

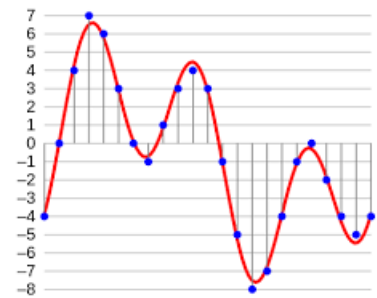
## TEMA 7. AUDIO DIGITAL

1. CONCEPTOS DE AUDIO DIGITAL.
  - a. MUESTREO O "SAMPLING"
  - b. FRECUENCIA DE MUESTREO
  - c. RESOLUCIÓN DE AUDIO
  - d. CANALES
  - e. BITRATE O TASA DE TRANSFERENCIA
2. FORMATOS DE ARCHIVOS DE AUDIO DIGITAL
  - a. WAV
  - b. AIFF
  - c. MIDI
  - d. MP3
  - e. OGG
  - f. VMA
3. PERIFERICOS PARA CAPTURAR SONIDOS.
  - a. TARJETA DE SONIDO
  - b. ALTAVOCES Y MICRÓFONO
4. EDICION DE AUDIO CON AUDACITY
  - a. HERRAMIENTAS
  - b. PISTAS O CANALES
  - c. FILTROS

## 1. CONCEPTOS DE AUDIO DIGITAL. MUESTREO O "SAMPLING"

El sonido analógico son ondas que se transmiten por el aire. Para digitalizar el sonido analógico se toman una serie de muestras de la onda por segundo.

La digitalización de sonido real, también **llamado muestreo (sampling)**, se realiza mediante los denominados **Conversores de Analógico a Digital**, circuitos que, a una determinada frecuencia, toman "fotografías" del sonido, que convierten en números que después son almacenados en el ordenador.

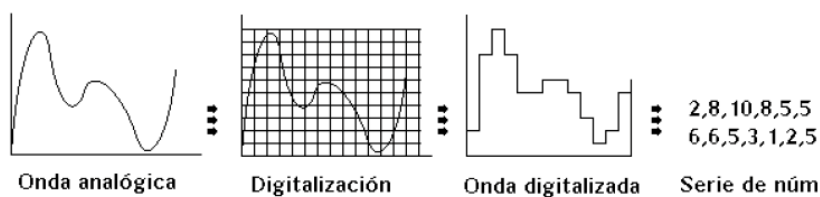


Para escuchar el sonido digitalizado, necesitamos hacer el proceso inverso al del muestreo: la conversión de digital a analógica, encargada a los circuitos DAC.

Además de convertir los números almacenados en el ordenador a una señal eléctrica, se debe filtrar ésta para obtener una señal válida. En la calidad de dichos filtros reside, en muchas ocasiones, la calidad de sonido de una tarjeta de muestreo, obteniendo en algunas un nivel de ruido de fondo que las hace inútiles para usuarios exigentes.

La **Frecuencia de muestreo** es el número de muestras por segundo que realiza el dispositivo de captura del sonido. A mayor frecuencia de muestreo, mayor fidelidad respecto al sonido original. La tasa o frecuencia de muestreo es el número de muestras por unidad de tiempo que se toman de la señal analógica u ondas de sonido para producir una señal digital.

### Conversión A/D



### Conversión D/A



El número de bits empleado para codificar cada muestra es la **resolución de audio**. Hace referencia a la exactitud de las medidas efectuadas. Se mide en bits: si la resolución es de 8 bits tenemos 256 niveles posibles. Es el número de bits para codificar cada muestra.

El archivo de sonido puede tener una o varias pistas de audio o canales. Si solo tiene una pista es "mono" y si tiene dos pistas es "estéreo".

**El BITRATE o flujo de bits** es el número de bits que se reproducen por segundo entre 2 dispositivos digitales.

Un **códec** es un programa o dispositivo hardware capaz de codificar o decodificar una señal o flujo de datos digitales. (codificador/decodificador). Comprime y descomprime el sonido. Dependen del formato.

## 2. FORMATOS DE ARCHIVOS DE AUDIO DIGITAL

Las archivos de audio digital se pueden guardar en distintos formatos. Cada uno se corresponde con una extensión específica del archivo que lo contiene. Existen muchos tipos de formatos de audio y muchos tipos de reproductor: Windows Media Player, QuickTime, VLC, WinAmp, Real Player, etc. Aquí trataremos los formatos más utilizados y universales: WAV, MP3 y OGG. Los clasificaremos en formatos sin compresión y con compresión.

### FORMATOS SIN COMPRESIÓN:

- **WAV** (o WAVE), siglas de *WAVEform audio file format*, es un formato de audio digital normalmente **sin compresión** de datos desarrollado y propiedad de Microsoft y de IBM que se utiliza para almacenar sonidos en el PC, admite archivos mono y estéreo a diversas resoluciones y velocidades de muestreo, su extensión es .wav.
  - Es ideal para guardar audios originales a partir de los cuales se puede comprimir y guardar en distintos tamaños de muestreo para publicar en la web.
  - 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.
  - 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.
- **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.
  - Los archivos MIDI 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.
  - Los archivos MIDI permiten audios de cierta duración con un reducido peso. Esto es debido a que 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.
  - El formato MIDI no permite la riqueza de matices sonoros que otros formatos ni la grabación a partir de eventos sonoros analógicos
- **CD-A. (CD Audio)** Es el formato que utilizan los cd musicales. Para convertir un archivo wav a CD-A debe estar grabado a 44.100 Hz. y con 16 bits, estéreo o mono. Extensión: **.cda**

### FORMATOS CON COMPRESIÓN

- **MP3**: MPEG-1 Audio Layer III o MPEG-2 Audio Layer III, más conocido como MP3, es un formato de audio digital comprimido con pérdida desarrollado por el Moving Picture Experts Group (MPEG) para formar parte de la versión 1 (y posteriormente ampliado en la versión 2) del formato de vídeo MPEG. El mp3 estándar es de 44 kHz y un bitrate de 128 kbps(calidad CD) por la relación de Su nombre es el acrónimo de MPEG-1 Audio Layer 3 y el término no se debe confundir con el de reproductor MP3. El formato MP3 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. Tiene un enorme nivel de compresión respecto al WAV. En igualdad del resto de condiciones reduciría el tamaño del archivo de un fragmento musical con un factor entre 1/10 y 1/12. Presentan una mínima pérdida de calidad.

- **Formato OGG** : Ogg es un formato contenedor, es el formato más reciente y surgió como alternativa libre y de código abierto (a diferencia del formato MP3). El formato es libre de patentes , diseñado para dar un alto grado de eficiencia en el "streaming" y la compresión de archivos. Como con la mayoría de formatos contenedores, Ogg encapsula datos no comprimidos y permite la interpolación de los datos de audio y de vídeo dentro de un solo formato conveniente. El nombre "Ogg" por lo tanto se refiere al formato de archivo el cual incluye un número de códecs separados e independientes de vídeo y audio, ambos desarrollados en código abierto. Los archivos terminados en la extensión ".ogg" pueden ser de cualquier tipo de archivo Ogg, audio o vídeo, aunque existe la recomendación de renombrarlos con la extensión ".oga" para audio y ".ogv" para video. Muestra un grado de compresión similar al MP3 pero según los expertos en música la calidad de reproducción es ligeramente superior. El formato OGG puede contener audio y vídeo.
- **Formato AAC:** (del inglés Advanced Audio Coding) es un formato informático de señal digital audio basado en el Algoritmo de compresión con pérdida, un proceso por el que se eliminan algunos de los datos de audio para poder obtener el mayor grado de compresión posible, resultando en un archivo de salida que suena lo más parecido posible al original. El formato AAC corresponde al estándar internacional "ISO/IEC 13818-7" como una extensión de MPEG-2: un estándar creado por MPEG (Moving Pictures Expert Group). Debido a su excepcional rendimiento y la calidad, la codificación de audio avanzada (AAC) se encuentra en el núcleo del MPEG-4, 3GPP y 3GPP2, y es el códec de audio de elección para Internet, conexiones inalámbricas y de radio difusión digital. Este formato AAC ha sido elegido por Apple como formato principal para los iPods y para su software iTunes. También es utilizado en otras aplicaciones por Ahead Nero, Winamp y Nintendo DSi.
- **WMA:** Windows Media Audio o WMA es un formato de compresión de audio con pérdida, aunque recientemente se ha desarrollado de compresión sin pérdida, es propiedad de Microsoft. Compite con el MP3, antiguo y bastante inferior técnicamente; y Ogg-Vorbis, superior y libre, usando como estrategia comercial la inclusión de soporte en el reproductor Windows Media Player, incluido en su popular sistema operativo Windows. Aunque el soporte de este formato se ha ampliado desde Windows Media Player y ahora se encuentra disponible en varias aplicaciones y reproductores portátiles, el MP3 continua siendo el formato más popular y por ello más extendido. A diferencia del MP3, este formato posee una infraestructura para proteger el Copyright y así hacer más difícil el "tráfico P2P" de música. Este formato está especialmente relacionado con Windows Media Video (WMV) y Advanced Streaming Format (ASF).
- **Formato AIFF:** Nacido como formato de archivos musicales de la empresa Apple para sus sistemas operativos, el formato AIFF se ha convertido en un tipo de archivo muy difundido en los últimos años, ya que se trata de un formato sin pérdida, similar al conocido WAV de Microsoft. Las siglas AIFF provienen de su nombre en inglés Audio Interchange File Format, y los archivos de este tipo poseen la extensión ".aif". Su característica principal es que se trata de un formato de audio sin

pérdidas de señal, por lo que la calidad del audio es realmente excelente. La falta de pérdida en la calidad de estos archivos se debe fundamentalmente al hecho de que su estándar genera un archivo no comprimido, empleando además la codificación PCM, haciendo también que el tamaño de los mismos sea realmente grande. Debido a sus características, el AIFF, junto con el FLAC y el WAV, suele ser uno de los formatos más utilizados por el ámbito profesional del audio. La gran desventaja para los usuarios comunes reside en el hecho de que los archivos AIFF requieren de gran espacio de almacenaje, ya que tengamos en cuenta que necesita de aproximadamente 10 Mb para un minuto de audio.

### 3. PERIFERICOS PARA CAPTURAR SONIDOS.

- **Altavoces:** periférico de salida. Reproducen como sonidos las señales digitales que les envía la tarjeta de sonido.
- **Micrófono:** periférico de entrada. Permite digitalizar sonidos e introducirlos al ordenador
- **Tarjeta de sonido:** es una tarjeta de expansión que se conecta a la placa base o puede ir integrada en la misma. Permite la salida de audio controlada por un programa informático llamado controlador (driver). El uso típico de las tarjetas de sonido consiste en hacer, mediante un programa que actúa de mezclador, que las aplicaciones multimedia del componente de audio suenen y puedan ser gestionadas. También permiten digitalizar (CAD: conversor analógico-digital) sonido para introducirlo al ordenador (grabar mediante un micrófono). A la tarjeta de sonido se pueden conectar altavoces, auriculares, micrófonos, instrumentos, etc.



Las conexiones de entrada y salida son un punto importante al que debemos prestar atención. Una tarjeta de sonido puede tener las siguientes conexiones: una entrada de línea, entrada para micrófono, salida de línea, salida amplificada, conector MIDI y conector para Joystick. Las entradas de línea, salida y micrófono suele ser un minijack, un estándar de conexión de sonido de calidad media, que es el comúnmente utilizado en los dispositivos portátiles, como los reproductores de CD.

Otro tipo de conexión es el RCA. Mientras que en el minijack, los dos canales de estéreo van juntos, en los RCA los canales van por separado, por lo que ofrecen mayor calidad.

Las entradas y salidas MIDI nos permiten conectar instrumentos digitales, de manera que son imprescindibles si disponemos de uno de estos aparatos. La entrada nos permite pasar el sonido al ordenador, y la salida permite que una melodía se reproduzca en el instrumento, a partir de una partitura que tenemos en el ordenador.