

Martes 23 de Noviembre de 2010

Concierto Didáctico

*En el laboratorio Sonoro de Flash Bit*

Sergey Saprichev y Javier Coble



(Duración aproximada: **55 minutos**)

Teatro Auditorio Federico García Lorca  
C/ Ramón y Cajal nº 22. Getafe

## *Flash Bit: el Taller*

---

Objetivos: .....	3
Los músicos:.....	4
El programa del taller. ....	5
MÚSICA Y ELECTRÓNICA .....	6
1. Los sintetizadores, historia, clasificación y funcionamiento. ....	6
2. Diferentes tipos de controladores de sonido. ....	8
3. MIDI y sistemas de comunicación entre aparatos electrónico.....	8
4. Efectos de sonido y sus funciones. ....	10
5. Samplers, loop y sus funciones .....	12
DJ y MÚSICA DANCE MODERNA.....	13
1. Identificación de diferentes estilos de música .....	13
2. Descripción y funcionamiento de una mesa de un DJ.....	14
GRABACIÓN DE AUDIO .....	14
1. Historia de grabadores de audio. Estudio de grabación moderno-video .....	14
2. El fenómeno del MP3.....	16

*Flash bit* es un espectáculo performance visual basado en la combinación de nuevas tecnologías aplicadas a la interpretación de la música electrónica.



En *Flash bit* se reúnen la innovación tecnológica y las últimas tendencias musicales mediante la aplicación de nuevos “inventos” e instrumentos musicales. Dentro de estas innovaciones se encuentran los “látigos *midí*”, “las bolas de plasma sonoras” o “los sensores de movimiento” disparados por el aire.

Hoy en día la música electrónica está en todas partes (en el móvil, juguetes, televisión, tiendas, discotecas, etc.) y muchos la consideran como la música del futuro ¿Cómo se hace? ¿Qué es un sintetizador, un *sampler*, un *loop* o un *trigger*?

## Objetivos:

- Dar a conocer la historia y los principios básicos de los instrumentos electrónicos.
- Presentar y enseñar los instrumentos fundamentales para crear la música electrónica moderna: *sampler*, *trigger* o un aparato MIDI.
- Enseñar la edición de sonido con un programa de ordenador proyectándolo en pantalla grande.
- Dar ejemplos de las corrientes más populares de la música electrónica moderna.
- Explicar cómo funciona la mesa de un DJ.
- Hacer que los estudiantes participen activamente en la creación de un tema musical, facilitando la comprensión del funcionamiento de los instrumentos.

## Instrumentos electrónicos utilizados en el taller:



Sintetizadores, *samplers*, percusión electrónica, bolas de plasma sonoras, látigos MIDI, ordenador, filtros de sonido y procesadores, mesa de DJ...

## Los músicos:

Flash bit está formado por

Serguei Saprichev, profesor Zumbadov

Javier Coble, sintetizadores y programación

+ un DJ ?



**Serguei Saprichev** es un percusionista con amplia experiencia en gran variedad de instrumentos de diferentes culturas que van desde la tabla hindú hasta la percusión latina.

Entre 1988 y 1991 forma parte del Conjunto Estatal de Música Folclórica de Vladimir Nazarov. El año siguiente y hasta el 98 es miembro de la Gran Orquesta Sinfónica de Radio Televisión de Moscú.

Desde el año 1998 ha participado en conciertos por toda España y colaborado con grupos y solistas como Adolfo Riveiro, Juanjo Guillem, Javier Coble, Javier Paxariño, Eliseo Parra, Carolin Carlson, Eduardo Paniagua, Begoña Olavide, Orquesta Nacional de España, o Ballet Nacional de España entre otros. Fundador del grupo de percusiones del mundo "TRANSit"



**Javier Coble** es compositor e intérprete, trabaja periódicamente con la compañía *De Lunares*, en gira por Europa, los Ballets de Antonio Pérez y Mayte Bajo. Ha estrenado la obra *De Azabache y Plata* (que da título a su primer CD en solitario) con el Ballet Nacional de España, y en los teatros Albéniz de Madrid, Bolshoi de Moscú y Merkin Concert Hall de Nueva York.

Ha sido galardonado en dos ocasiones con el premio a la mejor música original para danza en el Certamen coreográfico de Danza Española y flamenco en 2001 y 2003.

Ha fomentado su faceta de multi-instrumentista con la investigación e interpretación de varios instrumentos de diversa procedencia, como la *nyckelharpa* de Suecia, o la guitarra *singh* hindú, así como varios tipos de percusiones e instrumentos étnicos. Forma parte habitual del equipo de trabajo de RIPLY Producciones, con Luis Carlos Esteban, y ha participado junto con este último y Rafael Pérez Arroyo en el proyecto HISPÁNICA, de recuperación de música antigua española. Más recientemente, ha trabajado en proyectos de Eduardo Paniagua, Luis Lozano Virumbrales, del grupo folk La Musgña, y con Luis Delgado.

## EN EL LABORATORIO DEL PROFESOR ZUMBADOV



### El programa del taller.

- ✓ La presentación del Laboratorio.
- ✓ La historia de los primeros instrumentos electrónicos.
- ✓ Los sintetizadores – su historia y evolución. Sonidos electrónicos y las posibilidades de un sintetizador de imitar los sonidos de los instrumentos reales (un órgano, una guitarra acústica, percusión, etc.). Diferentes tipos de sintetizadores – que utilizan el teclado y que utilizan diferentes sensores para disparar los sonidos
- ✓ Music Instrument Digital Interface – MIDI – el sistema de comunicación entre instrumentos electrónicos. Ejemplos musicales de la utilización de MIDI.
- ✓ La creación por parte de los alumnos (2 o 4 que han respondido unas preguntas y suben al escenario) de “un ambiente espacial”. Con la utilización de diferentes sintetizadores y *Bollss* – bolas de plasma sonoras.
- ✓ Recursos de la música moderna:
- ✓ Un sampler – qué es y cómo funciona. Ejemplos musicales.
- ✓ Qué es un loop? La explicación y ejemplos con la participación de los alumnos.
- ✓ Efectos o procesamiento de sonido. La explicación y ejemplos con la participación de los alumnos.
- ✓ Los “instrumentos” y los recursos que utilizan los DJs en sus sesiones de la música *dans*. Cómo funciona la mesa de mezclas de un DJ, qué controladores de sonido y qué reproductores utilizan.
- ✓ Ejemplos de los estilos más populares de la música *dans* moderna.
- ✓ ESTUDIO DE GRABACION
- ✓ Presentación de un video proyectado con la explicación de funcionamiento de un estudio de grabación grande.
- ✓ Proyección a la pantalla grande del *interface* del programa de grabación y edición de sonido con la explicación de las operaciones principales.

*Viviendo como vivimos en la edad de la tecnología en la que las máquinas influyen en todos aspectos de nuestra vida, no resulta sorprendente que también haya revolucionado la forma de crear música.*

Gerald Strang

## MÚSICA Y ELECTRÓNICA

### 1. Los sintetizadores, historia, clasificación y funcionamiento.

**El theremin** (theremin, théremin o théreminvox) es uno de los primeros instrumentos musicales electrónicos, y **el primer sintetizador** de la Historia, inventado en 1919 por el físico ruso Lev Serguéievich Termen (quien luego afrancesó su nombre a León Théremin).

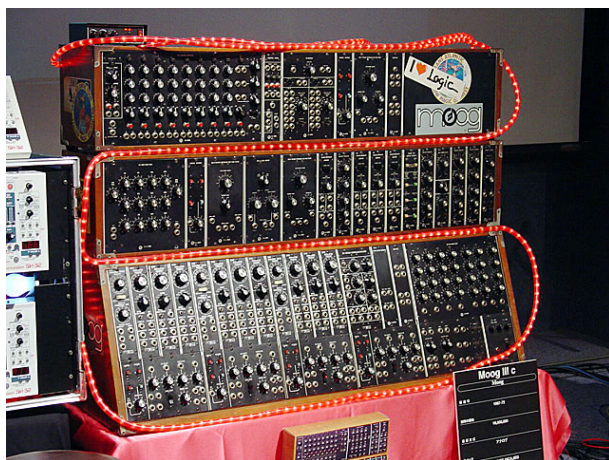
Lev Sergeievitch Termen nació en Leningrado (actual San Petersburgo) en 1896. El futuro inventor del *theremin* escribe: "Comencé a estudiar electricidad a los 7 años y música a los 9. Amé la música desde la infancia, porque la sentía como algo vivo y real... Siempre había deseado encontrar una forma de unir mi pasión por la electricidad con la que sentía por la música. A los 13 años descubrí las altas frecuencias y los transformadores *Tela*... En 1920, por invitación del profesor A. F. Yoffe, volví al Instituto de Ciencias Físicas, Tecnológicas y de Radio, que él dirigía. Más tarde me pusieron a cargo del laboratorio de osciladores eléctricos. Diseñé una técnica que permitía la medición de la temperatura de un gas y un sistema de señales eléctricas que detectaba el movimiento de un hombre dentro de un radio de 4 ó 5 metros. Este método me permitía detectar cambios en la distancia de una magnitud de 0,0001".



El *theremin* está basado en el mismo principio. Moviendo la mano hacia el electrodo cambia el tono del sonido en un rango de 3 a 4 octavas. Termen mostró el instrumento a su mentor Yoffe, que de inmediato se fascinó con él y convocó a una reunión de todos los miembros del laboratorio. Luego de la demostración, el inventor-músico recibió una cerrada ovación. En noviembre de 1920 dio su primer concierto de *theremin* ante los estudiantes de la Facultad de Mecánica. El volumen, que antes se controlaba mediante un pedal, obedecía ahora a los movimientos de la mano en las cercanías de la



antena izquierda. Desde afuera, los movimientos del *thereminista* parecían ahora los de un experto director de orquesta.



A pesar de que los primeros **sintetizadores** fueron construidos en la década de los veinte, no fue hasta los años sesenta cuando comenzaron a popularizarse. Su desarrollo tuvo lugar principalmente en los laboratorios de electrónica de las universidades de los Estados Unidos. Allí, algunos pioneros como Bob Moog construyeron prototipos de sintetizadores e hicieron demostraciones.

Al principio, el sintetizador era visto como algo puramente experimental y elitista, quizá por el hecho de que sólo algunos artistas de la vanguardia se atrevieron a componer música hecha para sintetizadores.

En el año 1968, un músico llamado Walter Carlos en colaboración con Moog grabó una serie de obras de Johann Sebastian Bach en un disco llamado *Switched-on Bach* (más conocido en los países de habla hispana como *Bach Electrónico*), usando un sintetizador Moog modular y una grabadora de 4 pistas. El álbum fue recibido con inusual atención, vendió cientos de miles de copias, fue el primer álbum de música clásica en obtener un premio *Grammy* así como ser el primer álbum de música clásica en vender un millón de copias y probó al gran público que el sintetizador podía ser adaptado a la música tradicional.



Con el surgimiento de un nuevo mercado los fabricantes diseñaron modelos más pequeños como el *Minimoog*, además comenzaron a aparecer fábricas en Japón de la mano de marcas como Korg, Roland y Yamaha.

Los nuevos estilos musicales de los años setenta, como el rock progresivo, demandaban nuevos sonidos y el sintetizador fue adoptado con gusto. Algunos de los héroes de los sintetizadores de los años 70 fueron Keith Emerson de Emerson, Lake & Palmer y Rick Wakeman de Yes.

Hasta este momento los sintetizadores eran analógicos y se usaban para agregar sonidos novedosos a los instrumentos ya existentes. Pero con la llegada de la *tecnología digital* fue posible que estos comenzaran a emular instrumentos ya existentes, como vibráfonos, pianos eléctricos, etc...

En esta época nació la que hoy es considerada la música electrónica, de mano de pioneros como el grupo alemán Kraftwerk. Se trata de música repetitiva y algo robótica producida casi exclusivamente por sintetizadores. La música electrónica derivó en subestilos como el *technopop* o *synthpop*, donde se destacaron bandas como Depeche Mode, Orchestral Manoeuvres in the Dark, Ultravox, Alphaville, The Human League, Erasure, Soft Cell, Gary Numan, Pet Shop Boys y más en la actualidad grupos como Destroyer, The Russian Futurist o los españoles Limousine.



Fairlight

A comienzos de los años 80 se desarrolló también el **sampler** o muestreador, que permitía grabar sonidos reales y reproducirlos. Esta tecnología posibilitó lo que es común hoy en día, que se utilicen sintetizadores y *samplers* para emular casi todos los sonidos existentes.

Más información en el video [http://youtube.com/watch?v=KRx\(bISGJvo](http://youtube.com/watch?v=KRx(bISGJvo)

## 2. Diferentes tipos de controladores de sonido.

Hay muchos tipos de **controladores de sonido**: que utilizan el teclado de piano, diferentes tipos de guitarra, de forma de instrumentos de viento... Como ejemplo vamos a ver unos controladores de percusión electrónica donde la reproducción del sonido está ejercida por materiales piezoeléctricos (*pads* en inglés) que captan los toques, en sus diversas intensidades y dinámicas y los convierten en señales *eléctricas* que son enviadas a un módulo electrónico y transformados en sonidos.



Sin duda alguna la percusión electrónica revolucionó el mercado musical. Roland fue la marca que la hizo conocida a nivel mundial, con su HandSonic 15, un pad de 10 pulgadas dividido en 15 sectores, capaces de ser percutidos con las manos.

## 3. MIDI y sistemas de comunicación entre aparatos electrónico.

**MIDI** son las siglas de *Musical Instrument Digital Interface* (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). Se trata de un protocolo industrial estándar que permite a las computadoras, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información para la generación de sonidos.

La aparición del *sintetizador digital* a finales de los años 70 trajo consigo el problema de la incompatibilidad de los sistemas que usaba cada compañía fabricante. De este modo se hacía necesario crear un lenguaje común por encima de los parámetros que cada marca iba generando a lo largo del



desarrollo de los distintos instrumentos electrónicos puestos a disposición de los profesionales del sector.

Se trata de un protocolo de comunicación que apareció en el año 1982. Aunque originalmente se concibió como un medio para poder interconectar distintos sintetizadores, el protocolo MIDI se utiliza actualmente en una gran variedad de aplicaciones: grabación musical, cine, TV, ordenadores domésticos, presentaciones multimedia, etc. ¡Hasta en teléfonos móviles y algunas máquinas tragaperras!

El **MIDI no transmite audio, sino paquetes de órdenes en formato numérico.**

Dado que este protocolo es bastante eficiente en cuanto a enviar cantidades de datos relativamente grandes a una velocidad respetable, se ha convertido en un elemento de gran utilidad para compositores, educadores, programadores y gente que anda jugueteando en casa intentando crear música con varios instrumentos. Con la ayuda de un ordenador o un secuenciador hardware, permite crear arreglos multipistas, líneas o partes instrumentales, etc.

Los **aparatos MIDI** se pueden clasificar en tres grandes categorías:

- 1) **Controladores:** generan los mensajes MIDI (activación o desactivación de una nota, variaciones de tono, etc.). El controlador más familiar a los músicos tiene



forma de teclado de piano, al ser este instrumento el más utilizado a la hora de componer e interpretar las obras orquestales; sin embargo, hoy día se han construido todo tipo de instrumentos con capacidad de transmisión vía interfaz MIDI: guitarras, parches de percusión, clarinetes electrónicos, incluso gaitas MIDI.



- 2) **Unidades generadoras de sonido:** también conocidas como módulos de sonido, reciben los mensajes MIDI y los transforman en señales sonoras.

- 3) **Secuenciadores:** no son más que aparatos destinados a grabar, reproducir o editar mensajes MIDI. Pueden desarrollarse bien en formato de hardware, bien como software de computadora, o bien incorporados en un sintetizador.



Éstos son los tres grandes tipos de aparatos MIDI. Aún así, podemos encontrar en el mercado aparatos que reúnen dos o tres de las funciones

describas. Por ejemplo, los órganos electrónicos disponen de un controlador (el propio teclado) y una unidad generadora de sonido; algunos modelos también incluyen un secuenciador.

### Conectores MIDI



Conector tipo DIN de 5 puntas.

### Cables y conectores.

Un cable MIDI utiliza un conector del tipo DIN de 5 pines o contactos. La finalidad del cable MIDI es la de permitir la transmisión de los datos entre dos dispositivos o instrumentos electrónicos. En la actualidad, los fabricantes de equipos económicos y por ello, muy populares, de empresas tales como Casio, Korg y Roland han previsto la sustitución de los cables y conectores MIDI estándar, por los del tipo USB (El Universal Serial Bus - bus universal en serie) o El IEEE 1394 (conocido como FireWire por Apple Inc. y como i.Link por Sony) que son más fáciles de hallar en el comercio y que permiten una fácil y mas rápida conexión a las computadoras personales.

## 4. Efectos de sonido y sus funciones.

Cuando nos acercamos a la música electrónica encontramos a menudo esta combinación de palabras. Se trata de procesamiento de señales de audio. Hay muchas técnicas y posibilidades de este procesamiento. Se puede cambiar "*Pitch*" – el nivel (hacer el sonido mas grave o mas agudo), "*Gain*" – ganancia (hacer lo mas alto o bajo), "*Envelopment*" – envolvente, es decir como se empieza ("*Attac*") o acaba ("*Decay*") el sonido, pasar lo por algún "*Filter*" – filtro que elimina o añade cierta frecuencia, cambiar la forma de honda ("*Shape*"), etc.

Como ejemplo vamos a ver el efecto de reverberación y *Vocoder*.

### Reverberación.

Se pueden usar los efectos de reverberación para simular el sonido de entornos acústicos como habitaciones, salas de conciertos, cuevas o espacios infinitos.

El sonido rebota repetidamente en la superficie de cualquier espacio y en los objetos dentro de un espacio, y desaparece gradualmente hasta volverse inaudible. Las ondas sonoras devueltas tienen como resultado un patrón de reflejo, más comúnmente conocido como reverberación (o reverb).

### Placas, efectos digitales de reverberación y reverberación por convolución.

La primera forma de reverberación usada en la producción musical fue una sala especial llena de superficies duras (llamada "cámara de resonancia"). Se utilizaba para añadir ecos a la señal. Se usaban dispositivos mecánicos,

incluido muelles y placas, para añadir reverberación a la salida de los instrumentos musicales y micrófonos.

La grabación digital introdujo los efectos de reverberación digital, que consisten en miles de retardos de diversa duración e intensidad. El tiempo transcurrido entre la señal original y la llegada de los primeros reflejos se puede ajustar mediante un parámetro comúnmente denominado *prerretardo*. El promedio de reflejos en un tiempo dado está determinado por el parámetro de *densidad*. La regularidad o irregularidad de la densidad se controla mediante el parámetro de *difusión*.

La cada vez mayor potencia de cálculo de los ordenadores ha hecho posible muestrear las características de reverberación de espacios reales mediante el uso de reverberaciones por convolución. Estas grabaciones de las características de las salas se conocen como “respuestas a impulsos”.

Las reverberaciones por convolución funcionan mediante la convolución (combinación) de una señal de audio con la respuesta a un impulso grabada de las características de reverberación de una sala.

### **Vocoder**

La palabra *vocoder* es una abreviatura de *VOice enCODER* (codificador de voz). Un vocoder analiza el carácter sonoro de la señal de audio que llega a su entrada de análisis y lo transfiere a la señal de audio presente en su entrada de síntesis. El resultado de este proceso se oye en la salida del vocoder.

El sonido clásico del *vocoder* usa el habla como señal de análisis y un sonido de sintetizador como señal de síntesis. Este sonido se hizo muy popular a finales de los 70 y principios de los 80. Probablemente recordará haberlo escuchado en temas como “O Superman” de Laurie Anderson, “Funky Town” de Lipps Inc. o en numerosas piezas de Kraftwerk, desde “Autobahn” y “Europe Endless” hasta “The Robots” y “Computer World”. Dejando a un lado estos sonidos de “robot cantante”, los *vocoders* han sido usados en muchas películas. Por ejemplo: para los *cylones* en “Galáctica”, o la famosa voz de Darth Vader en la saga “La guerra de las galaxias”.

El proceso del *vocoder* no se limita estrictamente a las interpretaciones vocales. Se podría usar un bucle de percusión como señal de análisis para modelar un sonido de cuerdas presente en la entrada de síntesis.

### **¿Cómo funciona un vocoder?**

El analizador y sintetizador del habla a los que nos hemos referido anteriormente son en realidad dos bancos de filtros constituidos por filtros de paso de banda. Los filtros de paso de banda permiten que una banda (porción) de frecuencias del espectro global de frecuencias pase intacta, y cortan las frecuencias que quedan fuera del intervalo de esa banda.

## 5. Samplers, loop y sus funciones

### **Sample y Samplers.**

*Sample*, es una palabra inglesa que se traduce como muestra y se utiliza para denominar al sonido grabado en cualquier tipo de soporte.

La auténtica aplicación del *sample* tal como lo conocemos hoy en día se realiza a principios de los años 1970 cuando la tecnología permitió grabar sonidos en formato digital por medio de computadoras que eran capaces tanto de codificar y grabar los sonidos en lenguaje entendible por los ordenadores como de reproducirlos.

De ahí nació el término *sampling* o muestreo y no pasó mucho tiempo para que se crearan programas informáticos con los cuales los microordenadores eran capaces de manipular y mezclar los samples con mucha calidad y comodidad. Antes hemos mencionado la utilización de esta tecnología en los sintetizadores. A base de ella están creados los *samplers*. Son aparatos que no solo utilizan diferentes sonidos, sino muestras grabadas de todo tipos de instrumentos y estilos musicales. Se utilizan muchísimo en la creación musical y grabación. Se manejan por controladores que utilizan los sistemas que ya hemos mencionado (MIDI, USB, FireWire).

Más información “Breve Historia y Teoría del Sampler” por Alberto Gutiérrez: [http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/historia\\_sampler/historiasampler.htm](http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/historia_sampler/historiasampler.htm)

### **Loop**

Un *Loop* es un anglicismo que se traduce como bucle. En música electrónica consiste en uno o varios samples sincronizados que ocupan generalmente uno o varios compases musicales exactos y son grabados o reproducidos enlazados en secuencia una vez tras otra dando sensación de continuidad.

Las repeticiones se utiliza en la música de todas las culturas, pero los primeros músicos en utilizar los *loops* como técnica principal de desarrollo fueron Pierre Henry, Edgard Varèse y Karlheinz Stockhausen. La música de Stockhausen estaba influenciada por el grupo The Beatles y sus trabajos se basaban en grabaciones de este grupo encadenadas y retocadas. Los loops también fueron usados a mediados de los años 60 en la música psicodélica.

Temas como “Tomorrow Never Knows” en 1966 y la vanguardista “Revolution 9” en 1968 fueron los que, fundamentalmente, inauguraron esta novedosa técnica en el panorama musical que pasó a denominarse looping. Más adelante, inspirados por Terry Riley usando grabaciones en una máquina que utilizaba dos cintas de audio Brian Eno y el guitarrista Robert Fripp crearon un sencillo aparato para crear su álbum “No Pussyfooting” y lo denominaron Frippertronics.

Otra manera de crear música a través de estas nuevas técnicas fue el uso de *loops* grabados de antemano, así surgieron estilos musicales como el hip hop, trip hop, techno, drum and bass, en el dub contemporáneo e incluso en bandas sonoras de películas.

## DJ y MÚSICA DANCE MODERNA

### 1. Identificación de diferentes estilos de música

Un *disc jockey* o pinchadiscos, comúnmente abreviado como DJ, es el encargado de escoger, poner y mezclar la música, grabada en discos, en fiestas, discotecas, en la radio, etc. Aunque la práctica empezó con discos de vinilo, puede llamarse DJ a quien ambienta con música mediante cualquier otro sistema de reproducción, o a través de secuenciadores electrónicos. Actualmente algunos DJ's utilizan sistemas de discos compactos.

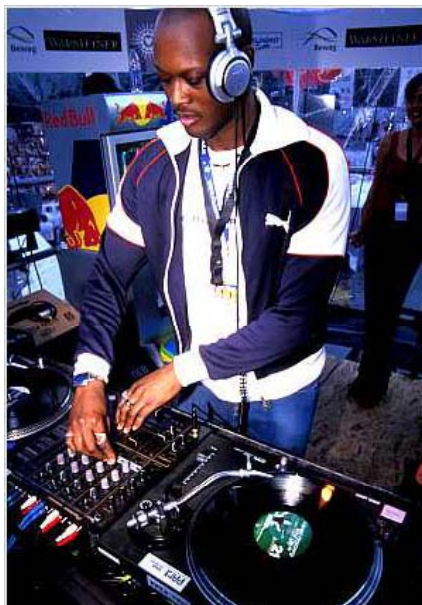
El origen de los DJ's radica a finales de la década de los 60, en donde el desarrollo de la tecnología de sonido y amplificación empezó a competir con la tradicional música de las orquestas en las fiestas y eventos de la época.

Luego con la década de los años 70, la música disco y el desarrollo de discos de vinilo con una mejor calidad de sonido, hizo que los disc jockeys se consolidaran, produciendo también todo el movimiento de los clubs o *clubbing* que sería el contexto de trabajo de los DJ's actuales.

En la década de los 70, los *disc jockeys jamaíquinos* -allí conocidos como *selectors*- sirvieron como plataforma para la incipiente cultura e industria del *reggae*, así como fomento para la cultura de la fiesta de sesión de DJ, y oportunidad para los cantantes noveles en sesiones de improvisación sobre grabaciones instrumentales.

También mucho se le debe dentro de la misma década, al surgimiento de la música *breakbeat* y el *rap* provenientes de los suburbios afroamericanos en EE.UU - lo que se conoce como *Hip Hop*.

Gracias a la inventiva del jamaicano Kool DJ Herc, y de investigadores como Grandmaster Flash se desarrollaron muchas técnicas que posteriormente serían utilizadas en toda la música dance y electrónica: Los *dj* de *breakbeat* de la época inventaron el *loop* antes de existir los *samplers*, haciendo brutas mezclas de fragmentos de música *funky*, creando ritmos repetitivos utilizando





discos iguales alternándose. Esta primaria forma de *grooves* sería la semilla de la música *dance* y *rap*. También crearon el *turntablism* caracterizado comúnmente por creaciones estéticas y rítmicas a base de los sonidos de rayado de la aguja (*scratches*), haciendo girar los discos hacia atrás y adelante con la mano dando lugar a variadas distorsiones del sonido grabado.

## 2. Descripción y funcionamiento de una mesa de un DJ

El arte de pinchar discos, es una actividad semi-creativa (totalmente creativa en el caso del *turntablism*, y con un alto componente creativo en el caso del *breakbeat* y el remix), ya que el dj ejecuta su trabajo en función de dos o más pistas preestablecidas, es



decir, sobre canciones ya elaboradas por artistas que producen sus propios discos. El dj trabaja sobre la base de éstas, pudiendo variarlas según las posibilidades de su mezclador, en



el caso de tener herramientas integradas o externas como *loop*, *sampler*, efectos varios etc. Algunos Dj's también elaboran sus propios discos de trabajo, especialmente algunos *turntablists*. Existe también un amplio mercado de discos de *breakbeats* y ritmos, jingles y ambientes sonoros listos para ser mezclados

El equipamiento básico utilizado habitualmente puede incluir *giradiscos*, *mesa de mezclas* y *auriculares*, y pueden estar presentes micrófonos, reproductor de CD, *samplers*, procesadores de efectos, secuenciadores, y ordenadores.

Lo que se mantiene invariable es la mesa de mezclas o *mixer*, sin la cual no se podría mezclar, ya que permite la conjunción graduada y armónica de las dos señales de audio, ecualizándolas (subiendo o atenuando grupos de frecuencias) a fin de dar distintos matices al sonido (calor, brillo, etc.). Y regulando el volumen de cada canal.

## GRABACIÓN DE AUDIO

### 1. Historia de grabadores de audio. Estudio de grabación moderno-video

#### Grabación mecánica analógica.

El fonógrafo fue el primer aparato capaz de grabar y reproducir sonido. Thomas Alva Edison anunció la invención de su primer fonógrafo, el 21 de noviembre de 1877, mostró el dispositivo por primera vez el 29 de noviembre de ese mismo año y lo patentó el 19 de febrero de 1878.



El fonógrafo utiliza un sistema de grabación mecánica analógica en el cual las ondas sonoras son transformadas en vibraciones mecánicas mediante un transductor acústico-mecánico. Estas vibraciones mueven un estilete que labra un surco helicoidal sobre un cilindro de fonógrafo. Para reproducir el sonido se invierte el proceso.

Al principio se utilizaron cilindros de cartón recubiertos de estaño, más tarde de cartón parafinado y, finalmente, de cera sólida. El cilindro de cera, de mayor calidad y durabilidad, se comercializó desde 1889, un año después de que apareciera el gramófono.

El 2 de diciembre de 1889 un representante de la casa Edison, Theo Wangeman, grabó una interpretación del celeberrimo compositor Johannes Brahms. Se trataba de un segmento de las Danzas Húngaras en una versión para piano solo. Esta grabación aún se conserva, pero su calidad es pésima.



### **Gramófono**

Se denomina gramófono al primer sistema de grabación y reproducción de sonido que utilizó un disco plano, a diferencia del fonógrafo que grababa sobre cilindro. Fue patentado en 1888 por Emile Berliner.

El gramófono utiliza un sistema de grabación mecánica analógica en el cual las ondas sonoras son transformadas en vibraciones mecánicas, que hacen mover una púa que labra sobre la superficie de un disco, que ha sido tratado

químicamente, surcos que conforman una espiral.

El gramófono de Berliner, al igual que los tocadiscos desarrollados posteriormente, consta de un plato giratorio, un brazo, una aguja o púa y un amplificador. Un motor eléctrico o de cuerda hace girar el plato a una velocidad constante de 33, 45 o 78 revoluciones por minuto.

El gramófono acabó imponiéndose sobre el fonógrafo por su menor coste de producción, dado que a partir de un único molde original podía realizar miles de copias. El fonógrafo sólo podía realizar una única toma de sonido por cada representación original. Por ello, cuando se iba a realizar una grabación, se disponían múltiples fonógrafos.

Sin embargo el fonógrafo, inventado en 1877 por Edison, tenía una ventaja con respecto al primero: los usuarios podían grabar su propio cilindro. No sólo de música, sino de lo que quisiera: su voz, la de su niño, su perro, etc. Esta posibilidad tenía múltiples aplicaciones que ni el gramófono ni el disco de vinilo posterior permitieron, y que se encontraron disponibles nuevamente con la aparición del grabador.

## Grabadores multipista

En 1948, un amigo del músico estadounidense Les Paul , el cantante y actor Bing Crosby le regaló una de las primeras unidades de producción del magnetófono de carrete abierto Ampex Modelo 200. En pocas horas, Paul tuvo



la idea de modificar el equipo añadiéndole cabezales adicionales de grabación y reproducción que le permitieran simultáneamente grabar una nueva pista mientras monitoreaba la reproducción de las pistas previamente grabadas. Los experimentos de Les Paul progresaban con rapidez y fue en 1953 cuando

encargó a Ampex la construcción del primer magnetófono de 8 pistas del mundo, con sus propios recursos.

Ampex lanzó los primeros magnetófonos multipista comerciales en 1955, nombrando al proceso de grabación "Sel-Sinc." (Selective Synchronous Recording, Grabación Síncrona Selectiva).

Hoy en día, los grabadores de varias pistas pueden ser analógicos o digitales, y están disponibles con muchas más pistas. Los equipos multipista analógicos pueden tener hasta 24 pistas en una cinta de 2 pulgadas de ancho, o 32 pistas en una cinta de 3 pulgadas, pero los equipos digitales pueden tener un número casi ilimitado de pistas simultáneas y pueden grabar y reproducir a partir de medios y formatos diversos que incluyen la cinta digital (DAT, ADAT, etc.), los discos duros y discos ópticos (CD y formatos derivados). La reducción de costos ha hecho más fácil encontrar tecnología de grabación multipista fuera del ámbito de un estudio de grabación típico. Por ejemplo, el *software GarageBand* que se incluye en todas las computadoras nuevas de la compañía Apple Computer, es usado por aficionados para mezclar música y realizar *podcasts* de manera económica.

Hacia 1995 otra revolución en grabación multipista comenzó con la llegada de equipos digitales económicos que grabaron el sonido a un disco duro, a una cinta de formato digital (por ejemplo ADAT), o en algunos casos, a Minidiscs. Los precios de estas máquinas bajaron con el tiempo.

Mientras tanto, el poder del computador personal se ha incrementado, de modo que hoy, es un dispositivo suficientemente potente para operar como un grabador multipista completo, usando hardware y software de bajo precio (por debajo de los 1000 dólares). Esto contrasta con los días en que los grabadores y sus cintas respectivas costaban miles de dólares y pocas personas podían adquirirlos.

## 2. El fenómeno del MP3

El fenómeno del MP3 explotó hace unos años y, como toda moda novedosa, trajo polémicas entre los beneficiados, los afectados y los innovadores. En principio, los beneficiados serían los millones de usuarios de internet que descargan habitualmente música protegida totalmente gratis.

Luego, los afectados, entre ellos músicos, poderosas discográficas, vendedores de CDs y en general, todo el mercado musical, que aducen pérdidas millonarias. Y finalmente, los innovadores, aquellos que -inspirados- crearon programas totalmente originales, llámense Napster, Morpheus, Kazaa, E Donkey, AudioGalaxy, WinMX, Gnutella y la lista continúa...

La tecnología del formato de audio MP3 fue desarrollada en Alemania por Brandenburg, Popp y Grill, tres científicos del Instituto Tecnológico de Fraunhofer en Llemenau en el año 1986. Luego en 1992 la Moving Picture Experts Group (MPEG) aprobó oficialmente la tecnología. En ese país, ganó el premio a la innovación tecnológica "Future Prize" del gobierno en el año 2000.

La principal ventaja evidente fue el reducido tamaño y buena calidad en comparación con resto de los formatos en ese momento. Para establecer comparaciones, un CD de música de *tracks* (pistas) es grabado a 44.1 KHz y tiene 16 bits con dos canales (estéreo), esto equivale a 176 Kb de datos por segundo. Por lo tanto una canción típica de 4' 30" ocupa 47.520 KB o unos 47 MB. Bajar archivos tan grandes en las velocidades de internet de hace unos años no era tarea fácil; además en un CD normal no entrarían más de 14 o 15 canciones.

El formato de MP3 cambió todo esto, y redujo el tamaño de los archivos diez veces casi sin perder calidad por la compresión (de todas maneras es una compresión con pérdida de calidad). Por lo tanto, el mismo archivo de 4' 30", dependiendo de la forma de compresión, puede ocupar unos 4 MB y medio.

### **Características técnicas del MP3**

Su nombre técnico es ISO MPEG *Audio Layer 3*. De este nombre deducimos que pertenece a la familia de los MPEG y pertenece al esquema de audio 3.

La técnica de compresión es con pérdida de calidad. El oído humano no escucha todas las frecuencias de audio que un equipo musical reproduce, especialmente las que se encuentran en los límites de la percepción. Una de sus técnicas consiste en eliminar esas pequeñas porciones de los archivos de música que apenas son audibles por las personas. También elimina aquellos sonidos bajos que se contraponen con sonidos fuertes, pues tampoco tendemos a escucharlos; esta técnica se denomina *Perceptual noise shaping*.

Lo más habitual es que los archivos MP3 se configuren en 44 khz en estéreo y entre 64 y 128 kbps. Finalmente, la calidad del audio de un MP3 es muy similar al de un CD.

## Los innovadores y la controversia: la lucha de las discográficas

Un innovador, Shawn Fanning, creó un sistema que servía para la distribución de archivos de música *on line* llamado *Napster* (finales de 1999). Usuarios de todo el mundo comenzaron a usarlo, convirtiéndose en el gran boom del año 2000/1, cuando llegó a tener 13,6 millones de usuarios. *Napster* transfería archivos entre usuarios sin intermediarios (sin servidor), aunque usaba un servidor central para mantener las listas de conectados y los archivos compartidos por cada uno.

La batalla judicial se remonta a mediados de 1998 y principios del 1999, cuando en los diarios se hablaba de "un nuevo formato de distribución musical" y los Beastie Boys estuvieron entre los primeros artistas reconocidos en demandar. Por ese entonces, *FastTrack* llegaba a intercambiar 1800 millones de archivos por mes.

Las discográficas le iniciaron juicio a *Napster* y finalmente en julio de 2001, se ordenó el cierre de *Napster* que se concretó tiempo después. Además hubo un resarcimiento económico de *Napster* en más de 30 millones de dólares a las discográficas.

Rápidamente comenzaron a ver el negocio del MP3 fuera de internet. El primero de ellos fue el Rio PMP300 de Diamond Multimedia que permitía almacenar hasta 60 minutos de música en una tarjeta flash de 32 MB. En 1999 la empresa Saehan sacó al mercado un Walkman MP3.

Pero *Napster* no era la única forma de acceder a MP3, la página [www.mp3.com](http://www.mp3.com) fue demandada en agosto de 2001 por más de cincuenta compositores y discográficas; el objetivo de la demanda era obtener una orden judicial permanente contra MP3 INC. Anteriormente había tenido que pagar 160 millones de dólares a distintas compañías por la violación de los derechos de autor. La empresa MP3.COM empezó a cotizar en bolsa en julio de 1999 y llegó a elevar el valor de la empresa a 7000 millones de dólares.

Tras los atentados del 11 de septiembre de 2001, la RIAA (Recording Association of America) llegó a comparar a los usuarios intercambiadores de músicas con terroristas, por lo cual tuvo que pedir perdón. También los artistas luchaban y se ubicaban de un lado u otro de la balanza; algunos hasta decidieron liberar completamente su música como forma de promoción.

Algunos grupos de programadores no tuvieron en cuenta los problemas legales de *Napster* y la innovación no se detuvo, aparecieron distintos sistemas de intercambios de archivos muy mejorados entre ellos *FastTrack* (Morpheus, Kazaa), E Donkey, AudioGalaxy, WinMX, Gnutella, Grokster con millones de usuarios activos.

Estos sistemas ya no tenían dueño, ni siquiera servidores centrales, la lucha de las discográficas se centró entonces en los usuarios de estos programas



que más archivos ilegales compartían, porque, en definitiva, el problema no estaba en compartir archivos, sino en el hecho de que esos archivos tengan derechos de autor. En el año 2004 ya se habían demandado más de 5000 personas por intercambiar archivos ilegales.

También comenzaron a emplear otros métodos, como inundar esos sistemas de archivos de música que aparentaban estar bien, y al final resultaba que la canción estaba pinchada o alterada.

En la actualidad, las discográficas están intentando introducir la costumbre de comprar los temas MP3 por internet y arman grandes publicidades para dar a conocer la ilegalidad de intercambiar música sin pagar los derechos.

El volumen de ventas de música a nivel mundial comenzó a caer desde el año 2000. En el primer semestre del 2003, llegó a caer un 10,7 %; y en el mismo semestre de 2004 descendió un 1,3% a 13.900 millones de dólares; muchos analistas dicen que las caídas se deben a la piratería, pero que la lucha de las discográficas está dando sus frutos. En EEUU y Reino Unido comenzó a incrementarse la venta nuevamente.

### **La búsqueda y la utilización de MP3**

En un principio sólo podían ser escuchados en las computadoras; luego, se metió de lleno en el hogar, desde el estéreo del auto, el celular, el minicomponente, el reproductor de DVD... todos ahora soportan el MP3.

Existen muchos programas de intercambio dedicados a encontrar MP3 y otros archivos, entre ellos *Morpheus*, *Kazaa*, *E Donkey*, *AudioGalaxy*, *WinMX*, *Gnutella*, *Grokster*, aunque hay que aclarar que más del 90% de los archivos que intercambian, son ilegales. También es posible comprarlos, como en [www.mp3.com](http://www.mp3.com).

En cuanto a la reproducción del sonido, sin duda el *WinAmp* fue el programa más usado para escuchar MP3, especialmente en su versión clásica 2.9x (muchos reniegan con la versión actual que comenzó de la 4.x en adelante). También el Windows Media Player lo soporta.

Si lo que quieres es hacer remix o aplicar efectos sobre tus MP3, también tienes programas para ello. GoldWave en sus últimas versiones maneja el MP3; con éste podrás hacer varios efectos como eco, removedor de voz, cambios de tonos, etc.

### **El futuro**

En junio de 2001 se presentó una mejora en el formato, y nació el MP3PRO, que utiliza un *codec* desarrollado por el Instituto Fraunhofer y Coding Technologies. La diferencia es que su algoritmo de compresión es más poderoso y cada megabyte significa 2 minutos de canción. Este nuevo formato divide la música en dos; una parte comprime la banda de baja frecuencia como lo hacía con el MP3 habitual y la otra parte comprime la de

alta frecuencia, codificándola en una zona del formato MP3 que antes era ignorado.

A principios de 2002, se dieron a conocer otros formatos de audio comprimidos comparables con el MP3, estos son el Windows Media Audio (WMA) y el *OGG Vorbis*.

En el caso de OGG Vorbis, es un formato totalmente gratuito de código abierto y por lo tanto, no hay que pagar ningún canon a nadie por su utilización. En el caso de MP3, Thomson Multimedia cobra por su utilización siempre y cuando lucren con el formato; en el caso de una distribución libre, no cobran.

El MP4: La diferencia entre MP3 y MP4 es que el primero proviene de MPEG Layer 3 y es un formato de audio puro y el MP4 (MPEG Layer 4) es para audio, imágenes, texto y video. Este tipo de archivos no necesita reproductor, el mismo archivo incorpora uno para ejecutarse. Los archivos ocupan un 30% menos que los MP3 (la compresión es de 16:1). Además, las canciones en MP4 sólo son distribuidas con previa autorización del artista. Los formatos que componen un MP4 estándar son: MP3, ACC y Apple Lossless (sonido), MPEG-4, MPEG-4 y MPEG (video), JPG y PNG (imagen) y XMT y BT (subtítulos).

Este material didáctico ha sido elaborado por Sergey Saprichev.  
Noviembre de 2010.