

## *Tema 1:*

### *Cualidades del sonido*

La **música es un arte** que necesita de un material con el que trabajar. Al igual que un pintor trabaja con los colores, el músico trabaja con los sonidos: los escoge, los manipula, les da una forma,..Nuestra actividad diaria está rodeada de sonidos. En esta primera unidad trabajaremos con el material de la música: el sonido.

- La **acústica** es la ciencia que estudia el sonido.

#### ➤ El Sonido

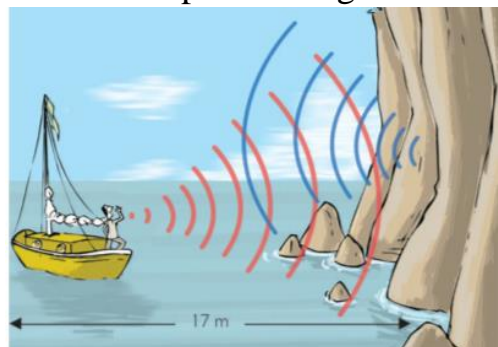
##### • ¿Cómo se produce?

El sonido se produce cuando vibra un cuerpo y ese movimiento se transmite en forma de onda sonora hasta llegar a nuestro oído. La vibración de una cuerda tensa, de una goma, de nuestras cuerdas vocales, del parche de un tambor, del aire a través de un tubo, de cualquier objeto que se golpee, es lo que produce el sonido.

##### • ¿Cómo se propaga?

A gran velocidad. Por el aire a 340 metros por segundo.

Las ondas se extienden igual que cuando lanzamos una piedra al agua. Cuando las ondas sonoras encuentran un obstáculo rebotan y regresan en sentido contrario. Si en una habitación damos una palmada, el sonido rebota contra las paredes, el suelo y el techo, varias veces hasta que se extingue. A este efecto se llama **reverberación**.



El **eco** es un tipo de reverberación en la que se produce la repetición del sonido porque el tiempo entre que se emite el sonido y se recibe es muy amplio, por lo que se perciben dos sonidos distintos.

Normalmente, el sonido se propaga por el aire, pero también puede transmitirse a través de otros medios como el agua ( 1.435 m/s) o los cuerpos sólidos como madera (3.900 m/s) o hierro (5.000 m/s).

Para que un sonido sea percibido se necesita: **un emisor** (el cuerpo que vibra), **un canal de transmisión** (el medio físico que propaga la onda), y **un receptor** (la persona que percibe las vibraciones).



### • ¿Cómo oímos?

Cuando las ondas sonoras chocan con el tímpano (una membrana fina que hay entre el oído interno y el medio), éste vibra. Esta vibración se convierte en presión de aire que se envían por impulsos nerviosos al cerebro, que interpreta la información.

El oído humano no puede captar todos los sonidos. No podemos oír todas las alturas de sonido ni todas las intensidades.

Respecto a la **altura**, sólo percibimos las frecuencias comprendidas entre 20 y 20.000

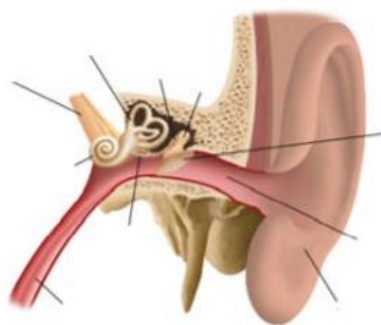
Hz, es decir entre 20 y 20.000 vibraciones por segundo. Los situados por debajo de 20 Hz reciben el nombre de **infrasonidos** y no los escuchamos por ser demasiado graves. Por encima de 20.000 Hz tampoco los percibimos por ser demasiado agudos y se llaman **ultrasonidos**.

En cuanto a la **intensidad**, tampoco podemos percibir unos sonidos que sean muy suaves, el umbral de audibilidad está en 10 decibelios, y los sonidos muy fuertes nos producen dolor. El **umbral de dolor** está en torno a los 120 dB.

**Ejercicio 1.** Busca en internet cómo se mueven en la oscuridad los murciélagos.

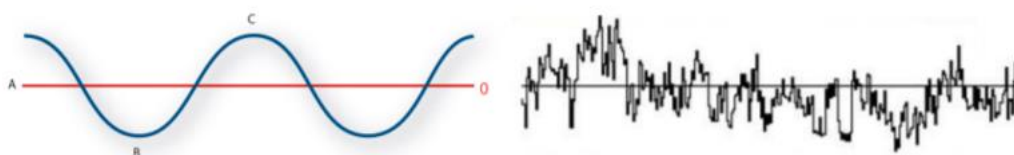


**Ejercicio 2.** Busca en internet o en un libro de biología las partes del oído y colócalas en el dibujo.



### • Diferencia entre sonido y ruido

El sonido y el ruido, en principio, tienen las mismas características: son vibraciones que viajan por el aire desde un emisor hasta nuestro oído. Físicamente, podemos diferenciar el sonido del ruido porque las ondas del **sonido** son **regulares** y las del **ruido irregulares**, sin entonación fija.



El **ruido** es un **tipo de sonido** que nos resulta **molesto**. La sensación desagradable es subjetiva, y puede referirse a sonidos de intensidad alta o que simplemente no deseamos escuchar en ese momento. Objetivamente, un ruido es un sonido sin entonación determinada.

### ➤ El silencio

El silencio es la **ausencia total** de sonido o de ruido. Pero en realidad el silencio absoluto no existe. aunque pudiéramos aislarnos completamente de los sonidos exteriores, seguiríamos escuchando los sonidos internos de nuestro propio cuerpo.

La música combina sonidos y silencios. Sin silencio no podríamos vivir y tampoco existiría la música. Por eso es tan importante que valoremos y adquiramos conciencia de los momentos de silencio, previos y posteriores al sonido, así como de los contrastes entre sonido y silencio.

## • La contaminación acústica

El ruido es uno de los agentes de contaminación que más aumenta en la sociedad de hoy en día.

El ruido excesivo produce graves lesiones en el organismo. Daña la capacidad auditiva y provoca alteraciones fisiológicas en el sistema cardiovascular, digestivo, respiratorio y el sistema nervioso central. Además, puede ocasionar problemas de tipo psicológico como alteraciones del sueño, pérdida de concentración, ansiedad, irritabilidad, estrés, etc.



Los expertos consideran que una exposición a 65 dB es el límite para la salud mental y física. La organización mundial de la salud (OMS) recomienda un máximo de 55 dB durante el día y un máximo de 45 dB por la noche. Un sonido que es lo suficientemente fuerte para ser oído, tiene alrededor de 10 dB. La sordera total y los daños irreparables del oído son ocasionados por sonidos entre 120 y 200 dB. Por esto es importante evitar exponerse a tan alta potencias.



La **CONTAMINACIÓN ACÚSTICA** se puede definir como el conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído y que tienen su **ORIGEN** en la **ACTIVIDAD HUMANA** (transportes, construcción, industria...)

## SOLUCIONES

Todos podemos obtener un ambiente sin tantos ruidos si ponemos un poco de nuestra parte y nos concienciamos con el problema.

- **A nivel NACIONAL** existe la LEY 23/2003 del ruido: Esta Ley tiene por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

- **A nivel LOCAL** nuestros AYUNTAMIENTOS tienen la obligación de crear ordenanzas en relación a esta ley.

- **A nivel INDIVIDUAL** podemos adoptar medidas muy sencillas que ayudarán a crear un ambiente más limpio de ruido. Por ejemplo:

Bajar el volumen de la voz al hablar.

Escuchar la TV y equipos de Música a volumen moderado.

Utilizar el transporte público o la bicicleta para trayectos cortos.

## Proyecto 1

¿Existe contaminación acústica en tu entorno más cercano? ¿En tu casa, en tu barrio...? ¿Existe contaminación acústica en tu lugar de entrenamiento, lugar de juegos, etcétera?

Para comprobar si existe contaminación acústica en tu entorno cotidiano vas a realizar mediciones del nivel de ruido con la **app Sonómetro** para dispositivos móviles.

En primer lugar, se descarga la aplicación y se comienzan las mediciones que se van apuntando en un cuaderno, siempre se expresan en **decibelios**. Se aconseja hacer varias mediciones en cada lugar para hacer una media lo más real posible. Una vez terminado de medir el nivel de ruido, se hace la media matemática con las cantidades obtenidas para calcular el ruido que soportas en tu vida diaria.

Por último, compara tus resultados con los que aconseja la OMS para conocer si tu entorno puede suponer un peligro para la salud. Redacta una conclusión.

### Formato e instrucciones de entrega

El trabajo se entregará en un documento Word o en el cuaderno de clase. Será un informe con la relación de los decibelios de cada lugar, las medias por día y las conclusiones del alumno.

### Orientaciones para la corrección

El trabajo debe contener los principales datos indicados en las instrucciones de la actividad: niveles de ruido expresados en decibelios, media matemática correctamente realizada y clara redacción del informe.

#### ➤ Cualidades del sonido

El sonido es la materia prima de la música. El estudio de sus cualidades y su forma de organización constituyen el **lenguaje musical**. Es un lenguaje temporal, porque, a diferencia de otros materiales, el sonido no se puede ver y no ocupa espacio, sólo se percibe en el tiempo.

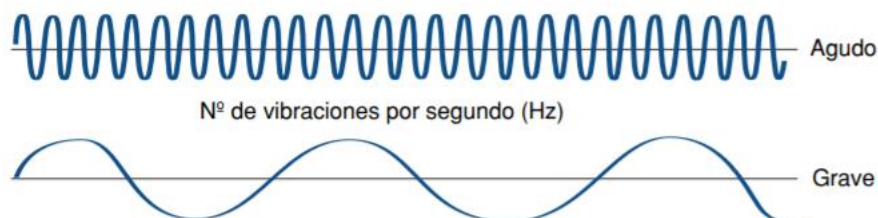
De la misma manera que aludimos a las cualidades de una persona para identificarla como rubia o morena, alta o baja, delgada o gruesa o por el color de la camiseta que lleva puesta, debemos aprender a distinguir las cualidades del sonido para reconocerlo.

Las cualidades son como huellas dactilares: altura, duración, intensidad y timbre.

- La **altura** es la cualidad que nos permite distinguir si un sonido es más agudo o más grave. La altura del sonido depende de la frecuencia de onda, que es la velocidad de la vibración. Se mide en unidades llamadas hertzios (**Hz**) que marcan el número de vibraciones por segundo.

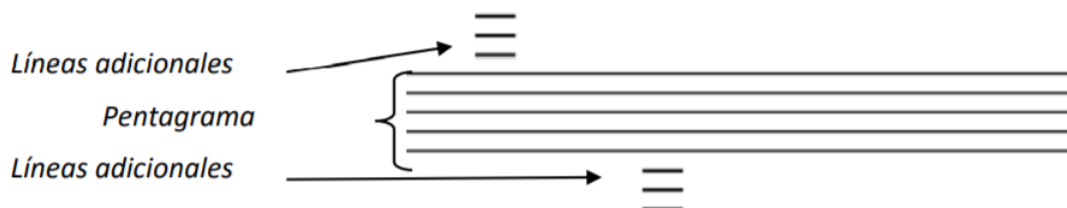
A mayor frecuencia (vibraciones más rápidas) el sonido es más agudo.

A menor frecuencia (vibraciones más lentas) el sonido es más grave.

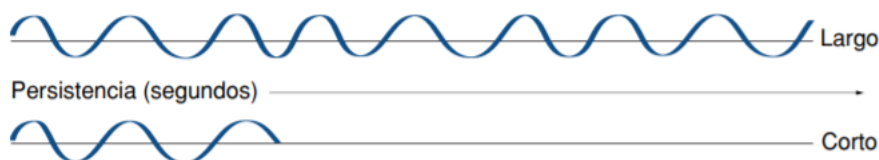




Para representar la altura de los sonidos utilizamos las notas musicales y el pentagrama. Si los sonidos son demasiado graves o agudos añadimos las líneas adicionales.

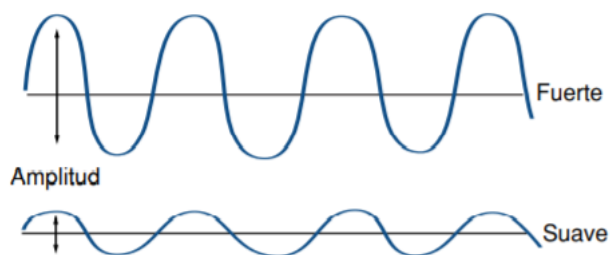


- La **duración** es la cualidad que nos permite distinguir si un sonido es más largo o corto. Si la onda está vibrando más tiempo, el sonido será más largo y si está vibrando menos tiempo, más corto.



Con nuestro reloj medimos el tiempo dividido en segundos, minutos y horas. Pero en música, la unidad que mide la distancia entre los sonidos es la pulsación o el pulso, y la representamos en el pentagrama mediante las figuras musicales.

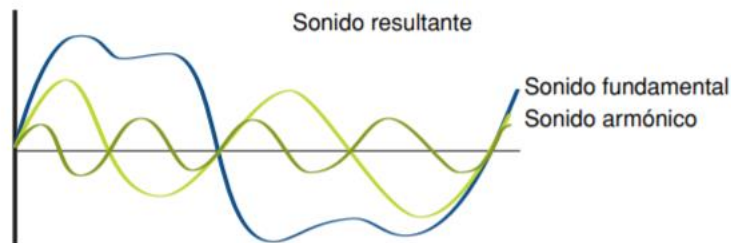
- La **intensidad** es la cualidad que nos permite distinguir si un sonido es más fuerte o suave. Se mide en dB (decibelios) y depende de si la onda es más amplia o menos amplia. Cuanto más amplia más fuerte, cuanto menos amplia más suave.



En el lenguaje musical la intensidad del sonido se representa por medio de los **MATICES O DINÁMICAS**. Son unas palabras italianas, o sus abreviaturas, que aparecen escritas en el pentagrama.

- El **timbre** es la cualidad que nos permite distinguir un instrumento o voz de las demás. Depende de la mezcla del sonido fundamental con sus

armónicos. Los sonidos armónicos son los que acompañan al fundamental (el de mayor amplitud) y hacen que cada instrumento tenga su timbre particular, ya que cada voz y cada instrumento tiene sus propios armónicos.



### ➤ Ejercicios adicionales

1.-Algún despistado escribió tres respuestas erróneas de examen en el solucionario. Identifica cuales son y escribe por qué no son verdaderas.

El silencio en la música sirve:

- Para que se pare la música.
- Para que un instrumento espere el tiempo necesario hasta que le toque intervenir.
- Para poder oír bien, porque si no hay silencio, no se oye nada.
- Para darle suspense a la música, entrando luego de repente. - Para que la música se oiga más bajito.
- En un grupo de rock, para que todos los instrumentos empiecen a la vez.
- Para que unos instrumentos se oigan mientras otros están callados.
- Para hacer un descanso y que algunos instrumentos puedan ir a beber agua mientras los otros siguen.

2.- Escribe las lesiones provocadas por el exceso de ruido en la columna correcta: oyes cada vez menos, el corazón te late muy deprisa, respiras más rápido y te ahogas, te duele la barriga, te pones nervioso, no puedes dormir bien, estás de mal humor, tienes que leer varias veces algo para concentrarte.

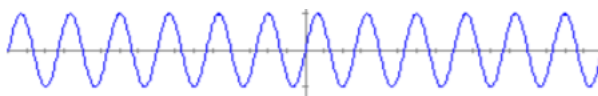


## Lesiones fisiológicas

## Lesiones psicológicas

3.-Rodea con un círculo la cualidad correcta que corresponde a estas ondas

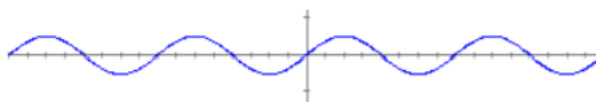
Fuerte suave



Grave agudo



Largo corto



4.- ¿Cómo dibujaríamos las siguientes ondas?

- un sonido grave y fuerte

- un sonido largo y suave

- un sonido agudo y largo

5.-Alguien ha metido la pata escribiendo estos enunciados. Localiza los errores y corrígelos.

- El sonido se produce cuando un cuerpo vibra y ese movimiento se transmite haciendo espirales hasta nuestro oído.

- El sonido viaja a la velocidad de la luz.
- Las vibraciones de los sonidos las recoge el cerebro a través de los conductos de la nariz.
- La única diferencia entre sonido y ruido depende de gustos personales.
- El silencio absoluto se da en habitaciones cerradas de paredes gruesas y sin ventanas.
- Las “huellas dactilares” del sonido son: altitud, durabilidad, intensificación y timbrazo.
- Cuando escuchamos un sonido, suele ser puro, sin mezclar con otros.

## TEST FINAL

### 1. El sonido se produce...

- cuando un instrumento vibra y produce ondas espirales
- cuando cualquier objeto vibra y produce una onda.
- cuando un objeto estático transmite ondas de radio

### 2. El sonido se propaga...

- por cualquier medio físico y a la velocidad de la luz.
- sólo por el aire y a 340 m/s.
- por cualquier medio físico y a 340 m/s.

### 3. Cuando una onda sonora encuentra un obstáculo...

- Lo rodea y sigue su camino.
- rebota y regresa hacia lo que originó el sonido.
- salta por encima del obstáculo, produciendo reverberación.



#### 4. Oímos porque...

- los sonidos que recoge el tímpano se transmiten a los huesos y órganos del oído interno y de ahí al cerebro.
- porque tenemos pequeños altavoces dentro del oído.
- gracias a que vibra la oreja y como está unida a la cabeza, le pasa la información.

#### 5. El oído humano no puede captar todos los sonidos...

- y por eso cuando son muy agudos los llamamos infrasonidos y cuando son muy graves ultrasonidos.
- y por eso si son muy fuertes están en el umbral de audibilidad y si son muy suaves en el umbral del dolor.
- y si se refieren a la altura se miden en Hz y si se refieren a la intensidad se miden en dB.

#### 6. El sonido se diferencia del ruido...

- en que el ruido molesta, y el sonido no.
- en nada.
- en que el ruido tiene una onda compuesta y el sonido una onda pura.

#### 7. El silencio absoluto...

- se encuentra sólo en las cámaras insonorizadas.
- no existe.
- es el espacio en blanco de la música.

#### 8. Las cualidades del sonido...

- son la manera de catalogar las canciones.
- son la manera de clasificar las canciones.
- son la manera de distinguir las características de un sonido.

#### 9. Las cualidades del sonido son...

- altitud, durabilidad, intensificación y timbrado.
- altura, armonía, duración e intensificación.
- altura, duración, intensidad y timbre.



10. La cualidad que nos permiten distinguir si un sonido es más agudo que otro es...

- la duración
- la intensidad.
- la altura.

11. La cualidad que nos permiten distinguir si un sonido es más fuerte que otro es...

- la duración.
- La intensidad.
- la altura.

12. La cualidad que nos permiten distinguir si un sonido es más largo que otro es...

- la duración.
- el timbre
- la altura.

13. La cualidad que nos permiten distinguir voces o instrumentos es...

- La durabilidad.
- La duración.
- El timbre.

14. La reverberación es...

- el fenómeno que se produce cuando una onda rebota
- la vibración de un objeto
- el sonido que hacen nuestras tripas al sonar.

15. El eco es...

- el sonido que podemos oír aun en completo silencio
- un tipo de reverberación en la que ha pasado mucho tiempo entre la emisión del sonido y la recepción.
- un efecto que se produce cuando cantamos a dos voces.