

(((sonido y música con ordenador

LECTURA
El estudio de sonido

Índice

El estudio de sonido

1. Ordenador.....	1
1.1. La elección	2
1.2. Elementos básicos	4
1.3. Puertos y conexiones	8
1.4. Periféricos	9
2. Tarjeta de sonido	11
2.1. Tipos de tarjetas.....	12
2.2. Conexiones	15
3. Componentes audio.....	18
3.1. Micrófonos.....	18
3.2. Altavoces.....	21
3.3. Mesa de mezclas	22
3.4. Otros componentes	24
4. Software.....	24
4.1. Sistema operativo.....	25
4.2. Seguridad y mantenimiento.....	26
4.3. Programas específicos.....	27
4.4. Hardware vs software.....	28

El **estudio de sonido personal** es cada día más fácil de conseguir y, además, con unos recursos impensables hace pocos años. Naturalmente no estamos hablando de competir con un estudio de grabación profesional donde, además de equipos muy superiores en calidad y prestaciones, existe sobre todo un personal cualificado. Pero sí que es factible plantearse un estudio donde preparar maquetas o el sonido de cualquier proyecto multimedia. Incluso podemos obtener resultados de buena calidad, si no nos salimos del entorno digital, es decir, si no tenemos que realizar grabaciones de voces o instrumentos acústicos.

Un **estudio básico** debe tener:

- Ordenador personal con unidad de lectura CD-ROM/DVD y/o grabación.
- Tarjeta de sonido.
- Altavoces (con algún sistema de amplificación) y/o auriculares.
- Micrófono.
- Aplicaciones informáticas (secuenciador, editor de audio,...).
- [Teclado controlador MIDI].

Evidentemente, a partir de estos elementos básicos **son muchas las posibles ampliaciones**.

A continuación, intentaremos hacer un recorrido por los principales componentes de un estudio de sonido personal, centrándonos en aquellas cuestiones más relevantes que afectan a su utilización en el mundo del sonido y de la música.

1. Ordenador

El alma de un estudio de sonido personal hoy en día es, sin duda, **el ordenador**. Sobre todo desde que, además de gestionar y controlar todos los demás aparatos de los que dispongamos en ese estudio, puede incluso trabajar con aplicaciones informáticas que emulan o sustituyen a dichos aparatos. Es decir, cada vez más se tiende a que todo pueda ser realizado desde el propio ordenador a través del **software**, reduciendo tremendamente la cantidad de aparatos externos (hardware) empleados para trabajar con sonido y música.

Hoy en día los ordenadores tienen una potencia tan grande, que son capaces de asumir pesadas cargas de trabajo **emulando aparatos hardware**.

Elegir un ordenador suele ser el primer paso para todo aquel que desea crear su propio estudio de sonido. En la actualidad es la pieza clave. Pero casi siempre suelen plantearse una serie de interrogantes.

¿Mac o PC?



Una polémica y duda habitual surge a la hora de decidir qué tipo de ordenador es más adecuado para trabajar con programas de sonido y música: **¿es mejor Mac o el PC?** Actualmente la diferencia entre ambos no es tan notoria como pudo serlo hace años, en que los ordenadores Macintosh se veían como la opción ideal. Las críticas que recibía el PC en cuanto a dificultad de uso, inestabilidad del sistema operativo y peor gestión del MIDI ya no tienen mucho sentido. Por otro lado, el PC tiene una mayor difusión en el mercado y, en consecuencia, se encuentran muchas más aplicaciones informáticas dedicadas al sonido, música y multimedia. El precio, tanto del ordenador como del software disponible, también es un argumento a favor del PC. Pero aún así, dentro del mercado profesional, Mac continúa apostando fuerte, tanto por todo lo relacionado con el diseño gráfico como por la música, ofreciendo muy altas prestaciones.

En este curso **nos centraremos en la utilización del PC**, precisamente por razones antes aludidas:

- Es el tipo de ordenador que predomina en la mayoría de los hogares y en prácticamente todos los centros educativos del país.
- Dispone de aplicaciones freeware y shareware fáciles de conseguir.
- Actualmente su facilidad de uso y estabilidad son equiparables a las de un Mac.

Por otro lado, los ordenadores de Apple pueden instalar también el sistema operativo Windows, gracias a aplicaciones informáticas creadas con este propósito (p. e. Boot Camp).

¿Intel o AMD?



Parece que **no hay ningún problema especial para emplear uno u otro**. La polémica se desató, en un principio, porque algunas firmas importantes, que desarrollan software para trabajar música, se decantaban o solamente avalaban su utilización con procesadores Intel. El problema parece que reside en la distinta manera en que trabajan los procesadores y, en concreto, en el tratamiento que recibe la denominada "coma flotante", que puede tener repercusiones en las operaciones que se realizan al trabajar con audio.

¿Portátil o sobremesa?



Ya no existen los impedimentos de potencia, que hasta hace poco hacían desaconsejable la utilización de portátiles para trabajar con sonido o música. Las características de los portátiles actuales (aunque por debajo de las de los ordenadores de sobremesa), permiten trabajar con todas las garantías. El problema de tarjetas de sonido y conexiones se soluciona con dispositivos audio/MIDI externos (USB o FireWire), que pueden conectarse al ordenador y que se fabrican en tamaños reducidos facilitando su transporte.

¿Características técnicas?

Las respuestas a las preguntas anteriores no arrojan un balance de ganadores y perdedores, sino que siguen dejando abierta nuestra capacidad de elección, que debe centrarse en nuestras necesidades, nuestro sistema de trabajo e incluso nuestro gusto personal. Pero hay un elemento que no debemos perder de vista en cualquiera de las opciones, que son las características técnicas del ordenador. Muchas de estas características es posible que vengan impuestas por los requisitos técnicos de los programas informáticos que vayamos a utilizar. Otras, en cambio, deberemos valorarlas en función de la utilización que le vayamos a dar.

1.2. Elementos básicos

Microprocesador

El microprocesador se encarga de realizar todas las operaciones del ordenador. Cuanto más rápido sea, más trabajo será capaz de realizar en el mismo tiempo. Eso es algo que debemos tener muy en cuenta, si pensamos trabajar con muchos programas que consuman muchos recursos del ordenador.

En música es muy importante poder trabajar en "tiempo real" y que dentro del ordenador no se generen retrasos. Por otro lado, la proliferación de programas que simulan aparatos e instrumentos hardware, hace que el trabajo que

se realiza en la CPU se multiplique considerablemente.

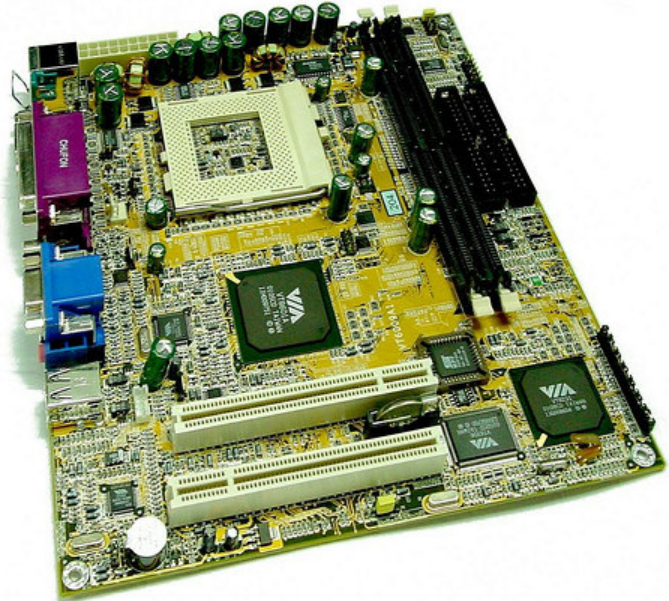
También es importante tener en cuenta que hay otra serie de componentes del ordenador que, para funcionar, pueden estar requiriendo recursos del microprocesador (modem, tarjeta gráfica, tarjeta de sonido, etc.). En consecuencia, para mejorar el rendimiento del microprocesador, debemos vigilar que esos otros componentes consuman los menos recursos posibles o, incluso, puedan liberarlo de cargas (por ejemplo, las tarjetas de sonido

profesionales pueden realizar operaciones con la información audio, sin necesidad de recurrir al microprocesador).

Placa base

La placa base tiene más importancia de la que se le suele prestar. En ella se conectan todos los componentes internos del ordenador. De ella dependen también todas las posibilidades de conexión a través de:

- **Ranuras de expansión internas** (PCI o AGP, por ejemplo)
- **Distintos tipos de puertos:** serie, paralelo, USB, Fireware, etc (según la conexión que requiera el aparato externo que queramos conectar)



Una buena placa base permite una buena interconexión y un buen flujo de información entre todos los dispositivos conectados. De hecho, depende de ella la velocidad a la que pueden circular los datos entre los distintos componentes. En principio, la elección de la placa base ya viene limitada por el tipo de microprocesador que se vaya a instalar. Pero, a partir de ahí, existen toda una serie de fabricantes y opciones que darán más o menos calidad en sus componentes, así como mayor o menor capacidad de conexión y de futura ampliación del equipo.

Muchas placas base traen también la **tarjeta de sonido y/o la tarjeta de vídeo integradas**. Esto supone un ahorro en el costo final del equipo pero, por contra, estas tarjetas integradas suelen tener menos calidad y menos opciones que las que se conectan a alguna de sus ranuras de expansión (o de sus puertos, en el caso de las tarjetas de sonido), aunque siempre podemos instalar otras con posterioridad (pero antes habría que desinstalar las tarjetas integradas para que no surgiesen conflictos).



Disco duro

El disco duro permite almacenar toda la información que pasa por el ordenador. Allí se encuentra instalado el sistema operativo, todos los programas informáticos y todos los archivos que se introducen, manipulan o generan a partir de dichos programas. Allí se encuentra todo. Pero, además, muchos programas lo utilizan para la realización de sus distintos procesos. La grabación de audio, por ejemplo, trabaja directamente sobre el

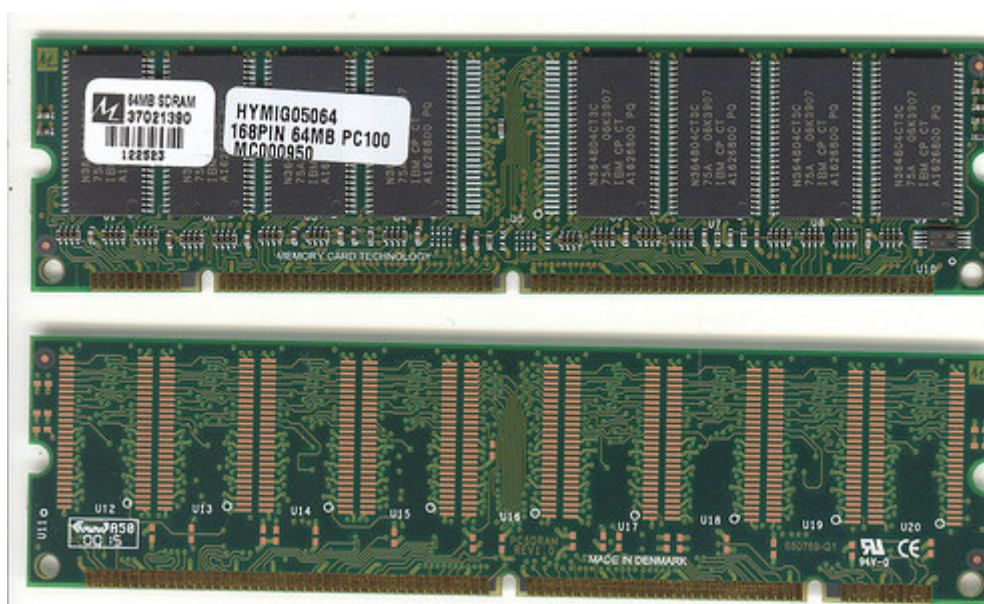
disco duro. En consecuencia, en un disco duro se suele valorar:

- **La capacidad:** actualmente la capacidad los discos duros se mide en gigabytes (1 Gb= 1000 Mb) y terabytes (1 Tb= 1000 Gb). Las demandas de espacio son tan grandes debido a los archivos multimedia, especialmente todos los que incluyen vídeo. Para trabajar solamente con sonido (sin imagen), estas capacidades son muy generosas.
- **La velocidad:** los discos duros giran a gran velocidad, si bien las aplicaciones necesitan acceder a ellos constantemente durante su funcionamiento. Para trabajar con audio, es frecuente que en los discos duros se estén realizando labores de lectura y grabación simultáneamente.

Por otro lado, también es posible que en un mismo ordenador se monten **dos discos duros**. Esto, además de incrementar la capacidad, permite una mayor seguridad para realizar el almacenaje de archivos. Así, es frecuente que uno de los discos duros se reserve exclusivamente para grabar y guardar los archivos de audio (o todos los archivos en general), sin instalar en él ningún sistema operativo ni programa.

Incluso puede ser muy recomendable tener un **disco duro externo** (con conexión USB o Firewire) para realizar copias de seguridad (algo muy claro en el caso de trabajar con ordenador portátil). Aunque tampoco debemos olvidar la posibilidad de dividir el disco duro en **particiones** (divisiones que pueden realizarse en un mismo disco físico, de modo que cada una de ellas puede tener su propio sistema de archivos y ser considerada incluso casi como un disco duro independiente).

Memoria RAM



La memoria RAM (Random Access Memory) podríamos definirla como una "memoria de trabajo". Es decir, es una memoria de lectura y escritura, donde se cargan y ejecutan las aplicaciones con las que estamos trabajando. Por ese motivo, cada vez hay más demanda de memoria RAM. Aunque, de nuevo, conviene recordar que estamos hablando de necesidades especiales y que, con menos memoria, también se puede trabajar pero, eso sí, sin abusar entonces de la cantidad de plugins, efectos y/o instrumentos que se empleen.

Por eso, nunca está de más asegurarnos de las posibilidades de ampliación de memoria que tiene nuestro equipo, si bien siempre que sea posible, es mejor que la memoria se instale con el menor número de módulos.

Además de la capacidad de la memoria, hay que tener en cuenta su **velocidad**. Ésta vendrá limitada por la velocidad máxima de la placa base, pero conviene tenerlo en cuenta, cuando queramos hacer alguna ampliación, para no adquirir módulos de memoria con una velocidad de transmisión inferior.

Tarjeta gráfica



La memoria de las tarjetas gráficas es importante, sobre todo, si se trabaja con imagen y en el trabajo de audio e imagen combinados. Pero, en todo caso, toda esa memoria descarga de trabajo al resto del sistema. Más aún, una buena tarjeta gráfica puede ser más conveniente que incrementar un poco la velocidad del microprocesador.

En alguna ocasión se ha comentado también la utilidad de poder tener dos monitores, para poder trabajar más cómodamente con la cantidad de aplicaciones simultáneas con que se trabaja en música. Esto se consigue con tarjetas gráficas duales (con salida para dos monitores).

Lectura y grabación

Las unidades de lectura y grabación, frecuentes en la mayoría de los equipos, son el CD-ROM, la grabadora de CD-ROMs (grabables o regrabables), el DVD y la grabadora de DVDs (con los dos tipos de formatos +R y -R y, recientemente los DVD de doble capa que permiten grabar el doble: hasta 9Gb). En el caso de los lectores/grabadores de DVDs también se puede leer y grabar en soporte de CD-ROM aunque, de momento, a velocidades inferiores a los lectores/grabadores específicos de CD-ROM.

Otro elemento en el que nos podemos fijar es en la velocidad de lectura del CD-ROM. En la grabadoras es importante la velocidad de lectura, velocidad de regrabación y velocidad de grabación (por ejemplo, una grabadora de CD-ROM que presente las indicaciones 52x/32x/52x significa que lee CD-ROMs a 52x, graba CDs regrabables a 32x y graba CDs grabables a 52x).

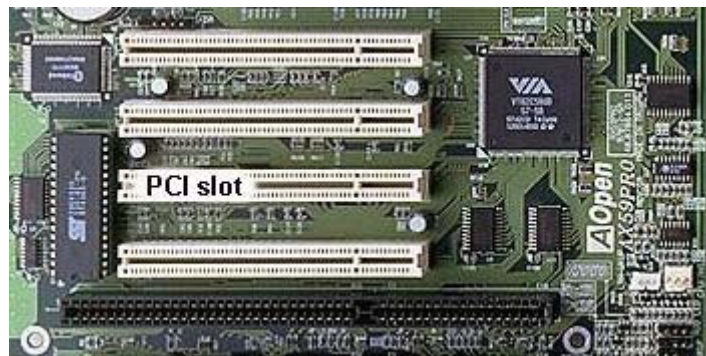
Su papel es fundamental para introducir datos en el ordenador, extraer información audio y vídeo (tienen conexión con la tarjeta de sonido) y realizar copias de los archivos del ordenador.

1.3. Puertos y conexiones

Un ordenador, concebido para su utilización multimedia, debe tener en cuenta las posibilidades de ampliación y de comunicación con otros dispositivos. Destacaríamos las siguientes posibilidades de conexión:

PCI (Peripheral Component Interconnect)

Las ranuras de expansión PCI permiten la conexión interna de nuevos dispositivos, entre los que naturalmente se encuentran las tarjetas de sonido. Este sistema de conexión ha venido sustituyendo a las anteriores ranuras ISA (Industry Standard Architecture bus), para las que se fabricaron también tarjetas de sonido.



Puertos USB (Universal Serial Bus)

Este sistema permite la conexión de dispositivos externos. En teoría pueden llegar a conectarse hasta 127, aunque lógicamente tendrían que repartirse su capacidad de transmisión de datos. Esta capacidad, lo que suele conocerse como ancho de banda, en los puertos USB 1.1 es de 12 Mbps mientras que en los actuales USB 2.0 llega a los 480Mbps (40 veces más rápidos). En ambos casos el cable utilizado es el mismo.



No es de extrañar que este tipo de puertos estén desplazando por completo a los tradicionales puertos de serie y al puerto paralelo, que aún se mantienen en los ordenadores. De hecho, se ha ido incrementando su número en los ordenadores, aunque, si no son suficientes, siempre podemos recurrir a conectar un hub o concentrador (algo similar a una regleta o un "ladrón", cuando no tenemos bastantes enchufes).

En el terreno musical son muy abundantes los dispositivos e instrumentos musicales que ya utilizan estos puertos. Su velocidad de conexión (sobre todo con USB 2.0) permite trabajar con muchos más dispositivos y pistas de audio simultáneamente.

Puertos FireWire

Permiten anchos de banda de hasta 800 Mbps (casi el doble que USB 2.0). Se están incorporando a todos los nuevos equipos y dispositivos musicales. De nuevo, esto se traduce en mayores posibilidades para trabajar con dispositivos musicales externos. Los conectores pueden tener dos tamaños y, en caso de necesitar aumentar el número de entradas, podemos recurrir a concentradores (hubs).



Bluetooth

El futuro de las interconexiones de equipos va hacia la menor utilización de cables (wireless). Bluetooth es un estándar de comunicación inalámbrica, que afecta al hardware y al software, y permite la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos, mediante un enlace por radiofrecuencia.

1.4. Periféricos

Son muchos los equipos externos que podemos conectar al ordenador.

El ordenador es una máquina que trabaja con información digital (unos y ceros), mientras que nosotros trabajamos con información analógica. Tanto el ordenador como el ser humano disponen de sistemas para interpretar y manipular esa información, generando en el proceso una nueva información.

Los dispositivos de entrada pueden enviar al ordenador la información, directamente en formato digital o bien deberán hacer una conversión A/D (analógico/digital).

El ordenador, para comunicarse con otros dispositivos internos o externos, seguirá dentro del mundo digital, lo que permite que esta información no sufra las pérdidas o alteraciones que pueden producirse en un entorno analógico. Pero, para devolver la información al ser humano, necesita pasar de ese entorno digital al analógico y ahí es donde intervienen los dispositivos de salida (y previamente los conversores D/A).

La posibilidad de trabajar en entornos multimedia con texto, imagen y sonido ha permitido, en consecuencia, que el lenguaje del ordenador pueda traducirse mucho mejor al lenguaje humano. Es decir, se ha mejorado la comunicación.

La calidad y fidelidad de los dispositivos de entrada y salida (y de los conversores a ellos asociados) tiene una enorme importancia a la hora de poder trabajar con el ordenador.

Pero los dispositivos de entrada y de salida no dejan de ser el principio y el final, respectivamente, de un proceso de comunicación en cadena, donde también intervienen otros componentes:

- **El cableado y las conexiones.** Un cable o una conexión inadecuada o en mal estado puede afectar muy negativamente al flujo de entrada y/o salida de información.
- **Los drivers o controladores.** Su calidad o compatibilidad con el ordenador y/o los programas que los van a utilizar son muy importantes (en ocasiones puede no funcionar el dispositivo). Por eso es tan importante su actualización.
- **Las aplicaciones informáticas.** Un programa malo nunca rentabilizará las posibilidades de un buen dispositivo de entrada o de salida.

A continuación, veremos una serie de dispositivos de entrada habituales y las características que más deben importarnos para utilizarlos en un estudio de sonido.

Monitor



El monitor es el más básico de los dispositivos de salida del ordenador. Al trabajar con un secuenciador o un editor de partituras, por ejemplo, podemos visualizar la información que introducimos y manipulamos con esos programas.

Teniendo esto en cuenta, las características que más nos pueden interesar en un monitor son:

- **Tamaño y resolución de pantalla.** En función del tamaño podremos permitirnos una mayor resolución, sin tener que forzar la vista ni recurrir constantemente a las barras de desplazamiento.
- **Tecnología del monitor.** La tecnología TFT permite monitores muy planos que ocupan mucho menos que los de la tecnología CRT.

Teclado y ratón

Son los dispositivos de entrada más habituales y utilizados, por lo que debemos valorar más su **ergonomía** para que su uso sea más cómodo. Otro aspecto que puede ser interesante es la posibilidad de utilizar teclado y ratón **inalámbricos**.

Escáner

El escáner nos permite digitalizar imágenes. También, gracias a determinados programas, **a partir de la imagen escaneada podemos obtener una información más fácilmente editable**. Así, los programas editores de partituras suelen tener utilidades añadidas, para interpretar la información de la imagen escaneada de una partitura, de modo que pueda ser modificada dentro del programa editor.

La principal característica que define la calidad de un escáner es la resolución de la imagen que se mide en los puntos por pulgada (ppp) o, dicho en inglés, *dots per inch* (dpi) que escanea, por ejemplo, 1200 x 2400 ppp. Pero no debemos confundir la **resolución óptica** con la **resolución interpolada**. La primera nos dice cuál es la información real que el escáner obtiene de la imagen y la segunda, la información que el escáner interpola entre la información real, mediante software. Por eso las cifras de la resolución interpolada son siempre mucho más elevadas.

Impresora

La impresora permite pasar a papel el texto y/o las imágenes elaboradas con el ordenador. La principal aplicación de este dispositivo en el terreno musical es, de nuevo, fruto de la utilización de los **editores de partituras**. La elección dependerá, en gran medida, del uso más o menos profesional que le vayamos a dar. Las impresoras de **inyección de tinta** son las más extendidas y utilizadas, porque consiguen una buena calidad de impresión a coste reducido. Las **láser** pueden conseguir aún mejor calidad de impresión pero, por contra, son más caras. Aunque si se va a imprimir mucho, es posible que acabe compensando.



A partir de esa elección entran en juego cuestiones como:

- La resolución de impresión.
- La velocidad de impresión.
- El tipo de conexión.
- Los costes de impresión.

2. Tarjeta de sonido

La **tarjeta de sonido es un componente primordial** dentro del estudio de sonido. Ella va a ser la encargada de controlar todo lo relacionado con el audio (y el MIDI) que entre o salga del ordenador. El mercado de tarjetas de sonido es amplio y variado, aunque muchas veces parece que queda relegado exclusivamente a la oferta de la marca Creative, pues fueron los pioneros con sus tarjetas Sound Blaster. Su amplio abanico de ofertas intenta cubrir distinto tipo de demandas motivadas por la búsqueda de una buena calidad de sonido, tanto para los juegos de ordenador como para la grabación profesional de audio.

Integradas

Muchos de los ordenadores ya vienen con una tarjeta de sonido integrada en la placa base. Las necesidades multimedia han hecho de ellas un elemento absolutamente necesario y esa ha sido la solución más económica. Estas tarjetas se basaban en el **Audio Codec '97** (AC'97) desarrollado por Intel. Las especificaciones AC'97 garantizaban, entre otras cuestiones que no vamos a enumerar, que la tarjeta de sonido:

- Será **full-duplex** (es decir, que podrá reproducir y grabar sonido a la vez).
- La **frecuencia de muestreo** llegará hasta los 48khz y con una **resolución** de 16 bits (ya veremos más adelante la importancia de esto en la grabación).
- La **entrada de micrófono** tendrá la opción de poder elevar (boost) la ganancia en 20dB (así puede preamplificar aún más su débil señal).
- Tendrá una entrada para el **audio del CD**.
- Tendrá, al menos, las entradas para **micrófono** (MIC) y **conexiones en línea** (LINE-IN) y la salida para **altavoces o auriculares** (AUX-OUT).

En el año 2004, surgiría por parte de Intel una nueva especificación denominada **Intel High Definition Audio** (también denominada **HD Audio** o **Azalia**). Las tarjetas desarrolladas con estas especificaciones podrían reproducir audio a través de dos canales con una calidad de 192 kHz y 32 bits y a través de hasta ocho canales con una calidad de 92 kHz y 32 bits. Pero los fabricantes tardarían años en incorporar estas especificaciones.

Estas tarjetas pueden cubrir perfectamente las necesidades básicas de sonido del ordenador para aplicaciones multimedia. Pero tendremos que plantearnos la adquisición de una tarjeta mejor, si queremos características profesionales para la grabación de audio.

Si decidimos prescindir de la tarjeta de sonido integrada para instalar otra (en el interior de un ordenador de sobremesa), debemos tener en cuenta que son tarjetas que están directamente conectadas a los circuitos de la placa base y que, por tanto, no es posible quitarlas. Lo que debería hacerse entonces, antes de instalar la nueva tarjeta, es desactivar la tarjeta integrada (generalmente esto puede hacerse desde la BIOS Setup), para que no surjan conflictos entre ambas.

PCI

En el momento en que decidimos instalar en nuestro equipo una tarjeta, lo más habitual es que se conecte a una ranura PCI y que las conexiones de entrada y salida de la misma se muestren en una de las bahías de la parte trasera del ordenador.



Estas tarjetas no tienen por qué ser caras (de hecho hay un gran mercado que con su demanda favorece los precios bajos), pero la calidad de sonido y otra serie de prestaciones adicionales, que pueda ofrecer la tarjeta, pueden hacer que merezca la pena con respecto a las tarjetas integradas.

Con sonidos internos

Casi todas las tarjetas dedicadas a aplicaciones multimedia disponen de unos **sonidos internos** de cierta calidad, para que suenen los archivos MIDI. Dentro de estas tarjetas han tenido especial éxito las que trabajan con **soundfonts** (más adelante abordaremos este tema), por su buena relación calidad-precio. También las hay que tienen un sintetizador interno de calidad, pero eso eleva su coste considerablemente. De todos modos, el que tenga o no sonidos internos no es algo crucial para una buena tarjeta de sonido. De hecho, muchas de las tarjetas dedicadas a un mercado más profesional de la música no suelen incluirlos. Los archivos MIDI pueden interpretarse a través de sintetizadores o módulos de sonido externos (con una calidad superior a los sonidos de las soundfonts). Incluso hay programas que pueden reproducir soundfonts sin falta de la tarjeta de sonido que pueda gestionarlos.

Con módulo de conexiones

Para poder ofrecer más posibilidades de conexión y que éstas estén fácilmente accesibles, hay tarjetas PCI que incluyen además un módulo de conexiones, que puede colocarse en una de las bahías frontales del ordenador (por donde se sitúan el CR-ROM o el DVD) o ser externo (con lo que puede situarse en cualquier parte del estudio de sonido en función de la longitud del cable).



Multipuerto

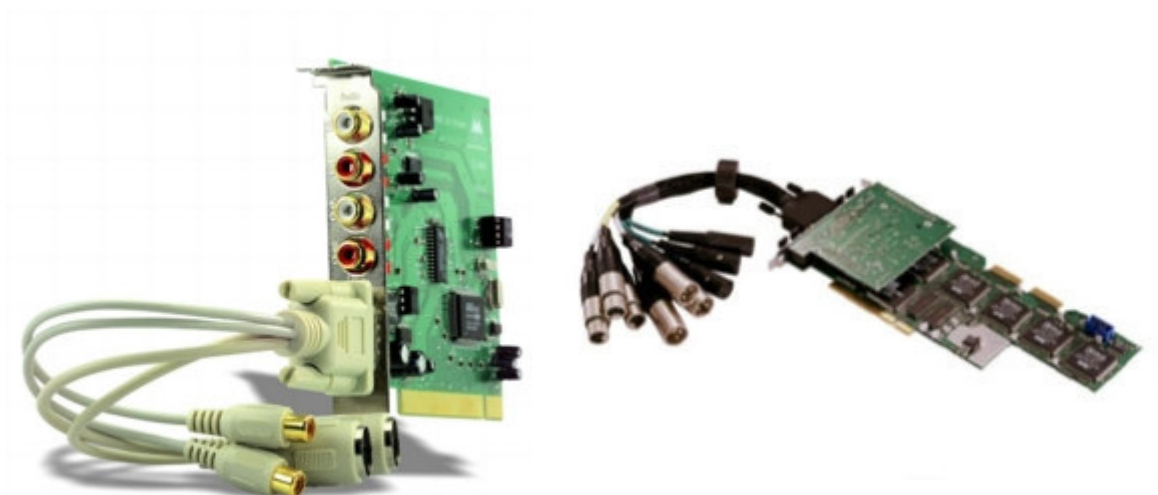
Una característica muy importante de las tarjetas de sonido, que pretenden ser utilizadas especialmente para la grabación de audio, es que sean **multipuerto**. Esto no sólo implica la

posibilidad de poder conectar distintos dispositivos de sonido sino, además, la de grabar el sonido de todos esos dispositivos al mismo tiempo.



Audio

También se conectan a ranuras PCI tarjetas de sonido semiprofesionales o profesionales, cuyas prestaciones son mucho más elevadas en cuanto a calidad de grabación y conexiones. No suelen tener sonidos internos y muchas veces tampoco posibilidad de conexiones MIDI. Toda su tecnología y esfuerzo se centra en poder grabar, procesar y mezclar audio con la mayor calidad. Y eso se nota claramente en su coste.



USB y Firewire

La necesidad de disponer de tarjeta de sonido de calidad, que pueda conectarse a los ordenadores portátiles para poder grabar audio, han hecho que proliferen dispositivos que se conectan a los puertos USB o Firewire. El número de entradas y conexiones disponibles es variable, en función del modelo, y suelen incluir entre ellas una entrada y una salida MIDI.



La elección

La elección de la tarjeta de sonido, al igual que cualquier otro componente del estudio de sonido, sería relativamente sencilla, si no estuviese de por medio el tema económico. Es entonces cuando hay que priorizar y, sobre todo, plantearnos para qué la vamos a utilizar y función de ello establecer qué necesitamos. Quizás estas cuestiones podrían ayudar:

- ¿Voy a utilizarla con un ordenador portátil, con uno de sobremesa o con ambos?
- ¿Necesito que tenga sonidos internos o tengo dispositivos externos que los pueden generar?
- ¿Quiero grabar audio desde dispositivos externos o no?
- ¿Necesito muchos tipos de conexiones?
- ¿Necesito grabar desde varias entradas simultáneamente?
- ¿Qué calidad de audio necesito? (La que creo que necesito ¿la necesito realmente?)

Desde luego está claro que no es lo mismo querer darle una utilización profesional (casi de estudio de grabación), que emplearla para aplicaciones multimedia y pequeñas producciones de carácter didáctico. Por eso quizás lo mejor es siempre, si no se tiene ninguna experiencia en el tema, empezar por una tarjeta sencilla y comprobar si es suficiente o no para lo que queremos hacer. Es mejor que nos guíen los hechos y la realidad, que los castillos en el aire de proyectos que nos hagan gastar dinero en equipos que luego tengan una utilización mínima en cuanto a tiempo de uso y sus posibilidades.



2.2. Conexiones

La cantidad, calidad y tipo de conexiones de una tarjeta de sonido pueden ser variadas, dependiendo del tipo de tarjeta (PCI, USB, Firewire), de si tiene módulo externo de conexiones o no, del fabricante, etc. A continuación, nos centraremos exclusivamente en los tipos de conexión básicos, que se pueden encontrar en la mayoría de los ordenadores con tarjeta de sonido integrada en placa base o con




una tarjeta de sonido PCI básica. En estos casos, las conexiones más habituales son de tipo mini-jack 1/8" estéreo y se encuentran en la parte posterior del ordenador.

Suele haber dos **entradas**:

- Una para micrófono: puede aparecer la indicación MIC o el icono .
- Otra para entrada en línea (equipo HI-FI, mesa de mezclas,...): puede aparecer la indicación LINE-IN o el icono .

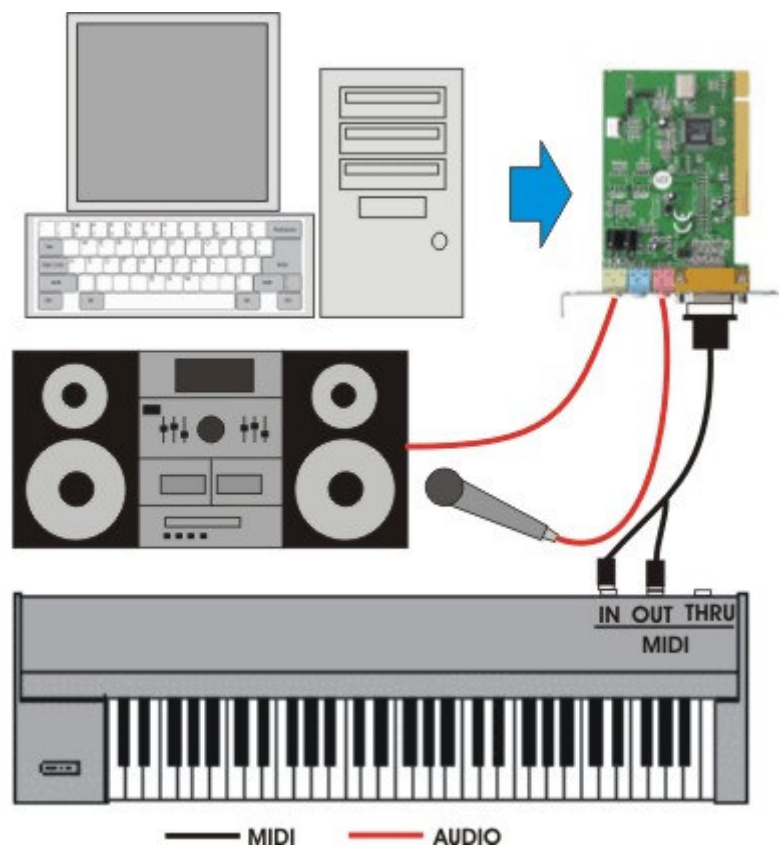
Y una **salida**:

- Para altavoces o auriculares (o también equipo HI-FI, mesa de mezclas,...): puede aparecer la indicación LINE-OUT o el icono .


También es posible que existan otras salidas, pensadas para facilitar la conexión de equipos de amplificación con varios altavoces.

Además de las entradas y la salida mencionadas, muchos modelos de ordenadores utilizan **tarjetas de sonido integradas** que, además de las conexiones que acabamos de comentar, incorporan una entrada de micrófono y una salida para auriculares (o altavoces) en la parte frontal del ordenador, para hacer más cómoda la conexión.



Otra conexión en las tarjetas de sonido puede ser el puerto **joystick/MIDI**. Aquí es donde podemos, por ejemplo, conectar un teclado controlador MIDI.



En este gráfico se muestra un conexionado muy básico de la tarjeta de sonido:

- **La salida audio (LINE-OUT, de color verde, )** de la tarjeta está conectada a un equipo HI-FI, aunque también podríamos haberla conectado a unos auriculares, altavoces de ordenador, altavoces de estudio o a un canal de una mesa de mezclas. Para hacer la conexión a un equipo HI-FI (puede tratarse también de una pequeña minicadena), ésta debe disponer, generalmente en su parte posterior, de una entrada auxiliar. Esta entrada emplea dos conectores tipo RCA (generalmente uno rojo y otro blanco) para los dos canales estéreo. Se conectaría al ordenador a través de un cable, que tenga en un extremo una conexión tipo minijack, para introducirla en la tarjeta de sonido y, en el otro extremo, los dos conectores tipo RCA antes mencionados.



- **La entrada de micrófono (MIC, de color rosa, )** tiene un micrófono conectado, que deberá poseer un conector tipo minijack 1/8" (los micrófonos de ordenador es la que traen). Hay micrófonos dinámicos de gama baja, que tienen un conector jack 1/4", pero existen adaptadores (que muchas veces vienen incluidos con el micrófono) que pueden realizar la conversión de clavija. Más abajo explicaremos un poco más todo lo referente a los micrófonos.
- **La entrada de audio (LINE-IN, de color azul, )** la hemos dejado libre, aunque ahí deberemos conectar las fuentes de sonido externas que queramos grabar.

Conexiones de audio externas. Para conectar fuentes de sonido externas, debemos utilizar esta entrada. Aquí deberíamos conectar, por ejemplo, la salida de audio de:

- Una cadena HI-FI
- Una pletina de casete
- Una radio
- Un plato giradiscos
- Una mesa de mezclas
- ...

En definitiva, cualquier fuente de sonido que tenga una salida audio que pueda conectarse con un cable. En ocasiones como salida de audio puede tomarse la **salida para auriculares** (aunque siempre es mejor utilizar una salida específica, si la tiene).

- **La salida joystick/MIDI** la hemos conectado a un teclado MIDI, a través de un cable especial que se suele denominar Kit MIDI. Aunque en este ejemplo hemos conectado tanto la entrada (IN) como la salida (OUT) del teclado MIDI, en realidad sólo deberíamos conectar la salida (OUT), si se trata de un teclado controlador sin sonidos propios, que nos va a servir para introducir información MIDI en el ordenador (la entrada IN sería necesario conectarla, si el teclado tiene sonidos propios que queramos controlar desde el ordenador).

Para realizar los ejercicios que aquí proponemos, nos será suficiente con este tipo de conexión tan básico. Más aún, ni tan siquiera será necesario conectar un teclado MIDI.

3. Componentes audio

Los **componentes audio** principales, dentro del estudio de sonido, son los que permiten capturar el sonido, los **micrófonos**, y emitirlo, los **altavoces**. Cuando son muchos los dispositivos de audio que hay que gestionar, entonces siempre es de utilidad una **mesa de mezclas**, aunque existen **otros componentes** audio especializados en diversas funciones de amplificación y procesado de la señal sonora.

3.1. Micrófonos

En cualquier tienda de informática pueden encontrarse pequeños **micrófonos de sobremesa** muy baratos, que pueden servir perfectamente para hacer sencillas grabaciones de voz (incluso podrían emplearse en el aula para grabar voz hablada, cantada o instrumentos). Pero es obvio que la calidad de estas grabaciones no va a ser muy grande. Los micrófonos son los "oídos" de nuestro ordenador. Ahí es donde el sonido analógico empieza el recorrido, antes de digitalizarse en la tarjeta de sonido.

Los micrófonos, al igual que los altavoces, son unos transductores (convertidores) que se encargan de transformar las ondas acústicas en señales eléctricas o viceversa (los altavoces). Para ello tienen una membrana flexible llamada **diafragma** que vibra respondiendo a las variaciones de presión del aire. La energía de esas vibraciones se transforma en su interior en una señal eléctrica, que será la que se grabará digitalizándola con la tarjeta de sonido.

En el momento en que queramos mejorar la calidad de nuestras grabaciones, deberemos plantearnos utilizar micrófonos de una cierta calidad. Por orden de menor a mayor precio (aunque dentro de cada grupo hay también variedad) tendríamos los siguientes tipos de micrófonos:

- **Dinámicos.** Son un poco todoterreno y pueden servir para grabar voces e instrumentos. También son más resistentes, tanto a los golpes como a las presiones sonoras (lo que se traduce también en una menor sensibilidad). Su respuesta a las frecuencias agudas es menor. Se utilizan frecuentemente en los directos, para percusión, guitarras, bajos,...

- **De condensador.** Suelen ser más sensibles que los dinámicos y suelen requerir lo que se denomina "alimentación fantasma" (las tarjetas de sonido y las mesas de mezclas con entradas específicas para estos micrófonos se la suelen proporcionar). Cuanto mayor sea el tamaño de su diafragma, mayor será su sensibilidad (y su precio). Son micrófonos sensibles y con buena respuesta en las frecuencias agudas. También son más delicados y, por tanto, menos aptos para el directo. Se utilizan en estudios de grabación, de radio y televisión.



Micrófono dinámico Shure SM-58



Micrófono de condensador M-Audio Solaris

Los **patrones de respuesta** de un micrófono están en función de su direccionalidad y establecen qué área será sobre la que actuarán, principalmente, a la hora de recoger la señal. Generalmente cada micrófono tiene un patrón fijo, aunque algunos de alta gama dan la opción de modificarlo. Dos de los principales patrones son:

- **Cardioide.** Capturan la señal que procede justo de enfrente de la cápsula del micro. Sirven para recoger con precisión al instrumento o la voz, ayudando a rechazar otro tipo de sonidos ambientales.
- **Omnidireccional.** Capturan la señal de todas las direcciones. Son adecuados para captar el ambiente de una sala, por ejemplo.

La señal de los micrófonos es muy débil y requiere de algún sistema, para poder ampliarse al nivel de cualquier otro dispositivo de entrada en línea. Las tarjetas de sonido más básicas tienen una entrada para micrófono (con conexión minijack), que no están preparadas precisamente para micrófonos de calidad y que, además, disponen de la opción de incrementar la ganancia del micrófono hasta en 20dB. Si no queremos utilizar esta entrada y queremos utilizar una entrada en línea, existen varias posibilidades:

- **Conectar el micrófono a través de un puerto USB.** Ya existen micrófonos concebidos para ser utilizados directamente con un ordenador y que se conectan al mismo a través de un puerto USB.
- **Conectar el micrófono a través de una mesa de mezclas.** Muchas disponen de entradas específicas para micrófonos preamplificando su señal.

- **Conectar el micrófono a un dispositivo audio con entrada específica para micrófonos.** Las tarjetas de audio más profesionales suelen incorporar entradas con preamplificación, para micrófonos e incluso alimentación phantom para micrófonos de condensador.
- **Conectar el micrófono a un preamplificador** (lo que se suele denominar **un previo**). Estos aparatos se encargan justamente de preamplificar la señal del micrófono.
- **Conectar el micrófono a un canal de grabación.** Un canal de grabación básicamente aporta un previo para el micrófono, ecualización y compresión. En definitiva, amplían lo que sería un previo con funciones propias de una mesa de mezclas. De este modo puede disponerse de un canal de entrada de micrófono con mayor calidad que el que aportaría el de una mesa de mezclas de un estudio doméstico.

La calidad de esta conexión no debe descuidarse, puesto que condicionará la señal que realmente entrará en nuestra tarjeta de sonido. Es decir, si el preamplificador es malo, de nada sirve que tengamos un gran micrófono. Además, en la calidad de la conexión interviene la calidad y el tipo de conectores empleados. Si en micrófonos de uso doméstico son habituales conectores minijack 1/8" o jack 1/4", a nivel profesional se recurre a **conectores XLR**.



La sofisticación en la construcción y selección de micrófonos, por parte de los ingenieros de sonido, puede llegar casi a establecer un determinado tipo, en función de la voz o del instrumento musical que se quiera grabar. Además, existen recomendaciones, fruto de la experiencia, para aconsejar la colocación (distancia, orientación,...) de los micrófonos, en función del instrumento que se quiera grabar. Pero todos esos consejos no evitarán la necesidad de probar y experimentar, hasta lograr captar el sonido deseado.

Para las voces suele utilizarse un **filtro antipop**, que previene los sonidos explosivos parejos a consonantes como la P, la B o la T. Consiste básicamente en una pequeña pantalla, que se coloca entre el vocalista y el micrófono, para frenar la fuerza de dichos sonidos.



Los altavoces son la "voz" de nuestro ordenador. El resultado del proceso de grabación y de edición del sonido saldrá al exterior a través de los altavoces (o de los auriculares, que no dejan de ser otro tipo de altavoces). Se convierten así en un elemento indispensable de lo que se denomina **monitorización**. Por eso, una de las exigencias más importantes para unos altavoces (o monitores) de estudio es que ofrezcan una **respuesta plana**. Es decir, que el sonido, que se reproduzca a través de ellos, sea lo más fiel posible al sonido grabado en el disco duro del ordenador. Si por el contrario los altavoces empleados para monitorizar "colorean el sonido", reforzando o atenuando determinadas frecuencias, esto podría influirnos a la hora de tomar decisiones durante los procesos de edición del sonido. Y, lógicamente, cuando los sonidos editados en esas condiciones se reproduzcan en equipos, que no aporten esa misma "coloración" al sonido, pueden evidenciar carencias que nos habrían pasado desapercibidas.



Los altavoces de estudio tienen muy en cuenta estas cuestiones. Muchos suelen ser amplificados, es decir, no necesitan un amplificador específico. Pero, evidentemente, su precio está muy por encima de los altavoces que se venden para ordenadores, aunque estos sean de buena calidad. Aunque hay que ser conscientes de que los sistemas de altavoces para ordenadores colorean bastante el sonido y tampoco son los más ideales.



Hoy en día, en muchos hogares están presentes sistemas de sonido envolvente (los **sistemas surround** también conocidos como *Home Theater*, en su versión doméstica) con numerosos altavoces y un subwoofer que se encarga de los sonidos más graves. Un sistema 5.1 se compondría de 5 satélites y 1 subwoofer (existen numerosas combinaciones: 2.1, 4.1, 5.1, 6.1 y 7.1).

De todos modos, en un modesto estudio de sonido personal, puede ser una opción interesante el conectar la salida de audio de la tarjeta de sonido a una entrada auxiliar de un equipo de música HI-FI. Pero eso no significa que sea el sistema ideal para monitorizar porque falsea la realidad del sonido reproducido. Cuando queramos monitorizar, convendrá poner todos los controles del ecualizador a cero y desactivar cualquier efecto o recreación de ambiente, que afecte a la señal audio de salida.

Los **auriculares** pueden ser de gran utilidad para, por ejemplo, escuchar una o varias pistas ya grabadas, mientras se está grabando otra pista a través de un micrófono. Así evitamos los efectos de **acoplamiento**, que se producirían cuando el sistema recibe de nuevo la misma señal que está emitiendo.

El acoplamiento acústico o efecto Larsen. Cuando la colocación de micrófonos y altavoces se realiza de modo que el sonido, que sale por los altavoces, pueda volver a entrar por los micrófonos, se produce una **realimentación acústica**. La consecuencia es un irritante pitido que no cesa, hasta que impedimos esa realimentación y que se conoce como acoplamiento acústico o efecto Larsen. Ese es el motivo por el que tantas veces hemos oído en la televisión pedir, al que interviene en directo a través del teléfono, que baje el volumen del televisor o que lo apague (si el sonido del televisor es captado por el auricular del teléfono, se produce el acoplamiento).

3.3. Mesa de mezclas

La **mesa de mezclas** constituye el centro neurálgico de todo sistema de sonido, ya que todos sus dispositivos van a ella. Nos permite disponer de varias entradas audio, a las que podemos tratar independientemente en cuanto a su volumen, ecualización, panorama, inserción de efectos, etc., junto con otra serie de controles, que facilitan la monitorización de cada canal (su escucha previa o aislada). Cada entrada tiene asignado un canal, que cuenta con todos los controles necesarios para realizar lo que acabamos de comentar (de ahí la cantidad de botones y controles que se observan). Y toda la información audio que entra y se procesa en la mesa de mezclas puede sacarse por una o varias salidas, para grabarla en el disco duro del ordenador y para poder escucharla en los altavoces. No todas las mesas de mezclas disponen del mismo número de canales, ni de controles para cada canal.



Actualmente **existen mesas de mezclas analógicas y digitales**. Las digitales, entre otra serie de ventajas, permiten memorizar y guardar la información, sobre todos los ajustes hechos en los controles de cada canal, automatizando muchos de los procesos que se pueden llevar a cabo con ellas.

Las tarjetas de sonido disponen también de mezcladores, para controlar el volumen de entrada (grabación) y salida (reproducción) de los dispositivos a ella conectada. Naturalmente, los secuenciadores tienen su propio mezclador, generándose un canal con cada pista (audio o MIDI) generada. Es decir, aunque no nos moviésemos del ámbito digital, empleando sólo instrumentos y efectos virtuales, necesitaríamos utilizar la mesa de mezclas del secuenciador.

En el momento en que vayamos a utilizar más de una entrada audio, una pequeña mesa de mezclas puede sernos de utilidad, aunque aspiremos sólo a un modesto estudio de sonido. Existen mesas de mezclas analógicas con 10 ó 12 canales, que no tienen por qué suponer un gran desembolso (aunque como siempre, antes hay que preguntarse si se necesitan o se van a usar, porque en caso contrario siempre resultarán caras). Con esas mesas podemos disponer de varias entradas de micrófono (con posibilidad de alimentación *fantasma* para micrófonos de condensador) y otros canales, para conectar los dispositivos que nos interese o que tengamos (módulos de sonidos, sintetizadores, samplers, un equipo HI-FI con su radio, su casete, su plato de discos de vinilo, etc.).



Resumiendo, si vamos a tener que utilizar varias fuentes de audio externas una pequeña mesa de mezclas nos puede ser de utilidad para:

- Grabar desde varias fuentes de sonido a la vez (algo absolutamente necesario, si nuestra tarjeta de sonido sólo tiene una entrada LINE-IN).
- Disponer de varias entradas de micro de mayor calidad que la que tienen las tarjetas de sonido de gama baja.
- Poder escuchar varias de esas fuentes, empleando unos únicos altavoces, sin tener que andar conectando y desconectando.

Claro que, si disponemos de una buena tarjeta de sonido multipuerto con suficientes entradas, podemos plantearnos la utilidad de la mesa de mezclas en la grabación. Con la tarjeta multipuerto cada canal puede grabarse en un pista independiente y editarse por separado. Con la mesa de mezclas lo que se grabaría sería ya la mezcla del sonido de todos los dispositivos, que hayamos utilizado, y no podríamos editar cada uno por separado (a no ser que fuésemos grabando cada pista por separado).

El **amplificador** es necesario para que las señales de audio, que salen de la tarjeta de sonido de nuestro ordenador o de equipos externos que estemos utilizando, puedan alcanzar el nivel necesario, para que los altavoces puedan reproducirlas. Los altavoces que se emplean para los equipos informáticos vienen con un pequeño amplificador propio. Es decir, el amplificador será necesario sólo cuando los altavoces, que vayamos a utilizar, no posean ya su propio sistema de amplificación.

Los **procesadores de señales audio**, o unidades de tratamiento, son otros de los elementos hardware que cada vez tienen más competencia dentro de los plugins software. Lo que hacen es modificar las señales de audio. Pueden estar integrados dentro de la mesa de mezclas (como los ecualizadores, por ejemplo) o ser aparatos independientes. Aunque pueden emplearse con instrumentos musicales directamente, lo más habitual es que se conecten a través de una mesa de mezclas. En principio, cada canal de la mesa puede insertar sus propios efectos, si bien el entorno digital ha posibilitado que muchos sintetizadores, e incluso mesas de mezclas, incorporen sus propias unidades de efectos. Los tipos principales son los:

- **Ecualizadores (equalizers)**. Permiten amplificar o atenuar determinadas frecuencias. Se pueden emplear tanto durante el proceso de grabación como en el de mezcla.
- **Reverberación (reverberation)**. Emula el efecto acústico que se da en la naturaleza, debido a la reflexión de las ondas sonoras al chocar con un obstáculo. Cada espacio tiene su propia reverberación. Modificando los distintos parámetros de este efecto, se pueden recrear distintos espacios.
- **Compresores (compressors)**. Permiten *comprimir* la amplitud de los sonidos, dentro de unos límites establecidos, que pudieran saturar la grabación, pudiendo llegar a distorsionar la señal, sobre todo en el caso de los sistemas digitales.
- **Retardo (delay)**. A partir de una señal audio de entrada, se genera otra señal, que añade a esta señal una copia de la misma. Según el tiempo que se establezca como retardo para la señal copiada, se originarán distintos efectos: *phasing*, *flanging*, *chorus* hasta llegar al *eco* (donde ambas señales se llegan a percibir como independientes).
- **Puertas de ruido**. Básicamente se utilizan para eliminar ruido de fondo.

4. Software

Software son todos los programas informáticos que permiten gestionar el propio ordenador y los distintos aparatos (hardware) que puede formar parte de un estudio de sonido. Así, nos encontramos desde el propio **sistema operativo** y los programas que permiten mantener una adecuada **seguridad y mantenimiento** de todo el equipo, hasta los **programas específicos** y especializados en las distintas aplicaciones, que podemos dar al ordenador, al trabajar con sonido y música.

De un sistema operativo interesa que sea estable y que las principales aplicaciones informáticas y los *drivers* encuentren en él un aliado y no un enemigo con el que pelearse constantemente. Dentro del entorno Windows, parece que se va por ese camino con las últimas versiones de su sistema: **Windows XP**, **Windows Vista** y **Windows 7**, si bien en sus versiones anteriores han estado funcionando muchos grandes programas informáticos dedicados al sonido y la música.



Dentro de los sistemas operativos también hay que tener en cuenta a **Linux**. Es un sistema muy estable, que cada vez ofrece más posibilidades. De las muchas distribuciones que existen de este sistema operativo, podríamos destacar **Ubuntu**, a partir de la cual se ha creado **Ubuntu-Studio**, con una selección de programas multimedia de audio, imagen y vídeo.

De nuevo nos centramos en los sistemas operativos que suelen instalarse en los **ordenadores PC compatibles**, pero no queremos dejar de mencionar que los **ordenadores Apple** (los Mac) cuentan con un sistema operativo propio, actualmente el **OS X Snow Leopard**. Aunque, como hemos comentado en otro apartado, en estos ordenadores puede también instalarse un sistema operativo de Windows, gracias a aplicaciones como **Boot Camp**.

Otro elemento importante a tener en cuenta con los sistemas operativos es que todos los aparatos hardware dispongan de **drivers** (controladores), que les permitan funcionar adecuadamente. Básicamente, estos controladores se encargan de comunicar las aplicaciones informáticas (entre ellas el sistema operativo) con el dispositivo. Windows ya viene con una gran colección de drivers que le permiten aceptar un gran abanico de dispositivos hardware durante la instalación. De todos modos, siempre que adquirimos un dispositivo hardware (pongamos por caso una tarjeta de sonido), éste ya viene con unos controladores y las instrucciones precisas para su instalación. Además, gracias a Internet, tenemos la posibilidad de acudir a las páginas web de los distintos fabricantes, para descargarnos las posibles actualizaciones de los mismos.

La facilidad de uso de los diferentes sistemas operativos cada vez es más similar y en todos los casos se busca que su utilización sea lo más gráfica e intuitiva posible.

4.2. Seguridad y mantenimiento

Una vez que tenemos instalado todo nuestro estudio con el ordenador en pleno rendimiento, sería una lástima que todo se viniese abajo por un **virus informático** o un **fallo técnico**. Por lo que pueden ser importantes estos consejos:

- **Hacer copias de seguridad.** Hoy en día gracias a los discos duros externos es fácil ir realizando, con regularidad, copias de seguridad de todos los archivos del ordenador. Y para facilitar esta labor, existen programas que nos permiten ir realizando solamente la copia de aquellos archivos que hayamos modificado desde la última copia de seguridad realizada, lo que agiliza mucho el proceso.
- **Protección para Internet.** No puede faltar un buen **antivirus**, que actualicemos constantemente, y la sana costumbre de analizar con el antivirus archivos que descarguemos o que traigamos en CD-ROM, DVD, memorias USB, etc. Para controlar los accesos a nuestro ordenador, nada mejor que un **cortafuegos** (firewall).
- **Espacios reservados.** Sin llegar a utilizar ordenadores distintos, sí podemos, por lo menos, utilizar un espacio específico en nuestro disco duro (partición) para guardar los archivos audio, es decir, crear espacios independientes y que los problemas que surjan en uno de ellos no afecten directamente a los demás (aunque no deja de ser el mismo disco duro y, por lo tanto, siempre sería mejor disponer de un disco duro externo para las copias de seguridad).

Además de estas cuestiones de seguridad, habría que tener algunos cuidados con el **mantenimiento** de nuestro equipo:

- **Desfragmentar el disco duro.** Es decir, juntar todos los trozos de un mismo archivo, que pueden haberse grabado en distintas zonas del disco duro. Así las labores de lectura y grabación son mucho más ágiles, puesto que, cuando se está usando dicho archivo, no gasta tanto tiempo leyendo sus datos dispersos por el disco.
- **Actualizar los controladores.** Porque eso podría evitar algún conflicto que se esté produciendo en nuestro sistema.
- **Actualizar el sistema operativo y el software.** Las actualizaciones del sistema operativo pueden corregir defectos que nos estén perjudicando o nos pudiesen perjudicar. Las actualizaciones de las aplicaciones informáticas, que estemos utilizando, pueden corregir defectos o errores de programación (los denominados *bugs*) que pueden ser los causantes de ese comportamiento extraño del programa, al realizar alguna acción concreta.

Existen multitud de programas que tratan el tema del sonido y de la música. Siempre es posible visitar webs especializadas en la descarga de programas y rebuscar en las secciones correspondientes, para descubrir nuevas propuestas. Estas propuestas pueden ser **freeware** (gratuitas), **shareware** (disponibles de modo gratuito durante un periodo limitado de tiempo y/o con algunas limitaciones) o **demos** (las demostraciones suelen tener anuladas funciones básicas, que impiden que podamos utilizar el programa por completo).

A continuación se mencionan, brevemente, algunos de los programas informáticos básicos sobre música y sus principales características:

Tipos de programas	Características básicas
<p>Secuenciadores</p> <ul style="list-style-type: none"> Ej.: Cubase, Logic, Sonar 	<p>Permiten grabar, importar, exportar, editar, etc. pistas MIDI y audio. Pueden controlar distintos dispositivos MIDI o plugins tanto de instrumentos como de efectos. Pueden realizar labores de mezcla con las distintas pistas y crear un archivo audio final.</p>
<p>Editores de partituras</p> <ul style="list-style-type: none"> Ej: Finale, Sibelius, Encore 	<p>Permiten elaborar partituras de una gran complejidad. Tienen la posibilidad de reproducirlas como si fuesen secuenciadores.</p>
<p>Emuladores de hardware</p> <p>Sintetizadores, samplers, cajas de ritmos, efectos (ecualización, compresión, filtros, etc).</p>	<p>Se trata de plugins que pueden funcionar de modo autónomo o a través de programas anfitriones, como los secuenciadores, emulando a sus equivalentes hardware.</p>
<p>Editores de audio</p> <ul style="list-style-type: none"> Ej: WaveLab, Sound Forge 	<p>Permiten editar archivos audio cortando, pegando, borrando, aplicando una enorme variedad de efectos, etc.</p>
<p>Combinación Loops</p> <ul style="list-style-type: none"> Ej: Acid 	<p>Permiten combinar y secuenciar montones de muestras audio (<i>loops</i>), realizando funciones automáticas para adaptar los tiempos de las muestras y para que suenen bien juntas.</p>
<p>Generadores de acompañamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> Ej: Band in a Box 	<p>Permiten introducir líneas melódicas y acordes cifrados, a partir de los cuales generan acompañamientos automáticos, según toda una serie de estilos y opciones para elegir.</p>
<p>Educación musical</p> <ul style="list-style-type: none"> Ej: EarMaster, Teoría 	<p>Programas que permitirían trabajar distintos aspectos de la educación musical: lenguaje musical, Historia de la música, entrenamiento auditivo, etc.</p>

Además de estas categorías, hay programas de carácter más general o incluso **utilidades**: reproductores, grabadores de CD, karaoke, conversores, etc. de los cuales trabajaremos algunos ejemplos con este material.

4.4. Hardware vs software

El software está ganando cada vez más terreno al hardware. Es decir, muchos aparatos que hasta hace poco sólo podían tenerse a través de hardware, se tienen actualmente en una versión emulada de software o, más aún, están saliendo programas que jamás tendrán su versión hardware. Son programas que nos permiten disponer de versiones virtuales de sintetizadores, samplers, unidades de efectos, etc. Algunos recrean o emulan aparatos que son ya míticos dentro de la música electrónica, pero otros nos ofrecen todo un mundo de nuevas posibilidades.

Naturalmente, todo esto ha sido posible gracias a la **cada vez mayor potencia de los ordenadores**. Aunque, lógicamente, cuantos más de estos programas se quieren poner en funcionamiento simultáneamente, más se ve comprometido el correcto funcionamiento del ordenador.

Algunos de estos programas tienen un funcionamiento autónomo y otros requieren de la existencia de un programa anfitrión (generalmente un secuenciador), en el cual actúan como **plugins** (es decir, como programas que se "enchufan" a un programa principal aumentando sus funciones).

Desde los comienzos de estos programas han surgido detractores y defensores. Los **detractores** afirman que, mediante software, no se pueden conseguir las mismas prestaciones que con hardware, en cuanto a calidad y seguridad del sistema (algo muy importante sobre todos en las actuaciones en directo). Los **defensores** alegan, por contra, que la calidad del software es ya equiparable al hardware, que la mayor potencia de los ordenadores hace que el sistema cada vez tenga menos problemas para ejecutarlos y creen que ese es el futuro de la música con el ordenador y que, además, como **ventajas** tiene: mejor portabilidad (en el disco duro del ordenador pueden ir el equivalente a muchos aparatos hardware), mejor precio, actualización más sencilla y frecuente y una fácil gestión y control (a través de la pantalla del ordenador).

El software está permitiendo que el acceso a las tecnologías, que facilitan los procesos de creación musical, llegue a cada vez mayor número de personas. Quizás el reto esté en aprender a canalizar todo ese potencial y todos esos medios. Descubrir lo que realmente queremos hacer nos ayudará a establecer qué medios necesitamos para conseguirlo. Y seguro que, en muchos casos, descubrimos que la cantidad de aplicaciones informáticas y de prestaciones de cada una de ellas, las que de verdad vamos a utilizar, se reduce considerablemente. **Habría que dedicar más tiempo a desarrollar la creatividad que a leer manuales y tutoriales.** Y cuando esas aplicaciones se queden cortas y no cubran nuestros objetivos, entonces será el momento de cambiar o de actualizarse. Aunque también es cierto que estas reflexiones se hacen pensando en los que podemos caer en la "borrachera" tecnológica, porque en el polo opuesto se encuentran muchas personas que no utilizan o aprovechan los recursos tecnológicos que tienen a su alcance, simple y llanamente porque no saben qué hacer con ellos o qué es lo que les permiten hacer.