

SONIDO SILENCIO Y RUIDO (CONTAMINACIÓN ACÚSTICA)

Introducción

Aunque no nos demos cuenta, el sonido siempre está presente en nuestras vidas, constantemente. Hasta cuando nos callamos y creemos que nos rodea el silencio, siempre podremos escuchar con la debida atención algún tipo de sonido, por ejemplo, el de nuestro corazón al latir o el de nuestra respiración, quizás el del viento, la naturaleza nunca calla.

Definición de sonido. Algo vibra, algo suena.

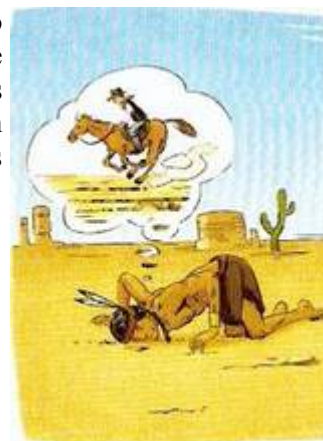
El sonido es un fenómeno físico asociado a la vibración (movimiento oscilatorio muy rápido). El sonido se produce cuando un objeto (cuerpo sonoro) vibra. Esta vibración se transmite e través de un medio (gaseoso, sólido o líquido) en forma de ondas sonoras. Nuestro sistema auditivo detecta esas ondas, produciéndose entonces la sensación auditiva. La vibración es tan importante en el sonido, que podemos afirmar que cuando algo vibra, algo suena; y si no hay vibración, no hay sonido.



Transmisión del sonido. El medio.

El sonido necesita un medio transmisor para propagarse. Normalmente percibimos el sonido a través del aire (medio gaseoso), ya que es nuestro medio natural. Pero también puede transmitirse por el agua o a través de un sólido. De hecho, os sorprendería saber que el sonido se transmite con más rapidez en medios sólidos, y en cambio en el aire alcanza velocidades más moderadas, 340 m/s

VELOCIDAD DEL SONIDO EN DISTINTOS MEDIOS	
En el aire	340 m/s
En el agua	1 438 m/s
En el acero	5 200 m/s
En el aluminio	6 400 m/s



Oír y escuchar

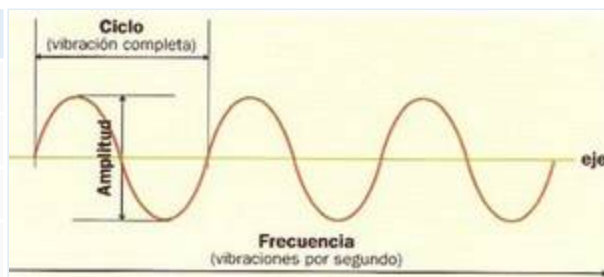
Aunque aparentemente no haya diferencia entre estas dos palabras, son acciones muy distintas. Oír es una acción casi involuntaria, oímos igual que respiramos, sin darnos cuenta. Pero cuando escuchamos prestamos toda nuestra atención, convirtiéndonos en seres sensibles al sonido. La escucha de obras musicales requiere, además de nuestra atención, un buen entrenamiento auditivo, sobre todo si queremos analizar algunos de los muchos componentes que intervienen en ella.

Representación gráfica del sonido

¿Puede representarse gráficamente el sonido, algo tan inmaterial e invisible? Pues sí, el sonido se puede representar mediante gráficos que describen la onda vibratoria. En ella podemos diferenciar varias variantes:

1. **Amplitud:** distancia entre los puntos más alto y más bajo de la onda, determina la **intensidad**.
2. **Frecuencia:** es el número de ciclos por segundo o vibraciones por segundo, determina la **altura**.
3. **Longitud:** la longitud de la onda irá asociada a la **duración** del sonido.
4. **Forma:** la onda de cada sonido tiene una forma determinada y característica, que diferencia unos sonidos de otros, es el timbre.

onda	cualidad
Amplitud	Intensidad
Frecuencia	Altura
Longitud	Duración
Forma	Timbre



Contaminación acústica

El sonido nos rodea, forma parte de nuestras vidas, pero como sucede con todo, en exceso puede ser perjudicial. La contaminación acústica es todo ese ruido que nos rodea, queramos o no, deteriora el medio ambiente y nos perjudica. Algunos de sus efectos son el dolor de cabeza, el estrés, el insomnio, la pérdida parcial de audición o incluso la sordera. Las ciudades suelen ser los mayores focos de contaminación acústica. A la derecha tienes un resumen de valores críticos

Decibelios	Efectos
30	Dificultades para dormir
40	Dificultades en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal muy difícil
75	Pérdida de oído a largo plazo
110-140	Pérdida de oído a corto plazo



El silencio

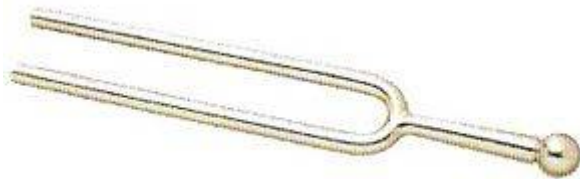
El silencio surge cuando no hay sonidos perceptibles, pero en realidad es un estado mental, porque siempre suena algo, aunque sea muy levemente. En los años 50, el músico americano John Cage experimentó con el silencio encerrándose varias horas en una cámara *anecoica* (cámara cerrada y aislada de todos los ruidos exteriores). Al salir comentó que había escuchado dos ruidos, uno agudo y otro grave. Los técnicos le explicaron que el agudo era su tensión nerviosa, y el grave la circulación de su sangre por el oído. A raíz de su experiencia John Cage compuso una obra musical titulada *4,33*, en la que un músico permanece ese tiempo en completo silencio.

Cuando hablamos de silencio nos referimos pues a una ausencia razonable de ruido que nos permita realizar otras actividades sin molestias: comunicarnos, escuchar música, dormir, estudiar... Por otro lado, la música utiliza el silencio en combinación con los sonidos, y los representa con signos característicos.



El diapasón

Este sencillo objeto de acero produce un sonido bastante puro y es utilizado como referencia en la afinación de los instrumentos y los coros. Fue inventado en 1711. El diapasón emite la nota *la*, cuya frecuencia es de 440 ciclos por segundo. Funciona golpeando uno de sus extremos en forma de U, mientras lo sostenemos por su cuello delgado, y colocamos su extremo redondo apoyado en nuestra sien muy cerca de la oreja. Aunque el sonido es muy débil, la vibración se transmite hacia el interior de nuestro oído y escuchamos perfectamente la nota *la*.



EL APARATO AUDITIVO Y EL SISTEMA VOCAL. CLASIFICACIÓN DE VOCES.

Introducción

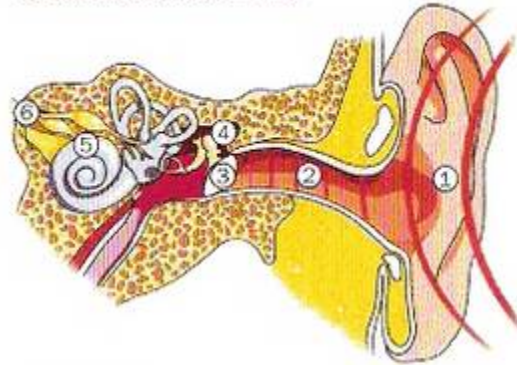
El cuerpo humano es una máquina perfecta que realiza acciones increíbles con la mayor precisión, y casi sin darnos cuenta. ¿Nunca te has parado a pensar por qué oímos, o qué sucede cuando hablamos y emitimos sonidos? Vamos a viajar al interior de nuestro cuerpo para comprender algunas cosas.

El aparato auditivo

El aparato auditivo nos permite no sólo percibir y diferenciar los sonidos, sino también orientarnos y sobre todo, apreciar la música. Las partes principales de este complejo órgano son:

1. El oído externo o pabellón auricular, donde se captan las ondas sonoras hasta hacer vibrar el tímpano.
2. El oído medio, con tres huesecillos que transmiten la vibración del tímpano al oído interno.
3. Oído interno, donde la vibración se convierte en impulso eléctrico y es comunicado al cerebro por el nervio auditivo.

EL APARATO AUDITIVO



Oído externo

1. Pabellón auricular
2. Conducto auditivo
3. Tímpano

Oído medio

4. Huesecillos (martillo, yunque, estribo)

Oído interno

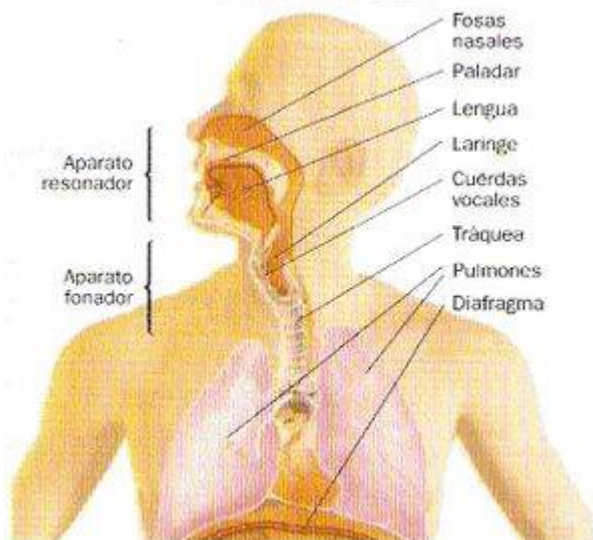
5. Caracol
6. Nervio acústico

El sistema vocal

La voz humana es un instrumento de inapreciable valor y belleza. Cuando hablamos o cantamos ponemos en movimiento muchos órganos de nuestro cuerpo. Veamos cuales son:

1. Los pulmones: empujados por el diafragma, se encargan de suministrar el aire necesario para emitir el sonido.
2. Aparato fonador: el aire sube por la tráquea y se convierte en sonido al vibrar las cuerdas vocales situadas en la laringe.
3. Aparato resonador: el sonido producido se transforma y amplifica por medio de los resonadores como la lengua, la boca, los labios, los huesos de los pómulos y el cráneo...

EL SISTEMA VOCAL



Voces adultas. Clasificación

Las voces pueden clasificarse atendiendo a algunos criterios, por ejemplo la altura. Ordenadas del agudo al grave, las voces masculinas serían el **tenor, barítono y bajo**. Del mismo modo, las voces femeninas serían **soprano, mezzosoprano y contralto**, siempre del agudo al grave.

A veces varias de estas voces se unen en agrupaciones, siendo las más frecuentes los coros, corales u orfeones, que interpretan música polifónica para sacarle todo el partido a la variedad y riqueza de las distintas voces.

Además su colocación en el escenario no es casual, sino que siguen un orden atendiendo a criterios tímbricos. Así, los hombres se sitúan atrás y las mujeres delante, y las voces transitarán del agudo al grave de izquierda a derecha. Mira el esquema y lo entenderás.

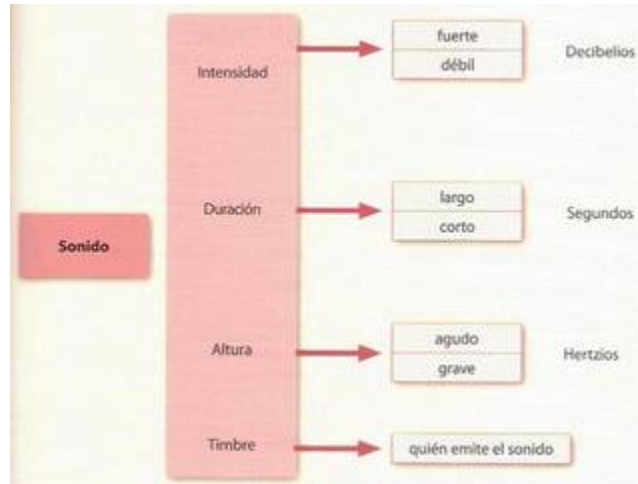


Disposición de un coro.



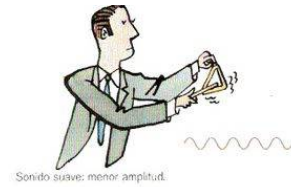
PARÁMETROS DEL SONIDO:

Si intentamos describir la pizarra de nuestra clase podemos decir muchas cosas: su forma es rectangular, su color es verde oscuro, es lisa, es rígida y dura... Pero si intentáramos describir un sonido no podríamos utilizar ninguno de los calificativos anteriores, porque el sonido ni se ve ni se toca, es inmaterial. Son precisamente las cualidades del sonido las que nos permiten definir cómo es un sonido.



Intensidad:

Es la cualidad del sonido que nos permite identificar los sonidos como fuertes o suaves, es pues la fuerza o volumen del sonido. Depende de la amplitud de la onda, a mayor amplitud, más fuerte suena el sonido.



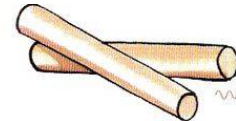
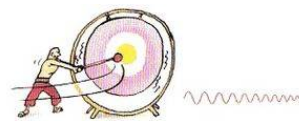
Altura:

Es la cualidad del sonido que nos permite identificar los sonidos como graves o agudos. Depende de la frecuencia o número de vibraciones por segundo, a mayor frecuencia, más agudo suena el sonido.



Duración:

Es la cualidad del sonido que nos permite identificar los sonidos como largos o breves. El sonido será tan largo como sea la onda. El sonido prolongado del gong tendrá una onda más larga que el breve y seco sonido de la caja china.



Timbre

Es la cualidad del sonido que nos permite diferenciar las voces e instrumentos. Cada instrumento tiene un sonido característico, igual que cada uno de nosotros tiene una voz personal y distinta a la de los demás. Ese rasgo es el timbre o color característico. Por eso diferenciamos una trompeta de un xilófono aunque toquen la misma melodía.



EFFECTOS ACÚSTICOS: ECO, RESONANCIA, REVERBERACIÓN

Introducción

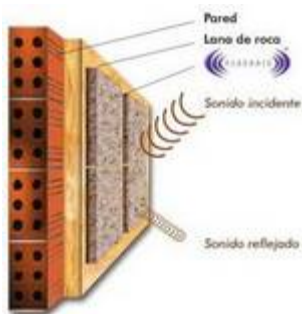
Una onda sonora puede encontrar obstáculos en su recorrido de propagación, que alterarán su trayectoria y velocidad y eso tendrá consecuencias en el sonido resultante. Veamos algunos efectos acústicos derivados de esta circunstancia:

Eco

El eco o rebote del sonido contra cualquier superficie dura hace que lo oigamos después del sonido original. Para ello, el emisor debe estar lo suficientemente alejado del obstáculo contra el que rebota el sonido, para que éste y el rebotado no se mezclen.



Reverberación



Es el eco múltiple que al sonar inmediatamente después del sonido original lo alarga deformándolo. Cuando gritamos en una sala vacía, nuestra voz se mezcla con el eco múltiple resultando un sonido más confuso y prolongado en su final. En ocasiones, las paredes de los edificios se revisten de unos materiales que eliminan o disminuyen la reverberación, por ejemplo, algunos teatros, o los estudios de grabación.

Resonancia

Cuando un objeto empieza a vibrar por la influencia de otro, decimos que han entrado en resonancia. Si haces vibrar el diapasón y lo pones en contacto con la pizarra, o la ventana, notarás como se escucha la nota la. Eso sucede, no porque la mesa o la ventana hayan aprendido a cantar, sino porque las vibraciones del diapasón se han transmitido al otro objeto, que comienza también a vibrar y sonar.



LENGUAJE MUSICAL 1: notas, pentagrama, claves, alteraciones...

Introducción

En este tema vas a aprender lo más esencial del lenguaje musical, todo lo necesario para poder leer y tocar una partitura y convertirte en un músico de primera. Además, dispones de unos vídeos explicativos muy claritos pulsando *Menú: Mostrar*

El origen de las notas

En la música occidental, la nuestra, los sonidos musicales se representan mediante notas, que representan la altura de cada sonido. Así, del grave al agudo tenemos:

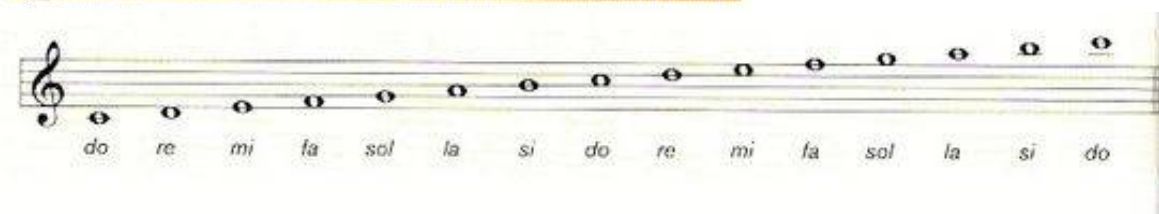
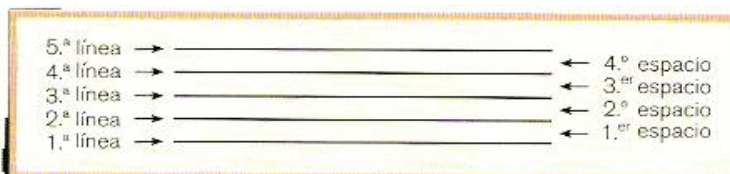
DO - RE - MI - FA - SOL - LA - SI

Seguro que esto ya lo sabías, pero ¿a que no sabes de dónde proceden las notas, quién les puso nombre? Pues fue un monje en la Edad Media llamado Guido d'Arezzo, que utilizó un acróstico, es decir utilizó la primera sílaba de cada verso de un texto anterior. Además inventó un sistema para enseñar a sus alumnos, asignándole una nota a cada falange de sus dedos, para señalarse la nota-falange cuando cantaba con sus discípulos. ¡Atención!, nuestra nota Do entonces se llamaba Ut.



El pentagrama

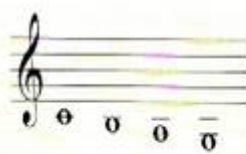
Las notas se colocan en el pentagrama, que es el conjunto de cinco líneas paralelas y los cuatro espacios comprendidos entre ellas. Cuanto más abajo del pentagrama esté la nota, más grave será ésta; en cambio, cuanto más arriba la nota será más aguda. En el pentagrama no sólo se colocan las notas, sino todos los signos musicales.



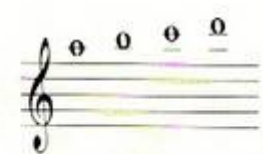
Las líneas adicionales

Algunas notas son demasiado agudas o demasiado graves y no caben en el pentagrama. ¡Tranquilos! Para eso están las líneas adicionales, que nos permiten colocar cualquier nota por encima o debajo del

A partir del do, hacia abajo:



A partir del la, hacia arriba:






pentagrama. Si es que todo está pensado.


Las claves

Observa cualquier partitura, verás que todas están precedidas por un signo llamado clave. Las claves nos indican la situación y el nombre de las notas en el pentagrama según su altura. La más conocida es la clave de Sol en 2ª línea, que nos indica que la nota Sol se sitúa en la 2ª línea. El resto de notas toman su nombre en relación al Sol. El mismo sistema con la clave de Fa en 4ª: el Fa está en la 4ª línea, y el resto de notas toman su nombre en relación al Fa.



Alteraciones: Las alteraciones son unos signos que modifican la altura de las notas, es decir, consiguen que sean un poco más agudas o un poco más graves.

Signo	Nombre	Efecto
	Sostenido	Sube medio tono
	Bemol	Baja medio tono
	Becuaadro	Anula el efecto de los anteriores



Comprender mejor las alteraciones es muy fácil si observamos el teclado de un piano. Fíjate como cada tecla negra tiene dos nombres, por ejemplo, RE# / MIb. Esto sucede porque da lo mismo subir medio tono desde Re que bajar medio tono desde Mi, nos quedamos en ambos casos en la misma tecla negra que hay entre Re y Mi, es decir RE# / Mib

SITUACIÓN DE LAS NOTAS EN EL TECLADO

sol ₂	la ₂	do ₃	re ₃	fa ₃	sol ₃	la ₃	do ₄	re ₄	fa ₄	sol ₄
la ₁	si ₁	re ₂	mi ₂	sol ₂	la ₂	si ₂	re ₃	mi ₃	sol ₃	la ₃



sol,	la,	si,	do	re	mi	fa	sol	la	si	do'	re'	mi'	fa'	sol'
------	-----	-----	----	----	----	----	-----	----	----	-----	-----	-----	-----	------



LENGUAJE MUSICAL 2: figuras, silencios, compases, puntillos, ligaduras...

Figuras y silencios

Si las notas hacían referencia a la altura del sonido, la duración de los mismos se expresa mediante las figuras.

Además, cada figura tiene un silencio equivalente, de la misma duración pero evidentemente sin sonido. El siguiente cuadro explica las figuras y silencios así como sus equivalencias.

FIGURAS RÍTMICAS			
Nombre	Figura	Pausa	Duración en relación con la negra
Redonda			4
Blanca con punto			3
Blanca			2
Negra con punto			1/2
Negra			1
Corchea			1/2
Semicorchea			1/4

Signos de prolongación

Las figuras pueden modificar su valor mediante algunos signos de prolongación. Veamos los más importantes:

Ligadura

Línea curva que une dos notas de igual altura, de manera que resulta una nota cuya duración es la suma de las dos. En ocasiones nos encontramos ligaduras que unen varias notas de diferentes alturas. Esas no son ligaduras de prolongación, sino de expresión, e indican que todas esas notas forman una frase.



Puntillo

Se coloca a la derecha de la figura o silencio y prolonga la mitad de su valor.



Compás

Compás es la división del tiempo musical en partes iguales, y nos facilita la lectura musical y la interpretación de partituras. Los compases están separados por líneas verticales que atraviesan el pentagrama, son las barras de compás:



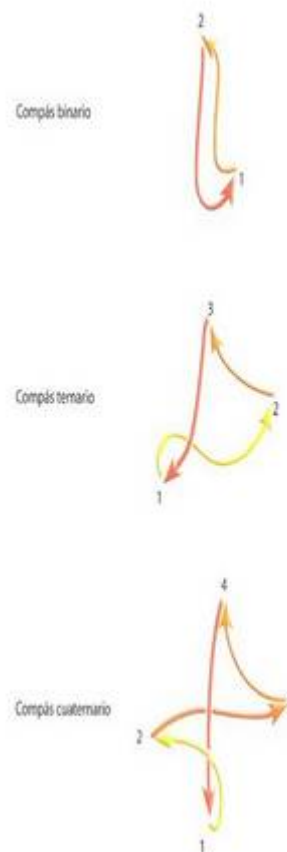
Cada compás está expresado con un número quebrado situado al comienzo del pentagrama. El numerador (arriba) indica el número de partes del compás. El denominador define la figura que corresponde a cada parte. Así, un compás de 2/4 tendrá dos partes y en cada una habrá una negra, en total dos negras.

Denominadores



Estos son algunos de los compases más frecuentes. El 2/4 tendrá dos negras; el 3/4 tres negras; el 4/4 cuatro negras; el 2/2 dos blancas; el 6/8 seis corcheas:

COMPASES			
Indicador	Unidad de tiempo	Duración del compás	Acentuación
2/4			
3/4			
4/4			
2/2			
6/8			



Para facilitar la lectura de los compases, se suelen realizar unos movimientos con la mano que nos permiten saber el tipo de compás que estamos leyendo y en qué parte del mismo nos encontramos. Aunque al principio puede parecer algo complicado, pronto se realiza el movimiento intuitivamente, sin pensarlo, y ayuda a encajar cada nota en su tiempo correcto.

LENGUAJE MUSICAL 3: MATIZ Y TEMPO

Introducción

El compositor debe expresar en la partitura todos los detalles que definen su obra musical, comenzando por las notas y figuras que definen las melodías y acordes, la intensidad y velocidad con la que se toca cada fragmento, el carácter que se desea dar, etc. Veamos algunos de esos detalles

Matiz:

Las indicaciones de matiz son las encargadas de precisar todo cuanto afecta a la intensidad de la música. Para indicar un volumen estable se utilizan las iniciales de unas palabras italianas.

Término	Abreviación	Significado
Pianísimo	<i>pp</i>	Muy suave
Piano	<i>p</i>	Suave
Mezopiano	<i>mp</i>	Medio suave
Mezoforte	<i>mf</i>	Medio fuerte
Forte	<i>f</i>	Fuerte
Fortísimo	<i>ff</i>	Muy fuerte



Cuando el volumen cambia lentamente, de forma gradual, se indica con estos signos llamados **reguladores**.

Término	Signo	Significado
Crescendo		De menor a mayor intensidad
Diminuendo		De mayor a menor intensidad

Tempo:

La velocidad de la música se expresa con las indicaciones de Tempo-Aire-Movimiento-Dinámica... Todas estas palabras son sinónimas, significan lo mismo.

Para indicar una velocidad constante se utilizan las siguientes palabras italianas:

Término	Significado	Metrónomo
Largo	Muy lento	0-50
Larghetto	Menos lento	50-66
Adagio	Lento	66-76
Andante	Tranquilo	76-108
Moderatto	Moderado	108-120
Allegro	Rápido	120-168
Presto	Muy rápido	168-200
Vivace	Rapidísimo	200-207

En cambio, los cambios graduales de velocidad, es decir, cuando la música va poco a poco más rápida o poco a poco más lenta, se expresan con estas palabras:

Término	Abreviatura	Significado
Accelerado	Acce	Poco a poco más rápido
Ritardando	Rit	Poco a poco más lento



El metrónomo

El metrónomo es un instrumento que sirve para medir la velocidad con la que se interpreta una obra musical. Consiste en un péndulo invertido y graduado con un peso móvil que se sitúa a lo largo de una varilla metálica, y se mueve con una máquina de relojería mecánica o electrónica. El metrónomo se suele utilizar en los ensayos, para conseguir la precisión rítmica, pero no en los conciertos en público.





AUDICIÓN

1 - AUDICIÓN DE CUALIDADES

Escucha los siguientes 4 fragmentos. En cada uno el compositor ha jugado con una cualidad del sonido. Completa las frases asociadas a cada audición

1.- *O Fortuna. Carmina Burana. C Orff*

Los intérpretes ejecutan un cambio brusco de.....

2.- *Dulcissime. Carmina Burana. C. Orff.*

La cantante solista parece pasear su voz por una larga línea de distintas.....

3.- *Danza húngara n°5. Brahms.*

En esta pieza orquestal, Brahms juega con el contraste entre sonidos de distinta.....

4.- *Mysteries of the Macabre. Ligeti.*

El compositor explota el contraste del.....

2 - AUDICIÓN DE TEMPO - PULSACIÓN

Escucha las tres audiciones y busca la pulsación. Primero espera unos segundos a interiorizar la pulsación y después márcala golpeando la mesa. ¿Cuál de las tres indicaciones se adapta más a cada audición?

2/4

3/4

4/4

1.-River boat song. *J.J. Cale*

2.-*Adagio. Albinoni.*

3.-*Galope. Suite de los comediantes. Kabalevski.*

3 - AUDICIÓN DE MATIZ

Observa los contrastes de matiz, es un efecto de eco característico del barroco.

Completa el cuadro de abajo anotando los f y p:

Danza de las furias. Dido y Eneas. H: Purcell:

f - *p*

5 - AUDICIÓN: PEER GYNT. *En la cueva del rey de la montaña*

En este episodio de la divertidísima suite Peer Gynt, dos torlos, ogros de la montaña, persiguen al héroe protagonista. Describe los matices de la música utilizando las indicaciones de abajo. Cuidado, no se utilizan todas y algunas salen varias veces:
En la cueva del rey de la montaña. Peer Gynt. E: Grieg



6 - AUDICIÓN: PEER GYNT. *La mañana*

Describe los matices de esta obra. Guíate por los instrumentos para saber en todo momento por dónde va la audición.
La mañana. Peer Gynt. E: Grieg

flauta					
oboe					
flauta					
oboe					
flauta	oboe	flauta	oboe	orquesta	
orquesta					