



GUÍA DE APRENDIZAJE No. 3

ASIGNATURA	<b>Física</b>
NOMBRE DE LA GUIA	Ondas
MES, PERIODO	Abril, Primer Periodo
TIEMPO ESPERADO	1 al 31 de Abril de 2021
DOCENTE	Walter Figueroa (wfigueroa@iederozo.edu.co)
GRADO	Once
OBJETIVO DE APRENDIZAJE y/o DBA	Comprende la naturaleza de la propagación del sonido y de la luz como fenómenos ondulatorios (ondas mecánicas y electromagnéticas, respectivamente).

## Las Ondas

### Objetivos

- Relacionar la formación de una onda con la propagación de una perturbación de un lugar a otro
- Clasificar las ondas según la dirección de vibración y el medio de propagación.
- Identificar y relacionar las magnitudes que caracterizan a las ondas.
- Reconocer las distintas cualidades del sonido.
- Conocer los fenómenos relacionados con la reflexión del sonido.
- Comprender las leyes de la refracción y la reflexión de la luz.
- Conocer el efecto de dispersión de la luz.
- Conocer los aspectos básicos de la naturaleza y propagación de la luz.

### Actividad 1

#### Lectura 1

#### LAS ONDAS EN NUESTRAS VIDAS

En física, una onda consiste en la propagación de una perturbación de alguna propiedad del espacio, por ejemplo, la densidad, presión, campo eléctrico o campo magnético con la capacidad de transportarse desde el punto donde se produjo hasta el medio que rodea ese punto.

Lo interesante de esta definición es que las ondas son uno de los fenómenos físicos fundamentales de la naturaleza, por ejemplo: ondas de luz, con características y propiedades fascinantes que dan origen a fenómenos naturales como los colores del cielo, de las nubes, del arco iris y muchos otros ejemplos. Ondas de radio con todas sus implicaciones e importancia en nuestra vida diaria, por ejemplo, en radio comercial AM, FM, de seguridad policiaca, navegación marítima, de televisión satelital o para sistemas de posicionamiento global GPS, etc.

Un tipo especial de propagación de ondas son las observadas en la superficie del agua y las ondas generadas por sistemas láser en óptica, las cuales exhiben fenómenos ondulatorios no lineales. Un

fenómeno ondulatorio no lineal de particular interés son las ondas que tienen la capacidad de propagarse en un medio con respuesta no lineal de forma estable, llamadas solitones u ondas solitarias. Estos se pueden observar en fibras ópticas para establecer comunicaciones a lo largo de miles de kilómetros sin la necesidad de utilizar amplificadores para regenerar la señal. Otro ejemplo de este tipo de ondas es el caso de las olas marinas y, en casos extremos los llamados tsunamis, que son generados por un efecto de propagación de ondas tipos solitón bajo un mecanismo combinado, en donde existen varias ondas (olas de diferentes alturas) y debido a un efecto no lineal, se da lugar a la propagación de las ondas con una velocidad proporcional a su altura. Cuanto mayor sea la altura del pico de la ola, mayor será la velocidad con la que se propaguen. Ejemplos: el terremoto y tsunami de Japón en 2011, fue un terremoto de magnitud 9 en la escala de magnitud de momento (sucesora de la escala de Richter) y que generó olas de hasta 40.5 metros de altura. Interesante, ¿no?

Escrito por: José Amparo Andrade Lucio

## LAS ONDAS Y EL MOVIMIENTO ONDULATORIO

Muchos de los fenómenos que observamos en la naturaleza tienen que ver con las ondas y su transmisión. El sonido y la luz, por ejemplo, son fenómenos relacionados con la propagación de movimientos ondulatorios. Así, el que podemos observar colores o escuchar música se debe a movimientos ondulatorios, cada uno con características particulares.

### CONCEPTOS PRELIMINARES

La definición de onda trae implícitos algunos conceptos preliminares. Veamos:

- **Sistema Físico.** Es cualquier región del **espacio** junto con los elementos que se encuentren en ella. El sistema físico debe estar delimitado claramente con el fin de facilitar su estudio. Por ejemplo: Un gas contenido en un recipiente, el agua de un estanque, las hojas de un árbol y un móvil que se desplaza por una carretera, son sistemas físicos.
- **Equilibrio y perturbación.** Imagina un estanque cuya superficie está quieta porque no hay viento u otro factor externo que produzca alguna **alteración** o perturbación en ella. Podemos decir que el sistema físico del estanque está en equilibrio.

Un cuerpo o conjunto de cuerpos está en equilibrio cuando sus características no varían con el transcurso del tiempo. Ahora, si lanzas una piedra al centro del estanque, inmediatamente comenzarás a observar la formación de ondas de forma circular en su superficie: rompiste el equilibrio del sistema porque, al lanzar la piedra, realizaste una perturbación sobre él. Una perturbación es cualquier fenómeno que altera las características de un sistema físico que estaba en equilibrio.

### LAS ONDAS

Considera el siguiente sistema físico: un estanque sin ningún tipo de movimiento, con un flotador sobre su superficie. Imagina que lanzas una piedra en el centro del estanque. Cuando los movimientos circulares producidos sobre la superficie del agua lleguen al flotador, éste oscilará hacia arriba y hacia abajo junto con el agua que lo sostiene. Una vez

termine este movimiento observarás que el flotador está exactamente en el mismo lugar en el que estaba antes.

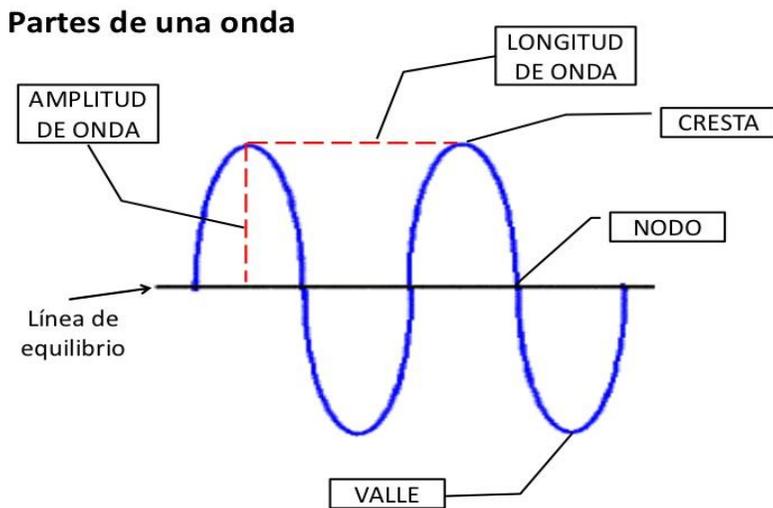
Cuando una perturbación se propaga sin que haya desplazamiento de los cuerpos afectados, decimos que se ha generado una **onda**. La clase de movimiento que se propaga como consecuencia de la onda se denomina **movimiento ondulatorio**.

### ¿CÓMO SE PRODUCEN LAS ONDAS?

Las ondas se producen cuando en un sistema físico en equilibrio ocurre una perturbación. Al mover una masa sujeta al extremo de un resorte, o lanzar una piedra en un estanque, se producen perturbaciones.

**Las vibraciones dan origen a las ondas.** La voz, por ejemplo, se produce por el movimiento de las cuerdas vocales las cuales transmiten su movimiento o vibración a las partículas del aire. Esta vibración llega a nuestros oídos, en forma de onda, produciendo de esta manera el sonido.

### ELEMENTOS DE LAS ONDAS



En todo tipo de ondas se pueden distinguir los siguientes elementos: Cresta, valle, longitud de onda, amplitud, frecuencia, periodo, frente de onda y rayo.

- **La cresta** y el **valle** son las porciones superior e inferior, respectivamente, de la representación gráfica de una onda.
- **La longitud de onda ( $\lambda$ )** es la distancia en línea recta entre dos puntos consecutivos que se encuentren en el mismo estado de vibración. Por ejemplo, la distancia existente entre dos crestas o dos valles consecutivos. Esta longitud se mide en metros o centímetros.
- **La amplitud (A)** es la distancia de la cresta o valle de la onda a la línea de equilibrio.

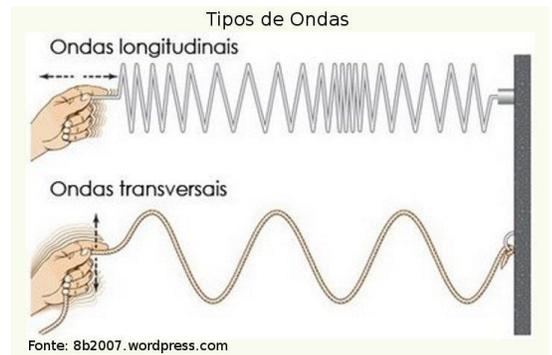
- **La frecuencia (f)** es el número de oscilaciones o de longitudes de onda que se propagan en un segundo. La frecuencia se mide en una unidad denominada hertzio (Hz). Un hertzio es una oscilación por segundo.
- **El período (T)** es el tiempo que tarda la perturbación en recorrer una distancia igual a una longitud de onda. El período se mide en segundos.
- **El frente de onda** es la superficie constituida por todos los puntos que son alcanzados por una onda en el mismo instante.
- **El rayo** representa cualquier dirección en la que se propaga un movimiento ondulatorio.

## CLASES DE ONDAS

Son varios los criterios que existen para clasificar las ondas:

Según el medio de propagación, las ondas pueden ser mecánicas o electromagnéticas.

- Las **ondas mecánicas** son las que requieren de un medio material para su propagación. En la naturaleza, las partículas no se encuentran aisladas, sino que están unidas unas a otras, constituyendo medios materiales. Estos pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Por esta razón, cuando una partícula de un medio material comienza a oscilar, acaba propagando su vibración a las partículas que se encuentran a su alrededor. Estas a su vez también transmitirán sus vibraciones a las partículas adyacentes logrando que la propagación se realice de manera continua.
- Las **ondas electromagnéticas** son aquellas que se propagan en espacio, es decir, que no necesitan de un medio material para propagarse. La luz, las ondas de radio y los rayos X son ejemplos de ondas electromagnéticas.



Si consideramos la dirección de propagación de las ondas y la dirección en que vibran las partículas del medio, podemos diferenciar dos clases de ondas: las ondas longitudinales y las ondas transversales.

- Las **ondas longitudinales** son aquellas que se propagan en la misma dirección en la cual vibran las partículas. Un ejemplo es la onda que se produce en un resorte con bloques unidos a él los bloques oscilarán horizontalmente, en la misma dirección en que el resorte se estira y se comprime. Las ondas sonoras y algunas de las ondas producidas durante los terremotos también son ondas longitudinales.
- Las **ondas transversales** son aquellas en las que la dirección de propagación es perpendicular a la dirección de las oscilaciones. Un ejemplo de este tipo de ondas son las producidas por una cuerda. La onda se transmite en sentido horizontal pero cada punto de la cuerda oscila verticalmente. Las ondas electromagnéticas y las gravitatorias también son ejemplos de ondas transversales.

Observa el siguiente video antes de trabajar el taller que se encuentra a continuación

# ¿Qué es una onda?

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=10&v=eseSQGoqrDY&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=10&v=eseSQGoqrDY&feature=emb_logo)



Usa tu celular para leer el Código Qr Te llevará el video



## Taller 1

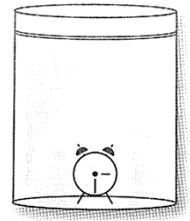
### Responder a los siguientes interrogantes

1. ¿Qué fenómenos están relacionados con la propagación de movimientos ondulatorios?
2. ¿Qué es un sistema físico? De un ejemplo
3. ¿Cuándo se dice que un cuerpo o conjunto de cuerpos está en equilibrio?
4. ¿Qué es una perturbación?
5. ¿Cuándo decimos que se ha generado una onda?
6. ¿A qué denominamos movimiento ondulatorio?
7. ¿Cómo se producen las ondas?
8. ¿Cómo se produce la voz?
9. ¿Cuáles son los elementos de una onda?
10. Defina cada uno de los elementos de una onda
11. ¿Cómo se clasifican las ondas según el medio de propagación?
12. ¿Qué son ondas mecánicas?
13. ¿Cómo se llaman los medios formados por la unión de partículas?
14. ¿En qué estados pueden estar los medios materiales?
15. ¿Qué ocurre cuando una partícula en un medio material comienza a oscilar?
16. ¿Qué son ondas electromagnéticas? De ejemplos
17. ¿Qué son ondas longitudinales? De un ejemplo
18. ¿Qué son ondas transversales? De un ejemplo
19. Complete la siguiente tabla:

Elemento	Símbolo	Unidad en que se mide	Definición
amplitud	.	.	.
.	$\lambda$	.	.
.	.	Hertz (Hz)	.
.	.	.	Tiempo que tarda una oscilación

**Responda las preguntas 20 y 21 con base en la siguiente información.**

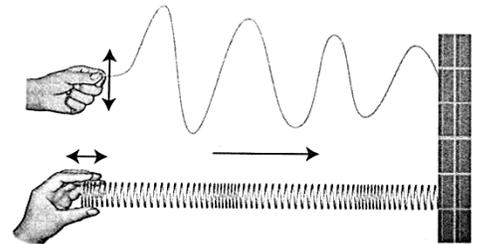
Sabemos que el sonido es una onda mecánica y si un reloj despertador es introducido en un recipiente transparente al cual se le puede hacer vacío. Cuando aún hay aire en el recipiente se puede escuchar y ver el despertador.



20. ¿Qué pasará cuando se haga el vacío?
- A. No podremos ni ver ni oír el despertador.
  - B. Podremos ver y oír el despertador.
  - C. Podremos ver, pero no oír el despertador.
  - D. Podremos oír, pero no ver el despertador.

21. La razón por la cual pasa esto es porque
- A. Las ondas sonoras necesitan de un medio para propagarse.
  - B. Las ondas luminosas y sonoras no necesitan de un medio para propagarse.
  - C. Las ondas luminosas no necesitan de un medio para propagarse, y las sonoras sí.
  - D. Las ondas luminosas necesitan de un medio para propagarse, pero las sonoras no.

22. En la figura se muestran las ondas que se producen en un resorte y una cuerda tensos. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las ondas que pueden ser producidas en los dos medios es verdadera?



- A. En el resorte y en la cuerda se pueden producir ondas longitudinales y transversales.
- B. Sólo se pueden producir ondas longitudinales y transversales en el resorte.
- C. Sólo se pueden producir ondas longitudinales y transversales en la cuerda.
- D. En el resorte no se pueden producir ondas transversales.

23. Un juego infantil consiste en la construcción de un teléfono con dos vasos y una cuerda que los une. Cuando la cuerda se tensa y uno de los niños habla por uno de los vasos es posible escuchar lo que dice si el otro niño pone el oído en el otro vaso.

¿Qué se puede decir de las ondas de sonido y las ondas producidas en la cuerda?

- A. Que son longitudinales las primeras y trasversales las segundas.
- B. Que las dos son longitudinales.
- C. Que las dos son trasversales.
- D. Que son trasversales las primeras y longitudinales las segundas.

**“Nosotros debemos pensar que somos una de las hojas de un árbol, y el árbol es toda la humanidad. No podemos vivir los unos sin los otros, sin el árbol”. Pau Casals**

## **Cibergrafía**

¿Qué es una Onda?

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=10&v=eseSQGoqrDY&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=10&v=eseSQGoqrDY&feature=emb_logo)

Las ondas en nuestras vidas

<https://www.ugto.mx/eugreka/contribuciones/40-las-ondas-en-nuestra-vida>

Laboratorio con ondas mecánicas

[https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_es.html)

## **Imágenes**

Celular con código Qr

[https://www.shutterstock.com/es/search/qr+code+market?image\\_type=all&search\\_source=base\\_related\\_searches](https://www.shutterstock.com/es/search/qr+code+market?image_type=all&search_source=base_related_searches)

Partes de una onda

<https://es.slideshare.net/jolumango/ondas-14430970>

Tipos de Ondas

<https://www.emaze.com/@ALFRCOZZ>

## **Herramientas TIC**

Código Qr, Convertidor

<https://www.codigos-qr.com/>

Simulador PHET

[https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_es.html)

Youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=UnpJmqPC8hU>