

18. Integración del MIDI y el audio digital

18.1. Introducción

En los capítulos iniciales, hemos tratado el audio digital y las posibilidades que brinda el ordenador en este campo, mientras que, en la segunda parte, hemos cubierto con detalle el tema del MIDI. Finalmente ha llegado la hora de integrar las dos tecnologías para obtener, por así decirlo, lo mejor de ambos mundos. Estos nos llevará a repasar las diferentes formas de grabación multipista (tanto digitales como analógicas) que se están utilizando actualmente, los nuevos programas que permiten el uso conjunto de MIDI y audio digital, y a estudiar nuevos problemas que se plantean, como puede ser el tema de la sincronización, para terminar con un repaso sobre el resto de los aparatos imprescindibles en todo estudio de música por ordenador (en la grabación, la escucha, etc.).

18.2. Lo mejor de ambos mundos

A lo largo de estos últimos capítulos hemos ido viendo las enormes posibilidades que el MIDI puede ofrecernos hoy en día, en todas las áreas de la composición y la producción musicales. Sin embargo, no deja de ser cierto que a la mayoría de música 100% MIDI, que no busca una estética deliberadamente electrónica, le falta este “algo” que la puede llegar a hacer sublime o cuando menos interesante. Y esta carencia se hace más evidente cuanto más entroncada en estilos “tradicionales” (rock, jazz, clásico, etc.) esté la música en cuestión¹. Existen, hemos visto, muchos trucos que ayudan a enriquecer y a humanizar un tema MIDI (no cuantizar en exceso, añadir muchos cambios de control, utilizar un *sampler*...), pero nada es tan eficaz a la hora de simular el sonido “real” como el propio sonido real. Nos estamos refiriendo a la combinación de fragmentos de audio digital con los fragmentos MIDI. En teoría, esto se puede llevar a término con un sampler, pero seguirán existiendo limitaciones de memoria (recordemos que un minuto de audio digital de calidad consume 10 Mb). Veamos las soluciones adoptadas a lo largo de estos años, y cuales son actualmente las más aconsejables.

18.3. La grabación multipista

En una grabadora convencional (como una pletina de cassetes) las pistas disponibles (normalmente dos) se graban de forma simultánea. Así se producía toda la música hasta

¹ Es difícil hacer distinciones estéticas o estilísticas sin entrar en apriorismos, pero existen bastantes tipos de músicas (electroacústica, techno, etc.) que hacen de las carencias de la electrónica una virtud. Cuando esto es deliberado, a estas músicas nada tiene porqué faltarles.

mediados de los sesenta. Cuenta la leyenda que el mítico *Sgt. Pepper* de los Beatles, grabado en 1967, fue la primera grabación que utilizó cuatro pistas separadas, posibilidad que abrió un nuevo margen creativo en el campo de la producción musical.

En el sector profesional, las prestaciones de los sistemas multipista fueron creciendo rápidamente (8, 16, 24, 32, 48 pistas...) mientras que, a principios de los ochenta, con los populares *portastudios*², se democratizó el cuatro pistas sobre soporte de casete convencional.

La llegada de estos multipista domésticos coincide prácticamente con la del MIDI, y durante años, ambos han sido los integrantes principales de todo estudio aficionado o semiprofesional. En una época en que las capacidades multitímbricas de los sintetizadores no eran tan potentes como las de hoy, el grabador multipista se utilizaba no sólo para combinar pistas de instrumentos MIDI con pistas de instrumentos reales (voces, guitarras, saxos, etc.) sino también para grabar varias pistas MIDI.

18.4. Sincronización

El realizar sucesivos volcados de un secuenciador MIDI a diferentes pistas de una grabadora de audio, plantea el problema de la sincronización. Este proceso difícilmente podría realizarse de forma manual (pulsando simultáneamente la reproducción en el secuenciador y la grabación en el multipista), ya que un mero desfase de una décima de segundo puede resultar intolerable en muchas grabaciones. Además, la velocidad de transporte de los dispositivos analógicos dista mucho de ser estable y fluctúa de forma permanente, lo que añadiría nuevas incorrecciones. Pero este no es el único caso es que la sincronización es necesaria. A continuación enumeramos las necesidades de sincronización entre dispositivos más frecuentes:

- un grabador multipista y un secuenciador MIDI
- varios grabadores entre sí para aumentar el número de pistas disponibles
- un vídeo y un secuenciador (música para audiovisuales)
- varios dispositivos MIDI entre si (secuenciador y caja de ritmos, etc.)

18.4.1. Diferentes tipos de sincronización

Aunque existen diferentes estrategias para abordar la sincronización, todas ellas guardan puntos en común, y parten de la idea de que exista un dispositivo maestro y varios dispositivos esclavos. El dispositivo maestro manda señales a intervalos regulares (decenas de veces por segundo) y los esclavos siguen este ritmo. Dependiendo del sistema utilizado, las señales pueden ser indistinguibles (claqueta de pulsos) o llevar una etiqueta de tiempo. El primer caso, más sencillo y económico, impone una limitación bastante considerable, ya que para que varios dispositivos estén sincronizados se deberá comenzar siempre desde el principio. Si cada señal incluye, en cambio, una etiqueta que la distinga de las restantes, el maestro podrá iniciar el envío en cualquier punto, que los esclavos ya sabrán rápidamente dónde colocarse.

² *Portastudio* era en realidad el nombre del primer modelo del fabricante Tascam, pero el uso de este término se ha generalizado.

Los sistemas analógicos de cinta (grabadores de audio, magnetoscopios de vídeo, etc.) suelen trabajar como maestros ya que, al ser su acceso secuencial, no pueden colocarse en la posición deseada con la rapidez requerida. En estos casos, la señal de pulsos se graba en una de sus pistas.

18.4.2. Sincronización con claqueta (MIDI Clock y FSK)

Dentro del primer grupo de sincronización con claqueta sencilla, se encuentran los sistemas FSK (*frequency shifting key*) y el *MIDI Clock*. El FSK tuvo su apogeo con el inicio de los *multipista* domésticos a principios de los ochenta, ya que era un método bastante económico. La idea consistía en convertir mediante un pequeño dispositivo conectado al MIDI OUT del secuenciador, los pulsos de *MIDI Clock* (24 por negra) emitidos por un secuenciador, en una señal acústica que se grababa analógicamente en una de los canales del multipistas. A partir de este momento, el multipistas pasaba a ejercer de maestro y el secuenciador se colocaba en modo esclavo mediante la opción de sincronizarse a pulsos externos. Como ya hemos indicado, al no utilizar etiquetas, este sistema forzaba a iniciar siempre desde el principio de la grabación en cinta. ¿Se imagina lo que supondría el que, a la hora de componer la música o los efectos sonoros de una película, tuviésemos que volver al inicio de la cinta de vídeo cada vez que quisiéramos modificar o comprobar algo?

18.4.3. Sincronización con código de tiempo (SMPTE y MTC)

Los sistemas de sincronización con código de tiempos permiten iniciar la sincronización desde cualquier punto. De los diferentes códigos utilizados, el SMPTE (pronúnciese simpti) utilizado en combinación con el *MIDI Time Code* (MTC), es el más universal. El SMPTE incluye en cada pulso una etiqueta de tiempo de 80 bits, en la forma *hora: minuto: segundo: fotograma* (dependiendo del estándar utilizado, el número de fotogramas por segundo puede ser de 24, 25, 29,97 ó 30).

Un músico que deba realizar una banda sonora, recibirá normalmente la cinta de vídeo con el código SMPTE grabado en una pista de sonido (si el vídeo es estéreo el código suele venir en una pista independiente, ya que de lo contrario se hace imposible entender bien los diálogos). En cualquier caso, en su estudio, el músico deberá disponer de un aparato convertidor de SMPTE a MTC o bien de una tarjeta que ya comprenda estos mensajes. Al margen del vídeo, el SMPTE también se utiliza sólo para audio, en la sincronización de multipistas y secuenciadores.

Los problemas de sincronización que hemos tratado son más propios de la combinación de dos tipos de soportes muy diferentes, los analógicos y los digitales. Cuando todo el trabajo se realiza en el dominio digital, la problemática es otra. Por ello estudiaremos a continuación los sistemas digitales de grabación multipista.

18.5. Los multipistas digitales

El primer sistema de grabación multipista digital fue diseñado de forma experimental por la BBC, en 1976. Dos años más tarde aparecía el primer sistema comercial, pero hasta principios de los noventa, el precio en pesetas de un equipo de estas características nunca tenía menos de seis cifras.

18.5.1. Multipistas en soporte de vídeo

La situación cambió con la llegada, en 1992, de los primeros aparatos de Alesis, Tascam y Fostex, todos con ocho pistas digitales sobre soporte de cinta de vídeo (S-VHS o Hi-8), pero incompatibles entre sí. La multiplicidad de formatos incompatibles constituye uno de los principales problemas de los multipistas digitales puesto que, como iremos viendo, la lista no ha hecho más que comenzar. Los tres aparatos ofrecen prestaciones similares, y permiten la sincronización de varias unidades idénticas para obtener un mayor número de pistas, aunque para la sincronización SMPTE con otros dispositivos, requieren de accesorios adicionales; algo sorprendente, si consideramos que ninguno de estos aparatos baja del medio millón de pesetas.

Por sus características, que no facilitan especialmente la integración con el ordenador, estos sistemas están más orientados al pequeño estudio de grabación profesional, o al grupo de rock con posibilidades.

18.5.2. Multipistas en MiniDisc

Estos sistemas, aparecidos a finales de 1996, con tres modelos de Yamaha, Tascam y Sony, son el sucedáneo económico de los del apartado anterior. En lugar de cintas de vídeo utilizan los disquetes MiniDisc de Sony. Este formato realiza cierta compresión en tiempo real, por lo que la calidad sonora es ligeramente inferior. Todos ellos ofrecen cuatro pistas y permiten grabar hasta 37 minutos en un disquete. Sus precios oscilan alrededor de las 200.000 ptas. y, paradójicamente, poseen una gran ventaja sobre sus hermanos mayores basados en cinta: el MiniDisc es de acceso aleatorio, lo cual permite una localización casi instantánea de cualquier fragmento, así como la edición no destructiva (se pueden grabar fragmentos alternativos). Todo ello hace que los usuarios de ordenador se encuentren más en casa que con los anteriores modelos más caros, aunque este tipo de aparatos se dirige más al sector del músico aficionado no informático, o a grupos de rock con menos recursos.

18.5.3. Multipistas en disco duro

Dentro de esta sección se puede distinguir entre tres subgrupos bastante diferentes:

1. los sistemas autónomos independientes del ordenador
2. los integrados en el PC, con tarjeta propia
3. los integrados en el PC, con tarjeta de sonido genérica

Los primeros son los más caros y también los más profesionales, mientras que los terceros son los más económicos (sólo requieren adquirir el software adicional) y los menos profesionales. A pesar de sus prestaciones inferiores, serán sin duda los preferidos por el usuario medio y la mayoría de los lectores, por lo que les dedicaremos un extenso apartado propio.

Una desventaja común a los tres subgrupos, con respecto a los sistemas anteriores basados en cinta de vídeo o en MiniDisc, se encuentra de momento en el precio del soporte. Un MiniDisc tiene una capacidad aproximada de 1,44 Gb (con compresión) y vale unas 1.000 ptas., mientras que el precio de un disco removible como el Jaz de Iomega, con una capacidad de 1 Gb, ronda las 15.000 ptas.

Sistemas de grabación a disco duro autónomos

Estos sistemas son en realidad potentes ordenadores dedicados, disfrazados de multipistas. ¿Para qué adquirir un ordenador con posibilidades reducidas, si uno normal, además de para componer, se puede utilizar para escribir, llevar la contabilidad, jugar, programar o navegar por el ciberespacio? La respuesta es bien sencilla: el músico profesional exige seguridad, y estos sistemas son mucho más sólidos. No tienen problemas de configuración, no se cuelgan, y sus prestaciones son invariables, mientras que en un ordenador normal el sistema funcionará mejor o peor dependiendo del disco duro, de la memoria RAM, del follón de dispositivos y *drivers* instalados, etc.

Alguno de estos sistemas autónomos trabaja además con discos duros formateados para PC (en forma de unidades removibles Jaz) y con ficheros de tipo .wav, lo cual facilita la migración entre diferentes ordenadores.

El primer equipo de estas características, el Roland DM-80, apareció en 1990, y valía más de un millón de pesetas. Actualmente existen modelos de Akai (DR8), E-mu (Darwin), Fostex (DMT-8 y D-80), Roland (VS-880) y Vestax (HDR-8). Todos ellos permiten ocho pistas reales pero pueden trabajar con muchas más pistas virtuales. Aunque los precios han bajado bastante, las 300.000 ptas. de los modelos más económicos siguen siendo excesivas para el usuario aficionado, que además se encontrará más a gusto con su ordenador polivalente.

18.6. Sistemas multipista integrados en el ordenador

Si obviamos el tema de los “cuelgues”, con el que todo aficionado a la informática se ha acostumbrado a convivir, estos sistemas, aunque menos potentes, son los más flexibles, versátiles, y los que mejor se adaptan a la forma de trabajar del músico informático. A diferencia de los editores de sonido estudiados en el capítulo 5 (que también graban y reproducen en disco duro), estos nuevos programas superan la barrera de las dos pistas impuesta por las tarjetas de sonido y los *drivers* de Windows, y permiten trabajar con varias pistas de audio digital simultáneas, a la vez que ofrecen la posibilidad de sincronizarlas con pistas MIDI.

Como indicábamos en el anterior apartado, conviene distinguir entre los sistemas que integran hardware y software y aquellos basados en software que aprovechan las tarjetas de sonido

instaladas en el ordenador. La primera categoría, más profesional, ofrece mayores prestaciones; veamos en la tabla 18.1. un esquema comparativo:

Sistemas con tarjeta propia	Sistemas con tarjeta estándar
varios canales independientes	entradas y salidas estéreo
entradas y salidas analógicas y digitales	sólo analógicas
control de volumen en tiempo real	según el programa
ecualización en tiempo real	normalmente no
rango dinámico > 90 dB	alrededor de 80 dB (varía con cada tarjeta)
grabación y reproducción simultáneas	depende del <i>driver</i> de la tarjeta ³
número máximo de pistas más estable	depende mucho del ordenador
no incluyen sintetizador MIDI (se requiere una tarjeta estándar adicional)	sí incluyen sintetizador MIDI

Tabla 18.1. Principales diferencias entre los dos sistemas

Muchas de estas diferencias vienen dadas sencillamente porque los sistemas de la primera columna utilizan tarjetas mejores. Esto es especialmente cierto para las entradas y salidas digitales⁴, y el rango dinámico. Como contrapartida, estas tarjetas especializadas no incorporan sintetizador MIDI interno, por lo que seguiremos necesitando una tarjeta estándar.

18.6.1. Sistemas con tarjeta propia

Si dejamos al margen el entorno *Soundscape*, cuyo precio ronda las 500.000 ptas., en este grupo destaca el tándem integrado por la *Audiomedia III* y *Session-8*, fabricado por Digidesign (una empresa famosa en el campo del audio digital profesional en entornos Macintosh) y que cuesta cuatro veces menos.

La *Audiomedia III* es una tarjeta PCI, que incluye entradas y salidas digitales y analógicas estéreo, y que en conjunción con el software de edición multipista *Session-8*, permite ocho pistas de audio con ecualización y volumen en tiempo real e independiente en cada pista. Como contrapartida, el software no trata el MIDI directamente, aunque se sincroniza internamente con cualquier programa secuenciador a través de *MIDI Time Code*.

TripleDAT es un sistema parecido de la compañía CreamWare, que se compone de una tarjeta ISA con entradas y salidas estéreo analógicas y digitales, y un transmisor de infrarrojos para controlar un DAT externo (que soporta mando a distancia). Incluye además una utilidad para realizar backups en una cinta DAT convencional. Al igual que *Session-8*, el software de edición y grabación multipista no soporta MIDI directamente, sino que se sincroniza con cualquier secuenciador, vía MTC.

18.6.2. Sistemas con tarjeta estándar

Estos sistemas se basan únicamente en software y trabajan con la tarjeta instalada en nuestro ordenador, por lo que la calidad final dependerá en gran medida de las prestaciones de la

³ Es necesario que el driver sea *full duplex* (véase 11.8)

⁴ La *Sound Blaster AWE32* dispone de salida digital, mientras que la *Turtle Beach Pinnacle* puede incorporar entrada y salida digitales.

tarjeta utilizada. Estos programas no solían ser baratos, pero en 1996 han comenzado a aparecer algunos por menos de 20.000 ptas. Todos ellos funcionan mezclando internamente y en tiempo real, varias pistas virtuales de audio digital y distribuyéndolas entre las salidas de la tarjeta. Sus prestaciones dependen siempre de la velocidad del sistema en que se instalan, aunque también puede variar entre diferentes aplicaciones. Por lo general, con un Pentium 100, 16 Mb y un disco duro suficientemente rápido suelen ser posibles más de ocho pistas de audio digital, y con sistemas más potentes se puede llegar a superar las dieciséis pistas. Si posee más de una tarjeta de sonido, algunos de estos programas le permitirán asimismo repartir las pistas virtuales entre las diferentes salidas de audio disponibles, mientras que otros trabajan con una única tarjeta a la vez. Todos soportan la grabación de audio digital (algunos en más de una pista simultánea) así como la importación de ficheros .wav. Existen por último, dos enfoques bien diferenciados, según estén más orientados al audio o al MIDI:

- Programas que emulan un estudio de grabación de audio multipista y no ofrecen prestaciones MIDI directas, sino que se sincronizan con cualquier software secuenciador vía MTC.
- Desde 1996, se pueden adquirir secuenciadores MIDI que incorporan varias pistas adicionales de audio digital.

18.6.3. Multipistas orientados al audio digital

En la primera categoría, dos de los programas más potentes son *SAW Plus* y *Samplitude Studio* (cuya pantalla se muestra en la figura 18.1). Su aspecto y su funcionamiento, guardan muchos puntos en común con los de los editores gráficos de audio (véase capítulo 5), con las complicaciones que supone el gestionar varias pistas de sonido simultáneas. Todos presentan varias pistas longitudinales en las que el usuario puede ir distribuyendo ficheros de tipo .wav, aplicándoles envolventes, panorámicas u otros efectos. Este enfoque es especialmente cómodo para sonorizar producciones audiovisuales, donde gran parte del trabajo consiste en ir colocando y superponiendo un gran número de efectos sonoros. Sin embargo las prestaciones MIDI son reducidas ya que tan solo permiten la reproducción de ficheros MIDI estándar o la sincronía con un secuenciador interno, vía MTC (pueden trabajar como maestros esclavizando al secuenciador, o al revés), por lo que los músicos acostumbrados a trabajar con MIDI, probablemente preferirán el segundo enfoque.

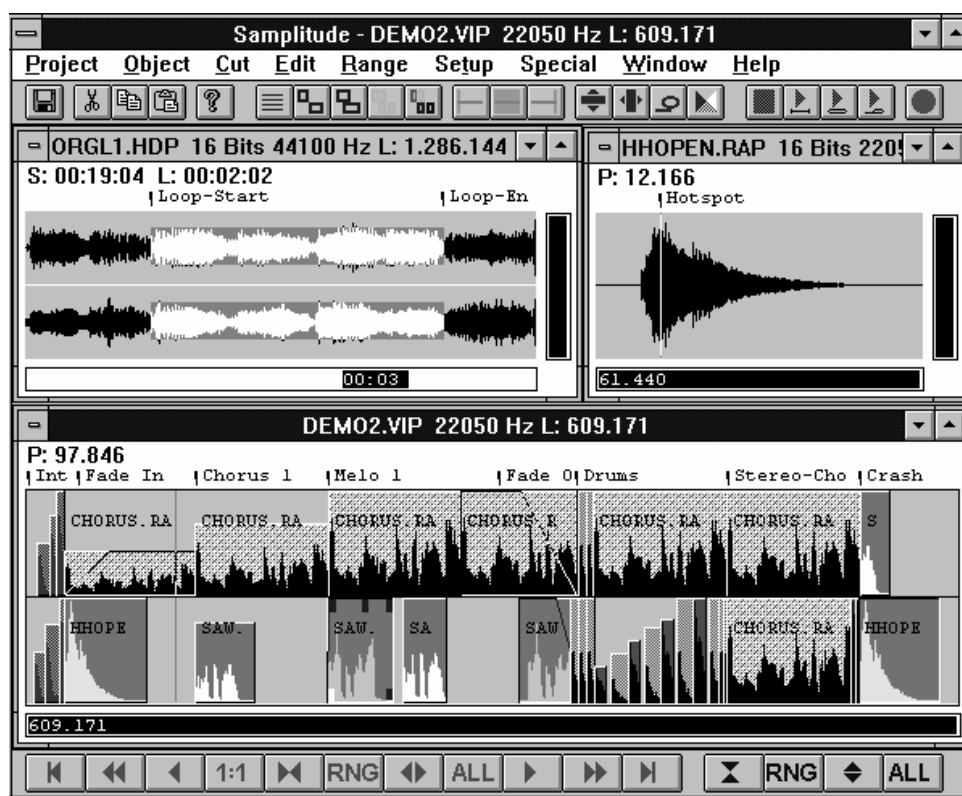


Figura 18.1. *Samplitude* es un potente programa multipista

18.6.4. Secuenciadores MIDI con audio digital

Las aplicaciones incluidas en esta categoría son muy recientes. Los Mac y los Power Mac disponían de secuenciadores con audio desde 1993, pero los usuarios de PC han tenido que esperar hasta 1996 para que aparecieran las primeras versiones.

Terminábamos el capítulo 13, íntegramente dedicado al secuenciador, con un aviso que decía más o menos así: “no opte por adquirir todavía ningún secuenciador hasta que haya leído el capítulo 18...”. Para todo músico acostumbrado a trabajar con MIDI, la integración de ambos medios es efectivamente la solución más cómoda y elegante. Curiosamente, puede resultar también la más económica.

Actualmente los secuenciadores con audio disponibles para Windows incluyen todas las nuevas versiones de la familia *Cubase* (Steinberg) y la familia *Cakewalk* (Cakewalk Music Software), el *Logic Audio* (Emagic), el *Musicator Audio* (Musicator A/S) y el *Digital Orchestrator Plus* (Voyetra), lo que significa que todos los principales fabricantes de secuenciadores se han dado prisa por sacar su versión audio.

Como contrapartida a los programas más orientados al audio comentados en el apartado anterior, los secuenciadores suelen ser menos eficaces en cuanto al máximo número de pistas disponibles, y carecen de todas las sofisticadas posibilidades de edición de ficheros de onda. Por ello, sigue siendo muy útil disponer de un programa editor de audio (véase capítulo 5) para realizar esporádicos retoques cosméticos, antes de pasar determinados ficheros al secuenciador. Pero una vez realizada esta tarea, la integración de los dos medios en una única pantalla, como se aprecia en la figura 18.2, siguiendo el paradigma de los secuenciadores tradicionales estudiados en el capítulo 13, supone una auténtica delicia para el “midiadicto”.

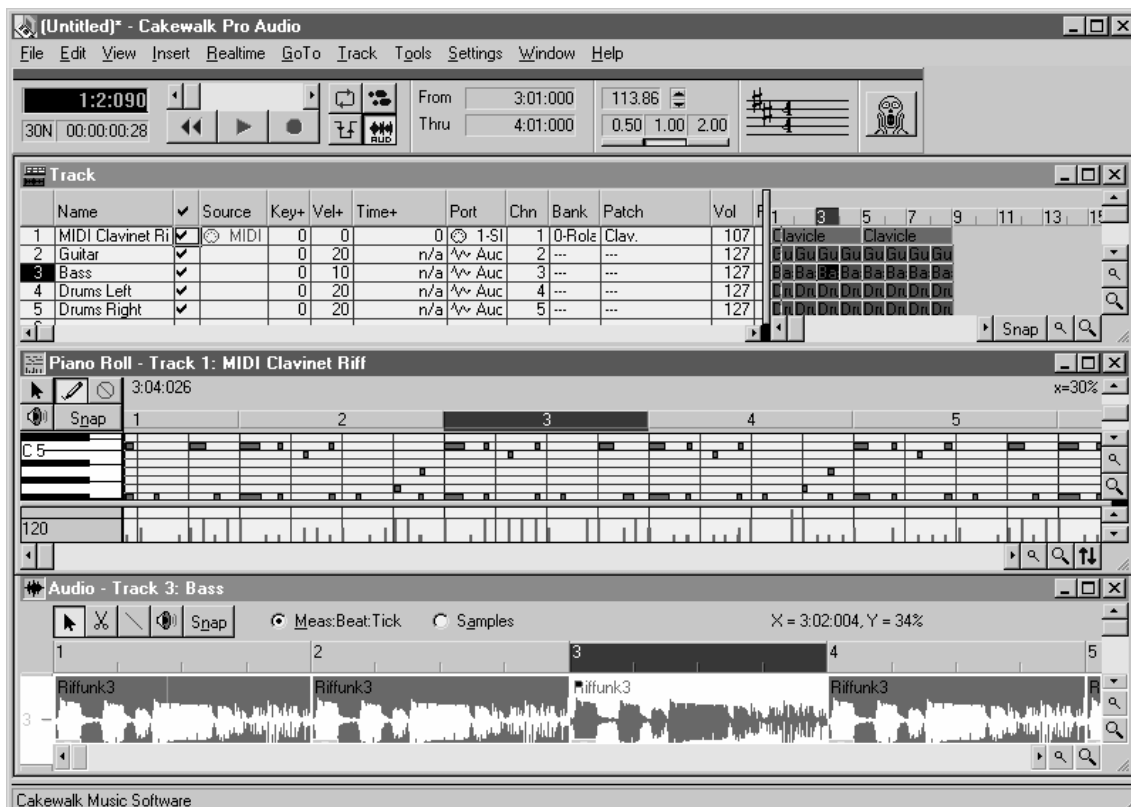


Figura 18.2. Una pantalla de *Cakewalk Pro Audio 5.0* que combina pistas MIDI y pistas de audio digital

¿Cual elegir?

Supongamos que ha quedado convencido de las maravillas que estos nuevos programas aportan. Deberá enfrentarse ahora a un nuevo dilema, ya que no todos ofrecen iguales posibilidades ni tienen los mismos precios. Si dispone ya de un secuenciador convencional, la alternativa más razonable es adquirir una actualización que soporte audio. Si parte de cero, los modelos más potentes son los de gama alta de Steinberg y Cakewalk (el *Cubase Audio 3.0* y el *Cakewalk Pro Audio 5.0* respectivamente), junto con el *Logic Audio*. Tenga presente que los modelos de gama baja de Steinberg y Cakewalk ofrecen versiones muy recortadas, especialmente en lo que a número de pistas de audio digital se refiere. En relación prestaciones/precio, sobresale el *Digital Orchestrator Plus* de Voyetra que puede adquirirse por el precio de un secuenciador convencional (alrededor de las 20.000 ptas.), y que incluso se ofrece con algunas tarjetas de sonido recientes. Si todavía no dispone de una tarjeta de sonido, una posibilidad muy rentable consiste en adquirir la *Maxi Sound 64 Home Studio* que, por alrededor de 30.000 ptas., brinda un completísimo paquete de software que incluye un excelente secuenciador audio (esta tarjeta se ha estudiado en el apartado 12.3). Recuerde por último que la grabación multipista de audio fuerza al límite las posibilidades del ordenador. Tal como se indica en el apartado 12.10, necesitará un buen disco duro, mucha memoria y un potente procesador. ¡Y no se le ocurra trabajar en multitarea mientras esté grabando audio digital!

18.7. Componentes analógicos en un estudio musical basado en ordenador

Tenemos el ordenador, la tarjeta de sonido, el teclado MIDI y todo el software necesario. ¿Creía que habíamos terminado? Pues todavía faltan los componentes más tradicionales, que frecuentemente se olvidan, pero que no conviene dejar de lado. Nos estamos refiriendo al micrófono, al mezclador, a algún sistema de grabación, al amplificador y a los altavoces.

18.7.1. El micrófono

A no ser que trabaje exclusivamente con el sintetizador MIDI (y que éste no incorpore un *sampler* en forma de memoria RAM) un micrófono es absolutamente imprescindible. Los micrófonos que vienen con las tarjetas de sonido, sirven para poco más que grabar mensajes, utilizar el teléfono en Internet, o personalizar los efectos sonoros de Windows. Los precios de los micrófonos profesionales de estudio suelen llevar cinco cifras, pero un gasto de esta cuantía es totalmente absurdo, pues para sacarle un provecho real, debería gastarse bastante más en acondicionar la sala de grabación. Existen micrófonos dinámicos (el tipo más sencillo) decentes a partir de las 10.000 ptas. Adquiéralo en una tienda de sonido, no en una de informática, pero cerciórese antes de que es compatible con su tarjeta de sonido. El correcto uso del micrófono no se aprende en un día. Experimente con emplazamientos, distancias y niveles diferentes y, si puede, lea manuales sobre este tema.

18.7.2. El mezclador

Este dispositivo posibilita la entrada de varias fuentes sonoras y permite ajustar los niveles y la equalización de cada canal. Si dispone de más de una tarjeta de sonido, o de un sintetizador externo o algún otro instrumento adicional, el mezclador es también imprescindible. Si por el contrario todo el sonido proviene de la salida estéreo de la tarjeta, puede prescindir de él. El número de pistas varía mucho de un modelo a otro. Los más sencillos pueden poseer cuatro pistas, pero lo normal son ocho o doce. Los modelos profesionales pueden llegar hasta las sesenta y cuatro pistas. En principio, no tiene por qué adquirir un modelo con más pistas de las que necesita su sistema, aunque a veces un poco de previsión de futuro puede suponer un ahorro a medio plazo.

La calidad de sonido del mezclador es absolutamente fundamental. Piense que toda su música deberá pasar por este aparato antes de realizar la grabación final, y cualquier ruido que se pudiera añadir en este proceso quedará grabado para siempre. Todos los mezcladores hacen un poco de ruido (“soplan”) pero los más baratos invalidan cualquier grabación. Se pueden adquirir modelos de ocho o doce pistas a partir de las 50.000 ptas. Una inversión segura es adquirir los modelos más sencillos de fabricantes de prestigio como Spirit o Mackie.

18.7.3. La grabación

De momento, el disco duro no es un sistema de reproducción demasiado estándar: ni las cadenas hi-fi ni los equipos de música de los coches lo soportan. Bromas aparte, a no ser que se dedique exclusivamente a realizar música para multimedia, en algún momento deberá independizar sus composiciones del ordenador, y pasar el *master* a un soporte más convencional. Las posibilidades de elección son muchas, veamos las más utilizadas:

- pletina de casetes convencional
- vídeo hi-fi estéreo
- grabador digital de gama media (DCC o MiniDisc)
- grabador digital profesional (DAT)
- grabador de CD Audio
- grabador de CD-ROM

La pletina de casetes es el aparato más extendido, y probablemente disponga ya de uno. Aunque los sistema de reducción de ruido que incorporan las pletinas de alta gama han mejorado mucho, una grabación en casete no tendrá normalmente la calidad mínima requerida para una difusión comercial.

Los magnetoscopios hi-fi ofrecen algo más de calidad, pero no son demasiado estándar. De hecho, la mayoría de usuarios que disponen de uno, ni siquiera lo conectan al sistema hi-fi y se limitan a escucharlo a través de los altavoces del televisor. Si dispone de un magnetoscopio de estas características y de momento no desea invertir más, puede utilizarlo, y en el futuro pasar las grabaciones a otro soporte más adecuado.

Los grabadores digitales de gama media, surgieron a principios de los noventa destinados al mercado de consumo. No parecen haber calado muy hondo, hasta el punto que el DCC de Philips está en vías de desaparición. Ambos sistemas utilizan compresión, por lo que la calidad es ligeramente inferior a la de los grabadores DAT, aunque en muchos casos, la diferencia es casi imperceptible. El MiniDisc de Sony es más cómodo, ya que permite el acceso aleatorio (como los discos compactos). Los modelos más económicos valen unas 70.000 ptas., poco más que una buena pletina convencional. Los MiniDisc multipista que acaban de aparecer (véase apartado 18.5.2) disponen de varias entradas de audio (ocho en algún modelo), por lo que un aparato de estas características podría trabajar como mezclador y grabador a la vez, eliminando la necesidad de este primer aparato.

El grabador de DAT se ha convertido en el estándar del músico profesional, y la mayoría de discos comerciales “caseros” han sido grabados sobre este soporte. Si dispone de una tarjeta de sonido con salida digital, con el software adecuado pueden funcionar también como unidades de backup bastante económicas, puesto que una cinta de 90 minutos vale unas 1000 ptas. y permite almacenar casi 1 Gb de datos. Los precios de los modelos más sencillos, rondan las 100.000 ptas.

El grabador de CD audio, tiene el mismo aspecto y las mismas prestaciones que un lector de CD audio convencional, pero permite además la grabación sobre unidades de CD-ROM gravables⁵. Funciona como un grabador convencional, es decir ajustando los niveles de

⁵ Los discos CD-ROM deben llevar la indicación “Music only”. El soporte y el formato es el mismo que en los discos CD-ROM convencionales, pero incorporan unos bits iniciales que permiten que el grabador se

entrada y apretando la tecla RECORD. Sólo graba audio y lo hace en tiempo real, lo que lo distingue del grabador de CD-ROM. No existen demasiados modelos en el mercado, y los más económicos valen unas 110.000 ptas. Una vez grabado un CD con este sistema, podrá reproducirlo en cualquier lector convencional, pero no podrá volver a grabar encima.

18.7.4. Grabación de audio digital en un grabador de CD-ROM

En este caso, el proceso de grabación se complica ligeramente. Estos dispositivos se utilizan más con fines estrictamente informáticos que musicales. Sus precios están bajando notablemente (con gran satisfacción de los piratas informáticos) y actualmente hay modelos por menos de 60.000 ptas. Funcionan también como lectores (normalmente de cuádruple velocidad) y suelen grabar a doble velocidad. Al margen de su gran utilidad en aplicaciones informáticas, también permiten grabar CD audio convencionales⁶, pero el proceso no es sencillo. No graban en tiempo real, y requieren que toda la información de sonido que se va a volcar esté previamente en el disco duro en forma de ficheros de onda de tipo .wav. Esto implica un disco duro grande y disponible (750 Mb libres) y, lo que es más problemático, que toda la parte MIDI esté también pasada a audio digital. Esto conlleva volcar todo el MIDI a audio, utilizando la grabadora de Windows (véase 4.7.1) o un DAT y una tarjeta con entrada digital, y resincronizar seguidamente todas las pistas de audio con algún programa de los estudiados en el apartado 18.6. Como indicábamos al inicio, el proceso dista de ser sencillo.

18.7.5. La escucha

Muchos usuarios adquieren la tarjeta de sonido con un kit multimedia que incluye un lector de CD-ROM y un par de altavoces autoamplificados. La calidad de estos altavoces puede ser suficiente para el usuario multimedia poco exigente, pero no para componer música. Si su ordenador no se encuentra ubicado muy lejos del equipo hi-fi, la solución más sencilla consiste en conectar la salida de línea de la tarjeta (no la de auriculares) o la del mezclador externo (si es que utiliza uno) a cualquier entrada auxiliar del amplificador. Si esto no fuera posible habrá que ir pensando en adquirir un amplificador y unos altavoces adicionales. Unos monitores de estudio (los hay también autoamplificados) sencillos, se pueden adquirir a partir de unas 30.000 ptas. y si son autoamplificados nos ahorramos el amplificador. Si optamos por un sistema hi-fi convencional, el coste mínimo de un amplificador y un par de baffles será ligeramente superior (a partir de las 40.000 ptas.). En este caso conviene tener además en cuenta que los baffles hi-fi tienden a colorear más el sonido (sus curvas de respuesta de frecuencia son menos planas) que los monitores de estudio. Otra alternativa más económica consiste en la utilización de auriculares (a partir de las 7.000 ptas.). Con estos dispositivos la escucha es mucho más precisa y fiable, pero su utilización prolongada puede producir un cansancio superior, especialmente si el modelo elegido no es de primera calidad.

ponga en posición de RECORD. Este mecanismo se ha ideado para salvaguardar los derechos de autor y evitar la proliferación de copias ilegales. Por este motivo, estos discos especiales se venden más caros.

⁶ En este caso, sí que se pueden utilizar discos convencionales. Es decir que no hay porque pagar el plus del "Music only".