

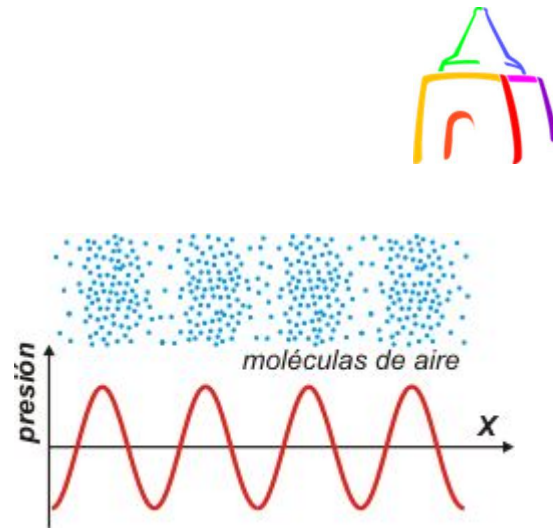
MULTIMEDIA

Audio

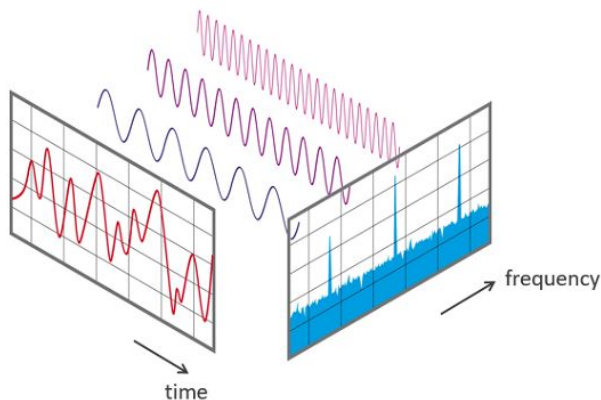
Multimedia - Audio

¿Qué es el sonido?

Ondas de presión que viajan a través del aire.
Las ondas son las moléculas que hay en el aire que chocan unas con otras.



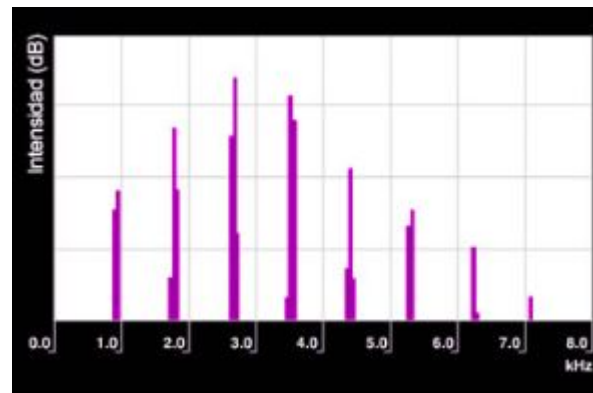
¿Cómo se representa?



Transformada de Fourier

FFT

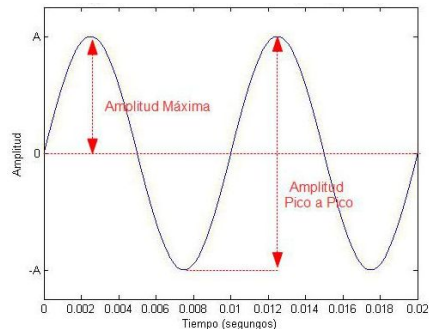
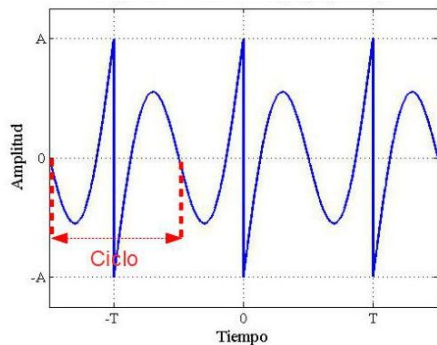
Fast Fourier Transformation





Multimedia - Audio

Parámetros de una señal en el tiempo



Periodo (T): tiempo que tarda 1 ciclo. Se mide en segundos (s)

Frecuencia (f): número de ciclos en 1 segundo. $f=1/T$. Se mide en Herzios (Hz).

Longitud de onda (λ): distancia que recorre una perturbación periódica que se propaga por un medio en un ciclo. $\lambda = c/f$ (c es velocidad de la luz, $3 \cdot 10^8$ Km/s)

Amplitud máxima o de **pico**: valor máximo que alcanza en amplitud.

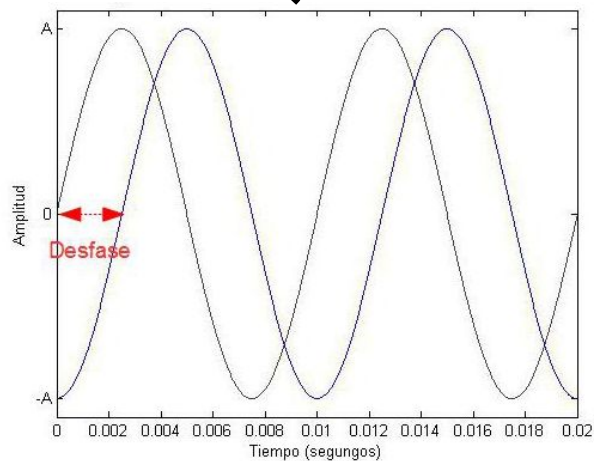
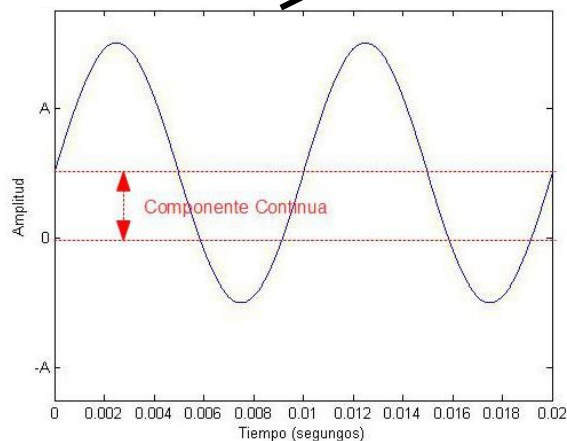
Amplitud pico a pico: amplitud comprendido entre el máximo y mínimo



Multimedia - Audio

Representación de una señal

$$x(t) = A_0 + A \cdot \text{sen}(2\pi f \cdot t + \Phi)$$

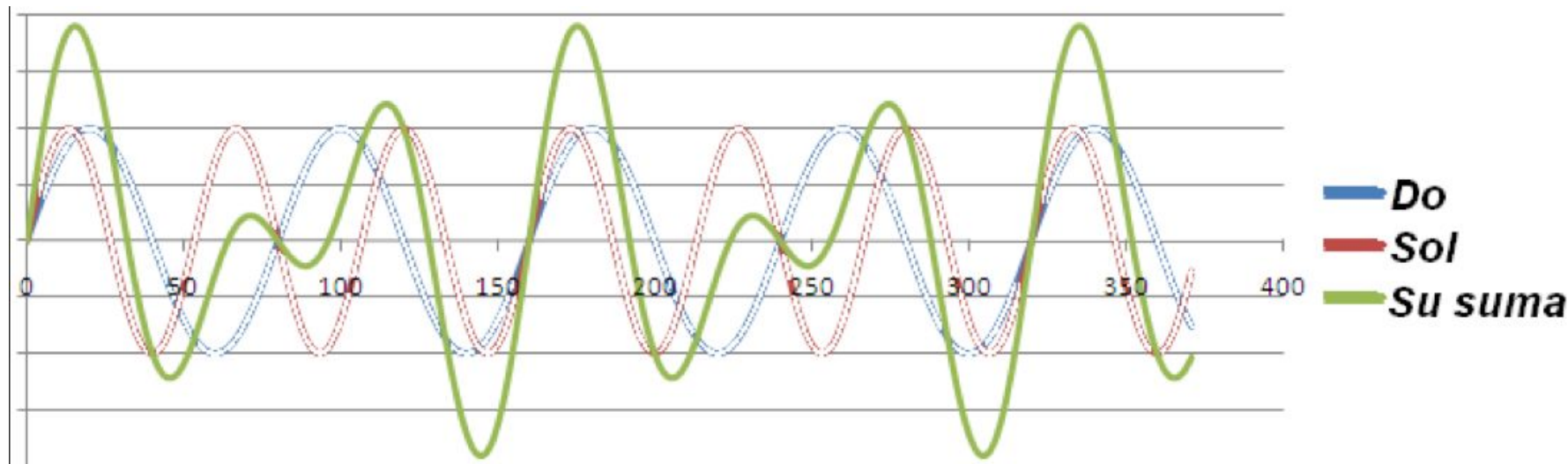




Multimedia - Audio

Representación de una señal

Toda señal se puede poner como suma de senos. → [Serie de Fourier](#)

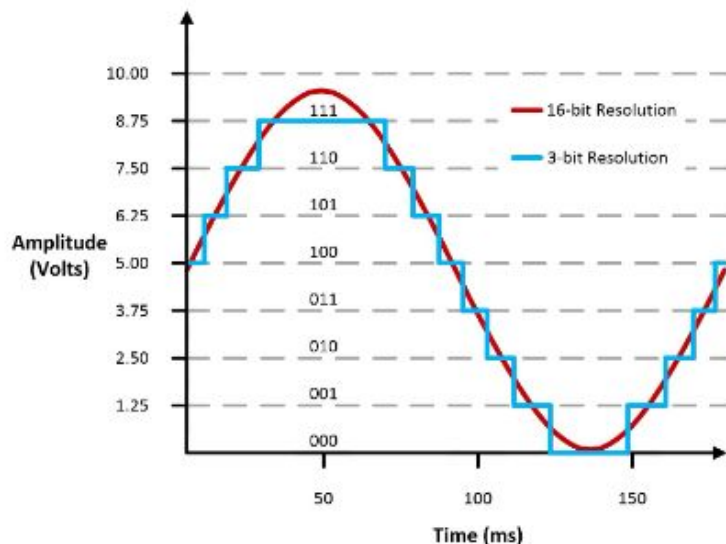




Multimedia - Audio

Conversión analógica digital (ADC)

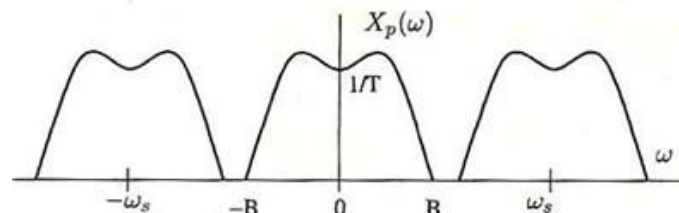
Para almacenar una señal de audio en soporte digital es necesario digitalizar la señal. Para ello se realiza un muestreo.



Teorema de Nyquist

$$F_s > 2F_{max}$$

F_s frecuencia de muestreo





Multimedia - Audio

Conversión analógica digital (ADC)

Velocidades de muestreo más usadas:

- CD → 44.1 KHz
- DVD → 48 KHz
- Material férrico → 32 KHz
- MP3 (voz sin calidad, radio AM) → 2.05 kHz
- Sistemas telefónicos modernos → 8 KHz



Multimedia - Audio

Otros conceptos

Resolución (bit resolution): Es el número de bits utilizados para almacenar cada muestra de la señal analógica. 8 o 16 bits (un CD tiene 16 bits).

Velocidad de transmisión (bitrate): la cantidad de espacio físico (en bits) que ocupa un segundo de duración de ese audio. Por ejemplo, 3 minutos de audio MP3 a 128kBit/sg, ocupa 2,81 Mb de espacio físico ($3\text{min} \times 60 \text{ seg/min} \times 128 \text{ kBit/seg} = 23040 \text{ kBits} \rightarrow 23040 \text{ kBits} \times 1024 \text{ bits/Kbit} : 8 \text{ bits/bytes} : 1024 \text{ bytes/Kbytes} : 1024 \text{ Kbytes/Mbytes} = 2,81 \text{ MBytes ó Mb}$).



Multimedia - Audio

Otros conceptos

CBR/VBR: Constant/Variable Bitrate. CBR indica que el audio ha sido codificado manteniendo el bitrate constante a lo largo del clip de audio mientras que VBR varía entre un rango máximo y mínimo en función de la tasa de transferencia.

Códec: Acrónimo de "codificación/decodificación". Un códec es un algoritmo especial que reduce el número de bytes que ocupa un archivo de audio. El más utilizado en audio es el MP3.

Decibelio: Unidad de medida del volumen o intensidad de un sonido. El silencio o ausencia de sonido se cuantifica como 0 dB y el umbral del dolor para el oído humano se sitúa en torno a los **130-140 dB**.

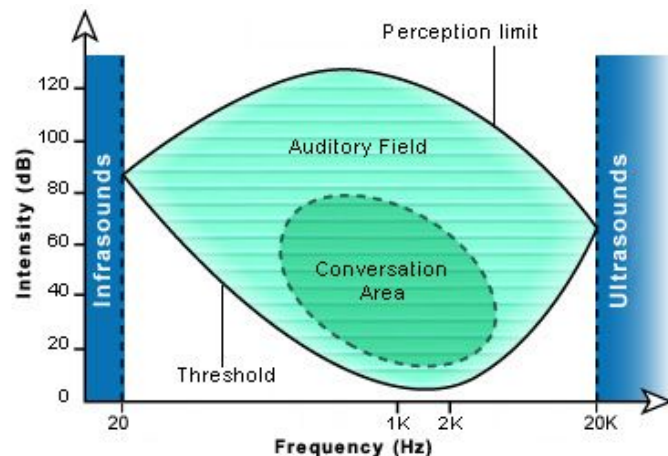
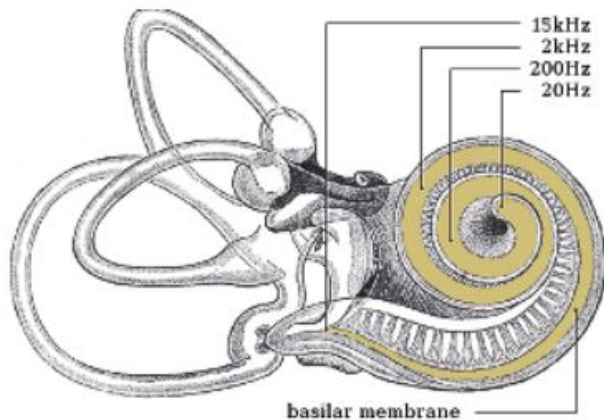


Multimedia - Audio

¿Conozcamos nuestro oído?

Escuchamos a través de las células “ciliadas” situadas a lo largo de la membrana “basilar” en la cóclea.

Actuando como una serie de filtros continuos que captan diferentes frecuencias.





Multimedia - Audio

¿Para qué hace falta el sonido en una web?

- Efectos → No son necesarios
- Entrevistas
- Llamar la atención (actualización, cambio de estado)
- Repositorio de sonidos (web de animales, ruido de motores..)

¿En qué tenemos que tener especial cuidado?

- El espacio que ocupa el audio
- Lo anterior más velocidad de la línea influye en el tiempo de carga



Multimedia - Audio - Codecs de audio

WAV: (WaveForm Audio File) es un archivo que desarrolló originalmente Microsoft, extensión *.wav

Es ideal para guardar audios originales.

Es un formato de excelente calidad de audio.

Sin embargo produce archivos de un peso enorme. Una canción extraída de un CD (16 bytes, 44100 Hz y estéreo) puede ocupar entre 20 y 30 Mb.

Compresión: Las más utilizadas son la compresión PCM y la compresión ADPCM.

El formato WAV se suele utilizar para fragmentos muy cortos (no superiores a 3-4 segundos), normalmente en calidad mono y con una compresión Microsoft ADPCM 4 bits.



Multimedia - Audio - Codecs de audio

MP3: (MPEG 1 Layer 3) fue creado por el Instituto Fraunhofer y por su extraordinario grado de compresión y alta calidad está prácticamente monopolizando el mundo del audio digital.

Es ideal para publicar audios en la web. Se puede escuchar desde la mayoría de reproductores.

La transformación de WAV a MP3 o la publicación directa de una grabación en formato MP3 es un proceso fácil y al alcance de los principales editores de audio.

Presentan una mínima pérdida de calidad.



Multimedia - Audio - Codecs de audio

OGG: Desarrollado por la Fundación Xiph.org.

Es el formato más reciente y surgió como alternativa libre y de código abierto (a diferencia del formato MP3).

Muestra un grado de compresión similar al MP3 pero según los expertos en música la calidad de reproducción es ligeramente superior.

No todos los reproductores multimedia son capaces de leer por defecto este formato.

En algunos casos es necesario instalar los códecs o filtros oportunos.

El formato OGG puede contener audio y vídeo.



Multimedia - Audio - Codecs de audio

MIDI: (Musical Instrument Digital Interface = Interface Digital para Instrumentos Digitales) en realidad no resulta de un proceso de digitalización de un sonido analógico.

Un archivo de extensión *.mid almacena secuencias de dispositivos MIDI (sintetizadores) donde se recoge qué instrumento interviene, en qué forma lo hace y cuándo.

- Este formato es interpretado por los principales reproductores del mercado: Windows Media Player, QuickTime, etc.
- Se pueden editar y manipular mediante programas especiales y distintos de los empleados para editar formatos WAV, MP3, etc. El manejo de estos programas suele conllevar ciertos conocimientos musicales.
- No guardan el sonido sino la información o partitura necesaria para que el ordenador la componga y reproduzca a través de la tarjeta de sonido.
- Se suelen utilizar en sonidos de fondo de páginas HTML o para escuchar composiciones musicales de carácter instrumental.



Multimedia - Audio - Codecs de audio

FLAC: (Free Lossless Audio Codec), desarrollado por Xiph. Es un formato de audio similar al MP3, pero sin pérdida de calidad.

Esto es similar a cómo funciona Zip, excepto que con FLAC obtendrás una compresión mucho mejor porque está diseñado específicamente para audio y puedes reproducir archivos FLAC comprimidos en tu reproductor favorito.

Tiene un formato y API bien documentados, y tiene varias otras implementaciones independientes.

Multimedia - Audio - Optimización del archivo



Tasa de muestreo. Definir valores inferiores: 44100 Hz., 22050 Hz., 11025 Hz, etc.

Resolución. Establecer resoluciones más pequeñas: 32-bits, 16-bits, 8-bits, 4-bits, etc.

Duración. En ocasiones se puede utilizar un fragmento más corto que reproducido en bucle cubre el tiempo suficiente de acompañamiento musical. A éstos se les llama loops.

Calidad estéreo/mono. La reducción a calidad “mono” reduce considerablemente el peso del archivo. Por otra lado la calidad de reproducción “mono” para la mayoría de audios y de público es apenas perceptible.

Formato. Es preferible utilizar el formato MP3 u OGG en lugar del WAV por su potente factor de compresión y su aceptable calidad de audio.

Factor de compresión. El formato WAV admite distintos factores de compresión: PCM y ADPCM.



Multimedia - Audio - Etiqueta HTML

<audio>

Inserta una fuente de audio y el atributo controls agrega controles de audio, como reproducción, pausa y volumen.

Formatos permitidos: mp3, ogg y wav

```
<audio controls>  
  <source src="horse.ogg" type="audio/ogg">  
  <source src="horse.mp3" type="audio/mpeg">  
  Your browser does not support the audio element.  
</audio>
```



Multimedia - Audio - Accesibilidad

Media accesibles:

- Descripciones por audio
- Subtítulos (captions)
- Transcripciones (deben hacerse siguiendo unas normas)
- lenguajes de signo

Esto es todo...

