

## LOS TONOS MUSICALES Y SUS FRECUENCIAS

Podemos obtener sonidos de diferentes tonos con instrumentos de cuerda pulsando cuerdas de diferentes longitudes y grosores o también obligando a las ondas sonoras a viajar por tubos de diferentes longitudes en el caso de instrumentos de viento.

Cuando dos notas musicales suenan, bien juntas o bien una tras la otra, la combinación es a veces agradable y a veces desagradable. Esto es en parte un asunto subjetivo y de origen cultural, puesto que el rock o la música tradicional japonesa suenan desagradables a los no aficionados y muy agradables a los aficionados.

Todas las notas musicales viajan a la misma velocidad, la del sonido, y se diferencian en su frecuencia. Es costumbre en Occidente hablar de siete notas musicales (do, re, mi, fa, sol, la si) y cada una tiene su frecuencia. Al conjunto de siete notas se le llama octava y tras el final de una octava (nota si) comienza la siguiente (nota do).

He aquí las frecuencias de las notas de dos octavas:

La 220 Hz 440 Hz 880 Hz

Si 247,5 Hz 495 Hz

Do 264 Hz 528 Hz

Re 297 Hz 594 Hz

Mi 330 Hz 660 Hz

Fa 352 Hz 704 Hz

Sol 396 Hz 792 Hz

En esta tabla puedes observar que la frecuencia de una nota en una octava es la mitad de la frecuencia de la misma nota en la siguiente octava.

Cuando un instrumento emite una nota musical, el sonido no corresponde a una única frecuencia, sino que junto a la frecuencia principal, emite otras denominadas armónicos y que son múltiplos de la frecuencia principal. Decimos que cada instrumento tiene un timbre que lo caracteriza. Por ello podemos distinguir entre la nota do producida por un piano y la misma nota emitida por un saxo. Son los

armónicos los que hacen agradable un sonido musical, ya que una nota pura, sin armónicos, resulta generalmente desagradable.

La música no está tan alejada de la física como pudiera pensarse a primera vista. Antiguamente la separación entre artes y ciencias no era tal; los grandes pensadores

eran a la vez hombres de ciencia. Pitágoras intentó explicar el universo estableciendo una analogía con las notas musicales producidas al vibrar una cuerda.

Desgraciadamente, la excesiva especialización del mundo actual separa cada día más al artista del científico. Aunque los instrumentos musicales son conocidos desde los albores de la civilización, sólo recientemente se ha dado una explicación física de su funcionamiento y del significado de las notas de la escala musical.

#### Experiencia 1

Conectar un altavoz a un generador de ondas. Variar la frecuencia de salida del generador y observar el efecto sobre el sonido generado por el altavoz.

#### Experiencia 2

Llenar de tubos de ensayo iguales una gradilla y llenar los tubos con cantidades crecientes de agua para formar una especie de flauta andina.

Soplar en los tubos y observar el sonido de cada uno de ellos.