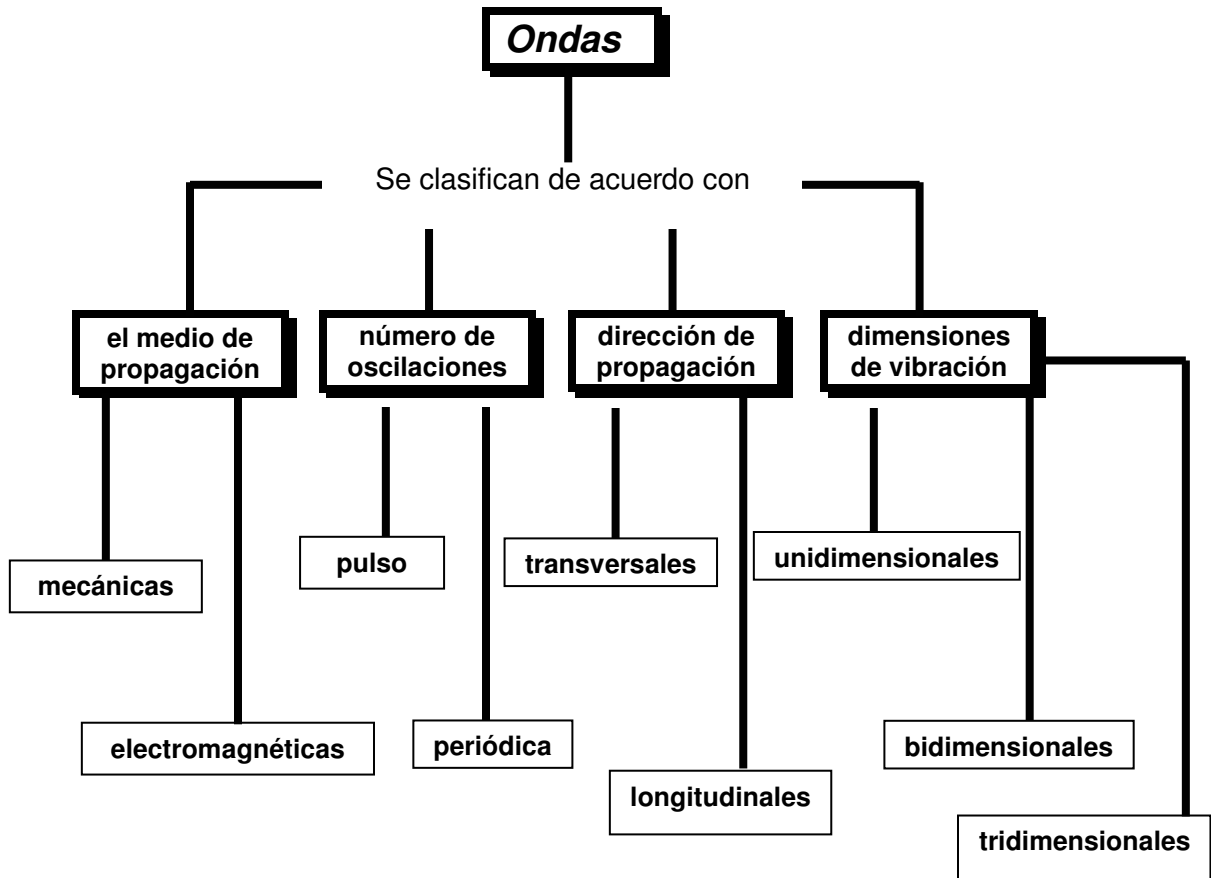


ONDAS

La naturaleza que nos rodea la percibimos a través de nuestros sentidos, principalmente del oído y la vista. Al pulsar una cuerda de guitarra o al encender una ampolleta, los órganos de los sentidos nos comunican con la fuente de estas perturbaciones, ya que, en estos fenómenos se produce una propagación de energía que es la causa de nuestras sensaciones. En situaciones como estas, la energía se propaga en forma de ondas. Todo el mundo ha visto alguna vez las ondas que se propagan en forma de círculos, que se agrandan paulatinamente cuando se arroja una piedra sobre la superficie tranquila del agua de un río o de un estanque. El movimiento de avance de la onda es una cosa, y la otra es el movimiento de las partículas del agua. Estas partículas se limitan a subir y bajar en el mismo sitio. En cambio, el movimiento de la onda es la propagación de un estado de perturbación de la materia y no la propagación de la materia misma. Un corcho que flota sobre el agua demuestra lo anterior claramente, pues se mueve de arriba abajo imitando el movimiento verdadero del agua y no se desliza junto con la onda.

Onda

Es una perturbación que viaja a través del espacio o en un medio elástico, transportando energía sin que haya desplazamiento de masa.



i) De acuerdo con el medio de propagación:

- Mecánicas

Ondas que requieren para desplazarse de un medio elástico.
Ejemplo: Ondas en el agua.

- Electromagnéticas

Ondas que se pueden propagar en el vacío y en un medio elástico.
Ejemplo: Ondas de radio.

ii) De acuerdo con el número de oscilaciones:

- Pulso o Perturbación

Es aquel en el cual cada partícula del medio permanece en reposo hasta que llega el impulso, realiza una oscilación con Movimiento Armónico Simple (M.A.S) y después permanece en reposo.

M.A.S: es un tipo de movimiento en el que las partículas del medio oscilan entre dos posiciones espaciales durante un tiempo indefinido sin perder energía mecánica.

- Ondas Periódicas

Son aquellas en las cuales las partículas del medio tienen movimiento periódico, debido a que la fuente perturbadora vibra continuamente.

iii) De acuerdo con la dirección de propagación:

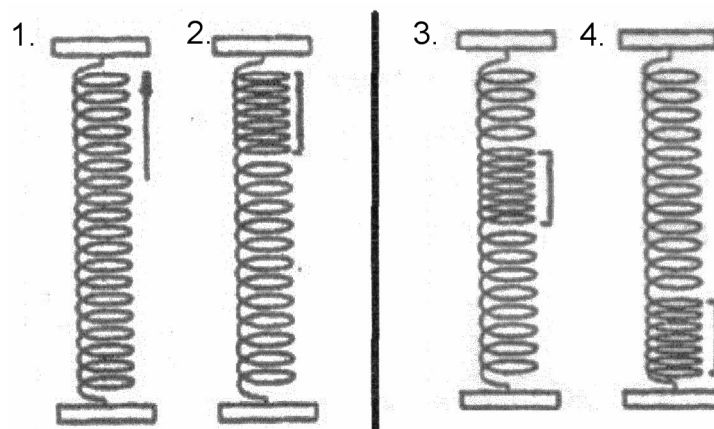
- Ondas Transversales

Son aquellas que se caracterizan porque las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda. Por ejemplo, cuando en una cuerda sometida a tensión se pone a oscilar uno de los extremos.



- Ondas Longitudinales

Se caracterizan porque las partículas del medio vibran en la misma dirección de la onda, así sucede con el sonido.



iv) De acuerdo con el número de dimensiones en que se propagan

- **Unidimensionales:** se propagan en una dimensión.
- **Bidimensionales:** se propagan en dos dimensiones.
- **Tridimensionales:** se propagan en tres dimensiones.

CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO

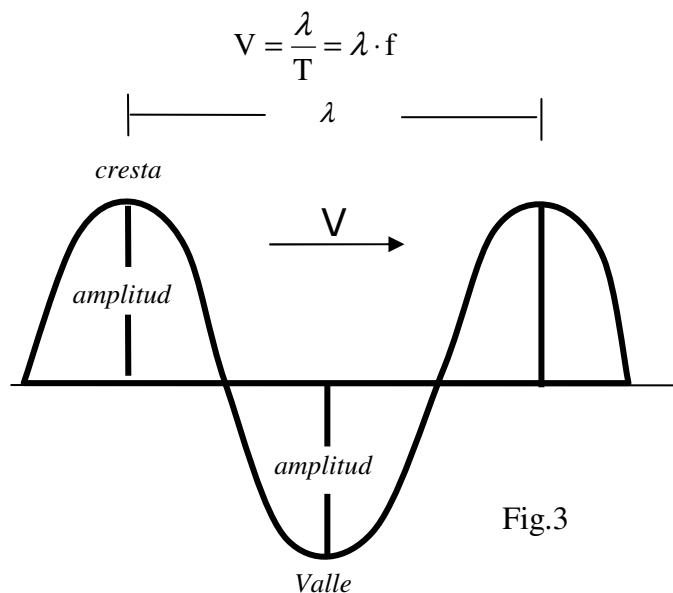
Amplitud (A): máxima separación de un punto del medio respecto de su posición de equilibrio.

Periodo (T): tiempo que demora un punto del medio en repetir una oscilación completa.

Frecuencia (f): es el cociente entre el número de ciclos por unidad de tiempo $\left(f = \frac{1}{T}\right)$.

Longitud de onda (λ): distancia existente entre valle y valle o cresta y cresta de una onda. La distancia recorrida en un periodo es una longitud de onda.

Velocidad de propagación (V): mide la rapidez de la propagación de la onda. Su valor numérico depende de las propiedades del medio.



Ejemplo:

1. Dos ondas de igual frecuencia necesariamente tienen:

- I) Igual velocidad de propagación
- II) Igual período
- III) Igual amplitud

Es (son) correcta(s):

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) I y II
- E) Todas

FENÓMENOS ONDULATORIOS

i) Reflexión

Es el fenómeno que se presenta cuando la onda choca contra un obstáculo. Se manifiesta con un cambio de dirección de la onda.

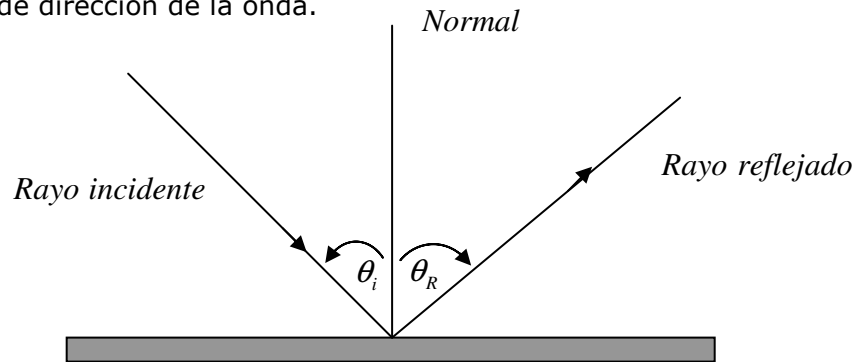


Fig.4

Ley de Reflexión:

- El ángulo de la incidencia mide lo mismo que el ángulo de reflexión ($\theta_i = \theta_R$).
- Las direcciones de incidencia, reflexión y la normal están todas en un mismo plano.

ii) Refracción

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda cambia de medio de propagación. En este fenómeno la onda cambia de velocidad y longitud de onda, pero su frecuencia permanece constante.

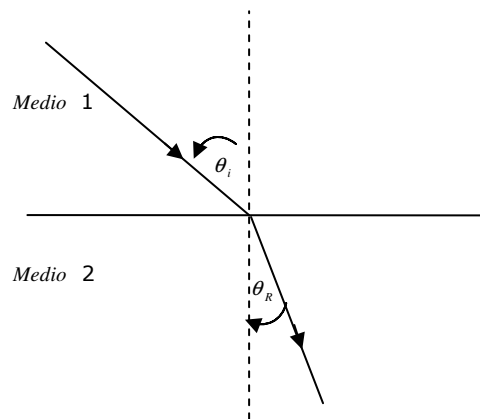


Fig.5

iii) Difracción

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda pasa a través de un orificio de tamaño menor que la longitud de la onda o pasa cerca de un obstáculo. Se manifiesta porque la onda se curva al pasar por la abertura y bordea el obstáculo.

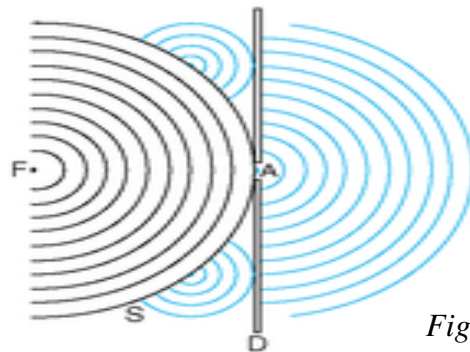


Fig.6

La distorsión aumenta a medida que se reducen las dimensiones de la abertura, siendo importante cuando la anchura de esta se aproxima al valor de la longitud de onda.

Nota: la difracción está relacionada con el principio de Huygens, el cual indica que todo punto alcanzado por una onda puede ser considerado como centro de ondas secundarias.

iv) Interferencia

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando en un punto incide más de una onda. Se manifiesta porque en dicho punto, la elongación de la onda es la suma algebraica de las elongaciones de las ondas incidentes.

Si la cresta de una onda se produce en el punto de interés mientras la cresta de otra onda también arriba a ese punto (es decir, si ambas ondas están en fase), ambas ondas se interferirán *constructivamente*, resultando en una onda de mayor amplitud (figura 7a). En el caso más extremo, dos ondas de igual frecuencia y amplitud en contrafase (desfasadas 180°), que interfieren, se anulan (figura 7b).

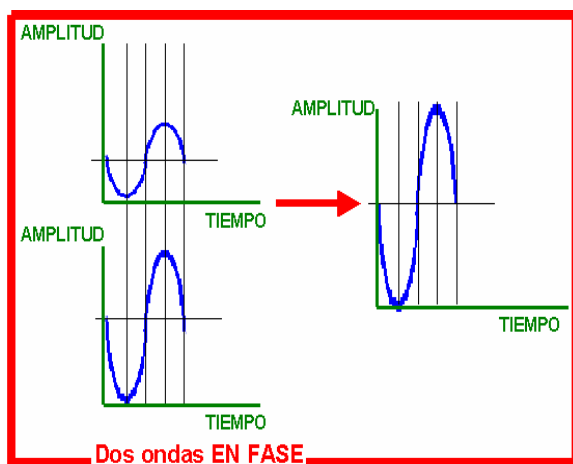


Fig.7a

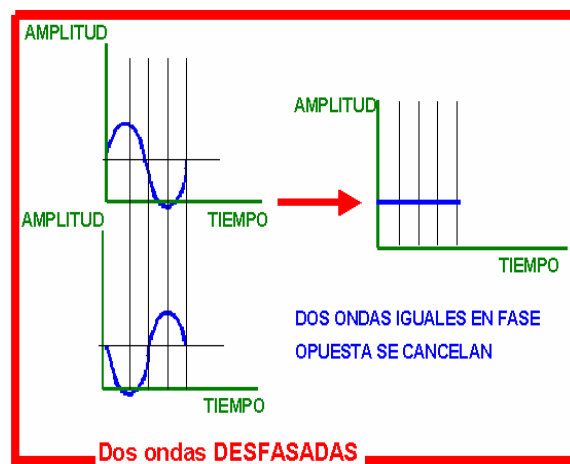


Fig.7b

V) Polarización

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta en las ondas transversales, y que consiste en reducir todos los planos de vibración de la onda a uno solo.

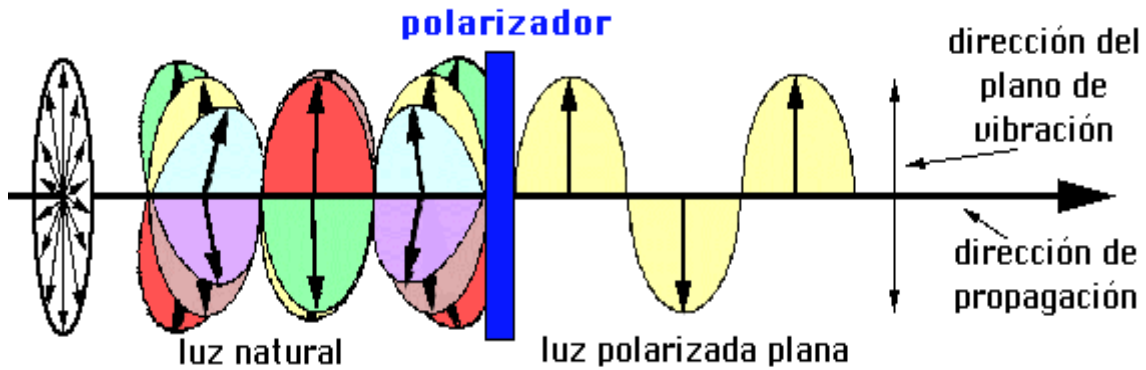


Fig.8

Ejemplos:

2. En una onda longitudinal el fenómeno físico que no se cumple es

- A) reflexión.
- B) refracción.
- C) interferencia.
- D) difracción.
- E) polarización.

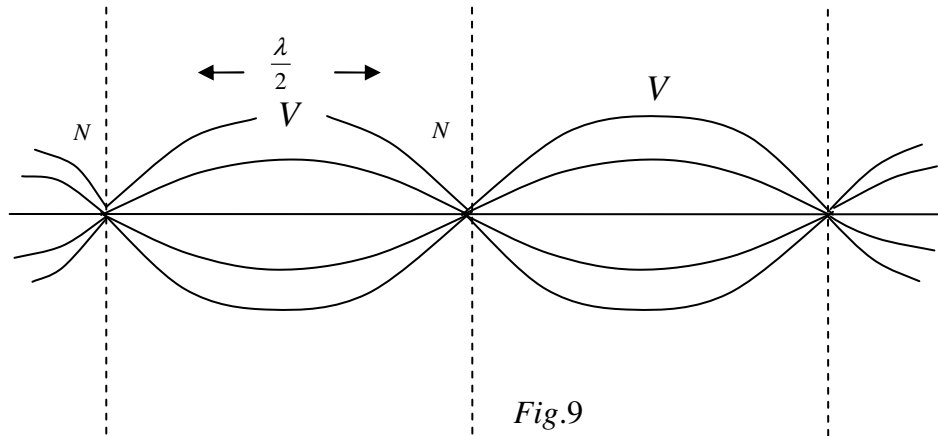
3. El fenómeno de refracción se produce cuando

- A) la onda choca contra un obstáculo.
- B) la onda cambia de medio.
- C) la onda pasa a través de un orificio.
- D) la onda reduce los planos de vibración a uno solo.
- E) las ondas se encuentran en un mismo punto del espacio.

Ondas estacionarias

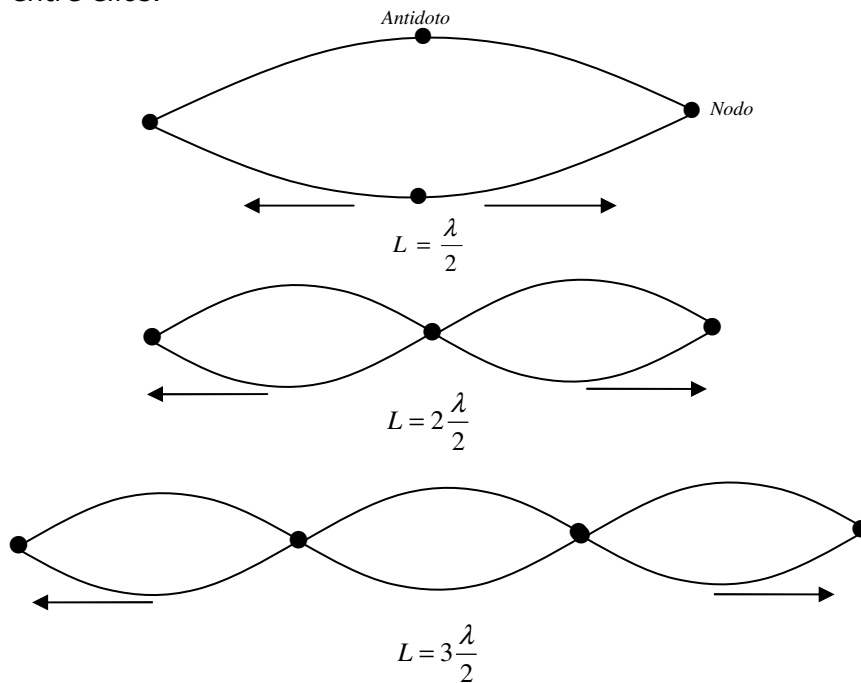
La superposición de dos ondas de la misma frecuencia, la misma amplitud y que se propagan en la misma dirección, pero en sentido opuesto, origina una onda estacionaria. Estas ondas se pueden generar en distintos medios como cuerdas y columnas de aire.

Nodos: Se llaman nodos a todos los puntos de una onda estacionaria tales que el desplazamiento de las partículas del medio ubicadas en esos puntos es nulo. La distancia entre dos nodos consecutivos es igual a media longitud de onda.



Cuerda Vibrante

Consideremos una cuerda fija por ambos extremos y un dispositivo externo que la hace vibrar. Un tren continuo en ondas se refleja en los extremos y se producen ondas estacionarias en la cuerda con dos nodos obligatorios en los extremos, y cualquier número de nodos entre ellos.



El largo (L) de la cuerda, en función de n es

$$L = \frac{\lambda}{2}, 2\frac{\lambda}{2}, 3\frac{\lambda}{2}, \dots, n\frac{\lambda}{2} \quad \text{con } n = 1, 2, 3, \dots$$

Luego la longitud de onda será

$$\lambda = 2L, 2\frac{L}{2}, 2\frac{L}{3}, \dots, 2\frac{L}{n} \quad \text{con } n = 1, 2, 3, \dots$$

y puesto que $f = \frac{v}{\lambda}$, las frecuencias naturales que tendrá la cuerda serán:

$$f = \frac{v}{2L}, 2\frac{v}{2L}, 3\frac{v}{2L}, \dots, n\frac{v}{2L}$$

y como en una cuerda la velocidad de la onda es $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$, donde T es la tensión en la cuerda y μ la densidad lineal de masa (cuociente entre la masa de la cuerda y su longitud), deducimos que las frecuencias de una cuerda son:

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}, \quad \text{con } \mu = \frac{m}{L} \quad \text{en donde } m = \text{masa y } L = \text{longitud}$$

Cuando $n = 1$, tenemos la frecuencia mas baja y la denominamos **frecuencia fundamental**, para n superior a 1 reciben el nombre de **armónicos**.

Nota: Si el dispositivo que la hace vibrar tiene una de estas frecuencias, la cuerda entra en resonancia, con amplitud relativamente grande. Si el dispositivo no tiene una de estas frecuencias, la cuerda vibra en oscilaciones forzadas con amplitud muy pequeña. Si se retira este dispositivo, las oscilaciones de la cuerda se amortiguan gradualmente por la disipación de la energía en los soportes y por rozamiento con el aire.

Ejemplo:

4. La velocidad de las ondas en una cuerda vibrante es 100m/s. ¿Cuál es la longitud de la cuerda cuando su frecuencia fundamental es 50 Hz?

- A) 0,5m
- B) 1m
- C) 2m
- D) 3m
- E) 4m

EL SONIDO

El sonido es una onda mecánica longitudinal que se produce por la vibración de un medio elástico que puede ser sólido, líquido o gaseoso y se transmite por variaciones de presión del medio.

Características del sonido

i) Intensidad

Es la característica que permite distinguir cuando un sonido es fuerte o débil. Depende fundamentalmente de la amplitud de la onda, correspondiendo a sonidos fuertes ondas de gran amplitud y a sonidos débiles, ondas de menor amplitud. Para medir la intensidad del sonido se utiliza un instrumento llamado sonómetro. La unidad de medida del nivel de intensidad, es el decibel (dB)

dB	Fuente de Sonido
0	Silencio absoluto
30	Canto de un pájaro pequeño
50	Conversación normal
90	Alguien gritando cerca
100	Obras de carretera con maquinaria pesada
120	Cerca de un escenario de un concierto de rock
140	Exposición permanente a un ruido de este nivel producirá daños en el tímpano. Estando a 50m de un avión comercial a punto de despegar; en este nivel el sonido causará dolor y posibles náuseas.

ii) Tono o altura

Es la característica que permite distinguir cuando un sonido es más agudo o más grave que otro. Depende principalmente de la frecuencia de la onda sonora, correspondiendo a los sonidos agudos a frecuencias altas y los sonidos graves a las frecuencias bajas.

iii) Timbre o calidad

Es la característica que permite diferenciar dos o más sonidos de igual altura e intensidad emitidos por fuentes sonoras distintas.

iv) Velocidad de propagación

La velocidad propagación de una onda sonora depende del medio a través del cual se propaga, de dos factores importantes: la temperatura del medio y la densidad del medio. Cualquier variación de estos factores hará variar la velocidad de propagación. La siguiente tabla nos muestra algunos valores de velocidad del sonido en distintos medios y a distinta temperatura.

Medio	Velocidad
Hidrógeno	1286 m/s
Oxígeno (a 0°C)	317 m/s
Helio (a 0°C)	972 m/s
Aire seco (a 0°C)	331 m/s
Aire seco (a 20°C)	340 m/s
Agua (a 25°C)	1493 m/s
Agua (a 15°C)	1450 m/s
Agua (a 8°C)	1435 m/s
Alcohol metílico (a 25°C)	1493 m/s
Agua de mar (a 25°C)	1553 m/s
Aluminio (a 25°C)	5,100 km/s
Cobre (a 25°C)	3,560 km/s
Hierro y acero (a 25°C)	5,130 km/s
Plomo (a 25°C)	1,322 km/s
Hule vulcanizado (a 25°C)	54 km/s

Nota: La velocidad de propagación de la onda sonora es independiente de la frecuencia y de la longitud de onda, en un medio homogéneo y a temperatura constante esta velocidad es también constante.

iv) Rango de audibilidad

Hay vibraciones de frecuencia muy baja o muy alta que el oído humano no puede sentir. Es conocido que el sistema auditivo humano típico puede apreciar como sonido, vibraciones con frecuencias entre 20 Hz y 20.000 Hz. Vibraciones con frecuencias bajo 20Hz producen infrasonido y sobre 20.000 Hz ultrasonido.

Infrasonido	Sonido	Ultrasonido
Menores de 20 Hz	20-20.000 Hz	Mayores a 20.000 Hz

Fenómenos que ocurren en el sonido

El sonido por ser una onda se puede reflejar, refractar, difractar y además cumple con el principio de superposición.

Reflexión

La **reverberación** es un fenómeno derivado de la reflexión del sonido consistente en una ligera prolongación del sonido una vez que se ha extinguido el original, debido a las ondas reflejadas. Estas ondas reflejadas sufrirán un retardo no superior a 100 milisegundos (0,1s), que es el valor de la persistencia acústica, tiempo que corresponde a una distancia recorrida de 34 metros a la velocidad de 340 m/s (el camino de ida y vuelta a una pared situada a 17 metros de distancia). Cuando el retardo es mayor ya no hablamos de reverberación, sino de **eco**. La reverberación se puede corregir sin cambiar la geometría de la sala colocando materiales tanto en las paredes como en el suelo o techo que absorban la mayor parte del sonido.

El **eco** es otro fenómeno relacionado con la reflexión del sonido. La señal acústica original se ha extinguido, pero aún devuelve sonido en forma de onda reflejada.

Se produce eco cuando la onda sonora se refleja perpendicularmente en una pared. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una determinada distancia: 17 m para sonidos musicales, lo que se debe a la persistencia acústica. El oído puede distinguir separadamente sensaciones que estén por encima del tiempo de persistencia acústica, que es 0,1 s para sonidos musicales. Por tanto, si el oído capta un sonido directo y, después de los tiempos de persistencia especificados, capta el sonido reflejado, se apreciará el efecto del eco.

Refracción

Ocurre cuando una onda sonora cambia de medio. La refracción del sonido a veces no es fácil de distinguir, pues como el sonido que sale de una fuente sonora se dirige en todas las direcciones, en forma tridimensional, será difícil percibir la desviación que ocurre al entrar a otro medio. Sin embargo, si se pudiera aislar una onda sonora se verificaría esta propiedad.

Difracción

Al pasar por una abertura (una ventana abierta, por ejemplo), el sonido hace que la abertura se comporte como una fuente sonora. Por ello, alguien que este fuera del recinto donde se produce el sonido podría creer que éste proviene de esa abertura.

Algo similar ocurre cuando el sonido, en su trayectoria se encuentra con un borde (de una pared, por ejemplo). Ahí el frente de ondas sufrirá una deformación, de tal forma que ese borde se comporta como una fuente de ondas sonoras.

Interferencia

Recordemos que la superposición de ondas se conoce como interferencia. Si la interferencia se produce en fase, las ondas se interferirán de forma constructiva.

La reverberación es un ejemplo de interferencia constructiva de ondas sonoras, percibiremos un sonido de mayor volumen. Esto ocurre porque la amplitud del sonido aumenta y, en consecuencia, en la zona donde se produce esta interferencia la onda sonora transportará una mayor cantidad de energía. Si la interferencia es destructiva, se generan zonas de silencio, es decir, zonas donde no se escucha sonido alguno.

Efecto Doppler

Cuando una ambulancia pasa a gran velocidad junto a nosotros tocando la sirena, percibimos que el tono del sonido aumenta y se aprecia más agudo a medida que la ambulancia se acerca, mientras que disminuye, se percibe más grave, a medida que se aleja.

Este fenómeno se conoce como efecto Doppler, en honor al físico austriaco Christian J. Doppler.

Para comprender este fenómeno consideremos una ambulancia en movimiento con sus sirenas emitiendo sonido. Esta tiende a alcanzar las ondas sonoras que se propagan delante de ella y a alejarse de las que se propagan detrás. Esto da por resultado que, para un observador estático, aparentemente las ondas se compriman delante y se expandan detrás de la fuente en movimiento. De esta forma, una persona que esté delante de ambulancia le llegará más crestas de onda por segundo por lo que aprecia una frecuencia mayor que la producida por la fuente de sonido. En cambio, a una parada detrás de la ambulancia le llegarán menos crestas por segundo y percibirá una frecuencia menor.

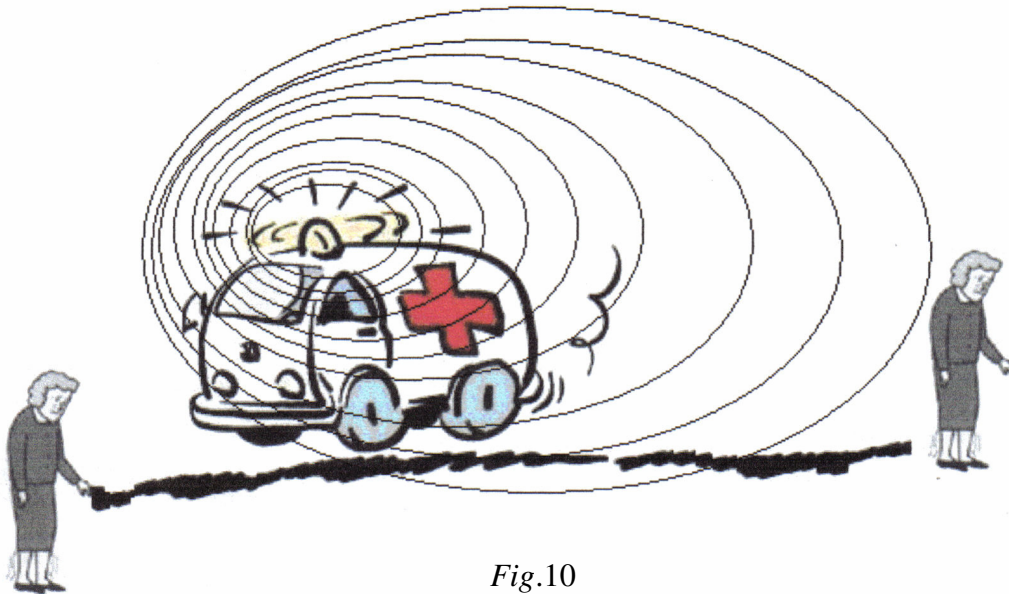


Fig.10

Cuando el receptor (R) y la fuente emisora (E) se mueven simultáneamente (a lo largo de una misma recta), la frecuencia que detectará el receptor depende, naturalmente, de las velocidades de ambos y está dada por:

$$f_R = f_E \left(\frac{V_S \pm V_R}{V_S \mp V_E} \right)$$

donde

f_R es la frecuencia del receptor.

f_E es la frecuencia del emisor.

V_E velocidad del emisor.

V_R velocidad del receptor.

V_S velocidad de la onda.

Observe que los signos "+" en el numerador y "-" en el denominador corresponden a un aumento de frecuencia (aproximación entre la fuente y el receptor). Por otra parte, los signos "-" en el numerador y "+" en el denominador corresponden a una disminución de la frecuencia (alejamiento entre la fuente y el receptor).

Las ecuaciones anteriores, aunque hayan sido deducidas para ondas mecánicas, pueden aplicarse también a las ondas luminosas, si las velocidades del emisor y el receptor son mucho menores que la velocidad de la luz en el vacío. Cuando esto no ocurre, las ecuaciones se alteran debido a efectos relativistas.

Resonancia

Se llama frecuencia natural al sonido característico de un objeto cuando vibra. La frecuencia natural depende de factores tales como la elasticidad y la forma del objeto. Dos objetos diferentes, por lo general, emiten sonidos distintos cuando vibran.

Se denomina vibración forzada a la vibración inducida sobre un cuerpo por otro que esta vibrando. Cuando la frecuencia de las vibraciones forzadas que se generan en un objeto coincide con la frecuencia del mismo se produce un aumento notable en el volumen del sonido que emiten. Este fenómeno se denomina **resonancia**.

Los ejemplos más notables de la resonancia son:

- Si una cantante mantiene una nota de cierta frecuencia, puede llegar a inducir vibraciones en un vaso hasta que se rompa.
- Los soldados rompen el paso para atravesar un puente, ya que el paso de la marcha regular puede hacer vibrar un puente y causar su destrucción. El viento (1940) hizo oscilar el puente Tacoma Narrows de Washington poniéndolo en movimiento y rompiéndolo.

Ejemplo:

5. En un cuerpo o sistema de cuerpos se produce resonancia cuando

- A) vibra con su frecuencia propia.
- B) la frecuencia de la fuerza excitante es igual a la frecuencia natural del cuerpo o del sistema.
- C) vibra con oscilaciones forzadas.
- D) la longitud de la onda excede la longitud del cuerpo.
- E) la frecuencia se mantiene constante.

El sistema auditivo humano.

El sistema auditivo humano es un delicado y complejo mecanismo que permite la recepción del sonido. Está formado por tres partes principales: **el oído externo, el oído medio y el oído interno.**

El **oído externo** esta constituido por el pabellón auditivo u oreja, el conducto auditivo y la membrana conocida como tímpano. La oreja, por su forma y dimensiones, facilita la recepción del sonido.

El **oído medio** es un conducto estrecho y lleno de aire que por un lado limita con el tímpano y por el otro con la ventana oval y la ventana redonda que permiten la comunicación con el oído externo. Se comunica con la nariz y la garganta a través de ala trompa de Eustaquio. En su interior se encuentran cuatro huesos pequeños y móviles (el martillo, el yunque, el lenticular y el estribo) cuya función es conectar acústicamente la ventana oval.

El **oído interno** o laberinto es una cavidad llena de líquido viscoso y contiene los órganos de la audición y del equilibrio. Está constituido por 3 cavidades: el vestíbulo, los tres canales semicirculares y el caracol.

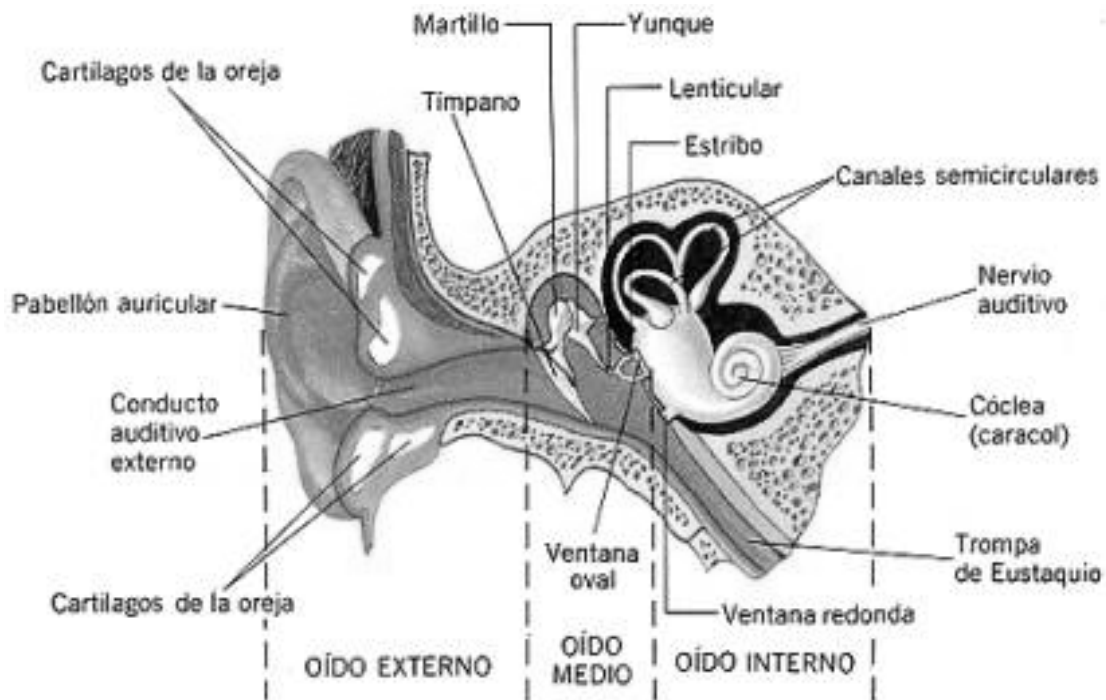


Fig.11

Ejercicios de Selección Múltiple

1. La característica fundamental del sonido es que:

- I) Transporta energía
- II) Transporta materia
- III) Transporta energía o materia

Es (son) correctas:

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) I y II
- E) Ninguna de las anteriores

2. Si en un sistema que vibra, la frecuencia de oscilación aumenta, entonces el sistema necesariamente

- A) disminuye su amplitud.
- B) disminuye su período.
- C) aumenta su amplitud.
- D) aumenta su período.
- E) Ninguna de las anteriores.

3. Si una onda tiene frecuencia de 10 Hz, implica que efectúa

- A) 10 oscilaciones en 10 segundos.
- B) 1 oscilación en 10 segundos.
- C) 20 oscilaciones en 5 segundos.
- D) 10 oscilaciones en un segundo.
- E) Ninguna de las anteriores.

4. Una onda se propaga en cierto medio homogéneo con velocidad v , si la frecuencia se duplica, la velocidad será

- A) v
- B) $2v$
- C) $4v$
- D) $v/2$
- E) $v/4$

5. Una onda mecánica viaja a través de un medio elástico y las vibraciones de las partículas individuales son paralelas a la dirección de propagación (movimiento) de la onda, esta onda se llama

- A) longitudinal.
- B) electromagnética.
- C) transversal.
- D) unidimensional.
- E) viajera.

6. Comparando las ondas mecánicas con las electromagnéticas, se hacen las siguientes afirmaciones:

- I) En la propagación de ambas hay transmisión de energía.
- II) Las ondas mecánicas se propagan en medios materiales, las electromagnéticas sólo en el vacío.
- III) Las ondas mecánicas tienen una velocidad mayor que las electromagnéticas en el vacío.

Es (son) correcta(s):

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) Sólo I y III

Información para las preguntas 7 y 8

Dos ondas que se propagan simultáneamente en un mismo medio, se relacionan como indica la figura 12

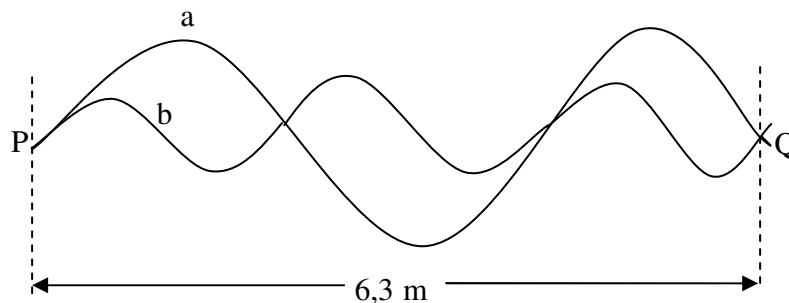


Fig.12

7. Las longitudes de onda de a y b, medidas en metros, son respectivamente

- A) 1 y 2
- B) 4,2 y 2,1
- C) 2,1 y 4,2
- D) 3 y 1,5
- E) 2 y 1

8. Si el tiempo empleado entre P y Q por cada onda fuese 1s, las respectivas velocidades de propagación, en m/s, serían

- A) 4,2 y 2,1
- B) 2,1 y 4,2
- C) 1,5 y 3
- D) 6,3 y 6,3
- E) 1 y 1

9. La tensión de una cuerda de 1,5 m de largo y de 10g de masa que vibra formando 5 vientres a la frecuencia de 150 Hz es

- A) 10 N
- B) 15 N
- C) 50 N
- D) 54 N
- E) 1000 N

10. El sonido es

- A) una onda longitudinal electromagnética.
- B) una onda transversal.
- C) una onda mecánica longitudinal.
- D) una onda electromagnética.
- E) una onda mecánica transversal.

11. La velocidad de propagación del sonido depende de

- A) su frecuencia.
- B) su longitud de onda.
- C) el medio de propagación.
- D) amplitud.
- E) su energía.

12. Una persona normal puede oír sonidos comprendidos entre 20 y 20000 Hz de frecuencia. Si se considera que la velocidad del sonido es de 340 m/s, en que intervalos se encuentran las longitudes de onda de los sonidos que oye.

- A) 17 m y 0,017 m
- B) 1,7 m y 0,17 m
- C) 0,17 m y 0,17 m
- D) 170 m y 1,7 m
- E) 1700 m y 1,7 m

13. La intensidad de un sonido está relacionada con

- A) la frecuencia.
- B) el período.
- C) la fase.
- D) la amplitud.
- E) los armónicos.

14. El tono de un sonido está relacionado con

- A) la frecuencia.
- B) la diferencia de fase.
- C) la fase inicial.
- D) la amplitud.
- E) los armónicos.

15. Si aumentamos la frecuencia con que vibra una fuente de sonido en un medio homogéneo
- A) el período aumenta.
 - B) la velocidad disminuye.
 - C) el período no se altera.
 - D) la velocidad aumenta.
 - E) la longitud de onda disminuye.
16. Los sonidos se propagan en el aire con velocidad
- A) mayor cuando más agudos.
 - B) mayor cuanto más graves.
 - C) igual para cualquier frecuencia.
 - D) mayor en la zona audible.
 - E) menor en la zona audible.
17. Cuando una onda sonora alcanza una región en que la temperatura del aire es diferente, cambia su
- A) frecuencia.
 - B) timbre.
 - C) altura.
 - D) longitud de onda.
 - E) Ninguna de las anteriores.
18. ¿Cuáles de las características de las ondas sonoras determinan, respectivamente las sensaciones de altura y de intensidad del sonido?
- A) frecuencia y amplitud.
 - B) frecuencia y longitud de onda.
 - C) longitud de onda y frecuencia.
 - D) amplitud y longitud de onda.
 - E) amplitud y frecuencia.
19. En relación a las ondas sonoras, la afirmación más correcta es
- A) cuanto más grave el sonido, mayor será su frecuencia.
 - B) cuanto más agudo el sonido, mayor será su amplitud.
 - C) el timbre del sonido está relacionado con su velocidad de propagación.
 - D) podemos distinguir dos sonidos del mismo tono y de la misma intensidad emitidos por dos personas si ellas tienen timbres diferentes.
 - E) la intensidad de un sonido queda caracterizada por su frecuencia.
20. Dos personas conversan a través de una espesa pared de 3 metros de altura interpuesta entre ellos. Este hecho puede ser mejor explicado por el fenómeno de
- A) difracción.
 - B) refracción.
 - C) reflexión.
 - D) polarización.
 - E) Ninguna de las anteriores.

21. Ciertas ondas pueden sufrir atenuación o amortiguación a medida que se propagan en un medio, por ejemplo cuánto más distante de a fuente sonora más difícil se hace oír un sonido emitido. La atenuación de una onda está caracterizada por una variación de
- la amplitud de onda.
 - la frecuencia de la onda.
 - la velocidad de propagación de la onda.
 - la longitud de onda.
 - Ninguna de las anteriores.
22. En salas de gran tamaño, el sonido del eco que se produce puede mezclarse con el sonido emitido, creando confusión. A este fenómeno se le llama REVERBERACIÓN ¿Qué método se utilizaría para reducir la reverberación en las paredes de una sala grande?
- Paneles cerámicos.
 - Paneles de aluminio.
 - Cortinas de terciopelo.
 - Panel de yeso.
 - Láminas de vidrio.
23. Dos ondas de la misma amplitud y periodo interfieren en un punto. La onda resultante se caracteriza porque tiene
- diferente periodo que las incidentes.
 - la misma frecuencia y el mismo desfaseamiento.
 - la misma frecuencia y diferente amplitud.
 - igual amplitud que las incidentes.
 - distinta frecuencia.
24. Para que se perciba el eco de un sonido en el aire donde la velocidad de propagación es de 340 m/s es necesario que haya una distancia de 17 m entre el emisor y el obstáculo donde el sonido es reflejado. En el agua, donde la velocidad es de 1600 m/s, esta distancia debe ser
- 17 m
 - 34 m
 - 68 m
 - 80 m
 - 160 m
25. El ruido de un Jet que se aproxima a un observador es diferente del ruido del mismo Jet cuando se aleja del observador. Sin embargo, se sabe que el piloto oye el mismo ruido todo el tiempo. Si f es la frecuencia del ruido oído por el piloto, f_1 la frecuencia que oye el observador durante la aproximación y f_2 la frecuencia que oye el observador durante el alejamiento. Entonces se cumple:
- $f < f_1 < f_2$
 - $f = f_1 < f_2$
 - $f_1 > f > f_2$
 - $f > f_1 > f_2$
 - $f_1 > f_2 = f$

Solución ejemplo 1

Dos ondas que poseen igual frecuencia $\left(f = \frac{1}{T}\right)$ siempre tienen igual periodo.

La alternativa correcta es B

Solución ejemplo 2

La polarización es un fenómeno que ocurre sólo en ondas transversales, por ejemplo la luz.

La alternativa correcta es E

Solución ejemplo 3

La refracción se produce cuando una onda cambia de medio.

La alternativa correcta es B

Solución ejemplo 4

La relación general de la frecuencia para una onda estacionaria es $f = \frac{n \cdot v}{L}$. En este caso $n=1$ ya que se trata de la frecuencia fundamental, por lo tanto

$$50 = \frac{100}{L} \Rightarrow L = 2 \text{ m}$$

La alternativa correcta es C

Solución ejemplo 5

La resonancia se produce cuando la frecuencia excitante es igual a la frecuencia natural del sistema.

La alternativa correcta es B

DSIFM20

Puedes complementar los contenidos de esta guía visitando nuestra web.
<http://pedrovaldivia.cl/>