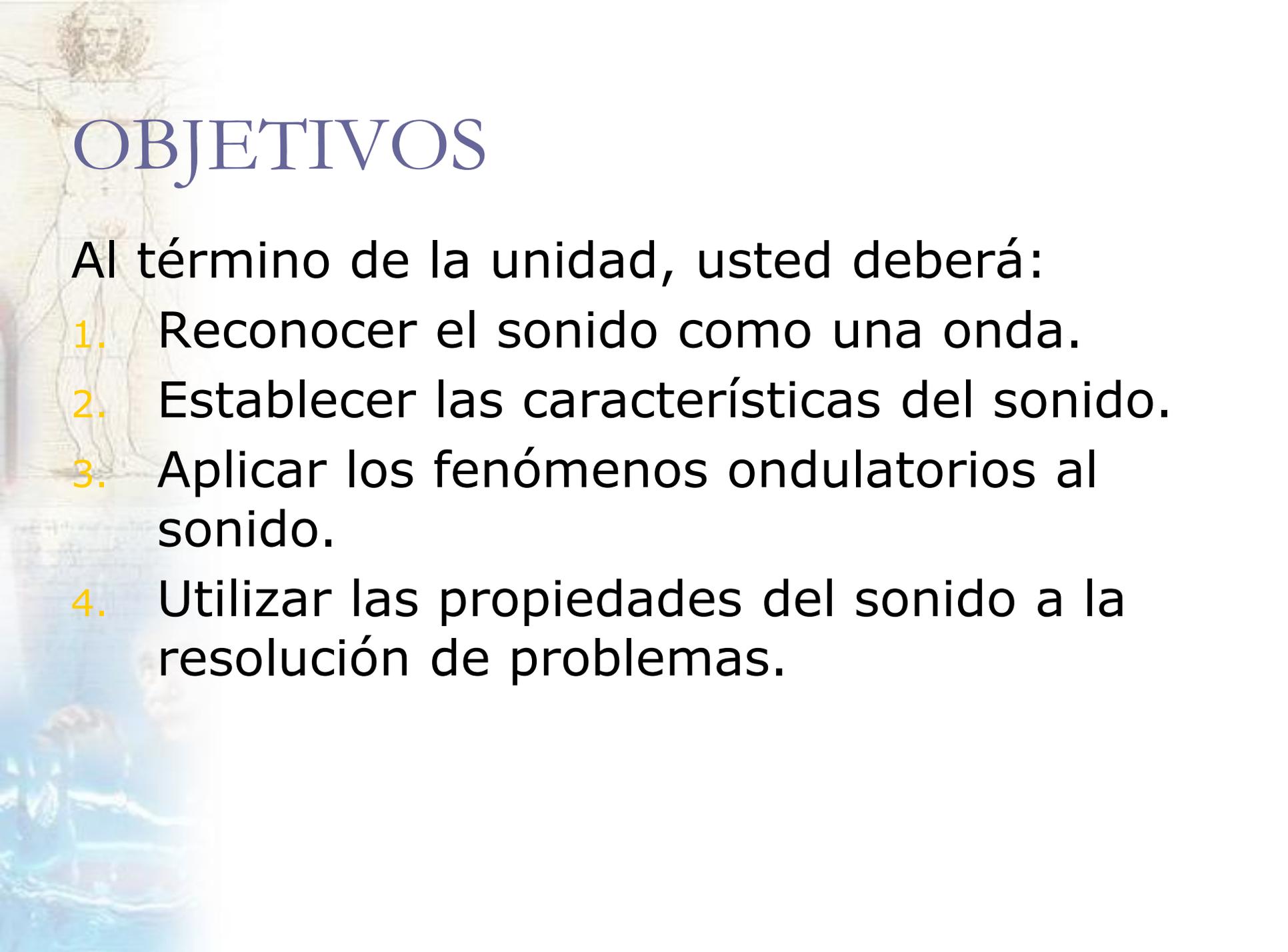




CLASE

EL SONIDO



OBJETIVOS

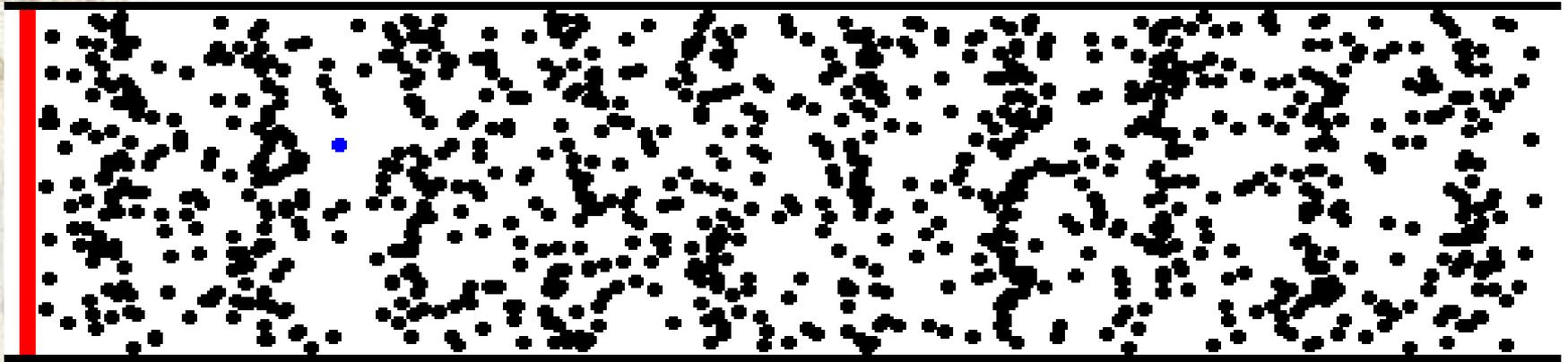
Al término de la unidad, usted deberá:

1. Reconocer el sonido como una onda.
2. Establecer las características del sonido.
3. Aplicar los fenómenos ondulatorios al sonido.
4. Utilizar las propiedades del sonido a la resolución de problemas.

EL SONIDO

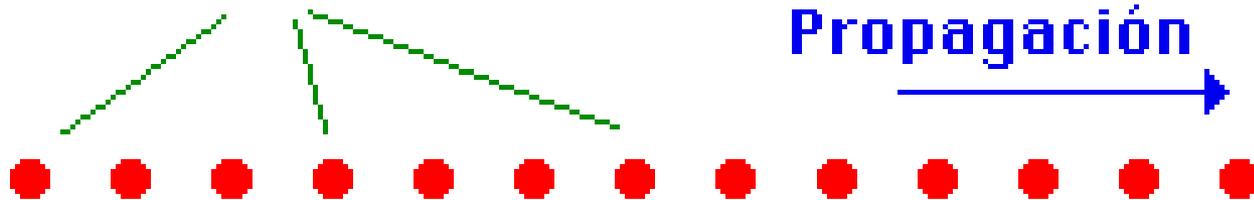
El sonido se produce por la vibración de un medio elástico, que puede ser gaseoso, líquido o sólido.





Moléculas de Aire

Propagación



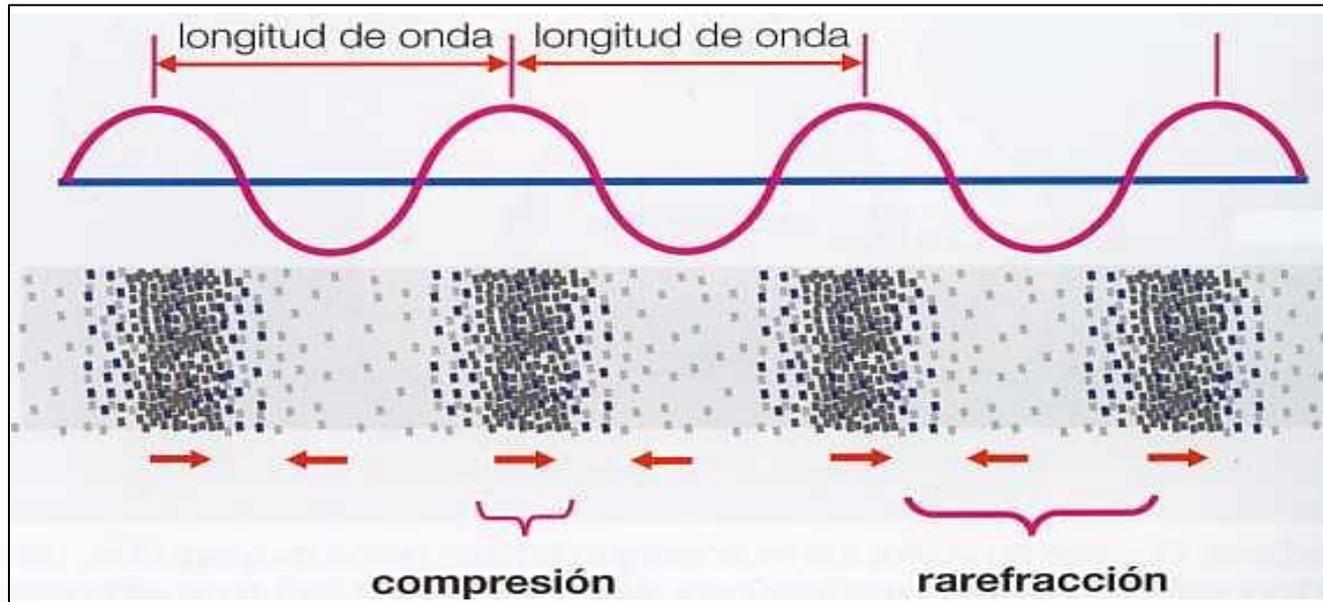
TIPOS DE SONIDO

Los sonidos que son audibles para el ser humano son aquellos cuya frecuencia está entre 20 Hz y 20000 Hz.



ANIMALES	FRECUENCIA(Hz)
perro	15 - 60000
Polilla	2000 - 100000
Pájaro	300 - 20000
Ser humano	20 - 20000
delfín	6000 - 100000
Rana	50 - 100000
Cocodrilo	20 - 80000

CARACTERÍSTICA DEL SONIDO



Cualquiera sea la frecuencia que tenga un sonido, se **caracteriza por ser una onda de tipo mecánica, longitudinal**, donde el medio que vibra lo hace por variaciones de presión.

TRANSMISIÓN DEL SONIDO

- **La velocidad con que se transmite el sonido depende**, principalmente, de la **elasticidad del medio**, es decir, de su capacidad para recuperar su forma inicial. El acero es un medio muy elástico, en contraste con la plasticina, que no lo es.
- Otros factores que influyen son la temperatura y la densidad.

Medio	Rapidez de propagación
Aire	$340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Hidrógeno	$1.270 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Agua	$1.450 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Glicerina	$1.980 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Plomo	$1.200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Cobre	$3.700 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Acero	$5.000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Aluminio	$5.150 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Velocidad del Sonido

El sonido varia con la temperatura del medio, por lo que la velocidad de este a 0°C será de 330 m/s y ésta aumentará 0,6 m/s por cada grado de temperatura que aumente el medio de transmisión.

$$v = \lambda \cdot f$$

TRANSMISIÓN DEL SONIDO EN UNA CUERDA VIBRANTE

La velocidad del sonido en una cuerda vibrante depende de la tensión de la cuerda (T) y de la masa (m) por unidad de longitud (L).

$$v = \sqrt{\frac{T \cdot L}{m}}$$

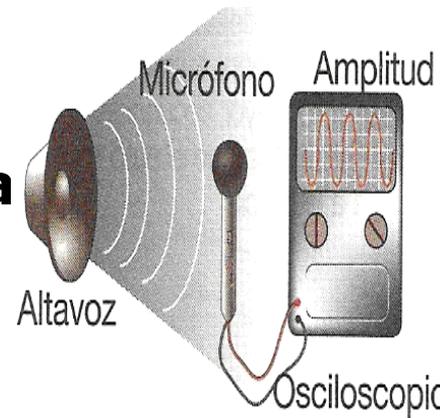
Unidades para velocidad

S.I.: (m/s)

C.G.S.:(cm/s)

INTENSIDAD (VOLUMEN)

La **intensidad** de la onda sonora es una cantidad física que se define como la **energía sonora que transporta una onda** por unidad de tiempo a través de una unidad de área.

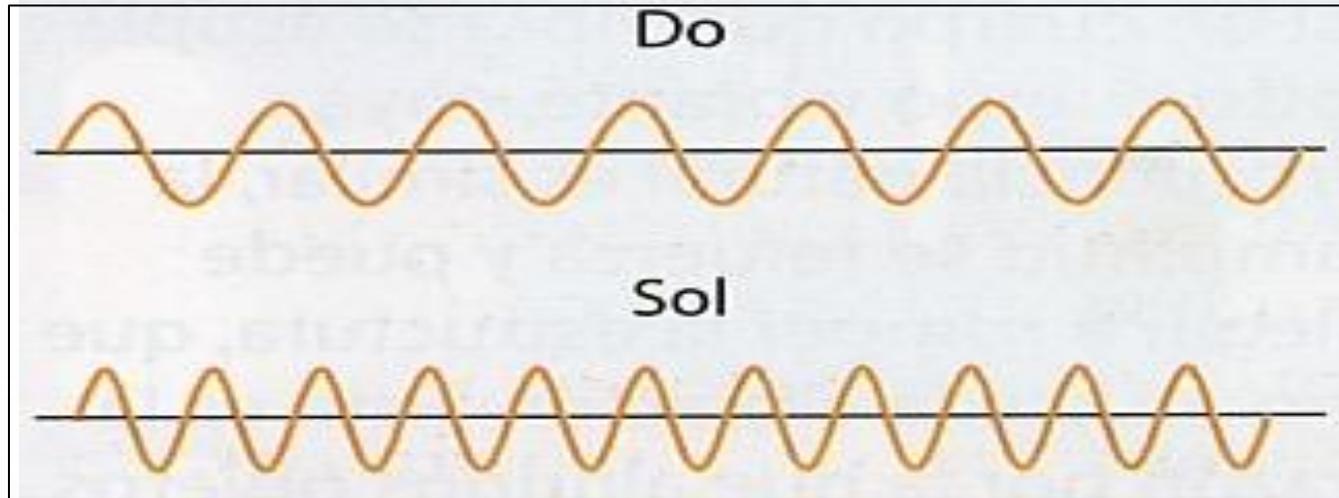


La intensidad es **directamente proporcional a la amplitud** de la onda e **inversamente proporcional a la distancia** entre el emisor y el receptor.

Unidad de medida: **EL DECIBEL**

FUENTE DEL SONIDO	NIVEL (db)
Motor a reacción, a 30m	120
umbral del dolor	140
rock ruidoso	115
Trafico pesado	70
Conversación normal	60
Biblioteca	40
Murmullo cercano	20
respiración normal	10
Umbral auditivo	0

TONO (ALTURA)



Es una **característica** del sonido **que está relacionado con la frecuencia.**

Las **frecuencias más bajas** (vibraciones lentas) producen **sonidos graves** y las **frecuencias más altas** (vibraciones rápidas) **producen sonidos agudos.**

TIMBRE



Es una **característica** del sonido **que permite diferenciar entre dos sonidos de igual tono e intensidad**, emitidos por dos fuentes sonoras diferentes. Por ejemplo, un violín y una guitarra.

REFLEXIÓN DEL SONIDO

Es una propiedad característica del sonido, que algunas veces llamamos eco.

El **eco** se produce cuando un sonido **se refleja** en un medio más denso y llega al oído de una persona con una diferencia de tiempo igual o superior a 0,1 segundos, respecto del sonido que recibe directamente de la fuente sonora.



REFRACCIÓN DEL SONIDO



Cuando un sonido pasa de un medio a otro, se produce refracción. La desviación de la onda se relaciona con la rapidez de propagación en el medio.

Por ejemplo, el sonido se propaga más rápidamente en el aire caliente que en el aire frío.

ABSORCIÓN DEL SONIDO

La capacidad de absorción del sonido de un material es la relación entre la energía absorbida por el material y la energía reflejada por el mismo.

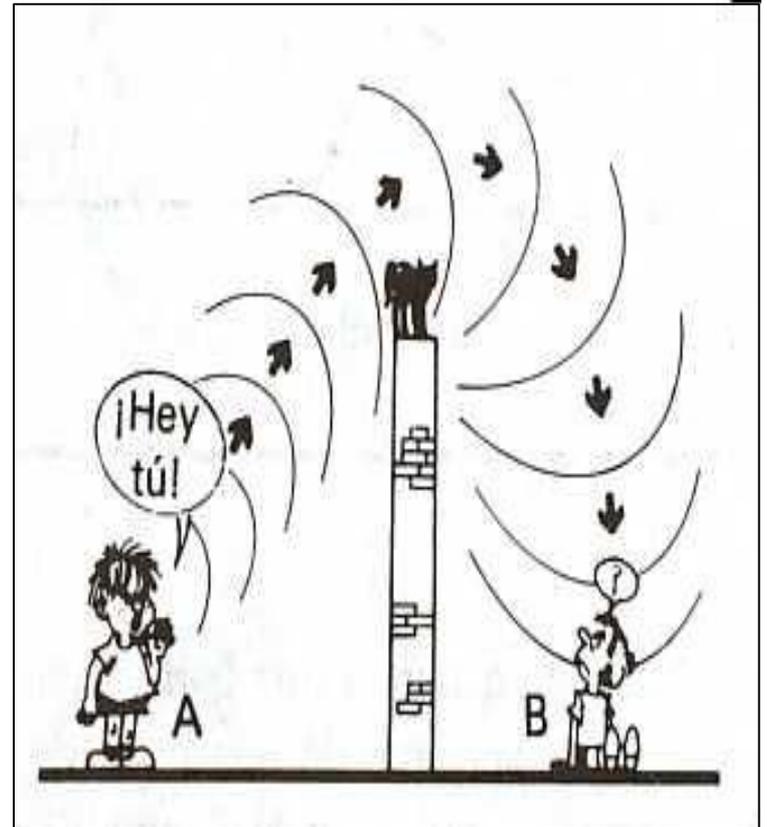
Es un valor que varía entre 0 (toda la energía se refleja) y 1 (toda la energía es absorbida).

Coeficiente de absorción de algunos materiales	
Material	Coeficiente de absorción
Ladrillo sin pintar	0,03
Ladrillo pintado	0,017
Madera terciada	0,3
Piso de madera	0,11
Cortinas de tela delgada	0,11
Cortinas de tela mediana	0,13
Cortinas gruesas	0,5
Alfombra gruesa	0,06
Vidrio	0,2
Butaca sin ocupar	0,4
Butaca ocupada	0,2
Silla de madera	0,03
Yeso	0,025

DIFRACCIÓN DEL SONIDO

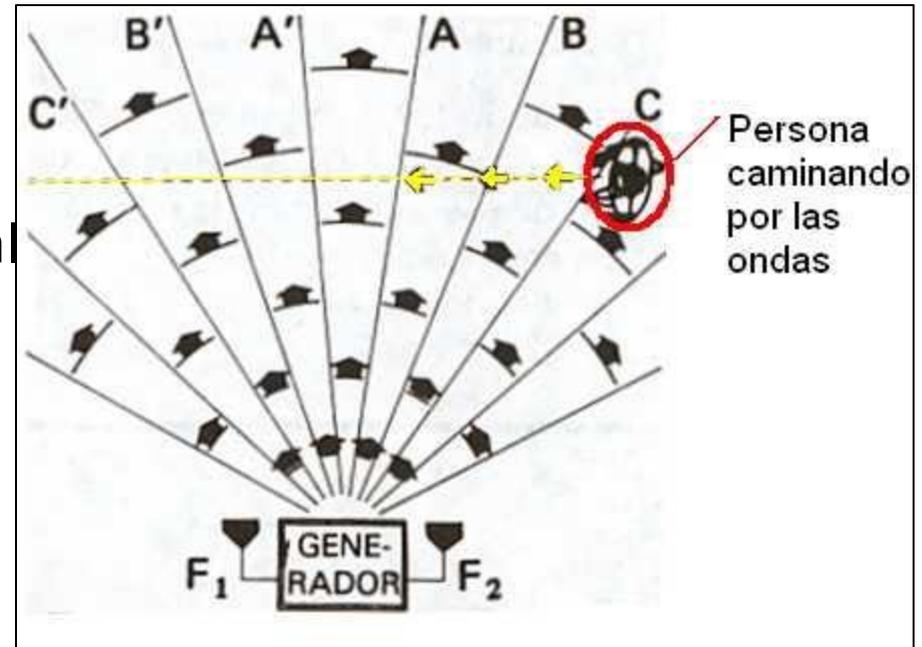
Si el sonido encuentra un obstáculo en su dirección de propagación, es capaz de rodearlo y seguir propagándose.

La persona B puede escuchar a la persona A, en virtud de que las ondas sonoras emitidas por A rodean el muro y llegan al oído de B.



INTERFERENCIA DEL SONIDO

En la figura, F_1 y F_2 son dos altoparlantes que emiten ondas sonoras de la misma amplitud en fase, las cuales, al propagarse, generan interferencias destructivas e interferencias constructivas.



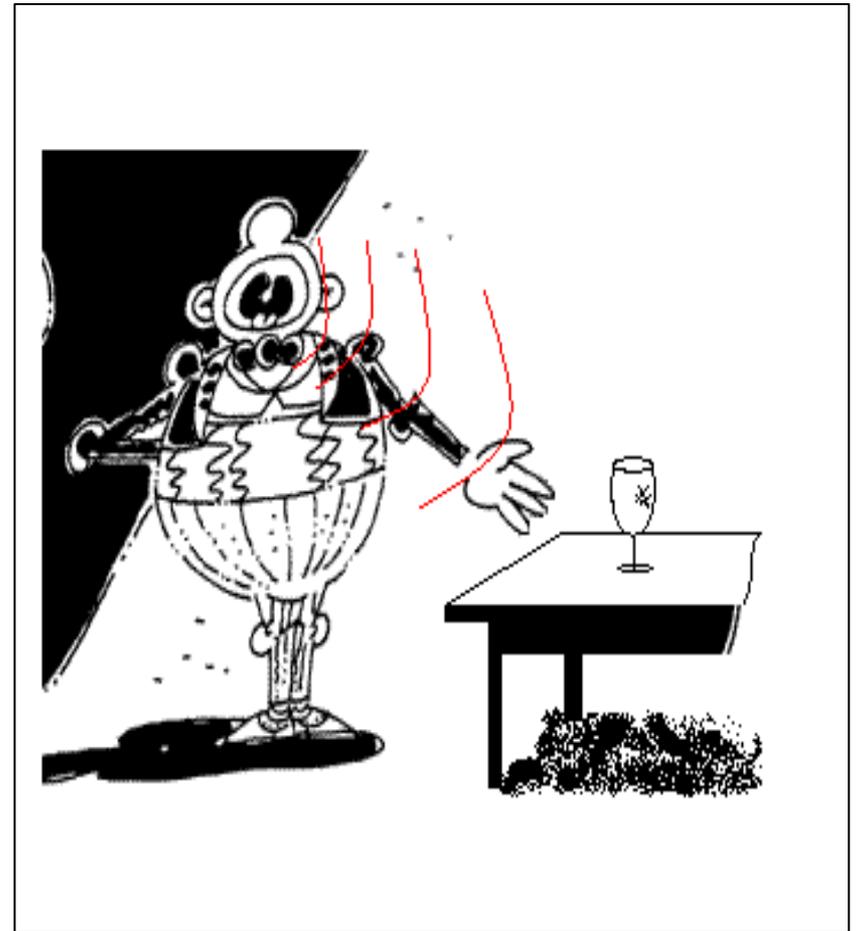
Si una persona caminara a través de esta configuración de interferencia sonora, no percibiría sonido al cruzar las regiones nodales $C, B, A, A',$ etc. y escucharía un sonido que es más fuerte en los puntos medios.

RESONANCIA

Es un refuerzo de la amplitud de vibración por el acoplamiento de otra vibración de frecuencia muy similar.

Los cuerpos poseen una frecuencia natural de vibración.

El acoplamiento puede llegar a romper la estructura del cuerpo.



EFECTO DOPPLER



$$f = f_0 \left(\frac{V_s \pm V_R}{V_s \mp V_F} \right)$$

Se manifiesta al existir movimiento relativo

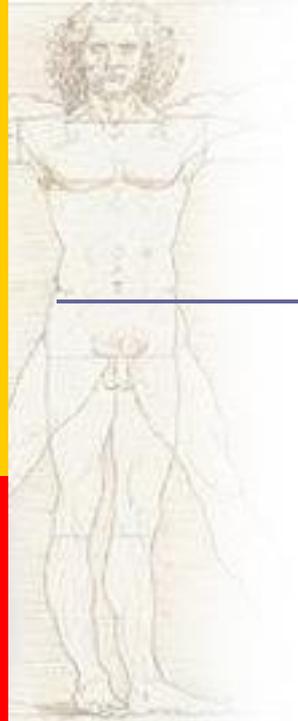
entre la fuente emisora y el receptor.

- **Si la fuente se acerca al receptor**, la frecuencia observada por éste será mayor que la frecuencia emitida.
- **Si la fuente se aleja del receptor**, la frecuencia observada por éste será menor que la frecuencia emitida.
- f_0 = frecuencia real; V_s = velocidad del sonido; V_R = velocidad del observados; V_f = velocidad del emisor

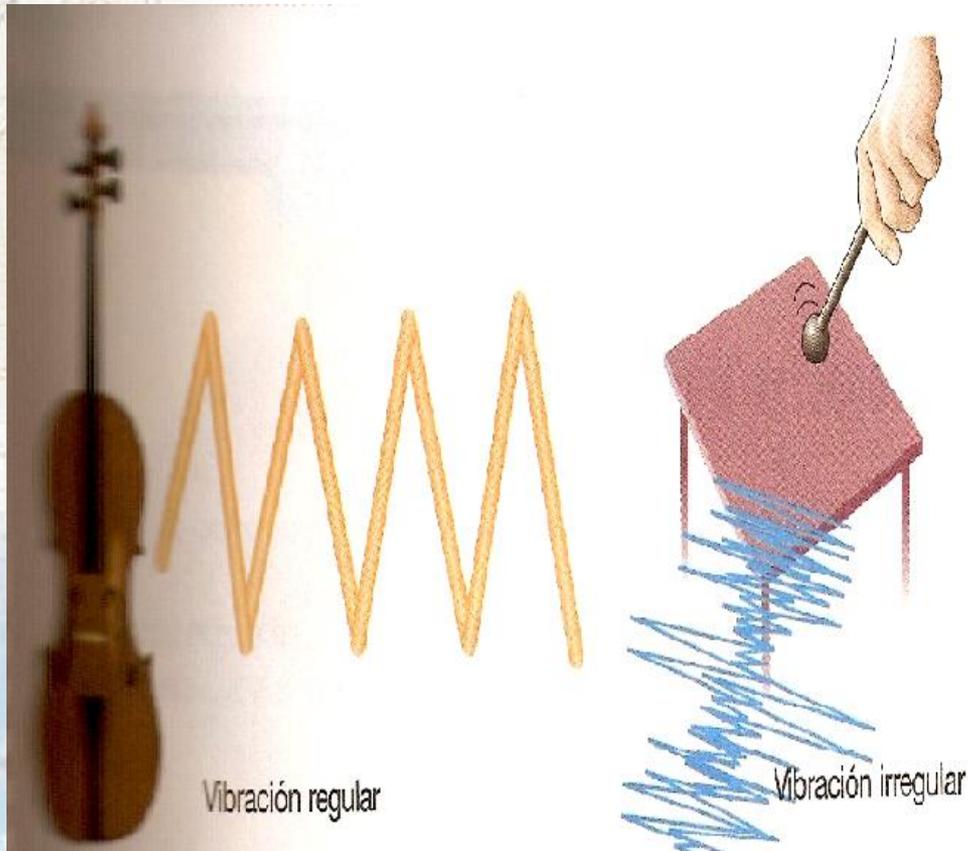
Efecto Doppler







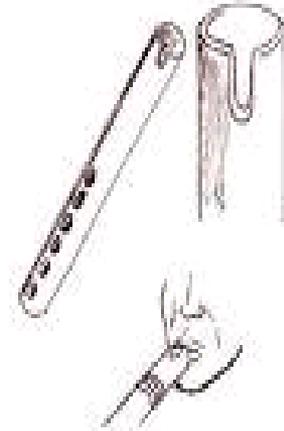
Música y Ruidos



- ❑ Los sonidos de la música presentan regularidades en ellos se observan los tonos dominantes, intensidad.
- ❑ En cambio, ruido la vibración de cuerpo se produce sin una relación entre el tono fundamental y la intensidad.

Los Instrumentos Musicales

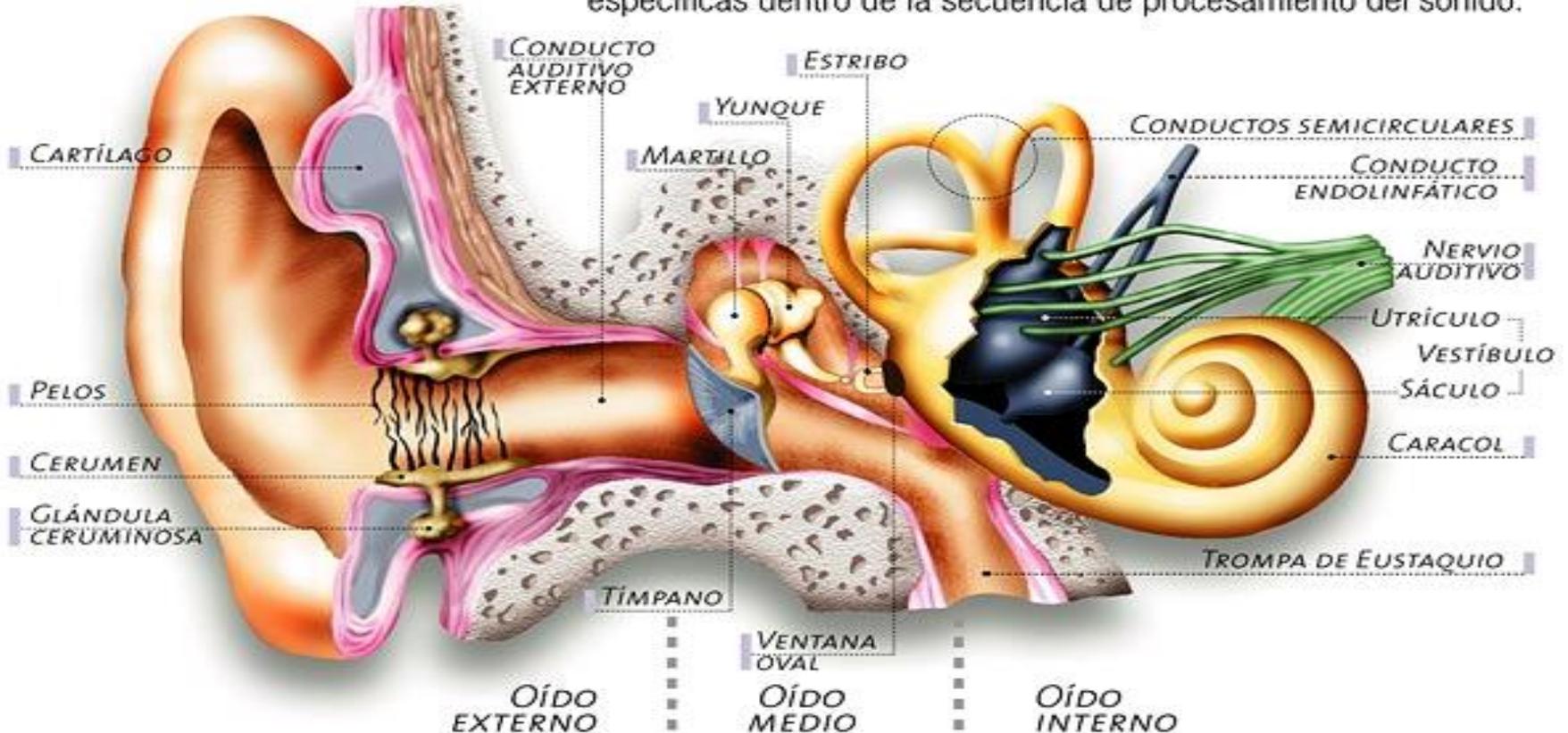
- Los instrumentos musicales generan sonidos con un timbre que permite diferenciarlos .
- El material con que esta construido el instrumento, la forma que éste tenga y la particular manera de hacerlo vibrar influirá en el sonido que generen.
- Existe Instrumentos de curda, de viento y de percusión.



El oído y la respuesta Auditiva

El oído

Una de las funciones principales del oído es la de convertir las ondas sonoras en vibraciones que estimulen las células nerviosas, para ello el oído tiene tres partes claramente identificadas. Estas secciones están interconectadas y son el oído externo, el medio y el interno. Cada parte tiene funciones específicas dentro de la secuencia de procesamiento del sonido.



Cómo Oímos

El oído externo recoge los sonidos y vibraciones, conduciéndolos a través del canal auditivo hacia el tímpano.

Las ondas sonoras hacen que vibre el tímpano.

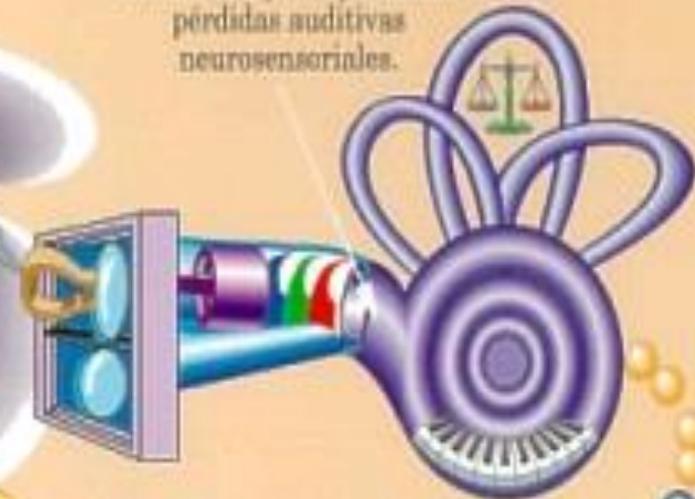
En el oído interno, un líquido estimula las terminaciones nerviosas llamadas "células ciliadas" que en el dibujo aparecen como teclas de piano. El deterioro de estas células es la causa principal de las pérdidas auditivas neurosensoriales.

Las células ciliadas envían impulsos eléctricos a través del nervio auditivo hasta el cerebro

Los 3 huesecillos del oído medio (martillo, yunque y estribo) transmiten y amplifican las vibraciones hacia la ventana oval del oído interno. Las pérdidas conductivas normalmente tienen lugar en el área del oído medio.

Síntomas de la Pérdida de Audición:

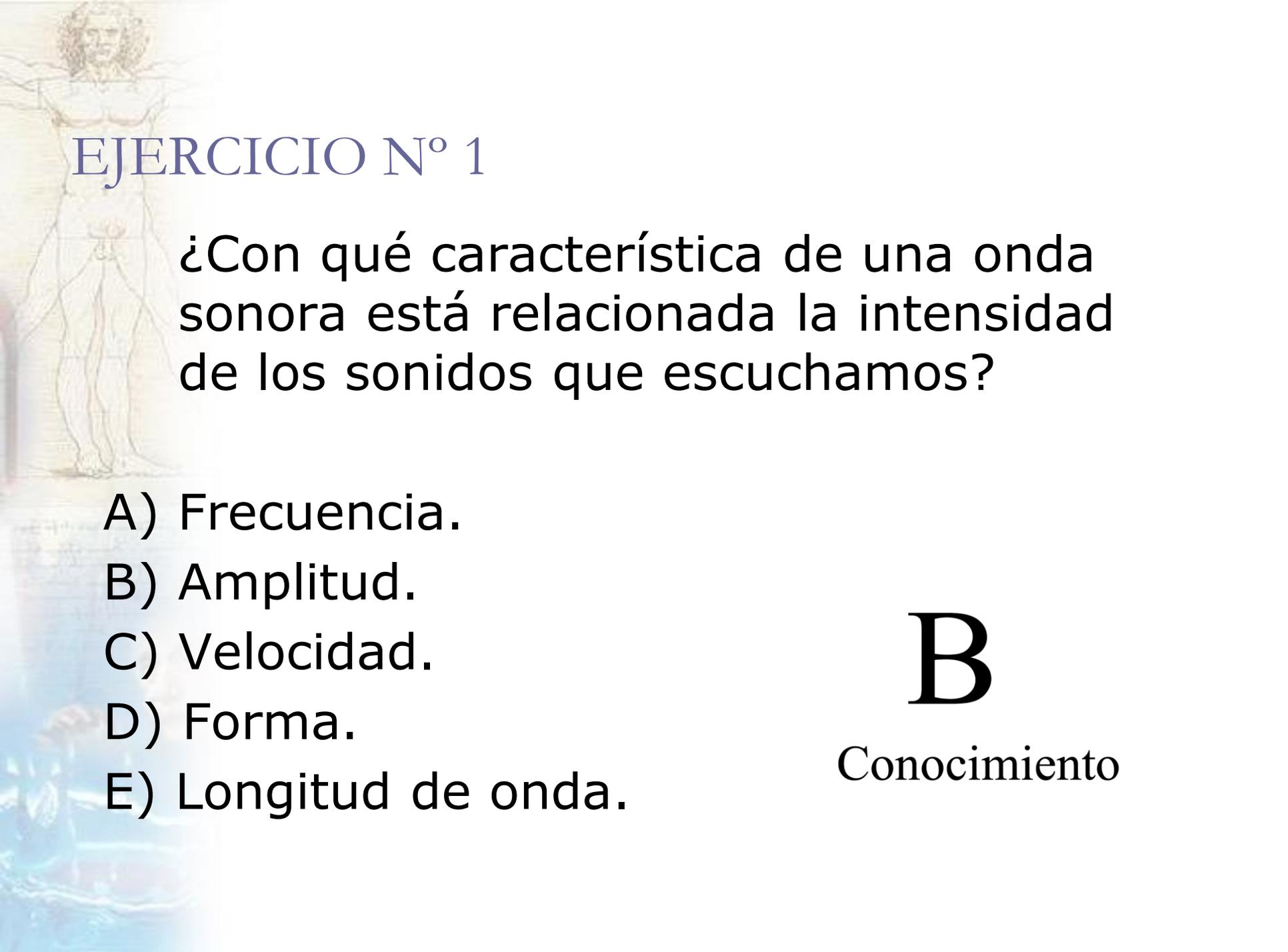
- Pedir a los demás que repitan las palabras
- Problemas en las relaciones con los demás
- No entender las conversaciones
- Aislamiento social
- Cansancio y stress
- Dificultad al entender las voces de los niños
- Poner alto el volumen de la televisión



LOS SONIDOS FUERTES Y LA PERDIDA DEL OIDO

- La pérdida de sensibilidad auditiva inducida por ruidos es insidiosa. Las diminutas células sensoriales del oído interno se van desgastando y una vez que han desaparecido no vuelven a regenerarse.
- Los sonidos fuertes pueden causar pérdida de sensibilidad auditiva, pero los picos repentinos de sonidos de alta intensidad son aún más peligrosos.
- **¿COMO Y POR QUE CUIDAR NUESTROS OIDOS?**
- Los seres humanos escuchamos en un rango que va de los 16 a 20000 ciclos por segundo, pero una persona de edad o un joven como tu puede disminuir el rango en que escucha a solo 4000 ciclos por segundo.
- La principal causa de esta disminución de la sensibilidad auditiva es la exposición por largo tiempo a sonidos de gran intensidad y de gran altura tonal.
- Son más perjudiciales los sonidos agudos a gran intensidad que los sonidos graves.





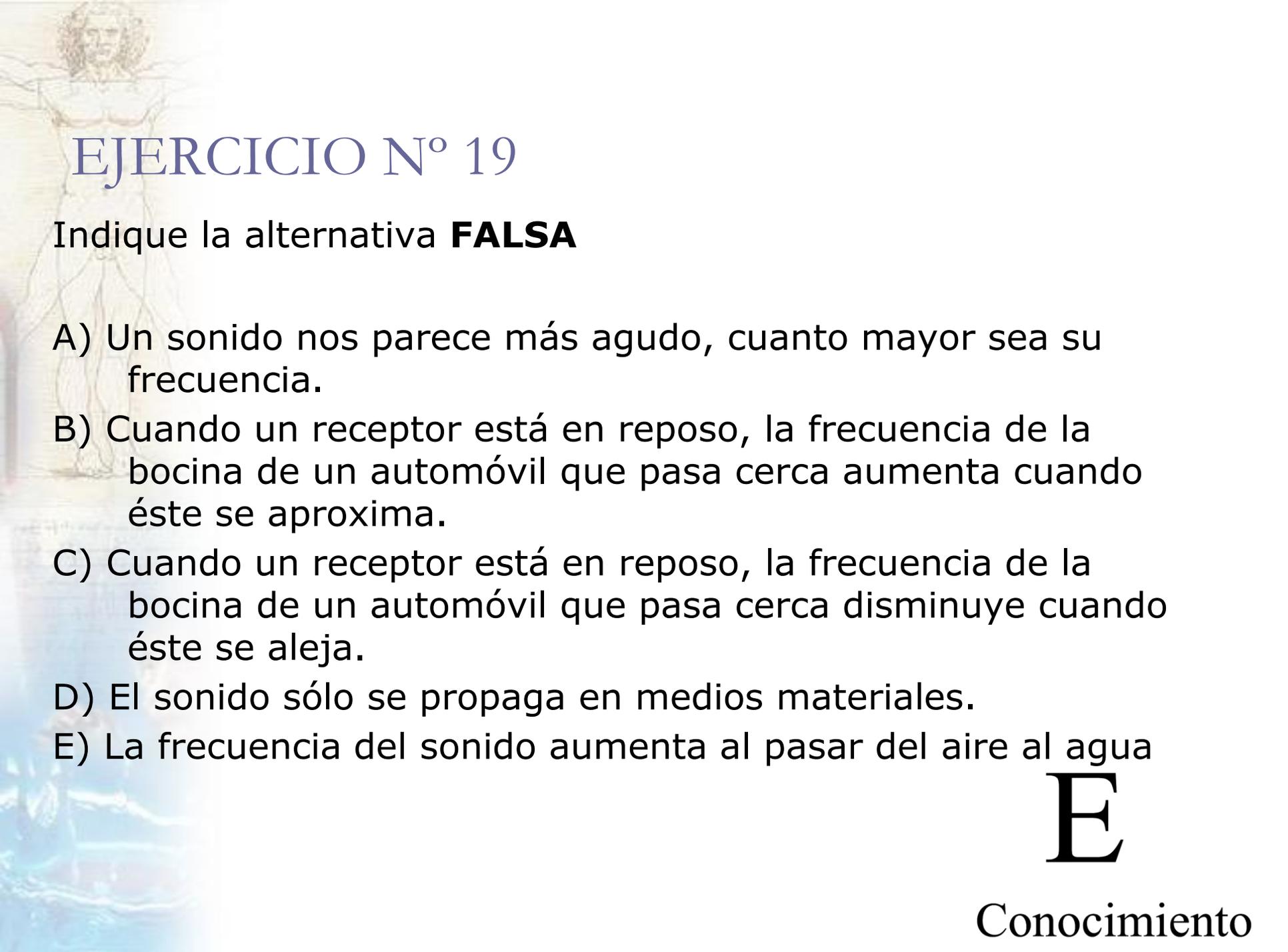
EJERCICIO N° 1

¿Con qué característica de una onda sonora está relacionada la intensidad de los sonidos que escuchamos?

- A) Frecuencia.
- B) Amplitud.
- C) Velocidad.
- D) Forma.
- E) Longitud de onda.

B

Conocimiento



EJERCICIO N° 19

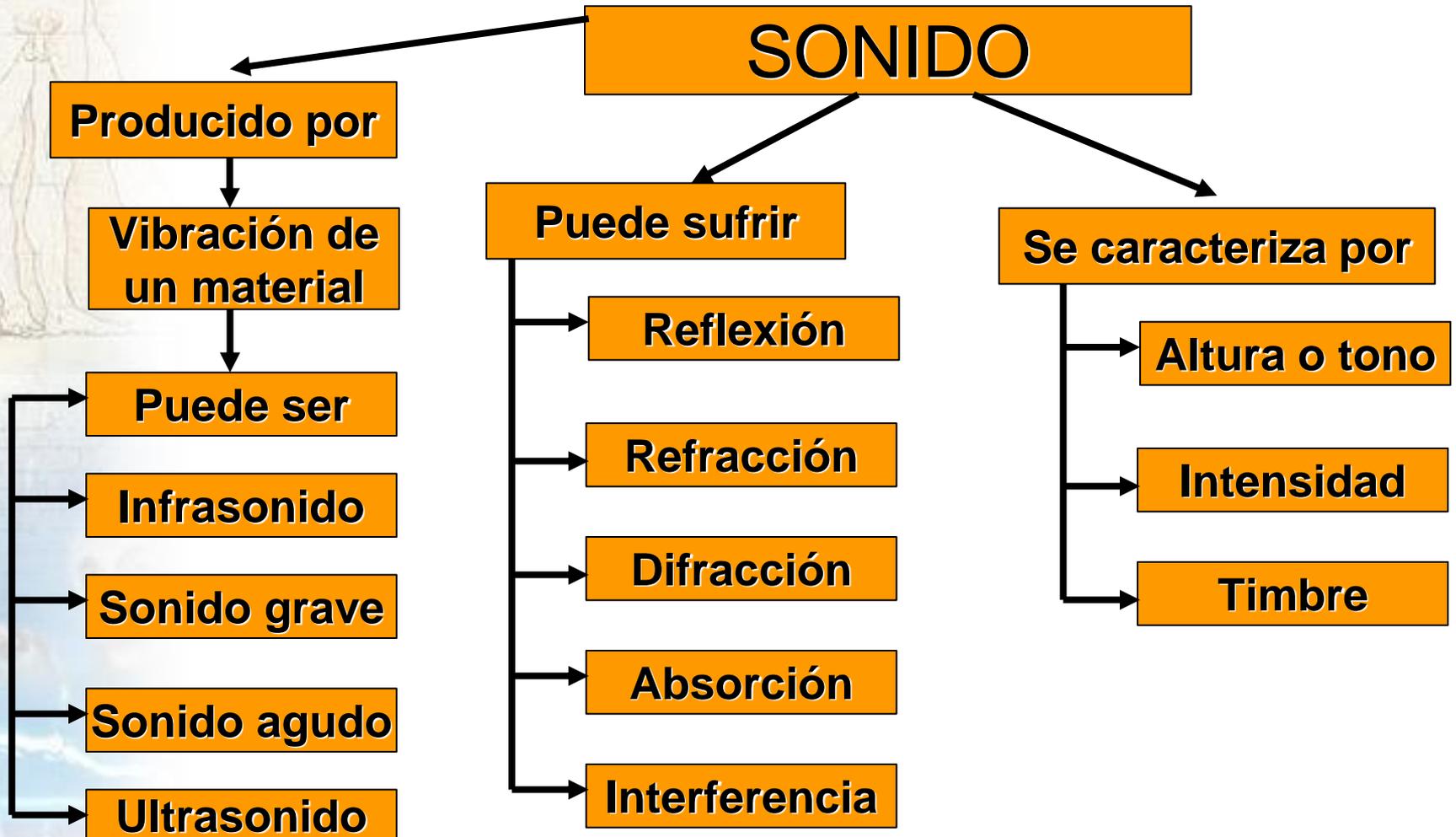
Indique la alternativa **FALSA**

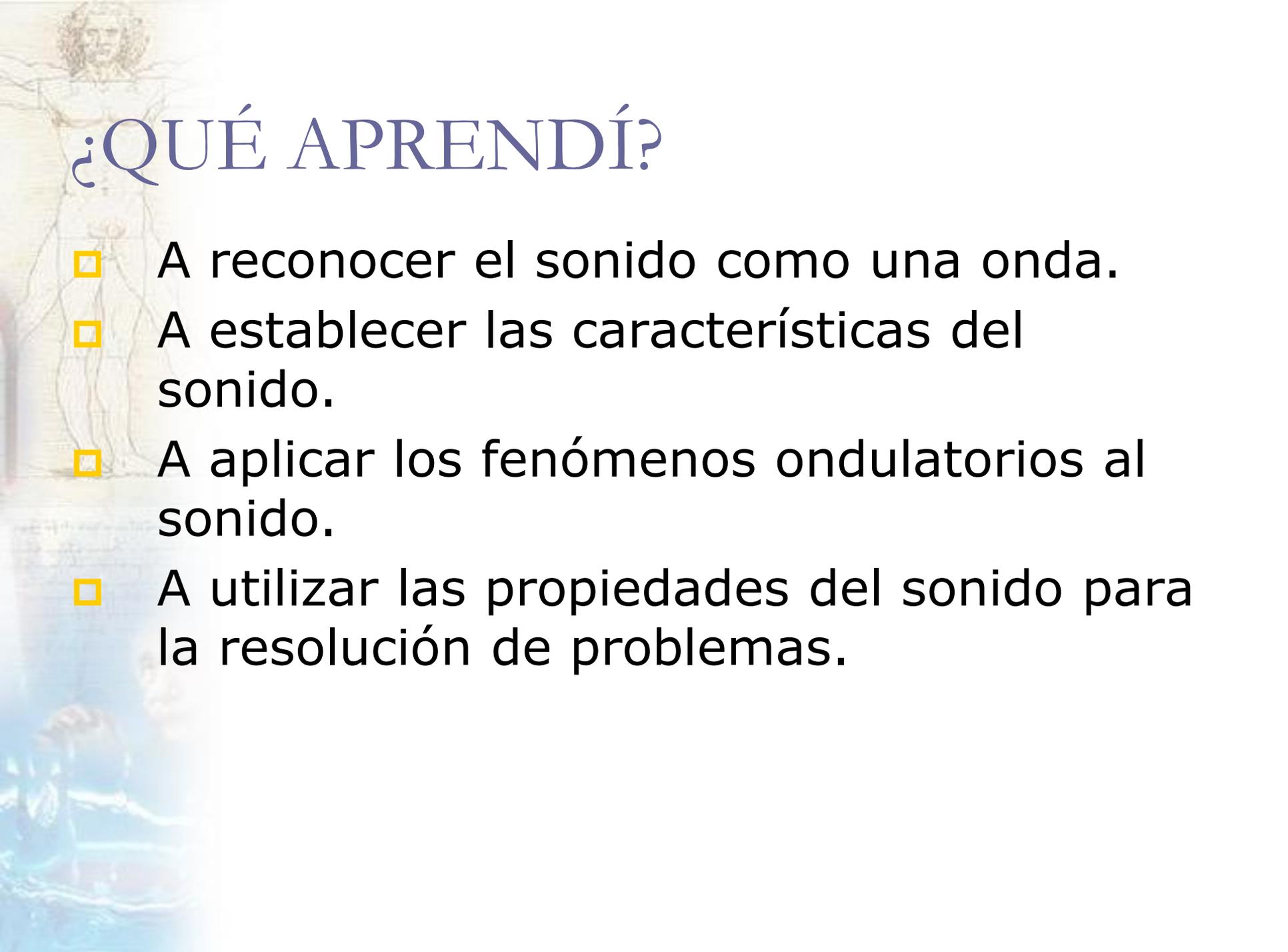
- A) Un sonido nos parece más agudo, cuanto mayor sea su frecuencia.
- B) Cuando un receptor está en reposo, la frecuencia de la bocina de un automóvil que pasa cerca aumenta cuando éste se aproxima.
- C) Cuando un receptor está en reposo, la frecuencia de la bocina de un automóvil que pasa cerca disminuye cuando éste se aleja.
- D) El sonido sólo se propaga en medios materiales.
- E) La frecuencia del sonido aumenta al pasar del aire al agua

E

Conocimiento

SÍNTESIS DE LA CLASE





¿QUÉ APRENDÍ?

- A reconocer el sonido como una onda.
- A establecer las características del sonido.
- A aplicar los fenómenos ondulatorios al sonido.
- A utilizar las propiedades del sonido para la resolución de problemas.