomina pulso. A medida que la onda se aleja del foco, la energía que transporta se distribuye en una circunferencia de mayor radio, por lo que la altura de las ondulaciones (o amplitud) disminuye. Este fenómeno es llamado **atenuación de una onda**.

Clasificación de las ondas

No todas las ondas se propagan de igual forma o en los mismos medios. Debido a esto se clasifican según distintos criterios.

Primer criterio: **medio de propagación**

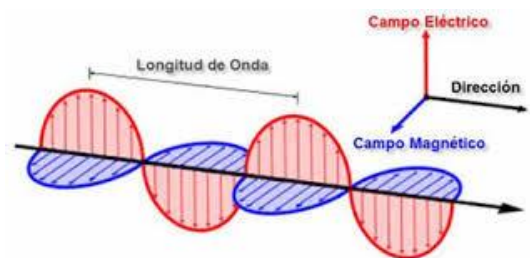
Ondas mecánicas: Una onda mecánica corresponde a una perturbación de alguna de las propiedades mecánicas de un medio material, como la posición, la velocidad o la energía de las partículas que lo conforman (átomos o moléculas).

Una onda mecánica siempre requiere de un medio material para propagarse, ya sea sólido, líquido o gaseoso. Son ejemplos de ondas



mecánicas una perturbación que se propaga sobre el agua, las ondas sísmicas o el sonido.

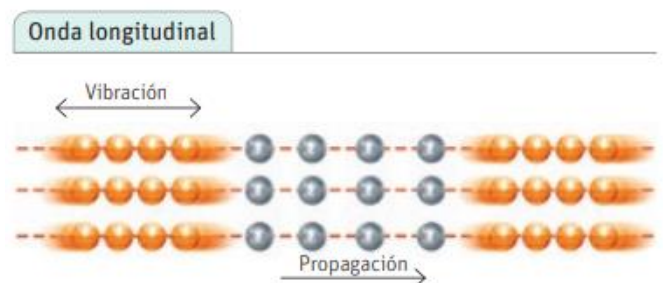
Ondas electromagnéticas: Una onda electromagnética se produce por una perturbación de las propiedades eléctricas y magnéticas del espacio (campo magnético y campo eléctrico). Una onda electromagnética no requiere de un medio material para su propagación, ya que puede hacerlo en el vacío. Esto no significa que no pueda propagarse en un medio material. Son ejemplos de ondas electromagnéticas la luz, la radiación infrarroja, las ondas de radio, etc. La mayoría de las ondas electromagnéticas no las podemos percibir, a excepción de la luz (a través de nuestros ojos) y la radiación infrarroja asociada al calor (mediante nuestra piel).



Segundo criterio: **dirección de vibración del medio**

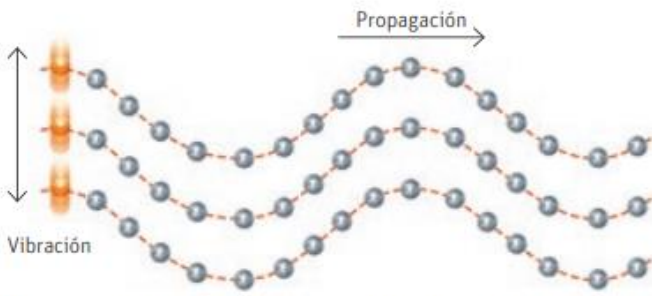
Las ondas también se pueden clasificar a partir de la dirección de su propagación en relación con la vibración de las partículas del medio.

Una perturbación se puede propagar de dos formas: en la **misma dirección** en la que vibran las partículas del medio, o bien, en una **dirección perpendicular** a la vibración de las partículas del medio. En el primer caso hablamos de una onda longitudinal y en el segundo, de una onda transversal.



En una onda longitudinal, las partículas del medio vibran en la misma dirección en que se propaga la onda.

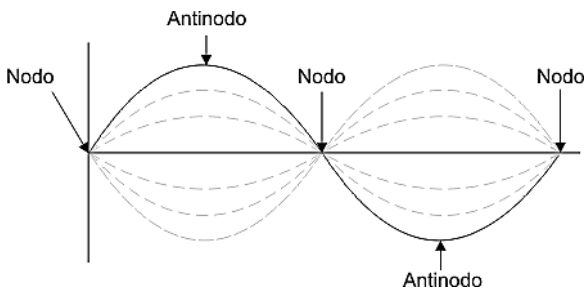
Onda transversal



En una onda transversal, las partículas del medio vibran en dirección perpendicular a la dirección en que se propaga la onda.

Tercer criterio: extensión del medio

Ondas estacionarias: Una onda estacionaria corresponde a aquella cuyos pulsos quedan relegados a una determinada región del espacio. Esto sucede cuando la perturbación incidente de una onda se interfiere o superpone con aquella que es reflejada en la misma dirección, pero en sentido opuesto. Para que se forme una onda estacionaria, los pulsos que se interfieren deben poseer las mismas características.



Si una onda estacionaria se origina en una cuerda, se producen puntos en los que las ondas incidente y reflejada se anulan, llamados **nodos**. Por el contrario, las zonas donde la suma de las ondas incidente y reflejada es máxima se denominan **antinodos**.

Ondas viajeras ¿Por qué podemos oír la música proveniente de una casa vecina? Esto se debe a que las ondas sonoras, que **transportan energía**, viajan desde una fuente (un equipo de música, por ejemplo) hasta nuestros oídos. De manera similar, podemos percibir la luz proveniente del Sol, una fuente situada a millones de kilómetros de nuestro planeta. A las ondas que se propagan desde una fuente y no vuelven a su lugar de origen se les denomina ondas **viajeras** o **progresivas**. Estas pueden ser mecánicas o electromagnéticas, longitudinales o transversales. A medida que una onda viajera se aleja de su fuente, **esta pierde energía**, tal como un sismo se hace más débil a medida que la onda sísmica se aleja de su fuente (hipocentro).

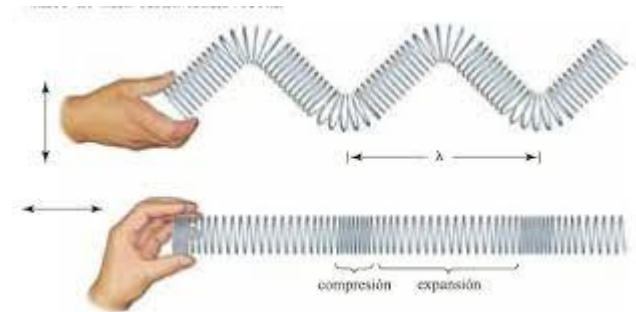
Cuarto criterio: periodicidad de la onda

Ondas periódicas Si imaginamos que una gota cae exactamente cada un segundo sobre un estanque con agua, entonces la onda resultante será una onda periódica. Esta corresponde a un tipo de onda en la que entre un pulso y otro hay un valor constante de tiempo o igual período. A las ondas periódicas también se les denomina **ondas armónicas**.

Ondas no periódicas Cuando los pulsos de una onda se generan en intervalos irregulares de tiempo, se dice que dicha onda es no periódica. Para efectos de estudio y análisis, este tipo de onda resulta muy difícil de modelar, ya que su descripción matemática es muy compleja.

Quinto criterio: dirección de propagación

Ondas unidimensionales: Cuando una onda se propaga en una sola dirección y sus pulsos son planos y paralelos entre sí, entonces hablamos de una onda unidimensional. Son ejemplos de ondas unidimensionales una onda que se propaga en una cuerda o una que lo hace a través de un resorte.



Ondas bidimensionales: Una onda bidimensional es aquella que se propaga en las dos dimensiones de un plano. A este tipo de ondas también se les denomina superficiales. Un ejemplo típico de una onda superficial es una perturbación que se propaga en un estanque con agua.

Ondas tridimensionales ¿Por qué personas ubicadas en diferentes lugares pueden escuchar el sonido emitido por una misma fuente? Esto se debe a que el sonido se propaga en las tres dimensiones espaciales. Cuando una onda cumple dicha condición, hablamos de una onda tridimensional. La luz también es un ejemplo de onda tridimensional. Por esta razón es posible iluminar completamente una habitación utilizando una sola fuente luminosa.

Sintetiza y clasifica

Para integrar y sintetizar algunos de los conceptos estudiados en estas páginas, realicen la siguiente actividad. Observen las imágenes que representan algunos fenómenos ondulatorios. Luego, clasifíquenlos según los criterios definidos en la tabla inferior.



	Mecánica	Electromagnética	Transversal	Longitudinal	Unidimensional	Bidimensional
1						
2						
3						

Minitaller científico 1

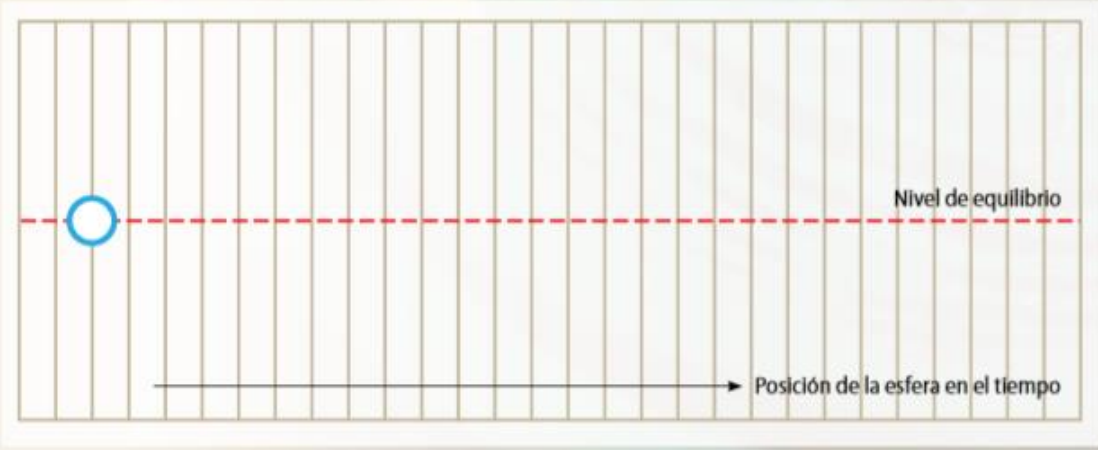
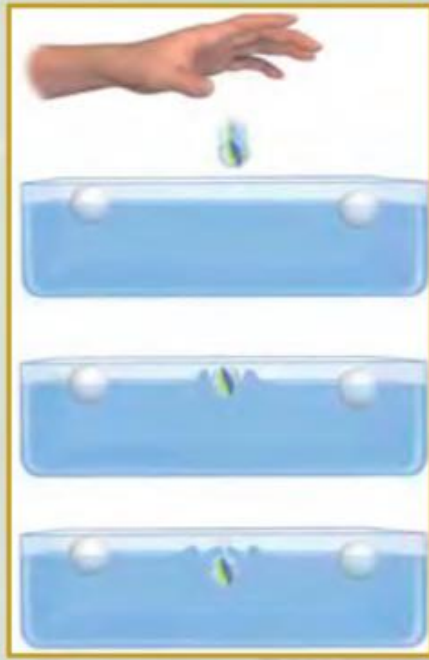
En esta actividad podrás representar la propagación de una onda. Consigue un recipiente grande de plástico transparente, una bolita de vidrio, cuatro esferas de plumavit de tamaño mediano, témperas de colores, pincel y agua. Luego sigue estos pasos:

En esta actividad podrás representar la propagación de una onda. Consigue un recipiente grande de plástico transparente, una bolita de vidrio, cuatro esferas de plumavit de tamaño mediano, témperas de colores, pincel y agua. Luego sigue estos pasos:

1. Pinta las esferas de plumavit con distintos colores y déjalas secar.
2. Cuando estén listas, llena con agua el recipiente y coloca dos esferas en cada extremo de él.
3. Luego, deja caer la bolita de vidrio justo en el medio del recipiente. Observa lo que ocurre y descríbelo.

Finalmente, realiza estas actividades:

- a. Dibuja todo lo que viste e identifica en tu dibujo el origen de la perturbación y las ondas formadas.
- b. ¿Las esferas de plumavit llegan a los bordes del recipiente?, ¿por qué?
- c. Observa el movimiento de una de las esferas de plumavit luego de que cae la bolita de vidrio en su superficie y dibuja su posición respecto del nivel de equilibrio a medida que pasa el tiempo, en el siguiente espacio.



- d. El dibujo anterior, ¿representa la trayectoria real seguida por la esfera?, ¿por qué?