

Clases hechas:

1. Introducción: sistemas de medición, vectores
2. Movimiento I: cinemática
3. Movimiento II: dinámica
4. Movimiento III: energía mecánica
5. Repaso de movimiento
6. Calor I
7. Calor II
8. Ondas
9. Luz

Clases que vienen:

10. Sonido

11. Repaso calor y ondas

12. Electricidad I

13. Electricidad II

(vacaciones de invierno: 2ª quincena de julio)

14. Magnetismo

15. La tierra y su entorno

16. Repaso general de física común

17. Ensayo



PREUNIVERSITARIO FACULTAD DE MEDICINA U. DE CHILE
CIENCIAS - FÍSICA
2010



SONIDO



Áreas Temáticas	Ejes Temáticos	Cantidad de Ítemes por Módulo		Total de Ítemes por Área Temática
		Módulo Común	Módulo Electivo	
Ondas	El sonido	5	5	10
	La luz			
	Electricidad y magnetismo (Ondas electromagnéticas)			
Electricidad y magnetismo	La electricidad	3	6	9
	Electricidad y magnetismo			
Mecánica	El movimiento	4	7	11
	Mecánica			
	Fluidos			
Energía	La luz como forma de energía	4	6	10
	Energía eléctrica			
	El movimiento (trabajo y energía)			
Macrocosmos y microcosmos	La Tierra y su entorno	2	2	4
	El mundo atómico			
Total		18	26	44

Contenidos

- Sonido: definición
- Rapidez del sonido
- Rango audible
- Características del sonido
- Fenómenos que experimenta el sonido
- Efecto doppler

Vibración

Una oscilación en el tiempo, que no es instantánea.

Los elementos componentes de un objeto en vibración oscilan y transmiten **ENERGÍA** a sus “vecinos”, obligándolos a oscilar, creando una **ONDA** que avanza en el espacio.

Sonido

Es una forma de energía que se propaga en el espacio en forma de ondas.

EL SONIDO

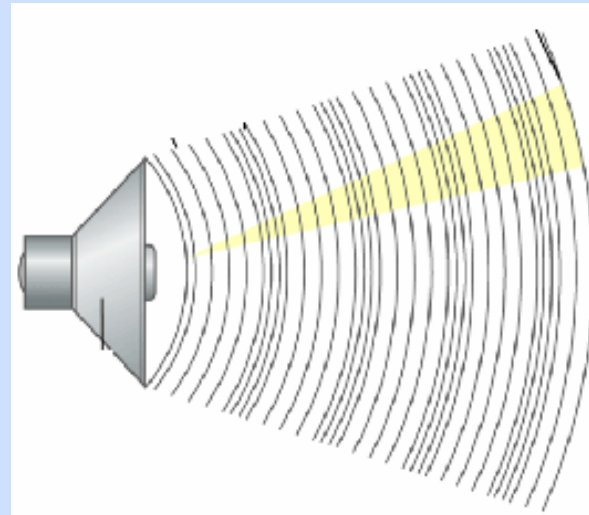
El sonido se produce por la vibración de un medio elástico, que puede ser gaseoso, líquido o sólido.



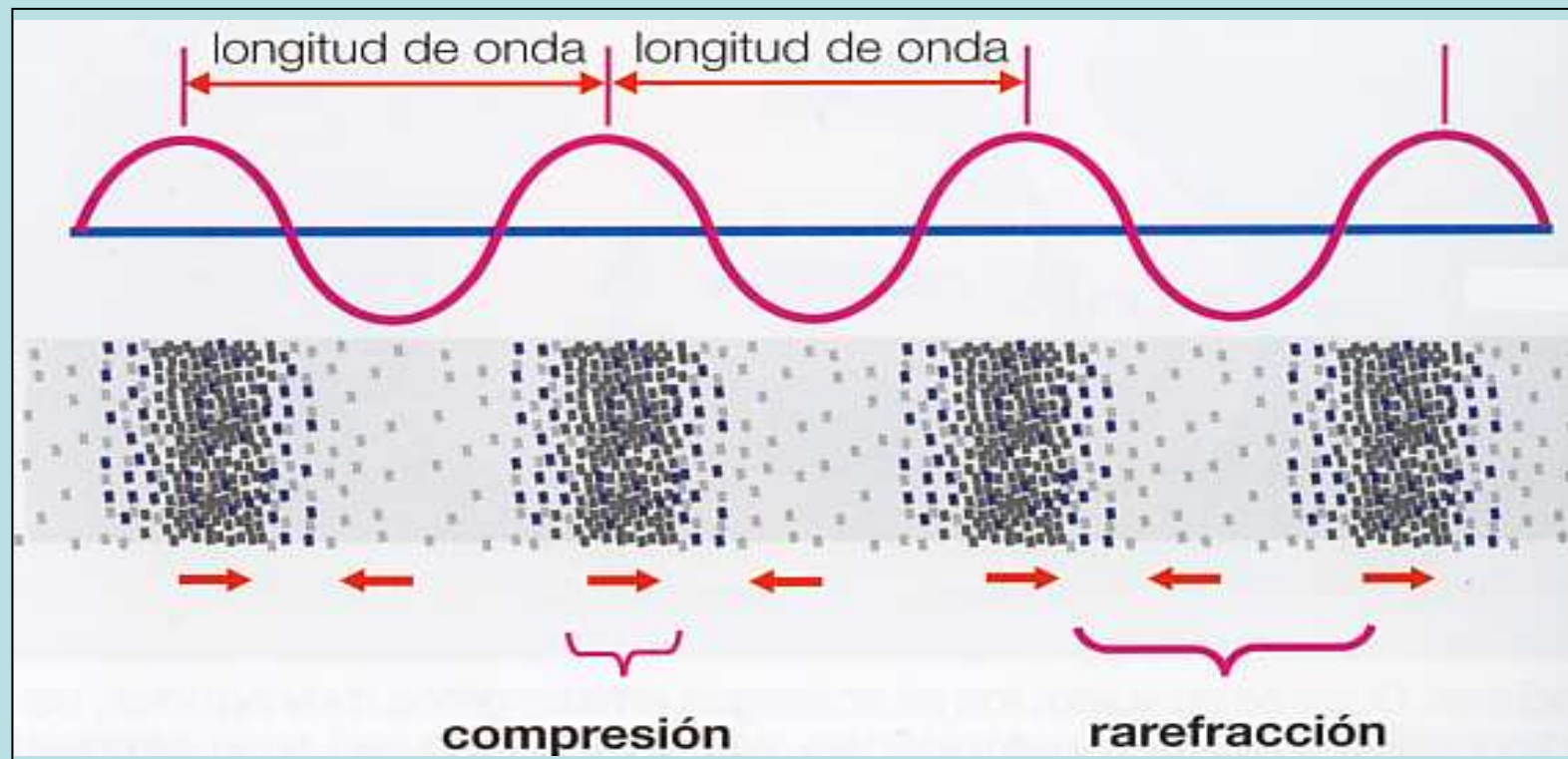
Sonido

Es una forma de energía que se propaga como onda:

- ❖ Mecánica → necesita un medio elástico para propagarse (aire, agua, madera, etc.)
- ❖ Longitudinal



Sonido



Rapidez del sonido

La rapidez de propagación de una onda sonora depende de la naturaleza del medio (su densidad y elasticidad) y su temperatura.

En medios homogéneos y a temperatura constante, el sonido se propaga con rapidez constante.

Medio	v [m/s]
Aire a 20°C	340
Agua a 25°C	1700
Madera	3900
Acero	5000

$$V_{\text{sólidos}} > V_{\text{líquidos}} > V_{\text{gases}}$$

Ejercicio 1

El sonar de los murciélagos requiere que la longitud de onda del sonido que emiten sea, a lo menos, del tamaño de su presa. Entonces, si la rapidez del sonido es $350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, la frecuencia máxima necesaria de un chillido de murciélago para detectar una mosca de 5 mm es

- A) 7 Hz
- B) 70 Hz
- C) 1750 Hz
- D) 70 kHz
- E) 7 kHz

Respuesta: D

Rango audible

Una persona puede escuchar tonos correspondientes a frecuencias entre

20 Hz – 20.000 Hz

Onda infrasónica



$f > 20000 \text{ Hz}$

Onda ultrasónica

Ejercicio 2

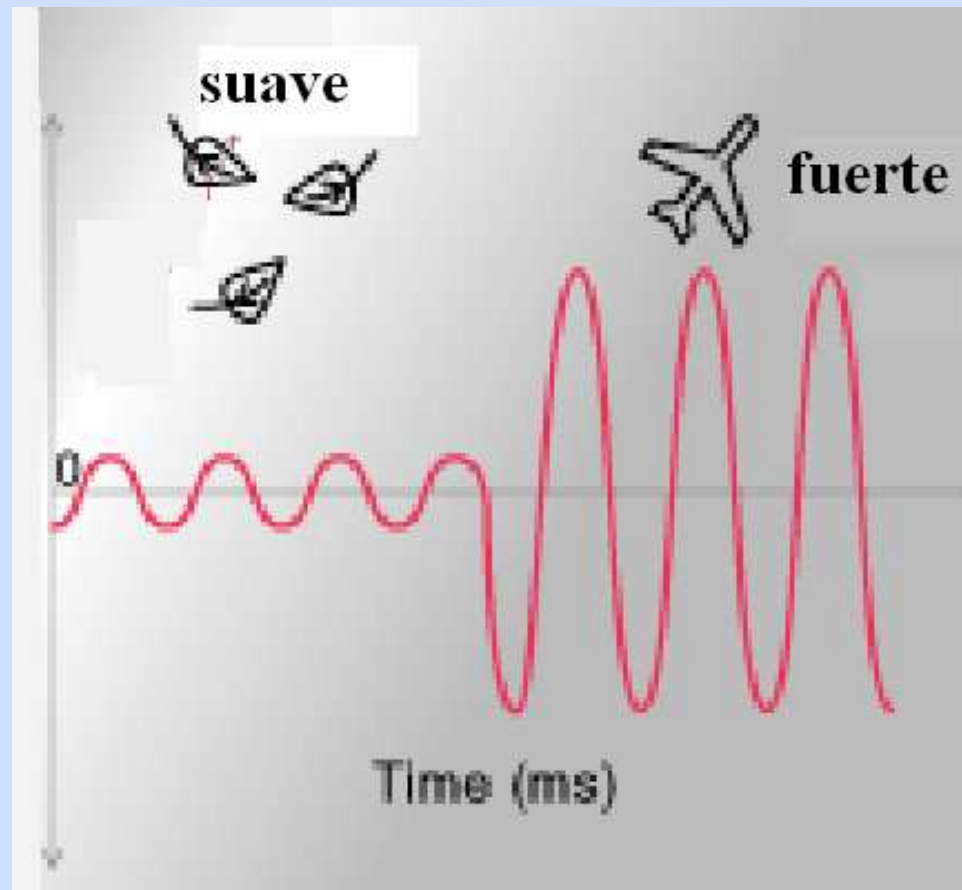
Si el rango de audición humano va de los 20 Hz a los 20000 Hz en el aire a 20°C, ¿a qué longitudes de onda corresponde este rango?
(dato: rapidez del sonido en el aire a 20°C = 340 m/s)

- a) 0,034 m/s – 34 m/s
- b) 6.800 m – 6.800.000 m
- c) 20 m – 20.000 m
- d) 0,017 m – 17 m
- e) 0,034 m – 34 m

Respuesta correcta: d

Intensidad de un sonido

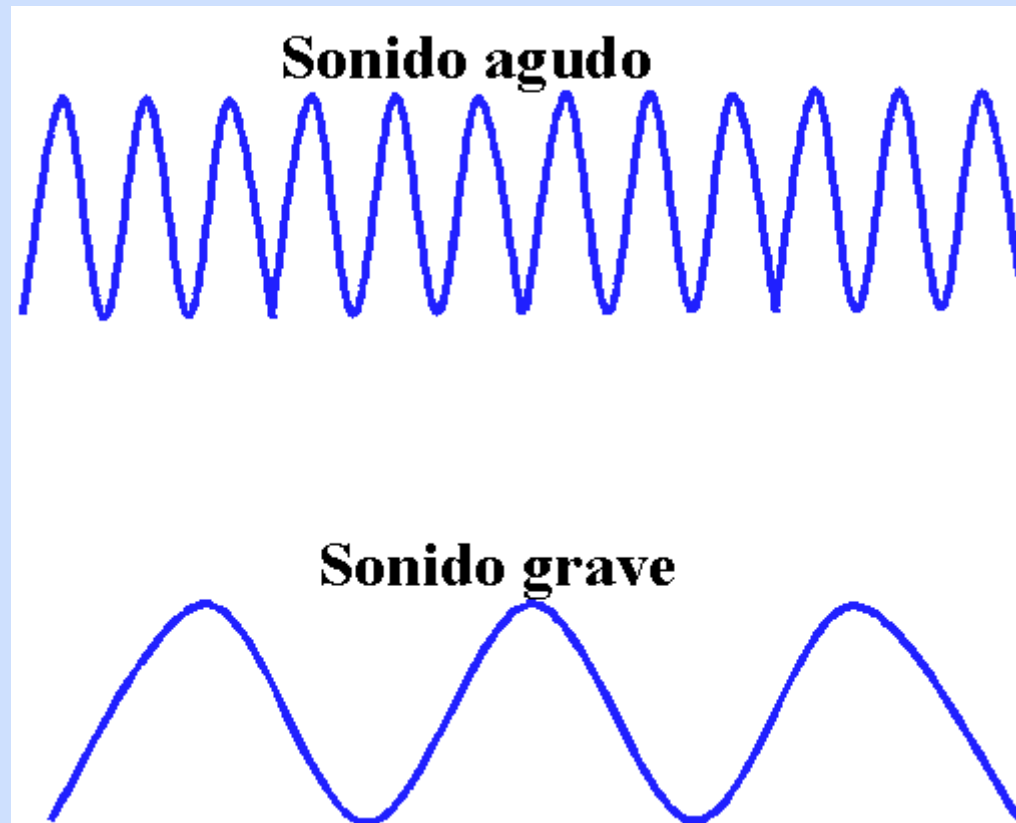
A amplitud $\leftrightarrow$ intensidad de un sonido



$$I \propto A^2$$

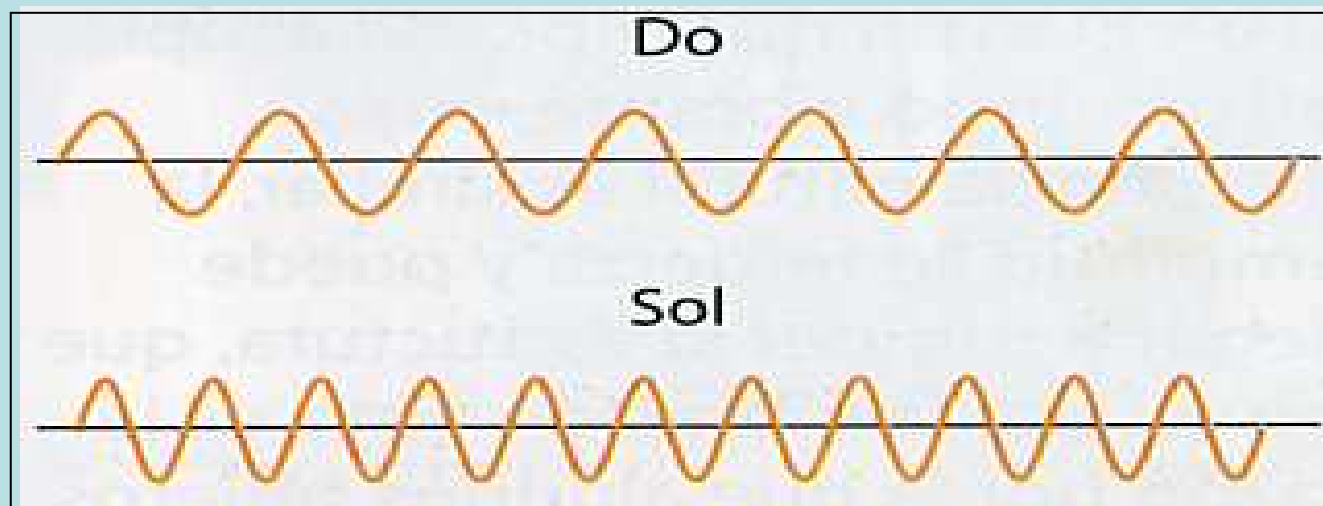
Tono de un sonido

f frecuencia $\leftrightarrow$ tono de un sonido



Tono de un sonido

frecuencia



Timbre de un sonido

Es la característica que nos permite diferenciar dos sonidos que tienen igual altura (frecuencia) e intensidad (amplitud).

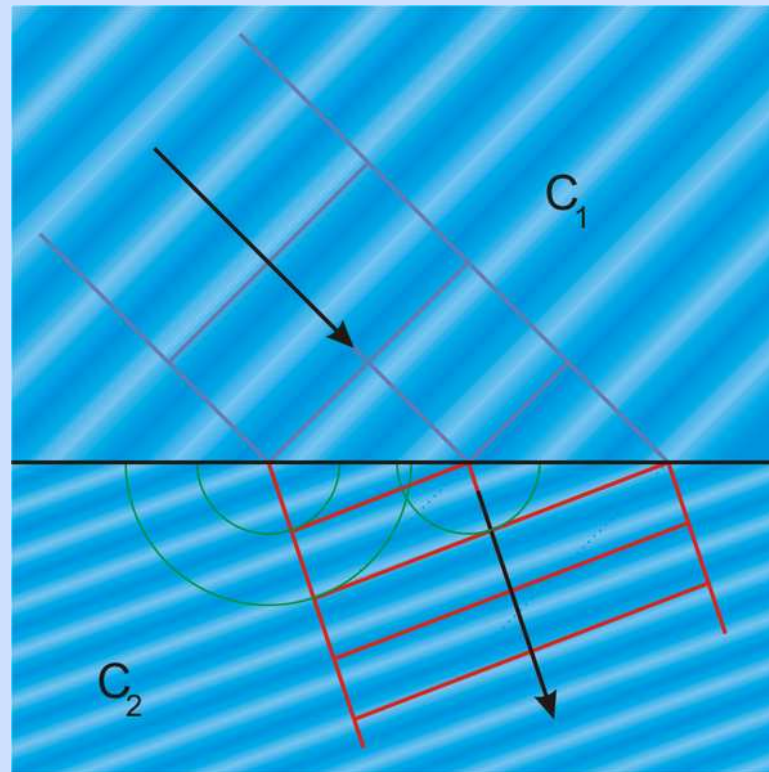


Fenómenos que experimenta el sonido

- Refracción
- Reflexión
- Difracción
- Interferencia

Refracción

La onda sonora cambia de medio.
Cambia la velocidad de propagación.
La frecuencia se mantiene.



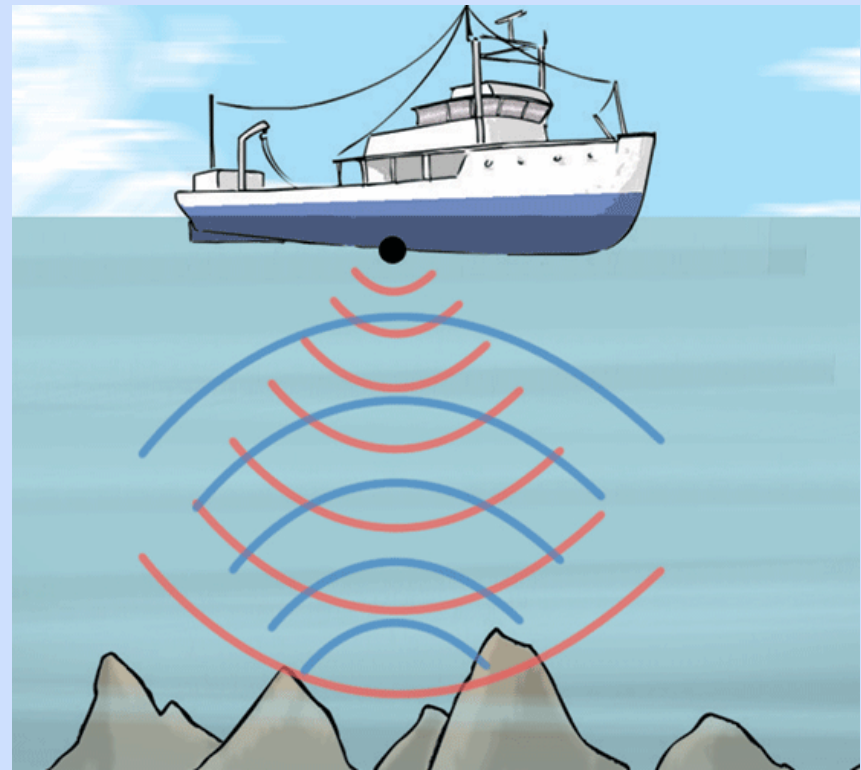
Aire 340 m/s

Agua 1700 m/s

Reflexión

La onda sonora se topa con un objeto y se devuelve por el mismo medio.

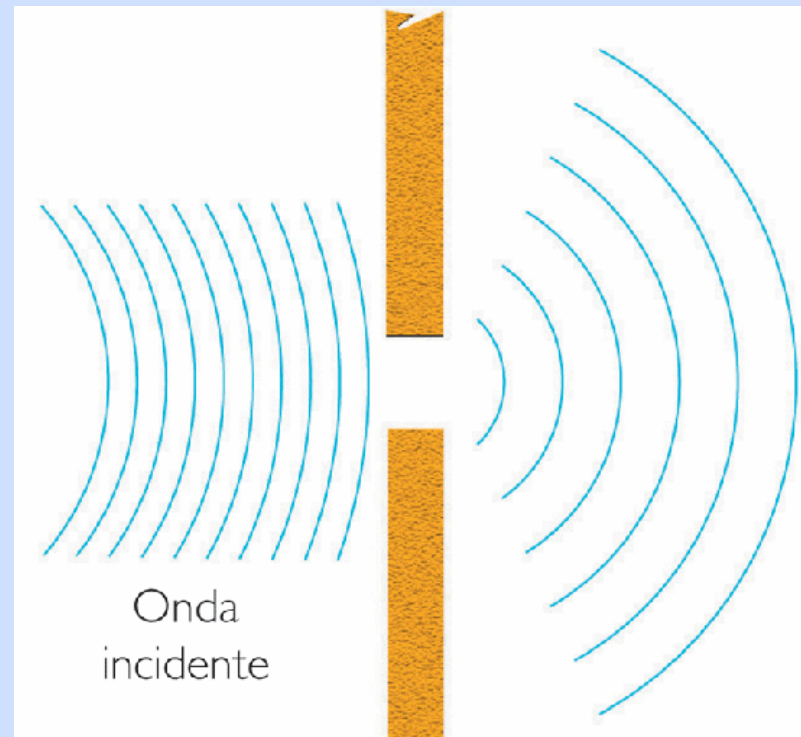
- Reverberación: ligera prolongación del sonido debido a las ondas reflejadas
- Eco: prolongación del sonido aún después de extinto debido a las ondas reflejadas



Difracción

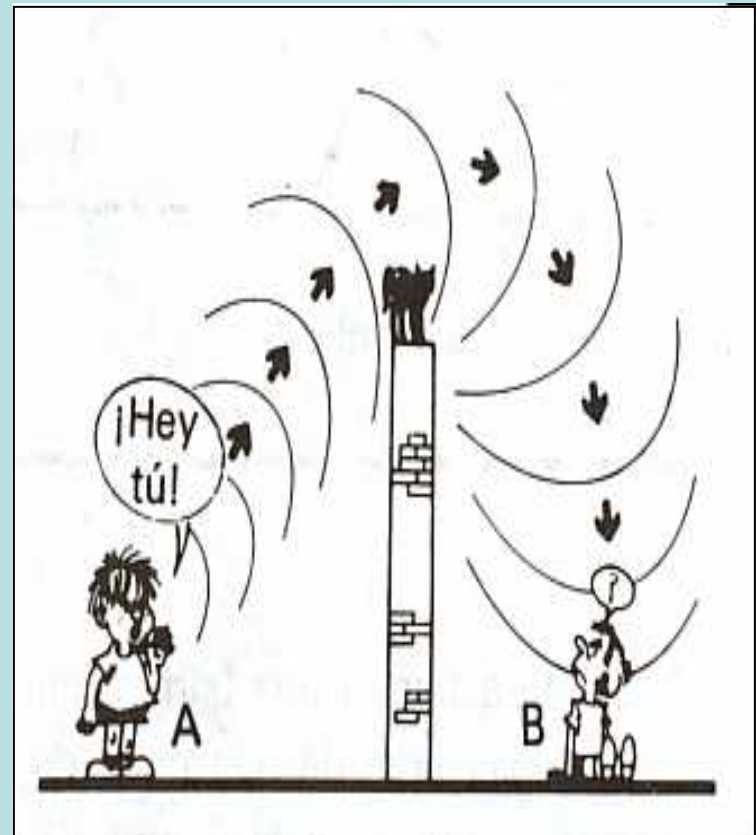
Dispersión de la onda sonora al encontrarse con un obstáculo en su camino.

No es necesario que cambie de medio



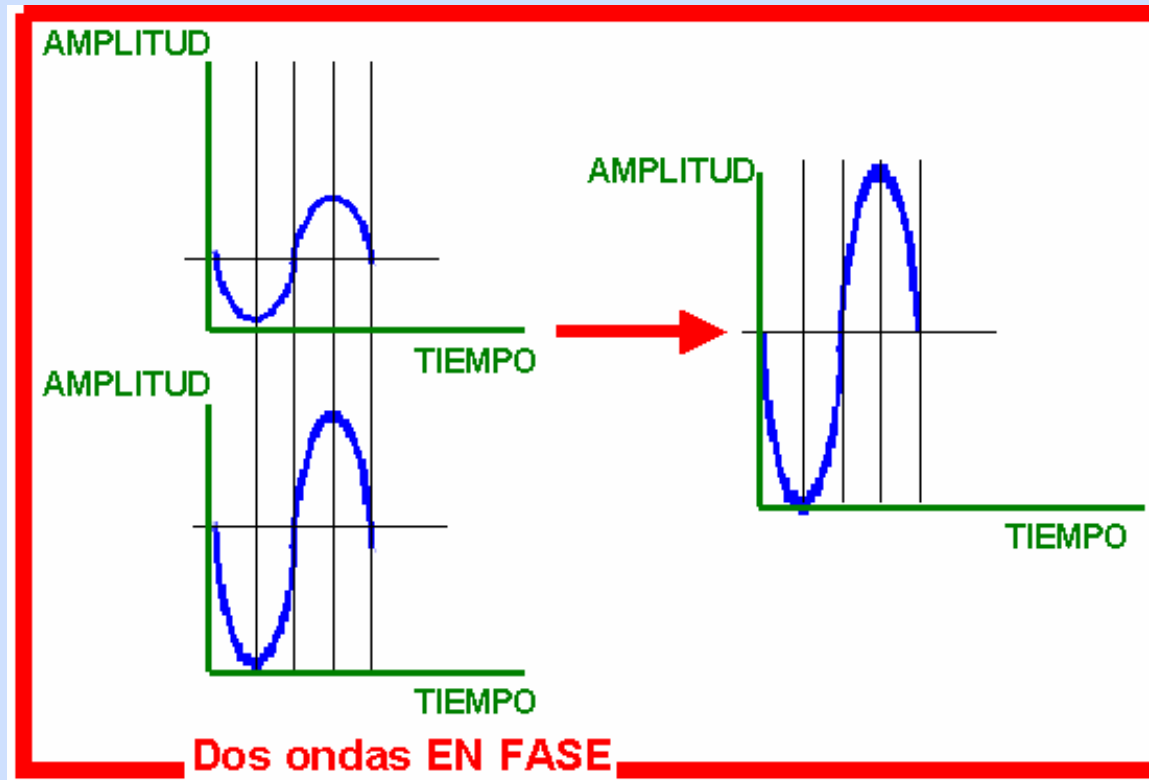
<http://www.youtube.com/watch?v=5PmnaPvAvQY&feature=related>

Difracción



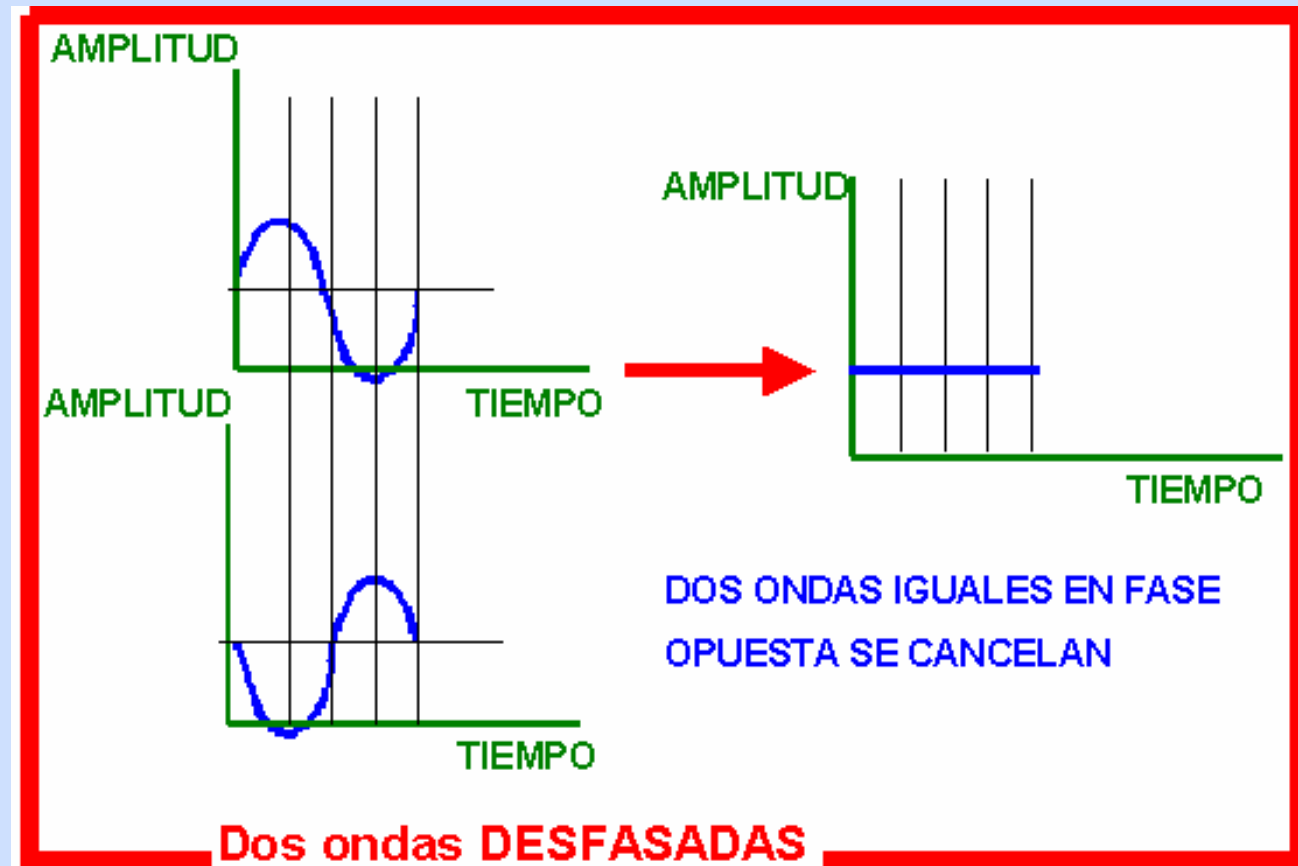
Interferencia: Choque entre ondas

Interferencia constructiva



Se suman las amplitudes de ondas en concordancia de fase

Interferencia destructiva



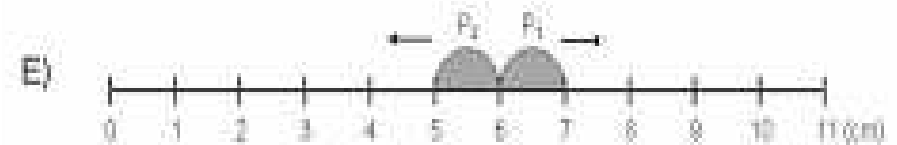
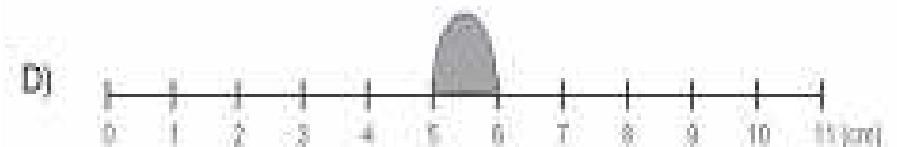
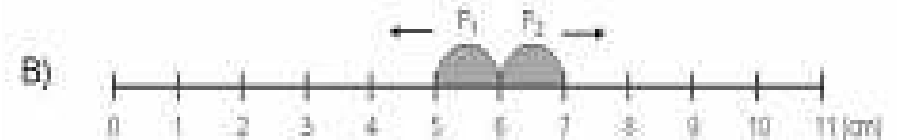
Se restan amplitudes de ondas en
discordancia de fase

Ejercicio 3

Dos pulsos iguales se mueven en sentido contrario, acercándose entre sí en una misma línea de acción, en un medio elástico con una rapidez constante igual a $1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$. La figura muestra la posición de los pulsos en el instante $t_0 = 0 \text{ s}$.

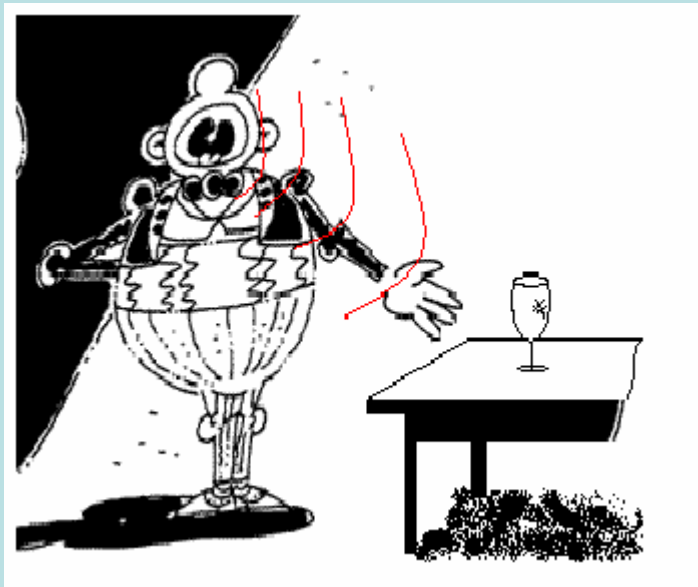


¿Cuál de los siguientes esquemas representa mejor la situación que debe ocurrir en el instante $t = 4 \text{ s}$?



Vibración forzada y resonancia

- Los objetos poseen una frecuencia natural
- Copas que se quiebran



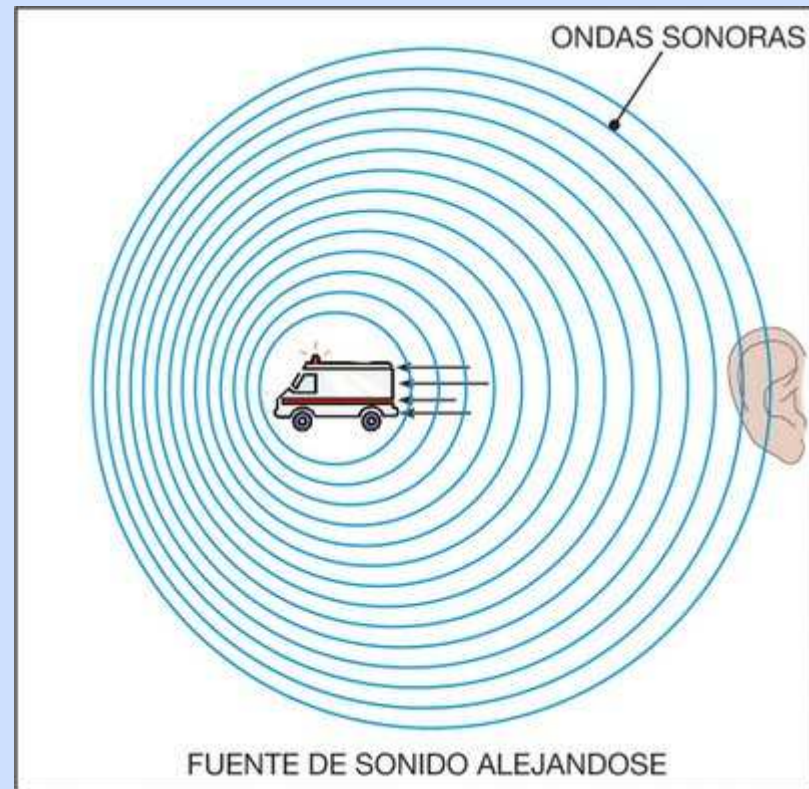
http://www.youtube.com/watch?v=qL8MhSjEpQ8&feature=player_embedded

<http://museodelaciencia.blogspot.com/2010/06/por-que-se-pueden-romper-las-copas.html>

Efecto Doppler

Es la aparente variación de la longitud de onda (y frecuencia) de una onda debida al movimiento del emisor.

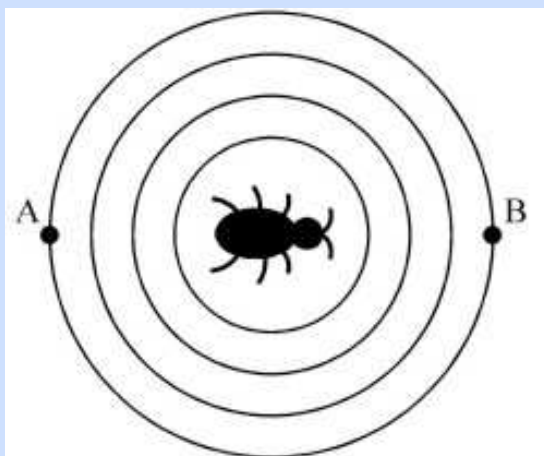
Ej: cuando se acerca una ambulancia, su sirena se oye más alta (aguda), y cuando se aleja se oye más baja (grave).



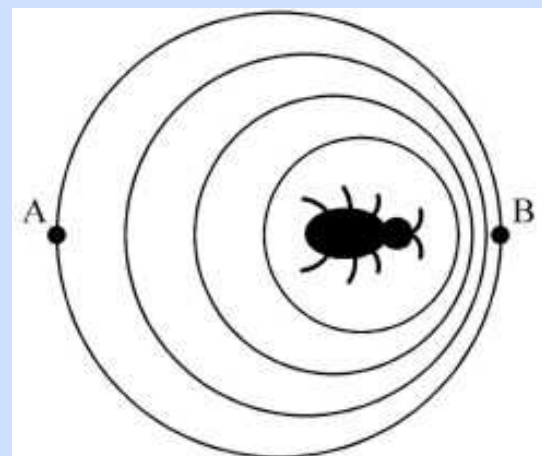
Efecto Doppler



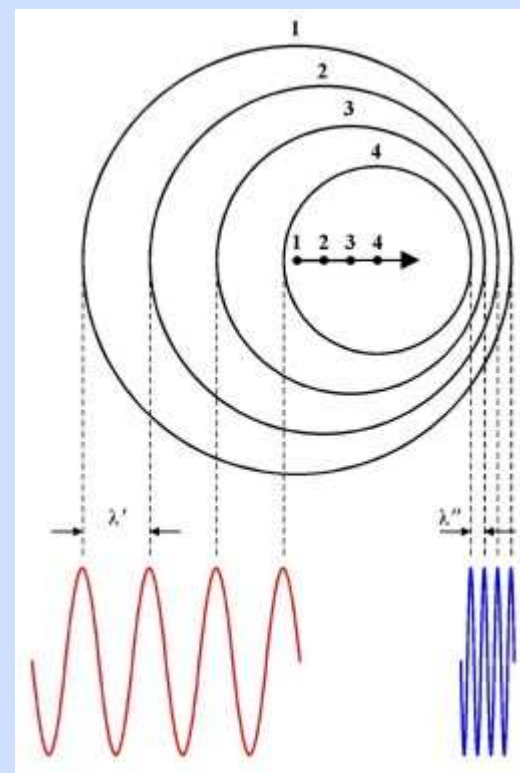
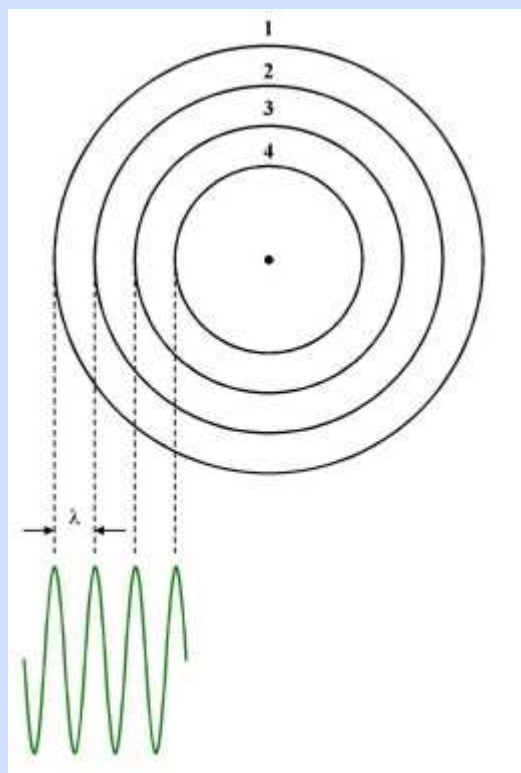
Efecto Doppler



En reposo



En movimiento



**Mayor
frecuencia**

Efecto Doppler

No importa que el receptor se esté moviendo.

Condición: la rapidez de la fuente sonora debe ser menor a la rapidez del sonido (340 m/s en el aire a 20°C)

4. ¿Cuál(es) de las siguientes propiedades posee el sonido?

I) Propagarse en un medio material.

II) Propagarse en el vacío.

III) Reflejarse y refractarse.

A) Sólo I.

B) Sólo II.

C) Sólo III.

D) Sólo I y III.

E) I, II y III.

5. Con respecto a la propagación del sonido, es correcto afirmar que éste se transmite

- A) sólo en ambientes gaseosos.
- B) con mayor rapidez en líquidos que en sólidos.
- C) con menor rapidez en el aire que en los líquidos.
- D) con mayor frecuencia en el aire que en los líquidos.
- E) siempre con la misma longitud de onda.

Ejercicio 6

Una orquesta instrumental está preparando una audición. Se le pide al ejecutante de la flauta dulce que emita un sonido agudo y al ejecutante del piano un sonido grave. En dicha situación es correcto afirmar que la flauta dulce emite un sonido

- A) de mayor energía que el sonido del piano.
- B) de menor energía que el sonido del piano.
- C) de mayor frecuencia que el sonido del piano.
- D) de menor frecuencia que el sonido del piano.
- E) de mayor intensidad que el sonido del piano.

Respuesta: C

Ejercicio 7

Respecto al sonido audible para el ser humano, se afirma que

- I) para dos sonidos de igual tono, la intensidad es menor cuanto menor es la amplitud de la onda sonora.
- II) un sonido de baja frecuencia se dice que es un sonido grave.
- III) su longitud de onda es menor que la de un ultrasonido.

Es (son) correcta(s)

- A) sólo II.
- B) sólo I y II.
- C) sólo I y III.
- D) sólo II y III.
- E) I, II y III.

Respuesta: B

Ejercicio 8

Una onda sonora sale del agua al aire. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) La rapidez de propagación de la onda disminuye al salir del agua.
- B) La longitud de onda aumenta al salir del agua.
- C) La frecuencia de la onda aumenta al salir del agua.
- D) El período de la onda, al propagarse por el aire, es mayor que cuando se propagó por el agua.
- E) La rapidez de propagación de la onda aumenta al salir del agua.

Respuesta: A

Ejercicio 9

De las afirmaciones siguientes:

- I) La intensidad del sonido es proporcional al cuadrado de la amplitud de la onda sonora.
- II) Un aumento de 10 dB indica que la intensidad del sonido aumenta en un factor 10.
- III) Cada tono está determinado por la frecuencia de la onda.

Es (son) correcta(s)

- A) sólo I.
- B) sólo II.
- C) sólo III.
- D) sólo I y III.
- E) I, II y III.

**** Respuesta: E**

10. Una persona se encuentra ubicada frente a un acantilado. Se sabe que en esa zona la rapidez de propagación del sonido es de 340 m/s. Si la frecuencia mínima que puede escuchar esta persona es de 20 Hz significa que, para poder escuchar el eco de la onda correspondiente a esta frecuencia, deberá estar ubicada respecto del acantilado a una distancia (d) mínima de

- A) 34 m
- B) 340 m
- C) $20/340$ m
- D) $340/20$ m
- E) $20 \cdot 340$ m

Respuesta: D

Ejercicio 11

¿Qué caracteriza al ultrasonido?

- A) Ser una onda supersónica.
- B) Ser un sonido de alta intensidad.
- C) Ser un sonido de frecuencia mayor a la del sonido audible.
- D) Ser una onda transversal.
- E) Ser un sonido de longitud de onda mayor a la del sonido audible.

Respuesta: A

12. La rapidez del sonido depende del medio en el cual se propaga. A una temperatura de 20°C , su valor en el aire es $v_1 = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y en el agua es $v_2 = 1480 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. La frecuencia de vibración de la nota Do central del piano es $f = 262 \text{ Hz}$. Entonces, la longitud de onda de esta nota en el agua es

A) $\frac{v_2}{v_1}$ veces la longitud de onda en el aire.

B) 2 veces la longitud de onda en el aire.

C) Igual a la que tiene en el aire.

D) $\frac{v_1}{v_2}$ veces la longitud de onda en el aire.

E) $\frac{f}{v_2}$ veces la longitud de onda en el aire.

Respuesta: A

13. Si el período T de un péndulo simple es $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, su frecuencia será

A) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$

B) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L}{g}}$

C) 2π

D) $2\pi\sqrt{\frac{g}{L}}$

E) $\sqrt{\frac{g}{L}}$

Respuesta: A

14. Si se introduce suavemente la punta del dedo a un estanque con agua en reposo, se produce una perturbación (onda) que se transmite por su superficie. A cierta distancia se encuentra flotando un trozo de corcho. Cuando la perturbación llega al corcho, éste

- A) es arrastrado por la onda.
- B) se adelanta al movimiento de la onda.
- C) sube y baja quedando finalmente en la posición original.
- D) tiene un movimiento oscilatorio en dirección horizontal.
- E) empieza a desplazarse en torno al punto donde se introdujo el dedo.

Respuesta: C

Contenidos

- Sonido: definición
- Rapidez del sonido
- Rango audible
- Características del sonido
- Fenómenos que experimenta el sonido
- Efecto doppler