

## TEMA 4

### HISTORIA DEL SONIDO GRABADO. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA MÚSICA.

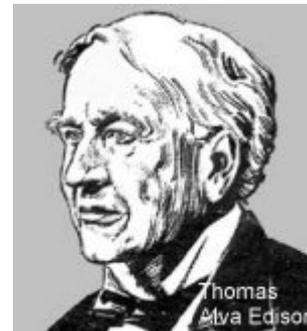
#### PRIMERAS TÉCNICAS DE GRABACIÓN

El norteamericano Tomás A. Edison fue el hombre que, en 1877, construyó y patentó por primera vez un medio para poder grabar el sonido y luego reproducirlo a voluntad. Lo llamó fonógrafo. La voz, recogida por una especie de “cuerno” o “campana”, hacía vibrar un diafragma instalado en el otro extremo; una aguja adherida al diafragma grababa una lámina de estaño colocada alrededor de un cilindro, que tenía que ser girado manualmente.

Se utilizaron tres tipos de materiales como soporte. El papel de estaño fue el primero, luego le siguió el tubo de cartón parafinado y en 1890 el cilindro de cera macizo, quien sería el feliz encargado de comenzar con la difusión comercial fonográfica.



Primer Fonógrafo "Tin Foll"  
Edison 1877. Pat. 29/11/1877



La manera de grabar con el fonógrafo era muy simple: se colocaban unos cuantos aparatos delante del intérprete para obtener así tantas copias como aparatos. No se podían poner más de diez en cada sesión, ya que la calidad del sonido era peor en los que estaban más lejos. El intérprete debía repetir la grabación tantas veces como hiciera falta hasta obtener el número de cilindros deseado. La duración de cada cilindro de cera era de unos dos minutos.

Mientras tanto, un ciudadano alemán llamado Emilio Berliner, radicado en la ciudad de Washington, registraba y patentaba en 1888 una “máquina parlante” que también grababa y reproducía el sonido. Pero con la diferencia de que no usaba el cilindro como soporte de la grabación, sino un disco plano. A esa máquina parlante Berliner la bautizó con el nombre de gramófono.

Las ventajas de este invento a disco fueron evidentes comparadas con las del fonógrafo y su cilindro, ya que con una sola toma, el gramófono podía prensar miles de copias a partir de esa única matriz.



Gramófono  
Berliner Modelo 1895

Otro inventor patentó un motor de resorte para el gramófono, el cual hacía que el disco girara a una velocidad fija (78 rpm) con lo que se acababa la necesidad de darle vuelta a una manivela.

Los Gramófonos fueron teniendo sucesivas mejoras hasta los años 50, cuando fueron sustituidos por los “Tocadiscos”.

## LOS COMIENZOS DE LA INDUSTRIA DISCOGRÁFICA

En 1889 se fabricaron las primeras “juke-box” o gramolas, máquinas en las que, introduciendo una moneda, podías elegir una canción. Estas gramolas primitivas, que funcionaban con cilindros de cera, se instalaron en bares y salas de juego y demostraron ser bastante rentables. Con ello nació la industria discográfica, ya que aumentó la demanda de cilindros a los fabricantes. Cuando se impuso el disco como soporte en vez del cilindro, el negocio discográfico creció mucho más. En 1902 el gran tenor italiano Enrico Caruso comenzó a grabar sus interpretaciones de arias de ópera y estos discos se vendieron con enorme éxito, alentando así a muchísimos cantantes y artistas que grabaron y que hasta ese momento se resistían a colocar su voz en un objeto sólido y ser conservada en el tiempo.

Hacia 1910, el mundo entero vivía una fiebre por el baile (foxtrot, charleston, tango, jazz...). Más del 75 % de las grabaciones eran de este tipo de música, por lo que la venta de discos subió espectacularmente. Al comenzar los años 20, casi todos los estilos de música estaban disponibles ya en el mercado.

Con la aparición de la radio, en esos mismos años, la industria discográfica sufrió una grave crisis que provocó que alguna de las más importantes compañías estuviera a punto de cerrar. Pero en ese momento, hacia 1925, la invención del micrófono y el altavoz permitió las grabaciones eléctricas, con lo que no sólo mejoró mucho la calidad del sonido grabado sino que permitió captar con mucha más fidelidad orquestas enteras.

## EL MICRÓFONO, EL ALTAVOZ Y LOS INSTRUMENTOS ELÉCTRICOS

La invención del micrófono y el altavoz revolucionará el mundo del sonido grabado y también la interpretación misma de la música. Con el micrófono, por ejemplo, nace el modelo de cantante moderno que ya no necesita una potente voz para ser oído cuando canta con acompañamiento instrumental. Por otra parte, usando varios micrófonos se podía grabar a una orquesta o a una big band de jazz captando muchos más matices.

En los años 20 se inventaron unos pequeños micrófonos especiales, llamados “pastillas”, para recoger el sonido de los instrumentos de cuerda. Las primeras guitarras eléctricas eran instrumentos acústicos a los que se les había incorporado una pastilla. Más tarde se diseñaron las primeras guitarras de cuerpo sólido: en 1948 nació la Fender Telecaster, cuatro años más tarde la Gibson Les Paul, en 1954 la Fender Stratocaster (la guitarra más popular del siglo) y el primer bajo eléctrico con trastes, el Fender Precision. Estos instrumentos revolucionarán el sonido de la música popular, con el triunfo del rock and roll y todos los estilos que de él han derivado.



Guitarra eléctrica modelo Gibson Les Paul

## APARICIÓN DEL DISCO DE LARGA DURACIÓN – LONG PLAY -

En 1945, un ingeniero de la Columbia Broadcasting System (CBS) se concentró en el desarrollo de un disco de larga duración. Tres años más tarde, el 21 de junio de 1948, se presentó el resultado de su trabajo: el disco de larga duración o "long play", que podía tocar efectivamente 45 minutos de música.

El disco, de cloruro de polivinilo y 30 centímetros de diámetro, era irrompible, cosa que ya le daba ventaja sobre los discos fonográficos. Al contrario de los discos de acetato, el LP gira no a 78 sino a sólo 33 revoluciones por minuto. Sus microsurcos -tan finos como un cabello humano- incrementaban enormemente la calidad. Más aún, era más ligero y ocupaba menos lugar.



Al mismo tiempo salió al mercado el disco "single" (sencillo) de 45 rpm, un disco pequeño, en el que cabían de 2 a 3 canciones, y que servía como promoción de los cantantes o grupos antes de la aparición de un álbum completo en LP. Los "singles" siguieron siendo el formato favorito de la música popular hasta entrados los años 80.

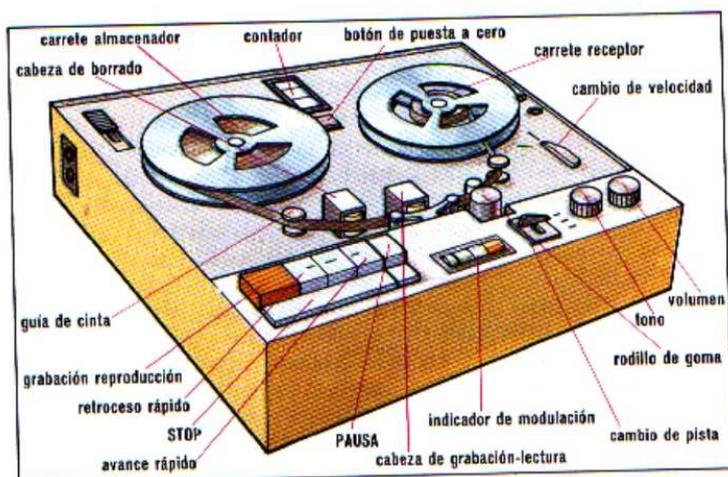
El disco de vinilo se mantuvo sin variaciones hasta que, en 1979, fue destronado por el disco compacto o CD, abreviatura del inglés "compact disc".

## LA GRABACIÓN EN CINTA MAGNÉTICA

Se denomina así la grabación en la que los impulsos eléctricos se convierten en campos magnéticos. Un electroimán magnetiza la cinta, y al reproducir el sonido, esta magnetización produce ciertos impulsos en el cabezal de reproducción, que son enviados a un amplificador, y de este, a unos altavoces.

En 1928 el ingeniero alemán Fritz Pfleumer patentó la primera cinta magnética, constituida por una capa de hierro magnetizable que se depositaba sobre una cinta de papel.

Los grabadores de cinta magnética, llamados "magnetófonos", se comercializaron a partir de 1948.



Estos magnetófonos llegaron a alcanzar una gran calidad de sonido, y además ofrecían la posibilidad de editar la cinta: cortar trozos para eliminarlos o pegarlos en otro lugar, variar la velocidad, reproducirla al revés, etc. Estas posibilidades atrajeron a jóvenes compositores, que usaron el magnetófono como un instrumento más, permitiendo el desarrollo de la

llamada “música concreta”, basada en la grabación de sonidos procedentes de objetos “concretos” (no de instrumentos musicales), con los que después se montaba una secuencia que constituía la composición.

Los primeros magnetófonos para uso doméstico aparecieron en 1950 y eran de carrete de cinta abierta (como el del dibujo).

## **LA GRABACIÓN MULTIPISTAS**

Ya en 1948, se consiguió mejorar un magnetófono convirtiéndolo en una grabadora en la que se podían añadir instrumentos a otros previamente grabados, pero sin borrar los anteriores. Era la grabación por pistas. Esto se consigue al dividir cada cara de la cinta en bandas paralelas independientes, algo así como los carriles de una autopista. Cada “carril” es una pista individual a la que corresponde un cabezal de grabación. Al principio el sistema no pasó de ser una curiosidad, pero en la década de los 60 se perfeccionó y se generalizó su uso en todos los estudios de grabación, llegando a usarse grabadoras de 32 pistas o más.

## **EL SONIDO ESTÉREO**

Otro gran paso en la mejora de la calidad del sonido grabado se da en 1958, con la aparición del sonido estereofónico o sonido “estéreo”. Consiste en la grabación y reproducción del sonido a través de dos canales distintos, en un intento de imitar la profundidad y el relieve del sonido real. Hasta entonces, las grabaciones se realizaban en “mono” (de “monofónico” o “monoaural”), es decir, que el sonido se grababa y reproducía por un solo canal.

## **LA CASETE**

En 1963, Philips lanzó al mercado los primeros grabadores para cintas en casetes.

El sistema de “compact cassette”, que comúnmente llamamos “cinta” o “casete”, se extendió rápidamente debido a su pequeño tamaño, a su aceptable calidad de sonido y a que en él se podía grabar música procedente de discos.



Esto último trajo consigo el comienzo de la piratería musical, ya que cualquiera, con una mínima inversión, podía grabar cintas en casa. Las casas discográficas sufrieron notables pérdidas, y finalmente se acordó que una parte del precio de las cintas vírgenes (de audio y de vídeo) fuera a los organismos que regulan los derechos de autor de los artistas (en España, la SGAE).

El sonido de los primeros casetes carecía de brillo y el ruido de fondo era considerable. Este problema se solucionó en 1969 con el sistema DOLBY de eliminación de ruidos, lo que hizo que las cintas de casete que se vendían ya grabadas alcanzaran una calidad de sonido que, sin llegar a ser como la del LP, fuera suficiente para que alcanzasen gran popularidad. Sobre todo se dispararon sus ventas con la aparición de los reproductores “walkman”, en 1979, que hicieron que a mediados de los 80 las cintas de casete superasen en ventas a los LP.

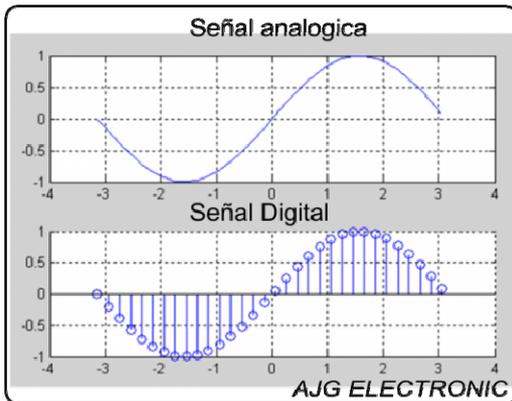
## **SONIDO ANALÓGICO Y SONIDO DIGITAL**

El sonido analógico, que es el que hemos venido tratando hasta ahora, es una representación física equivalente a las vibraciones del sonido. Por ejemplo, al grabar un

golpe de bombo en un disco, la aguja dibuja en los surcos una muesca determinada, como representación del sonido que se acaba de grabar.

El sonido digital, introducido en los años 80, es una imitación del sonido analógico. Consiste en almacenar los impulsos eléctricos de una señal sonora como códigos binarios. Esto se consigue con un conversor analógico/digital, que toma muestras de una señal real (analógica) y la convierte en información numérica.

Dado un sonido cualquiera, su señal eléctrica tiene una curva. El conversor toma muestras de cada punto de esa curva, y en cada una de ellas se miden la frecuencia (altura) y la amplitud (intensidad).



Cuanto mayor es el número de muestras que se tomen (lo que se conoce como “frecuencia de muestreo”), mayor será el parecido de ese sonido digital con el sonido real.

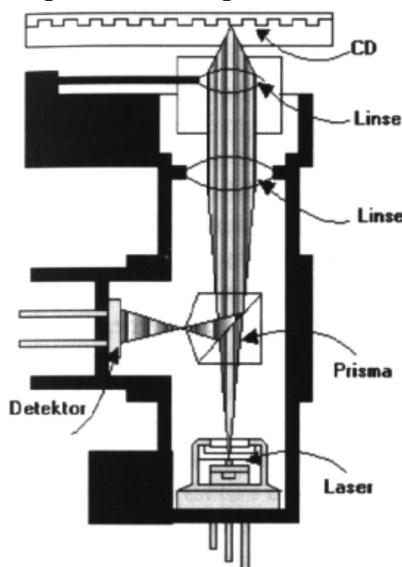
## LA APARICIÓN DEL DISCO COMPACTO O CD

La digitalización del sonido provocó la aparición de un nuevo soporte para la música grabada: el “compact disc” o CD, que salió al mercado en 1982. Comparado con los discos de vinilo, ofrecía unas cuantas ventajas: tamaño, duración, calidad de sonido, ausencia de ruidos, manejabilidad y conservación.

Un disco compacto es una lámina circular de policarbonato con un diámetro de 12 cm. Los datos se estampan en una cara sobre una capa fina de aluminio, en una espiral que va del centro hacia fuera.



La capa metálica es reflectante y le permite al láser de la cabeza lectora leer los datos estampados. Como protección, la capa metálica se recubre con un barniz.



El proceso de grabación-reproducción en un sistema de **Disco Compacto** se inicia con una conversión de la señal de entrada analógica en otra digital, que es grabada en el disco. En la fase de reproducción se convierte de nuevo la señal digital en otra analógica con el objeto de escucharla en los altavoces.

En el CD la información se graba en una pista en espiral a través de unas protuberancias y depresiones llamadas “pits” y “lands” (espacios entre los pits), que son leídas por el haz de láser como 1 y 0. Para leer la información se enfoca el haz láser sobre la espiral. Cuando cae la luz sobre

un land, es reflejada y puede ser registrada por un fotodetector. El disco se graba en una sola cara y la velocidad de lectura es constante. En los CD's la lectura comienza en el centro y acaba en el borde. Al no existir roce entre el lector y el disco, como ocurría en los discos de vinilo o en las cintas, no hay desgaste y la calidad de sonido no se deteriora con el tiempo.

El CD permite escuchar 74 minutos de música sin interrupción. Su aparición supuso un importante incremento en la venta de discos. Además, permitió que muchas grabaciones ya descatalogadas fueran puestas de nuevo a la venta en el nuevo formato.

Hacia 1990 salió al mercado el **minidisco** o “mini disc” (MD). Posee la misma calidad que el CD, pero su minutaje es mucho mayor. Puede ser grabado y regrabado.

Hacia 1995 comenzó a comercializarse el **DVD** (“digital video disc”), disco compacto que almacena sonido, datos e imagen.

## **LA INFORMÁTICA EN LA MÚSICA**

En el campo de la informática musical, ha tenido una importancia enorme el desarrollo hacia 1983 del sistema MIDI, en un acuerdo realizado por fabricantes de diversos países para unificar universalmente los códigos informáticos a la hora de manejar dos o más aparatos digitales a la vez como secuenciadores, cajas de ritmo o sampler. La palabra MIDI en realidad es un acrónimo:

### **MIDI = Musical Instrument Digital Interface**

que en español se traduce como “Interface Digital para Instrumentos Musicales”.

Básicamente el MIDI es un lenguaje que utilizan algunos instrumentos musicales electrónicos para comunicarse entre sí. Este protocolo de comunicación, les permite el intercambio de información musical, donde todas las acciones musicales que se realizan en un instrumento, son traducidas a lenguaje MIDI para que otros instrumentos las repitan de la misma forma.

Con el ordenador se puede componer música y escucharla inmediatamente, se pueden escribir fácilmente partituras, se pueden controlar instrumentos y módulos de sonido, etc.

Hay programas llamados “**secuenciadores**” (Cubase, Logic...) con los que podemos grabar la música como si estuviésemos en un estudio de grabación: introduciendo los instrumentos pista por pista (todos los instrumentos desde el mismo teclado MIDI), y después manipular el sonido; cortar, copiar y pegar fragmentos; hacer todos los cambios que se deseen (timbre, tempo, tonalidad, modificar notas, cambiar el compás, etc).

También son muy útiles los **programas de edición de partituras** (Finale, MuseScore, Music Time, Encore, Sibelius...), que permiten crear o copiar música, escucharla en el ordenador e imprimir la partitura con una presentación totalmente profesional.

Existen **programas de edición de sonido**, como Audacity o Sound Forge, con los que podemos grabar y editar archivos sonoros haciendo los cambios que deseemos (amplificar, cortar, pegar, modificar el tempo, la altura, etc.) y finalmente guardarlos como archivo de audio o convertirlos en mp3.

En los estudios de grabación, el uso del ordenador es indispensable actualmente. Cualquier interpretación grabada digitalmente puede editarse en el ordenador y modificarse cuanto se desee.

El sonido puede grabarse en un ordenador con diferentes tipos de archivo (.wav, .mid, .mp3 y otros).

Un archivo MP3 es un formato en el que el archivo sonoro se comprime para que ocupe menos espacio en la memoria del ordenador o en el disco en el que lo grabamos. La compresión consiste en eliminar datos redundantes y recortar las frecuencias que son imperceptibles para el oído humano. Así se recorta la información original, logrando que sea unas diez veces menor que en un CD. La compresión puede hacerse por medio de diferentes programas informáticos (por ejemplo, Audio Catalyst) y logrando diferentes calidades; cuantos más kilobytes por segundo tenga un archivo MP3, mayor calidad tendrá, pero también ocupará más espacio.

El MP3 es un archivo digital que se puede almacenar en el disco duro del ordenador o grabarlo en un CD-ROM. Hasta hace poco, para leerlo se precisaba el ordenador (en él, los programas más habituales para reproducir un archivo MP3 son WINAMP y WINDOWS MEDIA PLAYER), pero en los últimos años se han generalizado los aparatos reproductores, incluso portátiles (“discman”, mini radios MP3, móviles...), que no necesitan conectarse a ningún ordenador, lo que ha generalizado muchísimo su uso. También los reproductores de DVD son compatibles con MP3.



Al ser el MP3 un archivo digital, puede bajarse desde una página de Internet a nuestro ordenador o enviarse a otro ordenador por el correo electrónico, igual que enviamos un documento o una fotografía. Recientemente se han impuesto en el mercado aparatos como los reproductores MP4, MP5, los iPod y los móviles de última generación que permiten archivar y reproducir no sólo archivos de sonido sino también películas, fotografías, juegos, etc, y conectarse a Internet.



También son cada vez más utilizados como sistema de almacenamiento de datos los dispositivos multimedia como los discos duros portátiles y las

memorias USB.

Y si lo que queremos es grabar sonido en directo, existen pequeñas grabadoras digitales portátiles de gran calidad, algunas de ellas incluso multipista.

Todas estas nuevas tecnologías permiten una rapidez en la difusión de la música impensable hace muy pocos años y han provocado importantes cambios en la industria discográfica.

## **EL ESTUDIO DE GRABACIÓN**

Los estudios de grabación son lugares destinados al registro de voz y música, en condiciones tales que al reproducir posteriormente el material obtenido, tengamos la sensación de encontrarnos frente a frente con el intérprete.

Hoy en día, la calidad de un estudio depende del grado en que logren conjuntarse en él tres factores: la acústica, la estética y la electrónica, es decir, si se logra una buena relación entre esas características, el estudio proporcionará las mejores condiciones.

El especialista en acústica debe considerar los niveles de ruido existentes en el exterior del local y planear el aislamiento necesario, proponer los materiales adecuados

para obtener un tiempo de reverberación lo mas cercano posible al tiempo óptimo y, de ser posible, sugerir el equipo electrónico requerido.

Los materiales de construcción y los revestimientos tienen propiedades absorbentes muy variables. A menudo es necesario, tanto en salas de espectáculo como en estudios de grabación utilizar materiales absorbentes acústicos.

El estudio de grabación consta de dos espacios separados, acondicionados acústicamente y comunicados visualmente por una ventana de cristal:

-la sala donde se interpreta la música.

-la cabina de control, donde están los aparatos que reciben, graban y modifican (si es necesario) el sonido.

Durante la grabación, cada instrumento o voz dispone de una pista diferenciada. Cuando se acaban de introducir todas las pistas, el técnico de sonido lleva a cabo una mezcla. En este momento suele intervenir también controlando el resultado el productor musical. La mezcla final se denomina “master” y es la que va a la fábrica, donde se hacen las copias que la discográfica solicite.



Tanto en el estudio de grabación como en la sonorización de actuaciones en directo (que no siempre se dan en lugares con una buena acústica) se usan aparatos que filtran el sonido, corrigiendo o potenciando su calidad o emulando fenómenos acústicos. Son los llamados “**filtros sonoros**”. Estos son algunos:

-Ecuadorador: potencia o atenúa una frecuencia sonora cualquiera (si una nota del bajo, por ejemplo, resuena demasiado, se disminuye su frecuencia con el ecualizador).

-Compresor: comprime la señal de cualquier instrumento para evitar “picos” de volumen que desequilibren el conjunto.

-Puertas de ruido: evitan que por un micrófono se cuelen sonidos procedentes de otros instrumentos.

-“Reverb” o reverberación: prolonga el sonido, como sucede cuando éste rebota en una superficie que no lo absorbe. Así pueden imitarse las condiciones acústicas de una catedral, o las de una sala pequeña, según interese.

-Eco o “Delay”: añade eco a cualquier instrumento o voz.

## **LA GRABACIÓN DE UN DISCO EN LA ACTUALIDAD**

En un estudio puede grabarse de forma analógica o digital. Actualmente, la grabación de un disco compacto se realiza en tres fases:

1. Grabación y registro del sonido.
2. Mezcla y/o edición del sonido grabado.
3. Masterización final del sonido.

Según la forma en que se haya realizado cada fase, existen en el mercado tres variedades de disco compacto: AAD: grabación y mezcla analógica, masterización digital. ADD: grabación analógica, mezcla y masterización digitales. DDD: grabación, mezcla y masterización digitales.

En todos estos procesos intervienen (además del artista o artistas, lógicamente) diferentes personas, cada una con su misión específica. Sus nombres aparecerán en la carátula del CD.