



## EL SONIDO Y SU PRESENCIA EN NUESTRAS VIDAS

### CÓMO SE PRODUCE y TRANSMITE EL SONIDO

#### CUALIDADES

Altura

Intensidad

Duración

Timbre

#### FENÓMENOS DEL SONIDO

Eco

Reverberación

Efecto Doppler

IMÁGENES Y VÍDEOS:  
WWW.ONDANASSAU.COM

### CÓMO SE PRODUCE Y TRANSMITE EL SONIDO

El **sonido** es una sensación que produce un objeto al vibrar. Se trata de un proceso complejo en el que cuando un **cuerpo vibra**, sus partículas se aproximan y separan con un movimiento de vaivén, produciéndose entre ellas cambios de presión (vibraciones).

Esas vibraciones generan ondas sonoras, que necesitan un **medio transmisor** elástico para desplazarse, ya sea sólido, líquido o gaseoso. Si ese medio no es capaz de experimentar las vibraciones o cambios de presión, entonces las ondas sonoras no pueden viajar. Por eso en el vacío no hay sonido.

Finalmente, cuando las ondas sonoras llegan al **medio receptor** (nuestro oído), este las transforma en la sensación que percibimos e interpretamos como sonido.

Osciloscopio virtual <https://academo.org/demos/virtual-oscilloscope/>

GIF sound waves

<https://tenor.com/view/longitudinal-compression-wave-rarefaction-gif-13936454>

<https://giphy.com/search/SOUND-WAVE>

### Transmisión del sonido

- Es importante entender que cuando las ondas sonoras viajan por el aire, **el aire NO se mueve de un lugar a otro**, sino que es la **energía** la que se traslada.

#### Experimenta 1. Muelle de colores. Sonido: ondas longitudinales

2 personas sujetan el muelle desde ambos lados. Si una de ellas empuja ligeramente se puede ver cómo los aros se agolpan y se separan lentamente. Las vibraciones son paralelas a la dirección de la onda.

VÍDEO: Propagación del sonido

[https://www.youtube.com/watch?v=7JVLFNpKQ\\_Y](https://www.youtube.com/watch?v=7JVLFNpKQ_Y)

- El sonido se mueve **en todas las direcciones**. Si habláis, ¿os pueden escuchar los que están a vuestra espalda? Sí, con menos intensidad, pero sí.

**Experimenta 2.** Bolitas de Poliespan sobre superficie tensa

**Experimenta 3.** Bola en superficie de agua

VÍDEO: CYT-13. Taller: Ondas, sonido y música

<https://www.youtube.com/watch?v=NU9aeHLmD-Q>

Susana Arcos Trancho | [ondanassau.com](http://ondanassau.com)



VÍDEO: Ciencia y sonido. Proyecto G  
<https://www.youtube.com/watch?v=jA-r20PIUj8>

VÍDEO: What are shock waves?  
[https://www.youtube.com/watch?v=pCcAN\\_MAILQ](https://www.youtube.com/watch?v=pCcAN_MAILQ)

VÍDEO: Onda expansiva altavoces  
<https://www.youtube.com/watch?v=m6atQkmKMU8>

- **Velocidad del sonido.** Depende, entre otras cosas, de la densidad de la materia. **Cuanto más densa** es (en un cuerpo sólido las partículas de ese cuerpo están más cerca unas de otras) **más rápidamente se transmite** el sonido.

**Ejemplos:** Aire, a 20°: 340 m/s | Agua a 25°: 1593 m/s | Aluminio: 6.400 m/s

## CUALIDADES DEL SONIDO

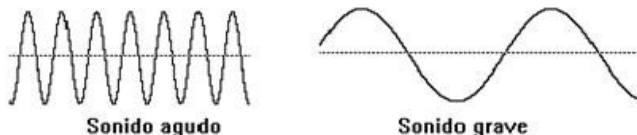
Todos los sonidos no son iguales porque en ellos pueden ser distinguidas **CUATRO** cualidades que se relacionan directamente con ciertas características de la onda que produce el sonido.

### 1. Altura

**Cualidad del sonido que nos permite distinguir sonidos AGUDOS de GRAVES.**

Depende del número de vibraciones u oscilaciones por unidad de tiempo. Se mide en Hertzios.

Más oscilaciones: más agudo. Menos oscilaciones: más grave.



Nosotros escuchamos los sonidos que se encuentran entre 20Hz (20 vibraciones por segundo-muy grave) y 20.000Hz (20.000 vibraciones por segundo-muy agudo).

Los **infrasonidos** son aquellos sonidos con una frecuencia tan baja (<20Hz) que nuestro oído no puede apreciarlo. Y **ultrasonidos** a aquellos que no podemos percibir porque su frecuencia supera los 20.000 Hz, es decir, están por encima de nuestro umbral de audición.

Algunos **insectos y mamíferos** (delfines y murciélagos) utilizan los ultrasonidos como si fueran un radar para su orientación (ecolocalización). Las ondas emitidas por ellos se reflejan en los objetos que hay alrededor, permitiéndoles crear una *imagen* del lugar donde se encuentran.

Animales como los **elefantes, ballenas y tigres** utilizan los infrasonidos para comunicarse. Y **desastres naturales** como terremotos, tornados y erupciones volcánicas se manifiestan al comienzo con infrasonidos.

Susana Arcos Trancho | [ondanassau.com](http://ondanassau.com)



En **medicina**, las ecografías permiten hacer diagnósticos por imágenes con ultrasonido.

GIF bebé

<https://tenor.com/view/ultrasound-gif-10769428>

VÍDEO. Ecolocalización en los delfines

<https://www.youtube.com/watch?v=rFRIMANTX3I>

Osciloscopio virtual

<https://academo.org/demos/virtual-oscilloscope/>

**Experimenta 4.** Masa bailonguera hecha con maicena.

Sound and liquid [https://www.youtube.com/watch?v=K7wHc\\_FKL4I](https://www.youtube.com/watch?v=K7wHc_FKL4I)

**Experimenta 5.** Teléfonos con vasos de yogur e hilo fino. Transmisión vibraciones.

**Experimenta 6.** Instala en el móvil una app gratuita para jugar con las frecuencias. Puede ser Frequency Generator. Ponte unos buenos auriculares y comprueba tu umbral de audición: los sonidos más graves y agudos que eres capaz de oír. Fíjate al mismo tiempo en el tipo de onda que se genera según cambias la frecuencia.

**Experimenta 7.** Si tienes en clase unos Boomwhackers o unos xilófonos, golpéalos y percibe las diferencias de altura.

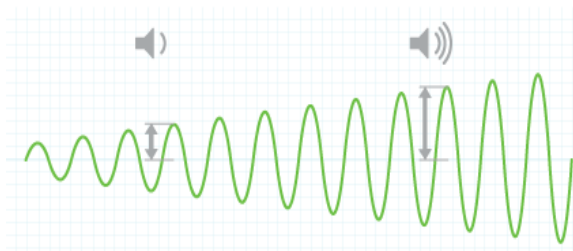
Coge varias copas con líquido en diferentes alturas, comprueba las diferencias de altura al golpear o deslizar el dedo por el borde superior de las mismas.

La altura de los sonidos se representa en el lenguaje musical utilizando **notas musicales**.

El **diapasón** de horquilla es un objeto que produce un sonido, la nota LA de 440vib/s y que sirve para afinar instrumentos musicales. Hoy en día, los diapasones más utilizados son digitales y adaptados a cada instrumento.

## 2. Intensidad

Es la cualidad que permite diferenciar entre sonidos **DÉBILES** y **FUERTES**.



Los sonidos que percibimos deben superar el **umbral auditivo** (0 dB) y no llegar al **umbral de dolor** (140 dB).

Es necesario utilizar protectores en ambientes con niveles de 85 dB (si se percibe de forma prolongada). Los **daños producidos** en el oído por exposiciones a ruidos muy fuertes son acumulativos e irreversibles y pueden producir pérdida de audición, trastornos nerviosos, cardíacos y mentales.



El **sonómetro** es un aparato que permite medir las variaciones de intensidad producidas por uno varios objetos.

LENGUAJE MUSICAL. Representación de la intensidad del sonido

Cuando se quiere tocar una partitura con un instrumento, a menudo se utilizan signos y palabras que indican **variaciones en la intensidad**. Algunos de ellos son:

Términos	Abreviatura	Interpretación
Pianissimo	pp	muy suave
Piano	p	suave
Mezzopiano	mp	medio suave
Mezzoforte	mf	medio fuerte
Forte	f	fuerte
Fortissimo	ff	fortísimo

**Experimenta 8.** Instala en tu móvil la app gratuita Sound Meter y observa el volumen de los sonidos que hay a tu alrededor.

### 3. Duración

Cualidad del sonido que diferencia sonidos **LARGOS** de **CORTOS**. Depende de la cantidad de tiempo que ese sonido permanezca. Se mide en unidades de tiempo: segundos, minutos...

El metrónomo es un aparato que marca el pulso de forma constante.

Metrónomo online

<https://www.metronomo.com.ar/>

### 4. Timbre

Cualidad del sonido que nos permite distinguir **QUIÉN o QUÉ lo está produciendo**. Esta cualidad no tiene una unidad de medida y depende de los materiales o el modo en que esté construido el objeto sonoro.

LENGUAJE MUSICAL. Representación del timbre. En música, el timbre se representa escribiendo el nombre de los instrumentos musicales que aparecen.



## FENÓMENOS DEL SONIDO

**Eco.** Es el efecto del sonido que se produce cuando una onda sonora choca contra una superficie y se refleja con suficiente energía como para volver a su fuente de origen como un sonido repetido.

Para que se produzca eco se tienen que dar unas **condiciones**: la superficie contra la que choca la onda debe estar al menos a 17m de distancia, y la onda sonora reflejada volver en **no menos de medio segundo**.

El sónar, que se puede ver en algunas películas antiguas de guerra, se basa en la reflexión de las ondas sonoras en diferentes objetos.

VÍDEO. Eco. Draw my life

[https://www.youtube.com/watch?v=uE-Cem9J9bl&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=uE-Cem9J9bl&feature=emb_logo)

### Reverberación.

La reverberación es el efecto de permanecer el sonido en un espacio después de que la fuente haya cesado de emitir.

Puede ser beneficioso y reforzar la sonoridad (si no se queda mucho tiempo), o ser nocivo (si se refleja con mucha intensidad y permanece mucho tiempo, lo cual ocurre en espacios grandes como los gimnasios o en las aulas vacías o que tienen muy pocos muebles y alumnos).

En auditorios se busca un poco de reverberación, por ejemplo.

En nuestra aula de música las paredes y el techo tienen unos materiales especiales, absorbentes, que reducen la reverberación, ayudando a que el ruido producido dentro de ella no sea atronador.

VÍDEO. Echo and reverb

<https://www.youtube.com/watch?v=5nGUrADdjpQ>

### Efecto Doppler.

Es el cambio de frecuencia del sonido que se aprecia cuando el receptor está quieto y en cambio el objeto que produce el sonido se mueve.

Si te paras cuando se acerca una ambulancia con la sirena funcionando, notarás que cuando se acerca a ti el sonido es agudo y cuando se aleja el sonido producido por la sirena se vuelve más grave.

VÍDEO. Curiosidades sobre el Efecto Doppler

<https://www.youtube.com/watch?v=sIBczgRNwU8>

