

## **13. El secuenciador**

### **13.1. Introducción**

De todas las aplicaciones y actividades relacionadas con el MIDI, la secuenciación fue la primera en aparecer, y sigue siendo hoy, la más popular. Esto hace que el secuenciador sea sin duda, después de los propios instrumentos (o la tarjeta de sonido), la pieza más importante de todo estudio MIDI.

Estén basados en hardware o en software (alternativa más frecuente), sean más o menos sofisticados, todos los secuenciadores comparten como mínimo las mismas funciones básicas: grabar, editar y reproducir mensajes MIDI.

Al margen de estas prestaciones imprescindibles, cada secuenciador ofrece un inmenso abanico de posibilidades adicionales y particularidades, lo que hace que los precios de los secuenciadores por software puedan oscilar, por ejemplo, entre el *shareware* y las 100.000 ptas. En este capítulo estudiaremos los principios fundamentales de la secuenciación, le ayudaremos a comprender y a sacar el máximo partido de su secuenciador, y a elegir uno si todavía no dispone de él.

### **13.2. Principios básicos de la secuenciación**

Aunque un secuenciador MIDI mantiene muchas analogías y conceptos heredados de los equipos de grabación audio multipista, debemos tener claro que éste no graba sonido, sino mensajes MIDI, como los introducidos por un instrumentista desde el teclado de un sintetizador.

Podemos pensar en un secuenciador como una caja negra que en modo grabación (*record*) recibe mensajes MIDI y los va almacenando ordenadamente, colocándoles sendas etiquetas con el instante preciso de recepción de cada uno de estos mensajes. De esta forma, cuando el secuenciador se coloca en modo de reproducción (*play*), su reloj interno va observando los mensajes almacenados, dejándolos salir cada vez que su etiqueta coincida con la hora actual.

### **13.3 Resolución temporal**

Si en el audio digital, para obtener una calidad profesional es necesaria una frecuencia de muestreo de 44 KHz, esta resolución no necesita ni mucho menos ser tan precisa en el terreno del MIDI. ¿Cada cuanto es necesario etiquetar los mensajes, para obtener una digitalización precisa de la interpretación de un músico? No existe una respuesta unívoca a esta pregunta, aunque sí podemos indicar que en los secuenciadores iniciales (1983-1985), esta resolución

solía ser de 1/24 de negra<sup>1</sup>, y que actualmente muchos secuenciadores ofrecen resoluciones de varios centenares de unidades por negra<sup>2</sup>.

La mayoría de secuenciadores ofrecen la opción de que nosotros mismos elijamos la resolución entre varios posibles valores. En este sentido, aunque estos números no deben de preocuparnos demasiado, cabe indicar que no conviene elegir una resolución superior a la que nuestra música necesite, pues de lo contrario estaremos forzando inútilmente nuestro ordenador. Así, por ejemplo, una música con solos tipo *Chick Corea* en la que los matices de interpretación temporal son importantes, necesitará mayor resolución que un tema de *bakalao*. En la mayoría de los casos, a no ser que seamos unos virtuosísimos pianistas, una resolución de 120 será más que suficiente.

Aunque pueda parecer confuso el hecho de que el reloj del secuenciador dependa del tempo de la pieza, esto facilita enormemente el cambio de tempo, incluso en tiempo real, opción siempre disponible en cualquier secuenciador.

### **13.4. Secuenciación por software vs. secuenciación por hardware**

Aunque el nacimiento del MIDI coincide prácticamente con la llegada de los primeros ordenadores personales, para los que no tardaron en aparecer interfaces MIDI y sencillos programas de secuenciación, la escasa potencia y limitada seguridad de aquellas máquinas<sup>3</sup>, favoreció inicialmente la proliferación de secuenciadores por hardware, especialmente en aplicaciones más profesionales.

Si hace diez años, estas unidades dedicadas, ofrecían mayor potencia y fiabilidad que cualquier ordenador, en la actualidad, cuando dieciséis megabytes de RAM y un gigabyte de disco duro se han convertido en características normales, es obvio que la importancia de este tipo de equipos ha disminuido notablemente (aunque su menor tamaño y su rapidez de manejo hace que todavía se utilicen a veces para el directo).

Actualmente algunos sintetizadores (los denominados *workstations* o estaciones de trabajo) incorporan asimismo un pequeño secuenciador que les permite trabajar con autonomía, sin la necesidad de un ordenador. Aunque estos secuenciadores pueden ser cómodos en algunos casos (viajes, etc.), sus posibilidades son realmente limitadas. Por ello, a partir de este punto, a no ser que se indique explícitamente lo contrario, cuando se utilice el término *secuenciador* nos estaremos refiriendo a una aplicación software para un ordenador personal.

Las posibilidades que ofrecen los actuales programas secuenciadores eran, desde luego, impensables hace diez años, y crecen a la par que en tantos otros terrenos de la informática de

---

<sup>1</sup> En una pieza musical grabada a un tempo de 60 (i.e. 60 negras por minuto), una resolución de 1/24 de negra corresponde a 1/24 de segundo (24 Hz), mientras que un tempo doble (120) requiere una resolución de 1/48 de segundo (48 Hz).

<sup>2</sup> En la mayoría de los secuenciadores son frecuentes resoluciones máximas de 480 pulsaciones por negra. En este caso, considerando también un tempo extremo de 240 b.p.m, es decir 240 negras por minuto, o lo que es lo mismo, 4 negras por segundo, la frecuencia de muestreo valdrá 1920 Hz (4 x 480).

<sup>3</sup> Estamos hablando de ordenadores con 16, 48 o, a lo sumo, 64 Kb de memoria, inicialmente incluso sin disquetera (los datos se almacenaban en cassettes convencionales), como el VIC 20, los Spectrum o el Commodore 64.

consumo, por lo que sería imposible tratarlas todas. Nos centraremos por ello en los conceptos, aspectos y prestaciones más importantes, que no pueden faltar en ningún paquete, sea cual sea su precio.

### 13.5. Pistas y canales

Todos los secuenciadores utilizan el concepto de pista, inspirado en el de sus predecesores, las grabadoras multipista de audio. Sin embargo, aunque cada *pista* vaya normalmente asociada a un *canal* MIDI, estos dos conceptos no se deben confundir.

Sabemos que el número de canales MIDI (y por consiguiente, el de posibles instrumentos simultáneos) es de dieciséis; sin embargo, la mayoría de secuenciadores nos ofrecen varias decenas o incluso varios centenares de pistas. Mientras el de *canal*, es un concepto físico que viene impuesto por la propia especificación del MIDI, el de *pista* es un concepto lógico que cada programa puede utilizar y redefinir a su gusto, pues *hace únicamente referencia al modo en que el programa almacena, muestra y permite manipular la información*.

Por regla general, y aunque éste no deba ser el principal criterio de elección, podemos considerar que cuantas más pistas nos ofrezca un secuenciador mejor, pues gozaremos de mayor flexibilidad a la hora de componer y arreglar una pieza. En el apartado 13.11 indicaremos algunos trucos referentes al uso y distribución de pistas.

En las figuras 13.1 y 13.2, podemos comparar el aspecto que ofrecen las ventanas principales de dos de los secuenciadores más utilizados en Windows.

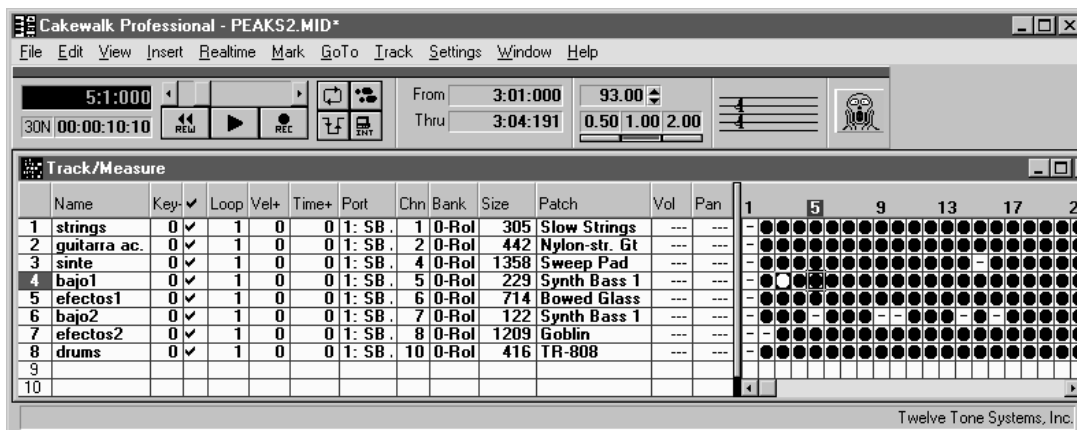


Figura 13.1 Aspecto general del secuenciador *Cakewalk Professional*

- A Nombres de las pistas.
- B Bancos e instrumentos o programas asignados a cada pista.
- C Puerto asignado a cada pista.
- D Canal MIDI asignado a cada pista.
- E Volumen inicial aplicable a cada pista.
- F Indicadores de pista activada.
- G Visualización esquemática de los compases.
- H Indicador del tempo de la pieza.
- I Controles de grabación, reproducción, avance y rebobinado.
- J Posiciones para *punch-in* y *punch-out*.
- K Indicador de posición actual (compás:tiempo:pulsación).

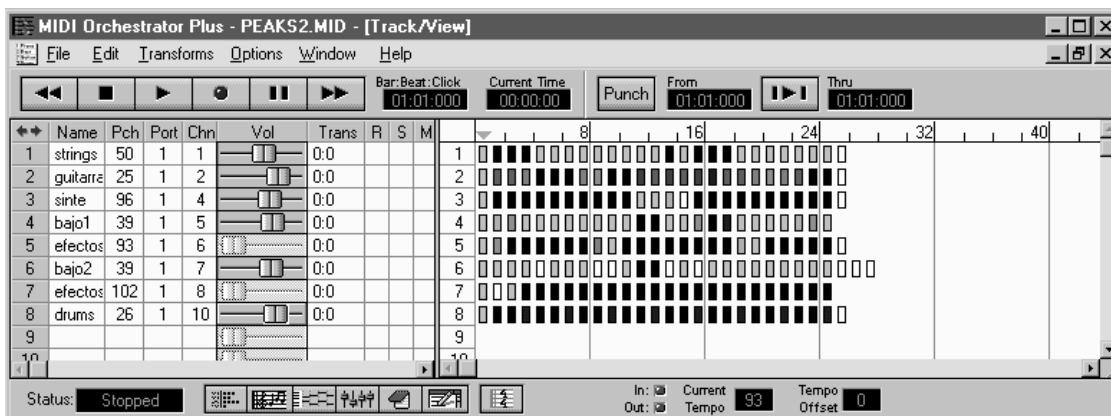


Figura 13.2 Aspecto general del secuenciador *Orchestrator Plus*

En ambos casos, se observa que cada pista dispone de ciertas propiedades (configurables por el usuario), como son un nombre, un canal MIDI, un sonido (o programa), y que cada una de ellas puede estar activada o desactivada para la reproducción, lo cual es muy cómodo a la hora de escuchar aisladamente determinadas partes de un tema. Los recuadros oscuros en la parte derecha indican los compases que contienen información MIDI.

### 13.6. Soporte multipuerto

En el terreno profesional, los dieciséis canales que ofrece el MIDI, frecuentemente se quedan cortos ante arreglos y orquestaciones complejos que requieren de más instrumentos simultáneos. Para solventar esta limitación, algunos fabricantes de interfaces MIDI para Macintosh empezaron a diseñar, a principios de los noventa, interfaces con soporte multipuerto, que permitían multiplicar por dos, tres, cuatro o incluso más, los dieciséis canales iniciales. Paralelamente, los secuenciadores MIDI para Macintosh, comenzaron a contemplar esta posibilidad, añadiendo a cada pista un parámetro adicional (el *puerto*) al de *canal* ya existente.

Como es costumbre, los PCs y Windows, han democratizado (no sin cierto retraso) la resolución del problema. Aunque este tema se tratará con más detalle en el capítulo 15, "El MIDI en Windows 95", podemos adelantar que cada tarjeta de sonido instalada bajo Windows, incorpora al sistema uno o varios *drivers* MIDI. Cada uno de estos *drivers* corresponde a un puerto lógico y es capaz de direccionar por consiguiente dieciséis canales MIDI independientes. Algunas de estas tarjetas, como la Sound Blaster AWE32, instalan nada menos que tres *drivers* MIDI, ¡por lo que una tarjeta de estas características permite referenciar sin mayor esfuerzo cuarenta y ocho canales MIDI simultáneos!

Afortunadamente, todos los secuenciadores para Windows soportan esta característica, y son capaces de dirigirse a cualquiera de los *drivers* instalados en el sistema. Para ello, *cada pista incluye junto a la especificación de canal, un parámetro adicional correspondiente al puerto* que al ser activado, muestra una lista con los nombres de los dispositivos instalados, para que podamos seleccionar uno. En el apartado 15.4 volveremos a tratar este tema.

## **13.7. Grabación e introducción de la información**

En un secuenciador MIDI, *la información suele grabarse en una sola pista a la vez*, pudiendo estar las restantes pistas ya grabadas, activadas para su reproducción o no.

### **13.7.1. Ajuste del tiempo**

Antes de grabar la primera pista, conviene establecer el tiempo de la pieza; aunque más adelante podremos modificar este tiempo tantas veces como queramos, a la hora de tocar desde el teclado debemos tener este tiempo muy presente. Para ello, en posición de grabación, todos los secuenciadores generan una claqueta audible, a modo de metrónomo.

En ocasiones, puede suceder que tengamos el tiempo en la cabeza, pero no sepamos con precisión a que valor numérico corresponde. Para ello, la mayoría de secuenciadores disponen de una utilidad que nos permite establecer este tiempo interactivamente, pulsando repetidas veces una tecla del ordenador o mediante varios clics del ratón.

Hay que señalar que tampoco estamos obligados a que el tiempo seleccionado para la grabación deba coincidir con el tiempo final de la pieza. Esto significa que si un pasaje es especialmente complicado, o si nuestra destreza pianística deja bastante que desear, siempre podemos elegir un tiempo inferior, y acelerar la pieza posteriormente. Esta es una de las ventajas que ofrece el MIDI a los músicos inexpertos, aunque como iremos viendo, ¡no es ni mucho menos la más importante!

Como se verá más adelante el tiempo podrá también variar a lo largo de una misma pieza, tanto de forma brusca como progresiva.

### **13.7.2. Elección del instrumento o programa MIDI**

Una vez seleccionado este tiempo, elegimos un instrumento o programa, lo que nos determinará el tipo de sonido asociado a esta pista. Si deseamos seleccionar un instrumento de entre las lista de General MIDI, el valor en la columna correspondiente al banco debe estar a cero. Para facilitar la elección del instrumento, los secuenciadores suelen disponer en cada pista, de listas desplegadas con los nombres de los 128 programas que componen el General MIDI.

Conviene recordar que la calidad de estos sonidos es totalmente independiente del software secuenciador, y depende exclusivamente de la tarjeta de sonido o sintetizador que tengamos conectado. Asimismo, la elección de este instrumento (flauta, violín, etc.) no supone ningún compromiso para el resto del tema, pues este parámetro es modificable en cualquier momento posterior; bastará con desplegar de nuevo la lista y seleccionar un nuevo valor.

Debe tener siempre presente que aunque disponga de un número ilimitado de pistas, el número de canales sigue siendo dieciséis, por lo que la elección de un instrumento en una pista dada, ¡afectará a todas las pistas con las que ésta comparta puerto y canal! Eso significa que en tan solo *una*, de entre todas las pistas asignadas a un mismo canal, es necesario indicar el

instrumento, o que, en el caso de que se desee indicar en todas, este instrumento deberá coincidir en todas ellas.

### **Cambios de programa en bancos no General MIDI**

Si el instrumento deseado no fuera uno de la lista General MIDI (porque disponemos por ejemplo de una tarjeta con ampliación de RAM y queremos utilizar un instrumento incluido en un banco de usuario) habrá que indicar también el número de banco en la columna correspondiente. Por defecto este valor está a cero ya que es el banco correspondiente al modo General MIDI. También deberemos indicar un número de banco adicional (normalmente entre 1 y 8) cuando queramos acceder a un instrumento o efecto de sonido General Standard, suponiendo que la tarjeta o sintetizador sea compatible con este modo.

Consultando la lista de variaciones y efectos de sonido GS en las tablas 7.2 y 7.3, podemos observar por ejemplo, que para acceder al efecto de sonido GS “portazo” debemos seleccionar el banco 3 y el programa 124.

Algunos secuenciadores permiten editar los nombres de los instrumentos asociados a diferentes bancos, de forma que, igual que ocurre con el modo General MIDI, podremos acceder a cada instrumento por un nombre mnemotécnico. En cualquier caso, esto es sólo una ayuda para el usuario, ya que, a fin de cuentas, el ordenador seguirá manejando los programas mediante números de 0 a 127.

### **13.7.3. Orden de grabación de pistas**

La pista por la que comenzar a grabar depende del tipo de música, y de las preferencias de cada uno. Así, en ciertas músicas eminentemente rítmicas, es frecuente comenzar con una o varias pistas de batería, mientras que en otra ocasión, un tema puede irse desarrollando alrededor de una línea melódica inicial. Conviene recordar que de acuerdo con el estándar General MIDI, la batería suena siempre por el canal 10, de modo que cuando queramos grabar una pista de percusión, la pista seleccionada deberá asignarse forzosamente a este canal.

Para iniciar la grabación todos los secuenciadores disponen siempre de una barra de herramientas que imita los botones de una grabadora convencional, y que incluye como mínimo los botones de grabación, reproducción, avance rápido y rebobinado.

### **13.7.4. Primeras correcciones**

Supongamos que se ha grabado ya una pista. Es muy probable que el resultado no sea todavía perfecto. Para corregirlo dispone de muchas opciones. La más obvia consiste en realizar una nueva toma, y aquí es donde un secuenciador con muchas pistas nos puede ser de gran ayuda, ya que para esta nueva toma no es necesario borrar la anterior; basta con seleccionar una nueva pista de grabación, desactivando la reproducción de la anterior. Más adelante, cuando esté convencido del resultado, podrá eliminar las pistas sobrantes o crear incluso una pista definitiva a base de cortar y pegar diferentes fragmentos.

Es posible también que tan solo un pequeño fragmento de lo que acaba de grabar esté francamente mal. En este caso, todos los secuenciadores ofrecen las opciones de *punch in* y *punch out*, que permiten *pinchar* y sobregrabar automáticamente sólo en algún fragmento incorrecto. Para ello, bastará con indicar los compases que quiera corregir, e iniciar la reproducción en el punto de la pieza que le sea más cómodo, teniendo en cuenta que sólo se grabarán los mensajes recibidos durante los compases indicados.

Finalmente, para los que no se sientan demasiado a gusto ante un teclado musical, o para aquellos fragmentos que revistan una dificultad especial, siempre queda la opción de grabar paso a paso, consistente en ir introduciendo las notas una a una, desde el teclado musical, e ir avanzando con la ayuda del ratón o del teclado del ordenador.

Las posibilidades no terminan aquí, ya que existen muchas otras alternativas para introducir o corregir la información; las iremos viendo en los apartados siguientes.

## **13.8. Sistemas de visualización**

Los primeros secuenciadores ofrecían pocas alternativas a la hora de visualizar la información MIDI contenida en sus pistas. Hoy en día, ninguno desprecia las posibilidades gráficas de los sistemas operativos actuales. Aunque cada secuenciador tiene sus pequeñas peculiaridades, casi todos incorporan con ligeras variaciones tres formas básicas para visualizar y modificar esta información: la lista de eventos, la *pianola* y la partitura convencional. Salvo excepciones, estas ventanas de visualización sólo nos permitirán acceder a la información de *una* pista a la vez.

### **13.8.1. La lista de eventos**

La figura 13.3 muestra una lista de eventos en *Cakewalk*. La lista de eventos es la forma más parca, pero también la más precisa de acceder a la información MIDI contenida en una pista. En ella, se visualizan en modo texto y ordenados temporalmente, todos los mensajes MIDI que la integran. Cada mensaje ocupa una línea en la que se indica el tipo de mensaje (nota, programa, control, etc.), el canal, sus correspondientes valores, y su etiqueta de tiempo, que suele estar en el formato *compás:tiempo:pulsación*<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> donde tiempo oscila normalmente entre 1 y 4 (si el compás fuese de 4x4) y pulsación entre 0 y resolución-1.

Event List - Track 2: guitarra ac.						
Trk	Hr:Mn:Sc:Fr	Meas:Beat:Tick	Chn	Kind	Values	
2	00:00:07:02	3:3:184	2	Contrl	10-Pan	107
2	00:00:07:21	3:4:184	2	Note	D 5	69 1:000
2	00:00:07:21	3:4:184	2	Contrl	10-Pan	68
2	00:00:07:21	3:4:184	2	Note	G 4	53 1:032
2	00:00:08:01	4:1:088	2	Note	D 5	56 1:032
2	00:00:08:01	4:1:088	2	Contrl	10-Pan	47
2	00:00:08:20	4:2:088	2	Note	D 5	64 1:000
2	00:00:09:00	4:2:184	2	Note	A 5	76 1:000
2	00:00:09:00	4:2:184	2	Note	D 6	55 1:032
2	00:00:09:20	4:3:184	2	Contrl	10-Pan	108
2	00:00:09:29	4:4:088	2	Note	A 5	75 1:000
2	00:00:10:09	4:4:184	2	Note	D 5	25 1:000
2	00:00:10:09	4:4:184	2	Contrl	10-Pan	93
2	00:00:10:19	5:1:088	2	Note	D 6	55 1:032
2	00:00:10:19	5:1:088	2	Contrl	10-Pan	64
2	00:00:11:08	5:2:088	2	Contrl	10-Pan	116
2	00:00:11:08	5:2:088	2	Note	D 5	23 1:000
2	00:00:11:18	5:2:184	2	Contrl	10-Pan	29
2	00:00:11:18	5:2:184	2	Note	D 6	38 1:032

Figura 13.3. Lista de eventos en *Cakewalk*

Event List - Track 11						
Trk	Hr:Mn:Sc:Fr	Meas:Beat:Tick	Chn	Kind	Values	
11	00:00:04:24	3:4:113	1	Contrl	7-Volume	74
11	00:00:04:25	3:4:114	1	Contrl	7-Volume	77
11	00:00:04:25	3:4:115	1	Contrl	7-Volume	80
11	00:00:04:25	3:4:116	1	Contrl	7-Volume	83
11	00:00:04:25	3:4:117	1	Contrl	7-Volume	86
11	00:00:04:25	3:4:118	1	Contrl	7-Volume	89
11	00:00:04:25	3:4:119	1	Contrl	7-Volume	93
11	00:00:04:25	4:1:000	1	Contrl	7-Volume	96
11	00:00:04:25	4:1:001	1	Contrl	7-Volume	99
11	00:00:04:25	4:1:002	1	Contrl	7-Volume	102
11	00:00:04:25	4:1:003	1	Contrl	7-Volume	105
11	00:00:04:26	4:1:004	1	Contrl	7-Volume	108
11	00:00:04:26	4:1:005	1	Contrl	7-Volume	112
11	00:00:04:26	4:1:006	1	Contrl	7-Volume	115
11	00:00:04:26	4:1:007	1	Contrl	7-Volume	118
11	00:00:04:26	4:1:008	1	Contrl	7-Volume	121
11	00:00:04:26	4:1:009	1	Contrl	7-Volume	124
11	00:00:04:26	4:1:010	1	Contrl	7-Volume	127

Figura 13.4. Eventos correlativos

Para ayudarle a comprender esta nomenclatura, en la figura 13.4 se muestran algunos valores de tiempo correlativos, para un compás de 4x4 (esto es, cuatro tiempos por compás) y una resolución MIDI de 120 pulsaciones/negra. La información sobre las alturas de las notas, aparece siempre en nomenclatura sajona, cuyas equivalencias se incluyen en la siguiente tabla.

Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si
C	D	E	F	G	A	B

La lista de eventos es la forma de visualización que incorporaban los primeros secuenciadores por software, y suele ser la *única* que muestra toda la información MIDI almacenada, pues las formas restantes filtran esta información en mayor o menor parte. En ella podemos observar

no sólo las notas, sino también todos los controles, cambios de programa y otros mensajes contenidos en la pista seleccionada. Desde esta ventana podemos modificar cualquier parámetro así como eliminar o insertar nuevos eventos con una absoluta precisión.

Utilizar la lista de eventos para insertar muchos eventos MIDI suele resultar engorroso; es sin embargo una ventana ideal para insertar eventos esporádicos. Veamos algunas aplicaciones :

**Controles :** Aunque la mayoría de secuenciadores ofrecen alternativas a la hora de introducir y editar eventos de control, la lista de eventos sigue siendo la elección ideal cuando deseemos añadir un único control en un lugar preciso, como modificar el volumen (Control 7) o la reverberación de un canal (Control 91).

Por último, insistiremos nuevamente en algo que el usuario novel frecuentemente olvida: un evento (control, cambio de programa, etc.), no solo afecta a la pista en la que se halla, sino a todas las que utilizan el mismo canal MIDI (y el mismo puerto, si es que hubiera varios), y este principio básico se aplica siempre, independientemente de la forma de visualización con la que estemos trabajando.

**Cambios de programa :** Aunque al iniciar una pista podemos indicar el programa (instrumento) inicial, nada nos impide cambiar de instrumento a lo largo de su desarrollo. Para ello, basta con insertar en el instante oportuno un evento de cambio de programa con los valores deseados. En la figura 13.5, se muestra un fragmento de la lista de la figura 13.3, después de haber insertado un cambio de programa en el instante 4:0:0. De esta forma, cuando la secuencia llegue a este punto, el instrumento del canal 1 pasará a ser una flauta.

Sabemos que los mensajes de cambio de banco se realizan con el control 0. Por ello, cuando queramos acceder a un programa guardado en otro banco que no sea el defecto, deberemos insertar dos mensajes: Control 0 con el número de banco y a continuación cambio de programa con el número del instrumento. Este banco quedará asociado al canal, hasta que seleccionemos un nuevo valor, por lo que si deseásemos seleccionar posteriormente un sonido General MIDI, deberemos volver a insertar un mensaje de Control 0, con el valor 0 (valor asociado al banco GM), antes del nuevo cambio de programa.

11	00:00:04:25	3:4:117	1	Contrl	7-Volume	86
11	00:00:04:25	3:4:118	1	Contrl	7-Volume	89
<del>11</del>	<del>00:00:04:25</del>	<del>3:4:119</del>	<del>1</del>	<del>Contrl</del>	<del>7-Volume</del>	<del>93</del>
11	00:00:04:25	4:1:000	1	Patch	0 Flute	
<del>11</del>	<del>00:00:04:25</del>	<del>4:1:000</del>	<del>1</del>	<del>Contrl</del>	<del>7-Volume</del>	<del>96</del>
11	00:00:04:25	4:1:001	1	Contrl	7-Volume	99
11	00:00:04:25	4:1:002	1	Contrl	7-Volume	102

Figura 13.5. Inserción de un evento de cambio de programa

Algunos secuenciadores como *Cakewalk*, simplifican esta labor tratando el mensaje de cambio de programa con dos parámetros. En este caso, el primer parámetro indica el banco, mientras que el segundo corresponde efectivamente al número de programa. Consulte el manual de su secuenciador, para obtener ayuda al respecto.

**Una “nota” sobre las notas:** En todos los modos de visualización (y el estudiado hasta el momento no es una excepción), las notas siempre poseen una duración, cuando sabemos que

el concepto de duración no es propio del MIDI. Lo que ocurre, es que para facilitar la tarea del compositor, los secuenciadores emparejan automáticamente los mensajes de *Note On* con sus correspondientes mensajes de *Note Off* (o de *Note On* con velocidad cero), mostrando en pantalla la duración calculada.

### 13.8.2. La *pianola*

En la pianola (*piano roll* en inglés), las notas son representadas gráficamente, tal como se aprecia en la figura 13.6 como rectángulos de longitud variable, lo que evoca los rollos utilizados antiguamente en las pianolas mecánicas. En esta representación, el tiempo suele transcurrir horizontalmente y de izquierda a derecha, mientras que la posición vertical del rectángulo viene determinada por la altura MIDI de la nota. La *pianola* incorpora siempre iconos de zoom, que permiten modificar la resolución horizontal (tiempo) y vertical (alturas), para una visión más o menos precisa.

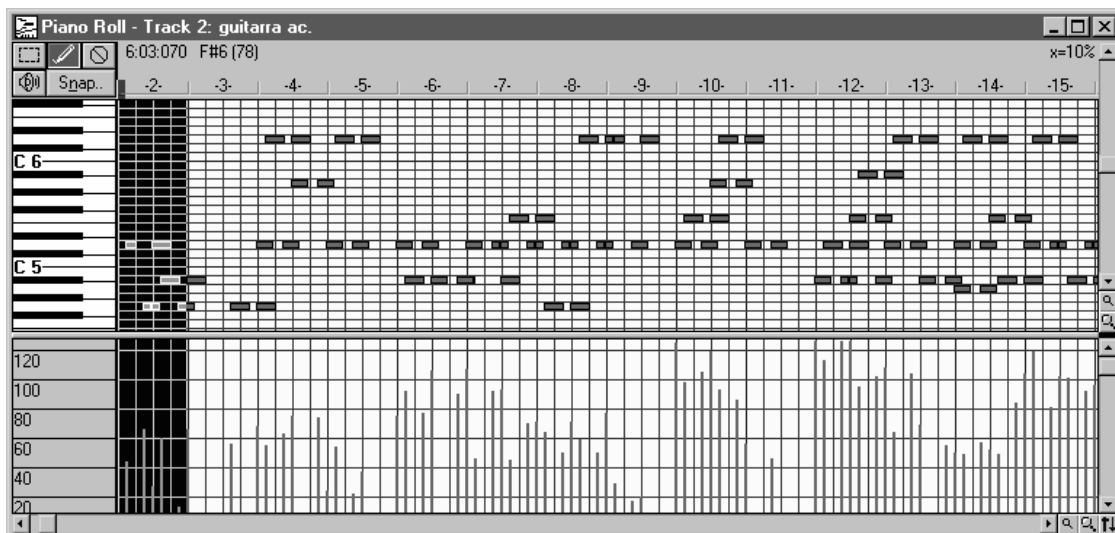


Figura 13.6. La ventana de pianola

- A Herramientas de edición
- B Indicador de alturas
- C Notas
- D Velocidades asociadas a cada nota
- E Zoom

Esta representación es muy intuitiva -especialmente para aquellos que no dominan la escritura musical tradicional- y permite fáciles modificaciones : es posible arrastrar horizontalmente las notas, (con lo que modificamos su instante de ataque), alargarlas o acortarlas (para modificar por consiguiente su duración), o desplazarlas verticalmente (y alterar su altura). También es posible eliminar o añadir nuevas notas, con lo cual esta forma de visualización se convierte en una alternativa de grabación, a veces más eficaz que la secuenciación paso a paso.

Como contrapartida, en este modo, la mayoría de secuenciadores tan sólo permiten visualizar notas, filtrando los otros eventos tales como mensajes de control o de cambio de programa.

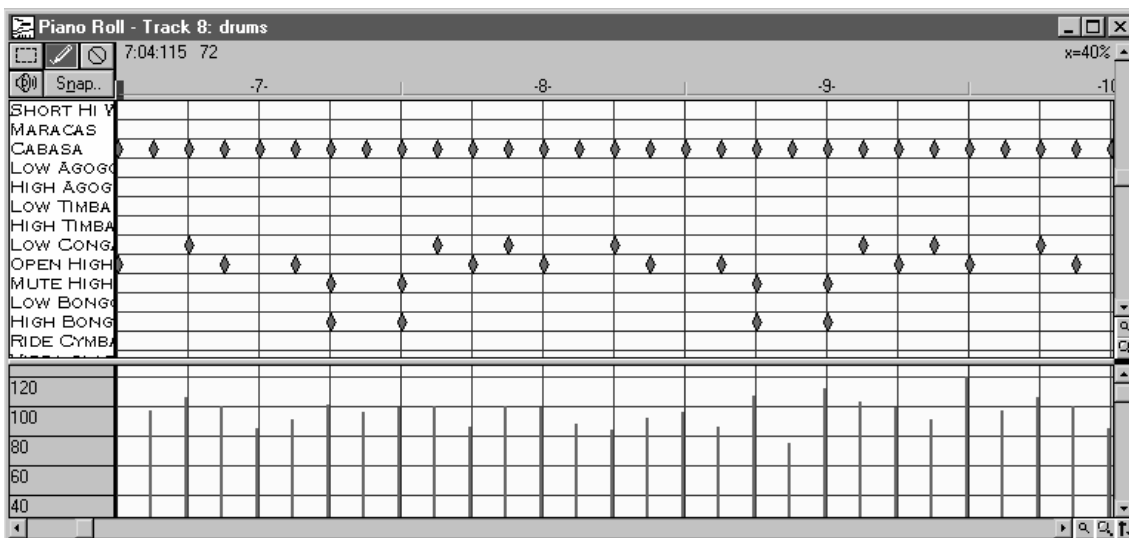


Figura 13.7. El canal de percusión en la ventana de pianola

El canal 10, que de acuerdo con el *General MIDI* queda reservado para la percusión suele tener un aspecto ligeramente diferente, tal como se observa en la figura 13.7. Dado que la duración de las notas de percusión no es relevante, en lugar de rectángulos de longitudes variables se visualizan pequeños rombos o cuadrados de tamaño fijo. En el lado izquierdo aparecen además los nombres de los sonidos de percusión *General MIDI*, correspondientes a cada altura.

### 13.8.3. La partitura

Como es de suponer y, tal como se observa en la figura 13.8, en este modo, la información de una pista se visualiza en notación musical tradicional. La mayoría de lo indicado en el apartado anterior para la *pianola*, sigue siendo válido; desde la partitura es posible aplicar diferentes modificaciones a las notas y, aunque normalmente la ventana de *pianola* ofrece mayor flexibilidad, ésta será posiblemente una de las ventanas favoritas de los músicos con una formación tradicional. Esta forma de visualización comporta normalmente numerosas opciones adicionales que no están presentes en las otras alternativas, ya que hacen referencia a las diferentes formas en que el programa puede presentar al usuario la partitura en pantalla (sin que ello conlleve la modificación de los datos MIDI representados).

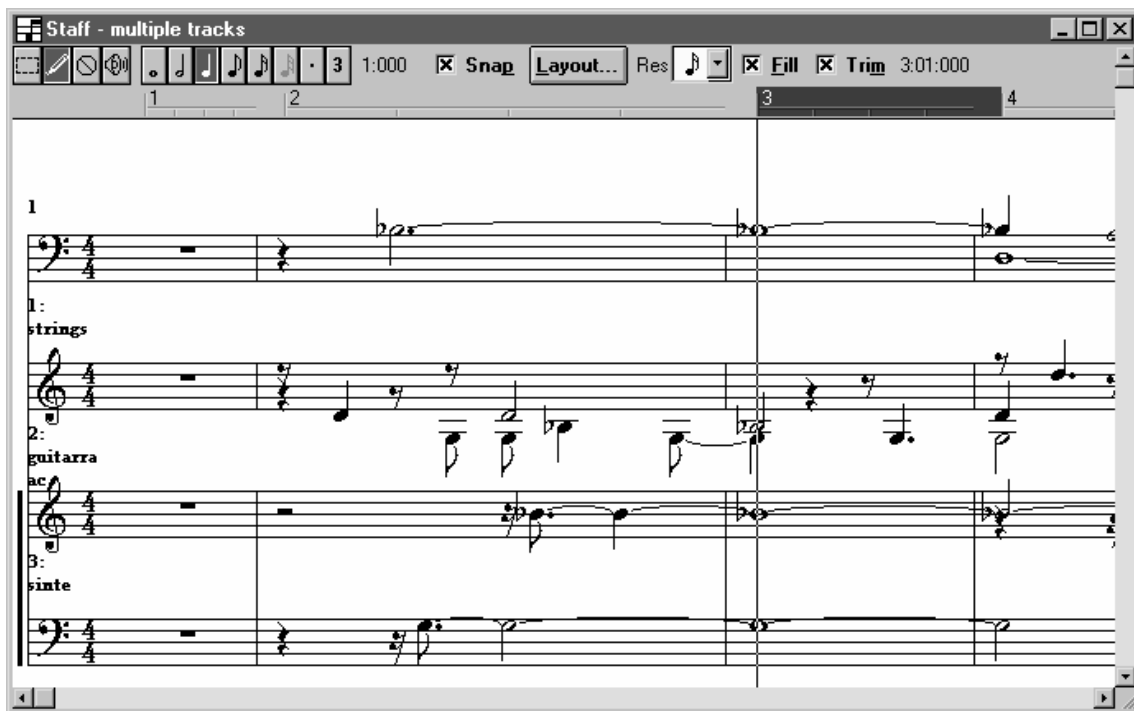


Figura 13.8. La ventana de partitura

Aún para el usuario que no domine la escritura musical, este modo le puede ser de utilidad a la hora de imprimir partituras de los temas compuestos. Aunque existen -como se verá en el próximo capítulo "Otros tipos de software MIDI"- programas especialmente diseñados para la edición de partituras, en la mayoría de casos sencillos, la impresión obtenida directamente a partir del secuenciador puede resultar suficiente. Algunos secuenciadores sencillos no soportan sin embargo esta opción de impresión de partituras.

#### 13.8.4. Otras formas de visualización

Algunos secuenciadores ofrecen alternativas adicionales para visualizar y modificar la información. Una forma muy cómoda incluida en el secuenciador *Cakewalk* es la visualización de controles, que aparece en la figura 13.9, y que permite definir, con la ayuda del ratón, la evolución temporal de cualquier control. Esto es por ejemplo de gran utilidad para establecer fundidos (variación progresiva del volumen).



### 13.9. Funciones básicas de edición

Todos sabemos lo complicado que puede resultar a veces programar un vídeo o una impresora, debido principalmente a los pocos botones de que disponen y al reducido tamaño de sus interfaces gráficas. En los secuenciadores por hardware, las posibilidades de edición se encontraban muy limitadas por estas mismas razones; limitaciones que desaparecen lógicamente ante un programa bien diseñado y con un buen interfaz gráfico.

Para aplicar cualquier proceso de modificación, primero es necesario seleccionar un fragmento de la pieza. En un secuenciador, esto se puede conseguir desde diferentes lugares del programa. Desde la ventana principal, es posible seleccionar determinado número de compases, o una o varias pistas enteras. Si se precisa mayor precisión temporal (por ejemplo solo *los dos últimos tiempos de un compás dado*) normalmente se deberá llevar a cabo la selección desde una de las tres ventanas de visualización tratadas en el apartado anterior.

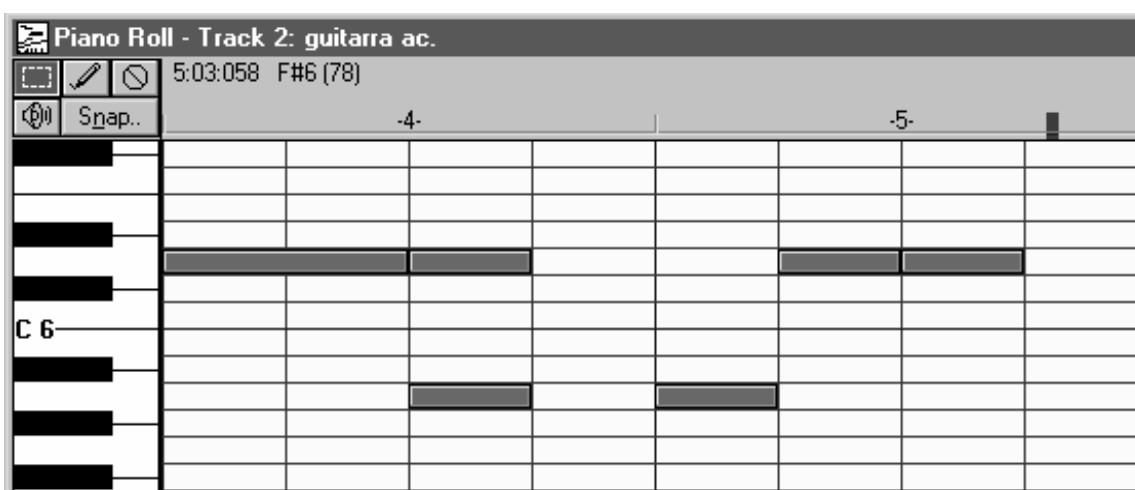
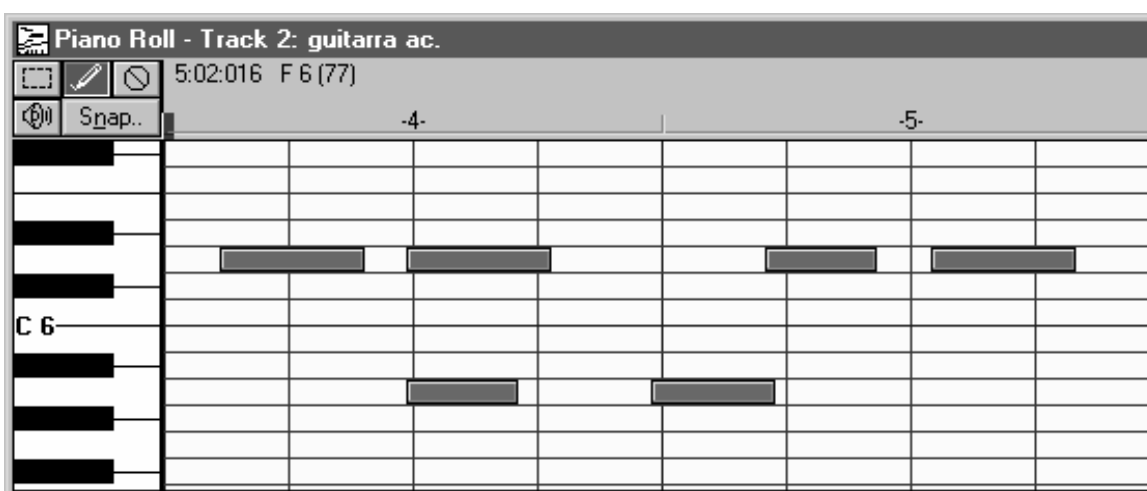
Muchos secuenciadores disponen también de filtros que permiten seleccionar solo determinado tipo de eventos dentro del fragmento seleccionado (sólo las notas, o solo los controles de volumen, o las notas por encima de determinado valor, etc.). Realizada la selección se podrá proceder a aplicar el tratamiento deseado. Veamos algunos de los más frecuentes :

- **Copiar, cortar y pegar** : los secuenciadores MIDI no podían ser menos que cualquier otro tipo de aplicación software. El *pegar* requiere sin embargo de algunas aclaraciones adicionales. Tras seleccionar y **copiar** (o **cortar**) un fragmento, colocar el cursor en el lugar de destino y activar **pegar**, la mayoría de los secuenciadores nos plantean varias disyuntivas : *¿sobreescribir, mezclar o insertar ?* En efecto, si bien superponer capas de texto no tiene ningún sentido, la información MIDI que deseemos añadir puede convivir perfectamente con la que se encuentra ya en la posición destino. Esta sería la alternativa *mezclar*. *Insertar* es lo que hace un procesador de texto cuando pegamos sin tener seleccionado ningún fragmento en destino; en este caso, todos los eventos situados a la derecha se desplazan para ceder espacio para la inserción. *Sobreescribir* es lo que hace el mismo procesador de texto, cuando en destino sí se ha seleccionado un fragmento. Hay que tener en cuenta que tanto el desplazamiento como la sobreescritura afectan únicamente a la pista en la que se está trabajando.
- **Desplazar**, permite adelantar o atrasar en el tiempo el fragmento seleccionado.
- **Modificar duración**, permite comprimir o expandir temporalmente el fragmento. Dado que se maneja únicamente información MIDI, a diferencia de lo que sucede con el audio digital, esta modificación no conlleva ninguna variación de altura.
- **Transportar**, desplaza todas las notas del fragmento en el número indicado de semitonos.
- **Cambiar velocidad**, se puede utilizar normalmente tanto para asignar velocidades constantes, como para modificar proporcionalmente las velocidades del fragmento.

- **Cuantizar**, permite corregir de diferentes formas el inicio y la duración de las notas del fragmento. Por su particular importancia y su versatilidad, le dedicamos un apartado completo.

### 13.10. Cuantización

Errar es humano, e incluso el instrumentista más diestro, al interpretar una pieza desplaza ligeramente las notas de su teórica posición perfecta. En muchos casos, estas pequeñas desviaciones no sólo no molestan, sino que enriquecen la música, humanizándola. En otros casos, sin embargo, ya sea porque el error es demasiado notorio, o porque el tipo de música aconseja un tiempo rígido y exacto, es recomendable cuantizar.



Figuras 13.11a y 11b. Colocación de varias notas en la *pianola*, antes y después de cuantizar a negras el fragmento

*Cuantizar* supone, tal como se aprecia en la figura 13.11, desplazar las posiciones iniciales y finales de cada nota para que coincidan con una rejilla temporal preestablecida. En este caso se ha optado por cuantizar a negras.

Los secuenciadores ofrecen sin embargo varias opciones a la hora de aplicar este comando. En la figura 13.12, se muestra la caja de dialogo con las opciones de cuantización del programa *Cakewalk*.

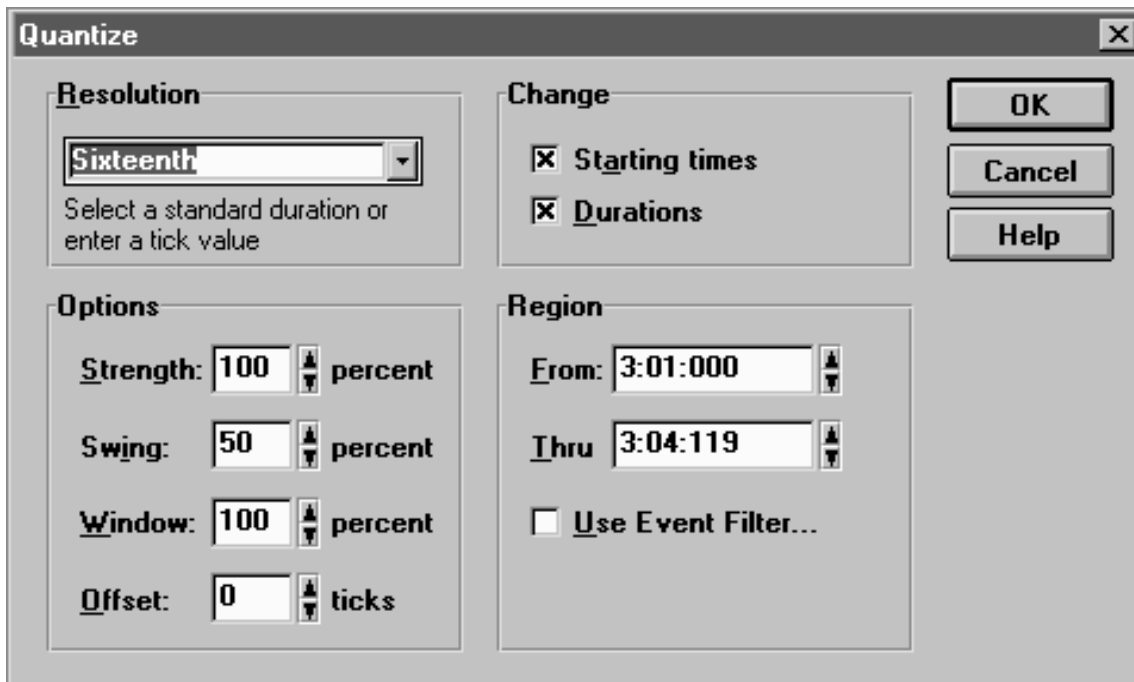


Figura 13.12. Opciones de cuantización en el programa *Cakewalk*

- El **valor de cuantización** (A) determina el tamaño de la retícula, y suele indicarse con valores musicales (blanca, negra, corchea, semicorchea, tresillo de corchea, etc.).
- **Cuantizar ataque y/o duración** (B y C) nos permite modificar solo la posición inicial de la nota o también su posición final.
- El **porcentaje de cuantización** (D) produce, para valores inferiores a 100, cuantizaciones no perfectas, que aunque mejoran el material original, no lo *deshumanizan* totalmente.

Algunos secuenciadores ofrecen opciones adicionales más avanzadas como pueden ser **cuantizar con swing** (E), **cuantizar con retículas irregulares** que el usuario puede definir o cargar a partir de ficheros<sup>5</sup> (**Groove Quantize**), **márgenes máximos y mínimos** fuera de los cuales la nota no es corregida, etc.

En cualquier caso, la cuantización es una herramienta muy potente, con la que conviene experimentar y probar diferentes ajustes.

### 13.11. El Standard MIDI File

<sup>5</sup> En este sentido, se comercializan ficheros especiales (suelen tener la extensión .dna) que contienen retículas de cuantización predefinidas para diversos estilos musicales y que han sido programadas por músicos de estudio.

Llegada la hora de salvar el trabajo realizado, todos los secuenciadores disponen de dos formatos alternativos : el nativo de la aplicación y el *Standard MIDI File*<sup>6</sup>. Utilice el formato nativo mientras trabaje únicamente con su secuenciador. Sálvelo en el formato estándar cuando desee llevarlo a otra aplicación MIDI, reproducirlo desde el reproductor multimedia de Windows, entregárselo a otra persona o bien distribuirlo.

Cuando en 1983 se creó la especificación MIDI no se definió ningún formato de fichero de intercambio, por lo que cada secuenciador optó por definir el suyo propio. Por este motivo, durante los primeros años era prácticamente imposible pasar la información generada en un secuenciador a otro programa aunque compartieran la misma plataforma. La única alternativa consistía en conectar dos ordenadores vía MIDI, colocando el primero en posición de reproducción y el segundo en posición de grabación<sup>7</sup>.

Dado que ningún programa, por completo que éste sea, es capaz de incluir todas las prestaciones posibles, en 1988 se decidió crear un formato de intercambio. Así surge el *Standard MIDI File* o fichero MIDI estándar. Hoy en día todos los secuenciadores lo soportan, aunque dadas las peculiaridades de cada paquete, casi todos optan por seguir utilizando también un formato nativo, que se adapte mejor a su personalidad.

El formato estándar incorpora también en el fichero información no intrínsecamente MIDI, como pueda ser los nombres de las pistas, el tempo variable, etc., pero aún así, es posible que cierta información contenida en el formato nativo desaparezca en el proceso de conversión. Por ello, no es aconsejable utilizarlo hasta que una pieza esté totalmente terminada.

El *Standard MIDI File* facilita el intercambio de ficheros MIDI entre usuarios, e Internet cuenta con miles de estos ficheros, de todos los tipos y para todos los gustos. Composiciones originales, versiones de temas famosos (pop, rock, jazz, clásicos, etc.) están esperando a que los encontremos con la ayuda de un buen buscador. *¡Tenga en cuenta que comenzar con un nuevo “remix” de nuestra pieza favorita, puede ser una de las formas menos traumáticas de iniciarse en el mundo del MIDI!*

### **13.12. Algunos trucos de secuenciación**

El lector habrá sin duda comenzado a intuir que los secuenciadores son programas completísimos que no se pueden sintetizar en pocas páginas, máxime teniendo en cuenta que nos estamos refiriendo aquí a un secuenciador ideal que engloba características de los principales modelos del mercado. En lugar de saturarle con más opciones y posibilidades, en este apartado aconsejamos algunos trucos y consejos que puede aplicar con lo que ya conoce.

---

<sup>6</sup> En Windows, los ficheros en formato Standard MIDI File utilizan la extensión .mid u ocasionalmente .smf. Existen en realidad, tres variantes de fichero standard, denominadas formato 0, formato 1 y formato 2. El formato 0, guarda toda la información en una única pista multicanal, mientras que el formato 1, que soporta la estructura multipistas, es el más extendido y el que todos los programas utilizan por defecto. El formato 2, más sofisticado, no es utilizado de momento por casi ningún programa.

<sup>7</sup> En este caso, el programa grabador se coloca en posición de esclavo. Consultar el capítulo referente a sincronía MIDI, para más detalles.

- Guarde las tomas alternativas. Aunque una toma no sea perfecta y se disponga a regrabarla, siempre es aconsejable guardar la anterior y desactivarla. Más adelante, la pista definitiva tal vez se componga de fragmentos de las diferentes tomas.
- Duplique las pistas que va a modificar. Si se dispone a efectuar exhaustivos procesos de edición, es conveniente guardar la pista original, y no borrarla hasta que esté convencido del resultado obtenido.
- Experimente con diferentes cuantizaciones. En ocasiones, diferentes cuantizaciones aportan caracteres insospechados a un fragmento. En pistas de percusión, la superposición de una misma pista cuantizada a diferentes valores (por ejemplo, con y sin tresillos) produce a veces resultados sorprendentes.
- Divida la batería en varias pistas. Si secuenciar la batería en varias fases (primero el bombo, después la caja, etc.) el mantener estas pistas separadas facilita la edición y los retoques (cuantizar sólo el bombo, etc.)
- Cuidado con la polifonía. Tanto las tarjetas de sonido como los sintetizadores, disponen de un número limitado de notas simultáneas, que es fácil superar si nos despistamos. Dado que la mayoría de estos aparatos, en caso de saturación, dan prioridad a la batería y después a los canales más bajos (1,2,3...), es aconsejable asignar estos canales a los instrumentos más importantes (la melodía, la línea de bajo, etc.) de modo que, si alguna nota no se pudiera reproducir, no sea una de las fundamentales.
- Utilice bucles. Si un fragmento de pocos compases se repite muchas veces, no es necesario que copie y pegue la información. La mayoría de secuenciadores permiten aplicar bucles o *loops* a algunas de las pistas, ahorrando así tiempo y memoria.
- Utilice controles. Los controles MIDI (volumen, panorámica, reverberación, etc.), enriquecen cualquier secuencia y le añaden expresividad. Aproveche las opciones de edición de controles de su secuenciador.
- Guarde estos controles en pistas independientes. No es necesario que los controles compartan pista con las notas a las que se aplican (basta con que ambas pistas compartan el canal), y el tenerlos separados agiliza la modificación de cualquier pieza. Recuerde además que *si varias pistas que contienen controles, son asignadas a un único canal es fácil que se produzcan mensajes contradictorios*.
- Estudie, copie, manipule, "triture" ficheros estándar que le parezcan interesantes<sup>8</sup>. Aprenderá sin darse cuenta, música y MIDI a la vez.
- Utilice la imaginación. El conocimiento del código MIDI y de las posibilidades de su secuenciador ayudan a disparar la imaginación y la creatividad. Por ejemplo, si duplica una pista, la retarda ligeramente (unas décimas de segundos) y disminuye su velocidad, al combinarla con la original puede obtener interesantes efectos de eco. Experimente.

Esperamos que este capítulo le haya ayudado a comprender el funcionamiento de estos programas y a desvanecer el aura misteriosa que los rodea así como el temor que suelen infundir a los principiantes. Antes de terminar le daremos algunos consejos a tener en cuenta a la hora de adquirir un programa secuenciador.

---

<sup>8</sup>Estos consejos tan sólo son válidos si su trabajo no ha de ser publicado. En caso contrario, tendrá que ir con cuidado con los copyrights.

### **13.13. Como elegir un secuenciador**

Actualmente existe en el mercado un amplio número de secuenciadores para Windows (aunque no todos cuenten con actualizaciones de 32 bits para Windows 95), de precios y prestaciones variados. Si usted dispone ya de una tarjeta de sonido de gama media o alta, es posible que en el software que la acompañaba se incluyera también un secuenciador. En este caso, aunque obviamente no será uno de los programas más sofisticados, será sin duda suficiente para comenzar. Más adelante podrá calibrar con mayor conocimiento de causa la conveniencia de adquirir otro programa más potente.

Tres programas nada despreciables que acostumbran a venir con algunas tarjetas de sonido son *MIDI Orchestrator Plus* de Voyetra, *Cakewalk Express* de Cakewalk y *Cubasis* de Steinberg. Los tres constituyen opciones muy dignas que incluyen además la posibilidad de actualización a sus respectivos hermanos mayores por un precio razonable.

Si no dispone todavía de ningún secuenciador, existen algunos más que entrarían en este mismo sector, como *Master Tracks Pro* de Passport, *Micro Logic* de Emagic o el nuevo *Procyon Pro* de Goldstar (junto con *MIDI Orchestrator Pro*, el más económico del grupo). Estos seis secuenciadores pueden de hecho satisfacer sobradamente las necesidades de cualquier músico informático aficionado, y aunque cada uno tiene sus peculiaridades, sus diferencias no son demasiado importantes. Los productos de Voyetra y de Steinberg son tal vez los más sencillos, mientras que el de Emagic es el que dispone de un edición de partituras más completa, que lo acerca a los editores de partituras tratados en el próximo capítulo.

Sus precios oscilan aproximadamente entre las 15.000 y las 25.000 ptas., lo cual sin ser demasiado, no deja de plantearnos una duda : existen tarjetas de sonido de gama media-alta que incluyen alguno de estos paquetes por precios no superiores a las 30.000 ó 35.000 ptas. Una alternativa a tener muy en cuenta en este caso, es la adquisición de un secuenciador como *Winjammer*, que dispone de una versión *shareware*, fácilmente localizable en Internet, y que se puede registrar por unos 50 \$ USA.

En los secuenciadores de gama más alta, los precios iniciales se sitúan alrededor de las 40.000 ptas. A diferencia de los programas citados previamente, todas las nuevas versiones están actualizadas a Windows 95, y, lo que es más importante, todos ellos permiten, desde principios de 1996, la integración de MIDI y audio digital, lo que abre nuevas y excitantes posibilidades. Por este motivo hablaremos de ellos en el apartado 18.6.4, del capítulo dedicado a la "Integración del MIDI y el audio digital".

Dado que ya están comenzando a aparecer programas que integran estas posibilidades a precios bastante asequibles, le aconsejamos de hecho que espere a leer ese capítulo, antes de tomar ninguna decisión.