

ONDAS MECÁNICAS Y ONDAS ELECTROMAGNETICAS

Ing. César Horna Tocas

A series of white lines of varying thicknesses and lengths, arranged in a parallel, diagonal pattern from the bottom-left towards the top-right, set against a blue gradient background.

MOVIMIENTO ONDULATORIO

CONCEPTO DE ONDA

Una onda es aquella perturbación en los medios elásticos o deformables. Es transportadora de energía; pero es incapaz de desplazar una masa en forma continua. Toda onda al propagarse da lugar a vibraciones.

Es importante notar que el medio mismo no se mueve en conjunto en la dirección en que avanza el movimiento ondulatorio. Las diversas partes del medio oscilan únicamente en trayectorias limitadas.



El agua del océano es perturbado por el viento, por tal motivo se originan ondas en el mar (olas).

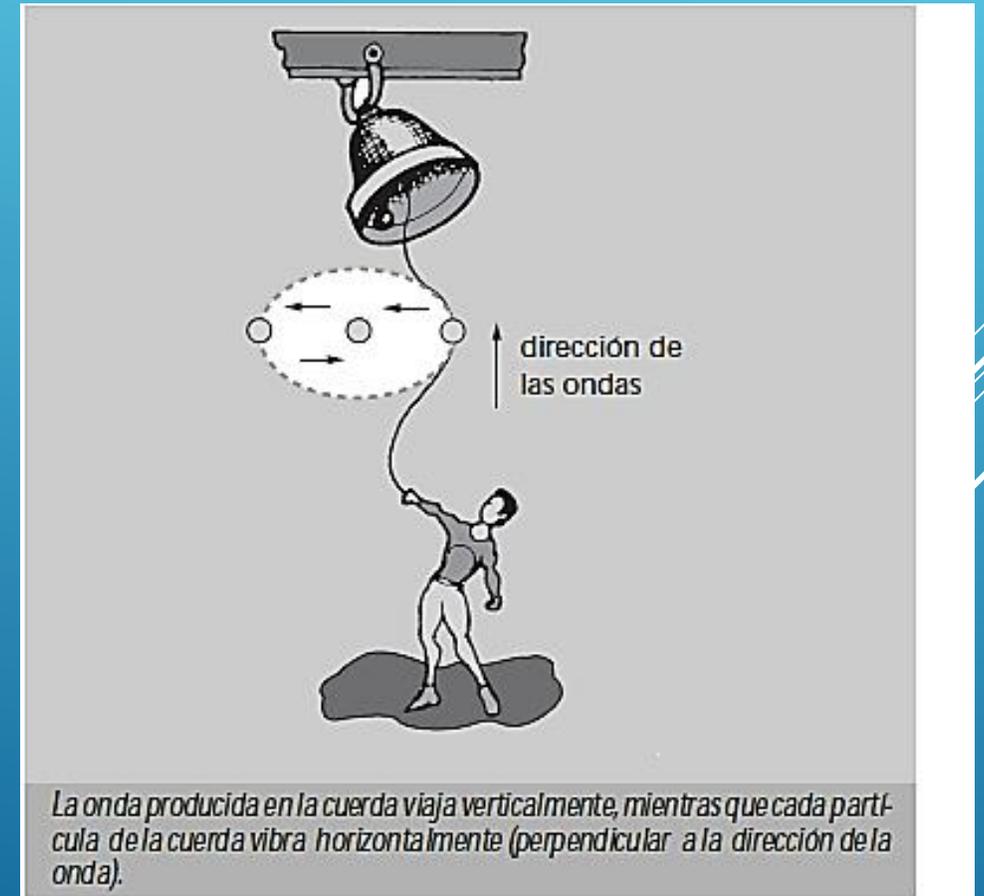
limitaremos nuestra atención a ondas en medios deformables o elásticos (ondas mecánicas).

CLASES DE ONDAS

Ondas Longitudinales.- Son aquellas en las cuales las partículas del medio vibran paralelo a la dirección de las ondas. Por ejemplo las ondas del sonido.



Ondas Transversales.- Son aquellas en las cuales las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de las ondas. Por ejemplo las ondas de una cuerda.

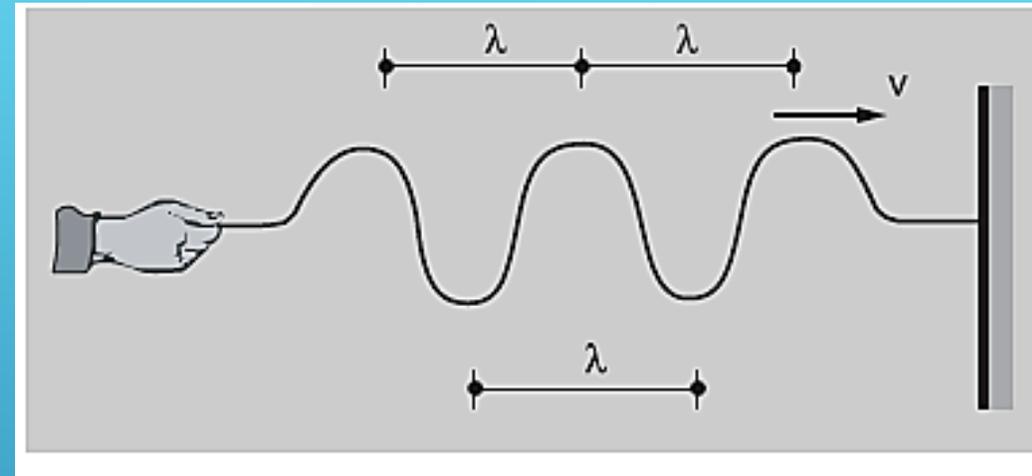


ELEMENTOS DE UNA ONDA

- A) Ciclo.-** Se le llama también fase y viene a ser el movimiento ordenado por una onda comprendida entre dos puntos consecutivos de posición semejante.
- B) Período (T).-** Es el tiempo transcurrido durante la realización de un ciclo.
- C) Frecuencia (f).-** Es el número de ciclos realizados en cada unidad de tiempo. La frecuencia es la inversa del período.

$$f = \frac{1}{T}$$

- D) Longitud de onda (λ).-** Es la distancia, medida en la dirección de la propagación de la onda que existe entre dos puntos consecutivos de posición semejante. También se le define como el espacio que una onda recorre en un tiempo igual al período.



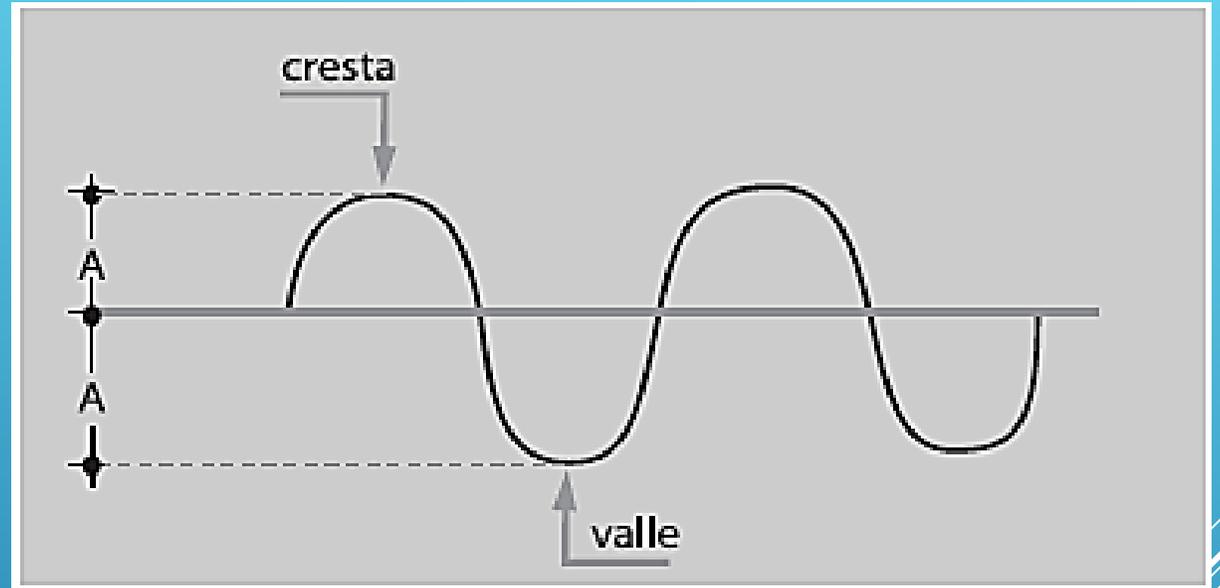
E) Velocidad de una onda (v).- Es la rapidez con la cual una onda se propaga en un medio homogéneo. Una onda se propaga en línea recta y con velocidad constante.

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad T: \text{período}$$

F) Crestas.- Son los puntos más altos de las ondas.

G) Valles.- Son los puntos más bajos de las ondas.

H) Amplitud (A).- Es la altura de una cresta o la profundidad de un valle.



Las ondas se pueden clasificar también como ondas unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales, según el número de dimensiones en que propague la energía. Las ondas que se mueven en una cuerda horizontal o en el resorte vertical son unidimensionales. Las olas u ondas en el agua son bidimensionales. Las ondas sonoras y las ondas luminosas son tridimensionales.

ONDAS MECÁNICAS CONOCIDAS

LAS ONDAS DEL SONIDO

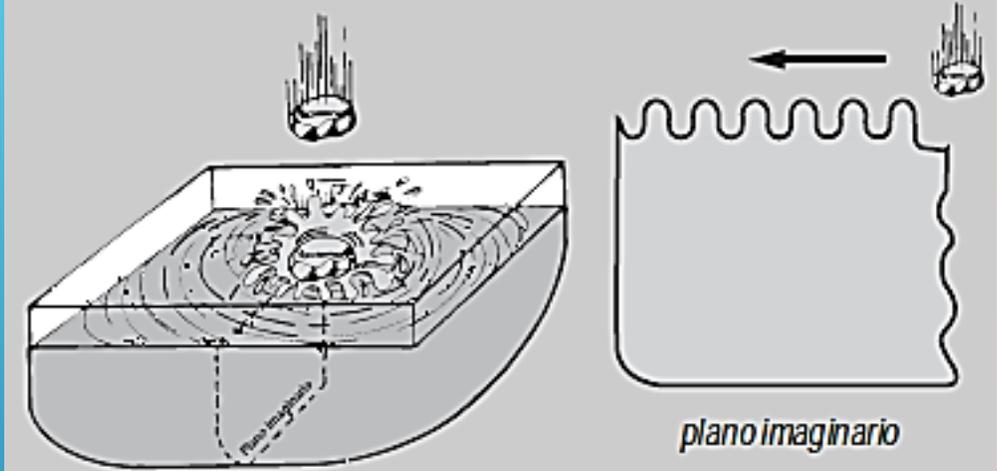
Son ondas longitudinales que se originan por el movimiento de un cuerpo.

Todo cuerpo que se mueve produce sonido. En nuestra vida diaria, el sonido se propaga a través del aire (en el vacío no se propaga, es decir no hay sonido).

LAS ONDAS EN EL AGUA

Son ondas transversales que se originan al perturbar una masa de agua por intermedio de por lo menos un cuerpo.

Las ondas en el agua ocurren generalmente en grupos y no aislados. Esto puede observarse al arrojar un cuerpo a un depósito. Una serie completa de crestas de ondas se mueven a partir del punto en que el cuerpo se sumerge, las separa la misma distancia (λ).



Un objeto flotante se mueve en trayectoria circular cuando una onda pasa; el agua también se mueve en círculos; a pesar que la onda transporta energía en la dirección de la propagación.

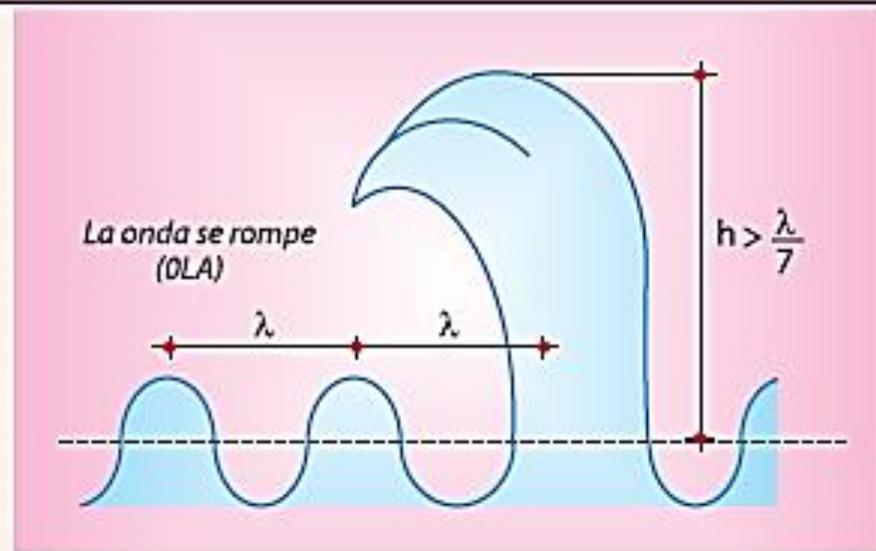


¿Porqué se producen las olas?

Lo que se muestra en la figura, una ola por lo menos ocurre cuando las ondas se propagan en aguas profundas y cuando la altura de la onda es pequeña. Si un viento continúa soplando contra la onda, parte de la carga de velocidad del viento se transforma en una carga de gravedad en la onda, la cual crece en la altura. Si la onda adquiere tanta energía como para que su altura alcance más de un séptimo de su longitud de onda, se romperá. Cuando esto ocurre, el agua en la cresta es liberada de su movimiento circular y es lanzada violentamente en la dirección de la onda.

Una vez que la onda se rompe, la altura de ésta se reduce a menos de un séptimo de su longitud de onda y la onda continúa avanzando como antes, para luego entrar en aguas poco profundas (orilla), donde se romperá y arrojará una masa de agua hacia la playa.

Las olas transportan enormes cantidades de energía y las más grandes son capaces de destruir los barcos que encuentran en su camino.



de destruir los barcos que encuentran en su camino.

El maremoto (tsunami)

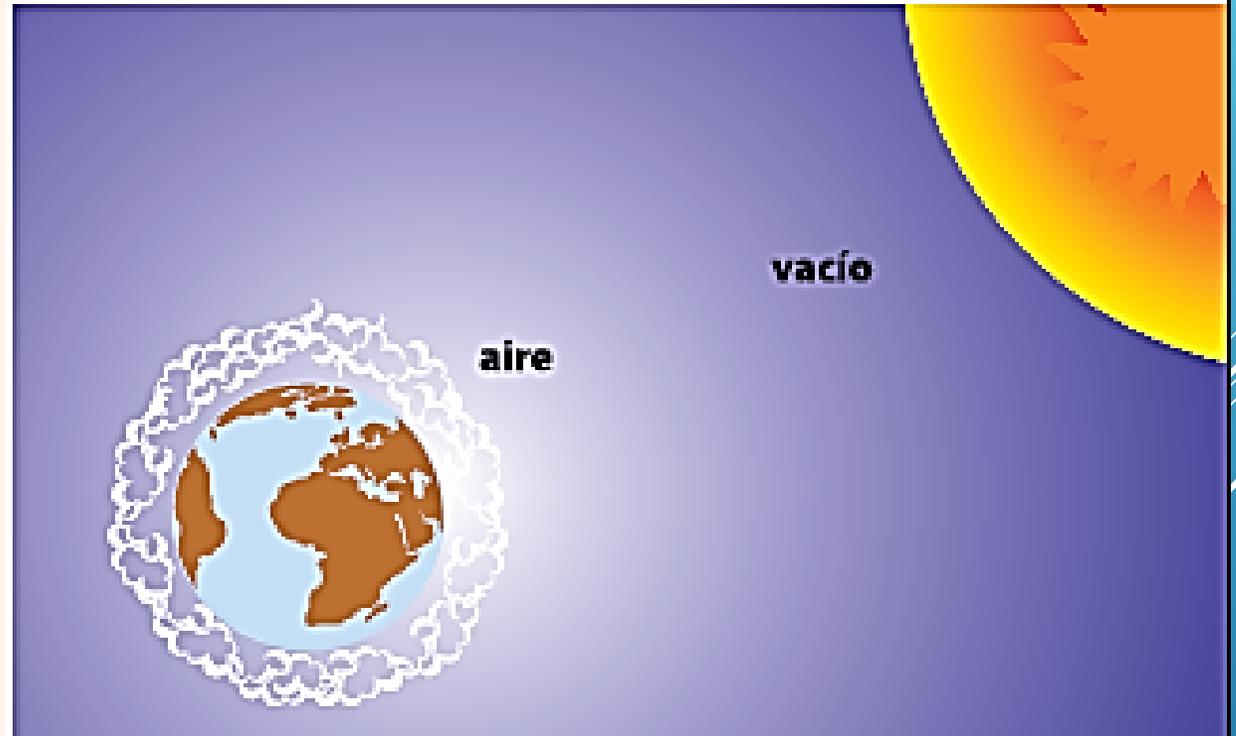


El maremoto no necesariamente se produce por acción de los vientos, sino más bien por efecto de algún terremoto debajo de las aguas; el movimiento sísmico empuja una parte del fondo del mar hacia arriba o hacia abajo lo que origina una larga ola la cual avanza y crece, tal es así que cuando llega a Tierra puede medir hasta 30 metros de altura provocando consecuencias dañinas.

Las ondas sonoras necesitan del aire para propagarse

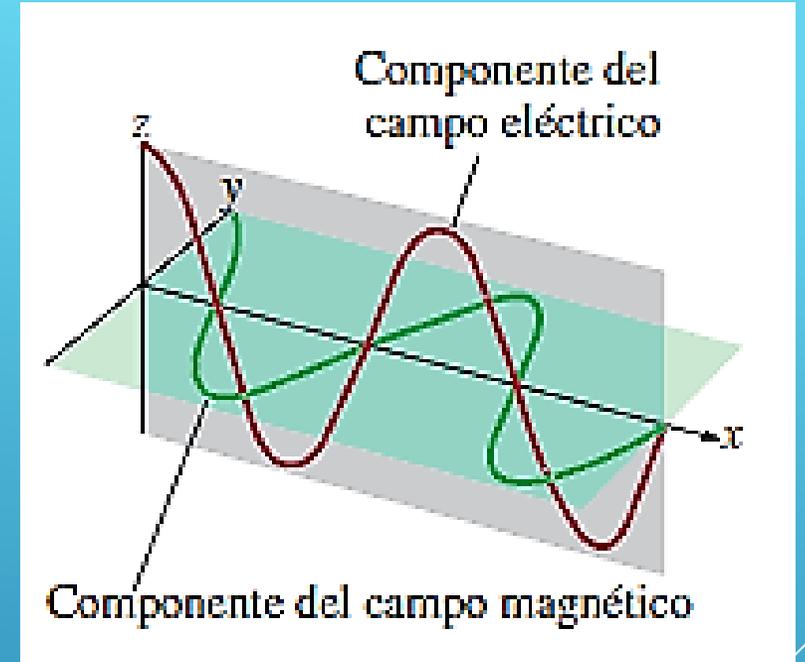
En realidad, las ondas mecánicas necesitan algún medio para propagarse, así pues, el sonido necesita del aire para manifestarse.

En el Sol se producen continuamente grandes explosiones, si entre la Tierra y el Sol existiese aire en su totalidad, estaríamos condenados a escuchar explosiones todos los días.



Onda electromagnética

- ✓ Estas ondas se propagan en cualquier medio, no necesita de medios materiales para su propagación.
- ✓ Son ondas formadas por un campo magnético y un campo eléctrico, perpendiculares entre sí (es decir formando 90°).
- ✓ En el vacío dicha perturbación avanza a la velocidad de la luz, 300 000 km/s. Así las ondas electromagnéticas (O.E.) transportan energía sin que haya transporte de materia.



Espectro de ondas electromagnéticas

