

## 11. El ordenador MIDI y la tarjeta de sonido

### 11.1. Introducción

Aunque el MIDI no fue concebido pensando en el ordenador, pronto se vio que la incorporación de este elemento potenciaba enormemente cualquier estudio MIDI. Por ello, su importancia no ha cesado de crecer a la par que han crecido su potencia y sus prestaciones. Un ordenador convenientemente equipado, es hoy capaz de emular casi cualquier prestación de un dispositivo hardware dedicado. Incluso tareas sofisticadas como la síntesis o el *sampling* son hoy realizables dentro del ordenador, por lo que es ya posible disponer de un estudio de características profesionales totalmente integrado en un PC (evidentemente, no en un PC *cualquiera*). En este capítulo trataremos los temas relacionados con el hardware informático, haciendo especial hincapié en las tarjetas de sonido y las posibilidades que ofrecen los diferentes tipos de tarjetas disponibles actualmente.

### 11.2. Un poco de historia

El nacimiento del estándar MIDI, en 1983, coincidió prácticamente con la llegada de los primeros ordenadores personales que, por aquel entonces, solían incorporar entre 1 Kb y 48 Kb de memoria y carecían de disquete. Pero incluso en un entorno tan poco propicio a los ojos de un usuario de hoy en día, aparecieron rápidamente los primeros programas MIDI, inicialmente en la forma de secuenciadores.

Tras una segunda fase dominada en el terreno musical por el Commodore 64 y el Apple II, surgieron alrededor de 1985 las cuatro familias que han dominado la informática de consumo de los últimos diez años: los IBM compatibles, los Apple Macintosh, el Atari ST y en menor grado el Commodore Amiga.

Como sucede frecuentemente a lo largo de la historia, los más versátiles y potentes tuvieron la peor suerte. El Amiga, el único que en aquella época incorporaba sonido digital, 12 bits de color y multitarea real, jamás acabó de triunfar salvo en el campo del vídeo digital y de los videojuegos. El PC se hizo con el trono indiscutible de la informática de gestión, pero sus limitaciones de memoria y sus escasas posibilidades gráficas dificultaban su uso en aplicaciones más artísticas. El Mac era una máquina bastante más cara, por lo que el campo del MIDI quedó al principio prácticamente copado por el Atari. Uno de los principales motivos de su éxito es que el Atari incorporaba de fábrica un interfaz MIDI, mientras que en todos los restantes sistemas era necesario añadirlo a posteriori (en realidad un interfaz MIDI sencillo podía rondar las 5.000 ptas.). Así, durante casi una década, el tándem Atari-Steinberg<sup>1</sup> fue prácticamente sinónimo de música por ordenador.

---

<sup>1</sup>Steinberg es la compañía de software creadora de los famosos secuenciadores PRO-24 y Cubase, que han acompañado a toda una generación de músicos informáticos.

### **11.3. El interfaz MIDI**

La función del interfaz es la de transmitir los mensajes del ordenador al puerto MIDI OUT, y del puerto MIDI IN al protocolo requerido por el ordenador. En el Amiga y el Mac, los primeros interfaces MIDI más sencillos se conectaban directamente al puerto serie del ordenador, y consistían en poco más que una UART<sup>2</sup> que controlaba la frecuencia de transmisión de las señales.

Por problemas de velocidad en el puerto serie, el diseño de interfaces MIDI para los primeros PC compatibles (XTs con el procesador 8086 y 8088) fue algo más complicado, ya que hubo que recurrir a tarjetas internas. En los tiempos del MS-DOS, esto planteaba un problema similar al que ocurre con las tarjetas de sonido y los juegos (en modo MS-DOS), y es que cada tarjeta puede necesitar un *driver* diferente, por lo que la aplicación que quiera comunicarse con ella, difícilmente podrá contemplar todos los hardwares posibles. La solución fue también similar a lo que sucedió después con los juegos y la Sound Blaster: el interfaz MIDI más extendido se convirtió en un estándar de facto. Aunque, como se verá más adelante, en Windows esto ha dejado de ser un problema, todavía hoy se anuncian interfaces MIDI compatibles con el *Roland MPU-401*.

Es importante recalcar que, aunque este interfaz y similares ofrecían más prestaciones MIDI que las que se incluyen en la mayoría de tarjetas de sonido actuales (varios puertos OUT, sincronía a cinta, etc.), sólo se dedicaban a transmitir información MIDI; no generaban sonido.

### **11.4. La historia continua (y II)**

El cambio de tendencia en el mercado de los ordenadores musicales comenzó a notarse a principios de los noventa, a causa de tres factores principales.

Atari, que vivía prácticamente del mercado musical, fue olvidando las mejoras tecnológicas y se convirtió en poco tiempo en una máquina obsoleta (muchos modelos carecían de disco duro, la ampliación de memoria era cara y limitada, y las posibilidades de multitarea de su sistema operativo eran muy restringidas).

Apple, por su parte, comenzó a bajar los precios de sus Macintosh, mientras que en los PC compatibles, Windows 3.1 supuso, junto a las ventajas en gestión de memoria, imagen y multitarea ya incorporadas en la versión 3.0, la integración definitiva de las extensiones multimedia en el sistema operativo. Con Windows 3.1, la fallida tentativa del Commodore Amiga por democratizar el sonido y la imagen digitales unos años atrás, era ya una realidad irreversible, y la informática de usuario se quedó con tan solo dos plataformas: los Mac y los compatibles.

---

<sup>2</sup>Universal Asynchronous Receiver Transmitter.

## 11.5. El MIDI y la multitarea en Windows

Con Windows 3.1 los programas no tienen que preocuparse ya de las particularidades del hardware instalado. Simplificando un poco, la idea es la siguiente: cada fabricante de periféricos añade su propio programa (*driver*) al entorno. Al ser el sistema multitarea, los restantes programas no necesitan comunicarse directamente con el hardware sino que lo hacen con estos *drivers* que funcionan como intermediarios.

Pero la multitarea no se ha limitado a simplificar la vida de los programadores de software<sup>3</sup>. Una de sus principales ventajas es que permite la coexistencia de varios programas (siempre que cumplan ciertas normas de "educación")<sup>4</sup>.

En el terreno del MIDI esto significa que un programa puede interceptar por ejemplo la entrada MIDI de un secuenciador, para filtrar o modificar los datos recibidos por el puerto MIDI IN, o que este mismo secuenciador puede repartir su salida entre varios puertos MIDI OUT (asociado cada uno a un *driver* diferente). Esto sucede, por ejemplo, cuando disponemos de varias tarjetas de sonido en nuestro ordenador: en la instalación, cada una añade uno o varios *drivers*, que al ser accesibles de forma independiente, nos posibilitan trabajar con varios grupos de dieciséis canales cada uno. Todo esto se tratará con mayor detalle en el capítulo 15, "El MIDI en Windows".

## 11.6. Introducción a las tarjetas de sonido MIDI

Finalmente les llega el turno a las tarjetas de sonido. Como se indicaba en el apartado 11.4, Windows 3.1 supuso el pistoletazo para el multimedia de consumo, y los CD-ROMs, las tarjetas de vídeo y las tarjetas de sonido, comenzaron a proliferar. Actualmente existen en el mercado decenas de tarjetas de sonido, de precios y prestaciones variados, lo que hace que la elección de un modelo en particular no sea una tarea fácil. Dado que en los primeros capítulos de este libro se ha tratado todo lo referente al audio digital, ahora nos centraremos en las características relacionadas con el MIDI, que son además las más variables. A pesar de sus diferencias, casi todas las tarjetas de sonido para PC comparten unas características mínimas comunes.

- Un chip sintetizador controlable vía MIDI.
- Dos pistas de audio digital para reproducción de ficheros .wav.
- Una entrada de línea con un conversor A/D, para la digitalización de audio (creación de ficheros .wav).

---

<sup>3</sup> En muchos otros aspectos, en realidad la ha complicado...

<sup>4</sup> Para ser precisos, la multitarea en Windows 3.1 dista bastante de ser perfecta, ya que un programa "egoísta" puede obstinarse en acaparar la CPU, dejando colgados a los restantes programas más considerados. Este tipo de multitarea se denomina *cooperativa*, mientras que en la multitarea *preemptiva* que utilizan sistemas como Windows 95, es el sistema operativo el encargado de regular las actividades de las restantes aplicaciones.

- Una salida de línea con un convertor D/A, que mezcla los sonidos MIDI con las dos pistas de audio.
- Un conector de tipo joystick que cumple dos funciones:
  - incorporación de un joystick para juegos.
  - obtención de dos puertos MIDI IN y MIDI OUT con la ayuda de un cable especial. Sin este cable no será posible conectar un teclado al MIDI IN, o controlar un sintetizador externo desde el MIDI OUT<sup>5</sup>.

Normalmente, el sintetizador interno y el MIDI OUT utilizan dos puertos (con dos *drivers*) independientes, lo que significa que, añadiendo el cable adecuado, se dispondrá de dieciséis canales MIDI internos, más dieciséis canales externos utilizables por otros sintetizadores. En la figura 11.1 se esquematiza una tarjeta genérica (algunas tarjetas ofrecen números diferentes de entradas o salidas) con el cable adaptador joystick/MIDI.

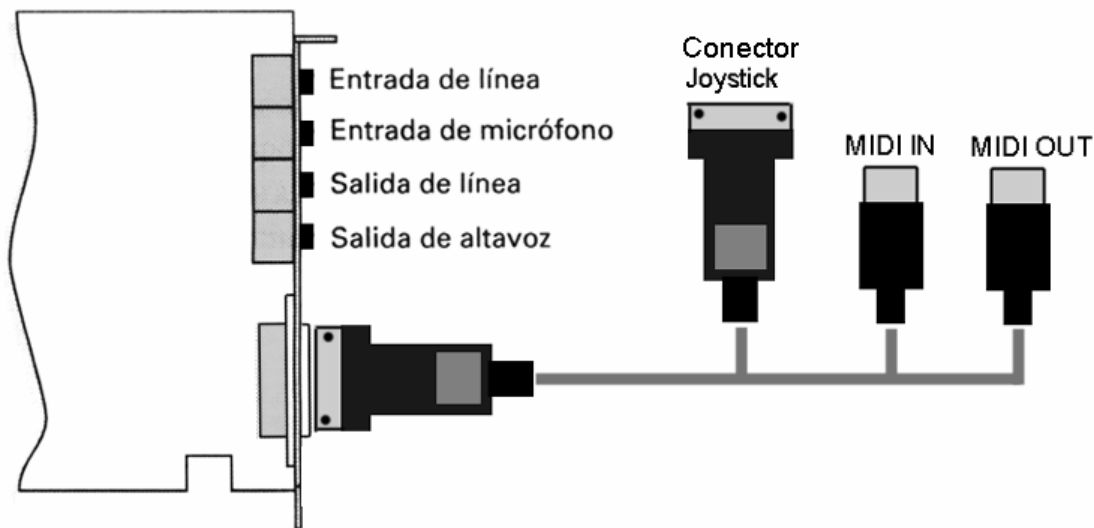


Figura 11.1. Salidas de una tarjeta de sonido genérica.

Mucho han cambiado las cosas desde que surgieran, no hace tantos años, las primeras ADLIB y Sound Blaster y, aunque incluso la Sound Blaster más sencilla cumpla las características antes indicadas, no se la puede considerar como una tarjeta idónea para la música. En este sentido, conviene aclarar que todas las tarjetas iniciales, compatibles con el estándar MPC1, son poco menos que inútiles a la hora de componer o reproducir música.

### 11.6.1. ¿Qué se puede exigir a una tarjeta de sonido de calidad?

O ¿qué condiciones debería satisfacer una buena tarjeta de sonido? Jugando un poco con las palabras, podríamos afirmar que “una buena tarjeta de sonido, es aquella que no parece lo que es”. Exponiéndolo de forma menos críptica, una buena tarjeta debería ser capaz de producir una música que, bien grabada, y escuchada en condiciones correctas (esto significa,

<sup>5</sup> La mayoría de tarjetas no incorporan este cable de fábrica, por lo que es preciso comprarlo separadamente. Aunque en principio todos deberían funcionar, al comprarlo asegúrese de que es compatible con su tarjeta.

sobre todo, no en unos nefastos altavoces multimedia), no descubriera su humilde y *multimediat* origen. Con una buena tarjeta y con bastante maña, es posible grabar un disco o producir la música de un espectáculo. Y si uno no aspira a tanto, con una buena tarjeta, cuando enseñemos nuestra música a los amigos, no deberíamos escudarnos en el “bueno...es que lo he hecho todo con una tarjeta”, sino que deberíamos poder afirmar: “Pues sí. Lo he hecho *todo* con la tarjeta de sonido de mi ordenador”.

### 11.6.2. Las especificaciones MPC1 y MPC2

Con la llegada de Windows 3.1, Microsoft estableció varias normativas y estándares para garantizar unos mínimos de calidad y funcionalidad en los ordenadores multimedia. Lo que ocurre es que, en lo referente al sonido, estos mínimos son realmente muy mínimos.

En 1991, Microsoft publicó las especificaciones para el Multimedia PC de nivel 1 y de nivel 2, que imponen condiciones sobre el hardware en términos de velocidad del procesador, memoria RAM, capacidad del disco duro, velocidad del CD-ROM, colores y resolución gráfica y, como no, *audio*. Aquí nos referiremos sólo a este último concepto.

- El estándar MPC1 tan sólo exige dos pistas de audio digital a 8 bits y 22 KHz, y seis notas MIDI simultáneas (de las cuales, dos, pueden ser de percusión) que pueden estar repartidas en cuatro canales MIDI (13, 14, 15 y 16, quedando éste último reservado a la percusión). Una tarjeta de sonido que satisfaga estas condiciones MIDI es lo que en Windows se suele denominar como “*sintetizador multitímbrico base*”. Con esto se puede jugar a marcanos, pero no llegar mucho más lejos.
- El estándar MPC2 mejora poco las especificaciones MIDI, pues aunque amplía el sonido digital a 16 bits y 44 KHz (suficiente), deja el MIDI en seis notas más dos de percusión, pudiendo estar repartidas en diez canales (del 1 al 10, éste último para percusión). Exige, eso sí, que mediante el cable correspondiente se pueda disponer de un puerto MIDI IN y un MIDI OUT. Esto es el “*sintetizador multitímbrico extendido*”.

Los mínimos requeridos por el estándar MPC2 tampoco ofrecen grandes garantías, pero, dado que éste era hasta hace poco el estándar más alto, muchas tarjetas de calidad anteriores a 1995, que incluyen este logotipo en sus cajas, no pueden ser desechadas de antemano ya que, afortunadamente, muchos fabricantes fueron un poco más allá de los juegos, lanzando al mercado tarjetas compatibles con el General MIDI (24 voces y 16 canales, uno de ellos -el canal 10- de percusión).

Pero el General MIDI no especifica nada sobre el método de síntesis utilizado, por lo que bastantes tarjetas GM todavía utilizan el económico chip de síntesis FM, que produce sonidos muy poco realistas.

### 11.7. El estándar MPC3

Este es actualmente el estándar más alto establecido para tarjetas de sonido multimedia, y no se publicó hasta febrero de 1996. Es prácticamente equivalente al estándar General MIDI que

se aplica desde 1992 a los sintetizadores y módulos de sonido, aunque incorpora particularidades específicas de las tarjetas de sonidos, como es el tema de las pistas de audio digital, ya incluidas en los estándares anteriores.

A partir de aquí, una tarjeta de sonido debería ofrecer unas mínimas garantías de musicalidad. Asimismo, algunas tarjetas de calidad son anteriores a este estándar. En este caso suelen incorporar el logotipo General MIDI.

Veamos cuales son las especificaciones mínimas que este estándar establece:

- **Audio de 16 bits.** Atrás quedaron los 8 bits, pero conviene tener en cuenta que esta mayor resolución no es siempre sinónimo de calidad sonora, tal como se indicó en el apartado 3.3. “¿Por qué la calidad CD no es siempre calidad CD?”. En el sonido final, incide de forma muy notable toda la circuitería analógica (convertidores D/A, preamplificadores, etc.) que pueden llegar a ensuciar terriblemente el sonido más cristalino.
- **Síntesis por tabla de ondas.** Aunque muchas tarjetas siguen incluyendo de forma adicional el chip de síntesis FM, OPL3 de Yamaha, por razones de compatibilidad, está claro que la FM tiende a desaparecer. La síntesis por tabla de ondas no ofrece sin embargo una garantía ciega, pues la cantidad de memoria ROM disponible en la tarjeta incide directamente en la calidad de las muestras almacenadas. Lamentablemente, el estándar no especifica un tamaño mínimo de memoria, y muchas tarjetas ocultan esta información. Este valor suele oscilar entre los 512 Kb y los 4 Mb, y no debería hacer falta repetir que cuanto más memoria, mejor.
- **Multitímbrica de 16 voces.** Tal como indica el General MIDI, el dispositivo debe ser capaz de responder a los dieciséis canales MIDI. El que sea compatible con GM indica además que el canal 10 queda reservado para las partes de batería.
- **Polifonía de 24 notas.** Aunque este parámetro no incide directamente en la calidad del sonido, composiciones de una complejidad media necesitan este número de notas, e incluso más. Muchas tarjetas ofrecen de hecho una polifonía superior.

Estas especificaciones descartan ya, para comenzar, la ubicua Sound Blaster 16 y todas sus clónicas, compatibles y misteriosas variantes OEM, basadas en el chip OPL3 de Yamaha<sup>6</sup>. Pero esto no es suficiente para disponer de un sonido de calidad; existen otros parámetros a tener muy en cuenta a la hora de evaluar las prestaciones de una tarjeta seria.

## **11.8. Otros parámetros a tener en cuenta**

- **Compatibilidad General Standard.** Tal como se indicó en el apartado 7.15, el General Standard es una ampliación del GM que incorpora instrumentos adicionales, especialmente en lo que se refiere a las partes de percusión. Otra ampliación del GM lo constituye el XG de Yamaha, que de momento sólo está disponible en productos de este fabricante. Cualquiera de estas dos opciones adicionales ofrecen expectativas superiores. Muchas tarjetas informan del número de instrumentos de que disponen. El General MIDI establece

---

<sup>6</sup> Si dispone usted de una Sound Blaster 16, no se estire de los pelos. En el apartado 11.9 se presentan soluciones para este tipo de tarjetas.

un mínimo de 128 instrumentos más 69 sonidos de percusión, por lo que toda prestación superior puede considerarse como un valor añadido.

- **Full duplex.** Una tarjeta *full duplex* es capaz de grabar y reproducir simultáneamente audio digital. Aunque esto no tiene que ver con el MIDI, si queremos añadir pistas de audio (para voces, guitarra, saxo, etc.) a nuestras composiciones, ésta es una característica a tener muy en cuenta. En algunos casos se trata sólo de una cuestión de software, por lo que ciertas tarjetas que inicialmente no eran *full duplex*, pueden llegar a serlo actualizando tan solo los *drivers*. Las tarjetas *full duplex* permiten además la comunicación telefónica vía Internet, lo cual significa que podemos hablar con cualquier lugar del mundo, por el precio de una llamada local. Aunque esta utilización no se encuentra todavía muy extendida, es de esperar que se potencie en el futuro inmediato. De momento, las tarjetas *full duplex* ya se están anunciando como "compatibles con Internet", y casi todos los nuevos modelos, incorporan esta posibilidad.
- **Efectos digitales.** Tal como se indica en el apartado 10.5, la posibilidad de incluir reverberación a nuestras composiciones les confiere un acabado mucho más profesional. La mayoría de tarjetas que incorporan efectos incluyen únicamente reverberación y *chorus*, aunque algunas, como las tarjetas de Yamaha, incluyen una paleta de efectos impresionante. Algunas tarjetas incorporan un chip DSP de procesado de señal. Aunque éste no es imprescindible para la creación de efectos digitales, una tarjeta que lo incorpore ofrece teóricamente más posibilidades de tratamiento sonoro. En algunas tarjetas (como la AWE32) los efectos son únicamente aplicables al MIDI y no a las pistas de audio digital.
- **Posibilidad de ampliación de RAM.** Este parámetro tampoco incide directamente en la calidad sonora (ya que una tarjeta que sólo utilice ROM puede sonar mucho mejor que una que permita expandir la memoria) pero sí que amplía las posibilidades creativas, tal como se indicó en el apartado 9.6 dedicado a los *samplers*. Consideramos que esta distinción es tan importante, que en las tablas comparativas del siguiente capítulo hemos optado por estudiar por separado las tarjetas con RAM.
- **El chip sintetizador** que incorpora la tarjeta es determinante en la calidad sonora final, pero éste es, evidentemente, un parámetro muy difícil de evaluar. Muchas tarjetas incorporan chips de fabricantes de sintetizadores de reconocido prestigio en el mundo musical (E-mu, Roland, Yamaha, Korg, Ensoniq, Kurtzweil, etc.) y suelen indicarlo en las especificaciones. Una marca reconocida es siempre una garantía adicional; desconfíe de tarjetas de tablas de ondas clónicas.
- **El software** que acompaña a las tarjetas es también un factor a tener en cuenta. No se trata de sopesar la cantidad de programas (algunas ofrecen un montón de programas inútiles para un trabajo mínimamente serio), sino la calidad de éstos. A partir de ciertas prestaciones, las tarjetas suelen traer un secuenciador MIDI aprovechable<sup>7</sup>, en muchos casos versiones reducidas de programas comerciales de primer orden. También se debe valorar la inclusión de un programa para edición de sonidos de tipo *wave*.
- **Entrada y/o salida digitales.** Al margen de las tarjetas profesionales que se comentan en el apartado 12.7, son muy pocas las tarjetas convencionales que incorporan salida digital, y ninguna (hasta el momento) incluye entrada digital. Una salida digital garantiza un sonido final mucho más limpio, pero sólo es aprovechable si se dispone de algún grabador con entrada digital como un DAT, un DCC o un MiniDisc. Si no posee ninguno de ellos, ni

---

<sup>7</sup> En el capítulo 13, "El secuenciador", se tratan con detalle estos programas.

tiene intención de adquirirlos, éste es un factor que de momento no deberá importarle, pero que en un contexto profesional es muy recomendable.

- **El conector Wave Blaster.** Algunas tarjetas incorporan en la placa un pequeño slot de expansión que permite la posterior incorporación de tarjetas "hijas" que amplíen las posibilidades sonoras iniciales. Una tarjeta con estas características ofrece mayores posibilidades de actualización, aunque si la calidad sonora inicial de la tarjeta es ya suficiente, posiblemente no necesite ampliarla nunca.

### **11.9. Las tarjetas de expansión compatibles Wave Blaster**

Una tarjeta hija (en inglés se denominan *daughter board*) no puede conectarse directamente a las ranuras de expansión del ordenador, sino que se coloca en la parte superior de una tarjeta de sonido "madre" compatible. La Sound Blaster 16 fue la primera tarjeta madre, es decir la primera que incorporó el conector de expansión *Wave Blaster*. Posteriormente, muchos otros modelos de diferentes fabricantes han optado por incluirlo, ya que las posibilidades de ampliación que ofrecen son tentadoras.

Una tarjeta de gama baja con síntesis FM, puede competir, tras la adquisición de una tarjeta de expansión compatible (como las que se estudian en la tabla 12.3 del próximo capítulo), con la calidad sonora de las tarjetas más cualificadas. Si dispone usted ya de una Sound Blaster 16, posiblemente sea ésta una opción a tener muy en cuenta.

El uso de esta expansión conlleva sin embargo un problema para aquellos usuarios que posean también dispositivos receptores MIDI externos (conectados al MIDI OUT del ordenador). Como ya se indicó, la mayoría de tarjetas instalan en Windows (3.x ó 95) dos *drivers* MIDI, uno dirigido al chip interno, y otro dirigido al puerto MIDI OUT. Este último *driver* es el que se utiliza también para activar los sonidos de la tarjeta de expansión. La consecuencia es clara: si disponemos de algún dispositivo externo conectado al MIDI OUT de nuestra tarjeta y también de una tarjeta de expansión, ambos dispositivos compartirán el mismo puerto lógico, por lo que inevitablemente sonarán de forma simultánea.

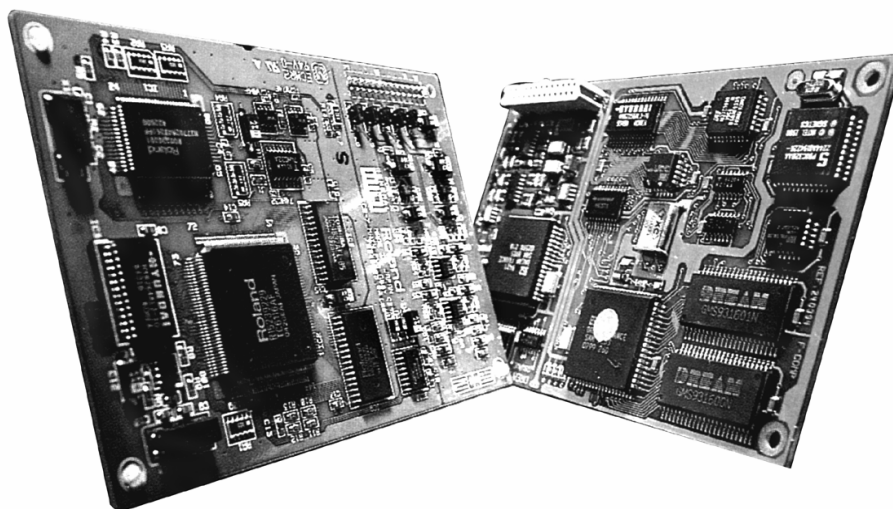


Figura 11.2. Dos tarjetas de expansión compatibles Wave Blaster



## **11.10. Conclusión**

Estudiadas las propiedades que caracterizan y distinguen a las tarjetas de sonido actuales, pasaremos a realizar en el próximo capítulo un estudio detallado con los modelos de calidad actualmente disponibles.