



# El estándar MIDI

EL SISTEMA MIDI PERMITÍA LA COMUNICACIÓN ENTRE INSTRUMENTOS; ASÍ SE IDEÓ INICIALMENTE, Y ASÍ HA PERMANECIDO LIGADO A LA INFORMÁTICA MUSICAL HASTA NUESTROS DÍAS. LAS CAPACIDADES MIDI EN UN PC PERMITEN COMPONER Y EDITAR MÚSICA DE CUALQUIER ESTILO IMAGINABLE.



Mientras que las ideas básicas relacionadas con el audio digital pueden ser comprensibles para cualquier usuario de ordenadores, en el MIDI se citan algunos conceptos que guardan relación con la música y las comunicaciones y que le otorgan un cierto aire de terreno inaccesible, apto sólo para eruditos. Sin embargo, lo cierto es que no es necesario ser un gran músico o programador para iniciarse en este estándar e ir progresando en el mismo hasta el nivel que cada uno se proponga.

## EL SECUENCIADOR MIDI

La pieza más importante en cualquier estudio MIDI es el secuenciador, el encargado de cargar, editar y manipular toda la información de cualquier pieza musical. Puede complementarse con pistas de audio digital para la grabación multipista de instrumentos reales y voces (captados por un micrófono), con lo que puede convertirse en el eje central de un completo estudio de grabación virtual en el PC. La información podrá guardarse en el disco duro o exportarla a otros formatos (por ejemplo, un archivo WAV definitivo con la pieza concluida).

## LA ESPECIFICACIÓN MIDI

MIDI es el acrónimo de *Musical Instruments Digital Interface* (interfaz digital de instrumentos musicales), un protocolo digital de comunicaciones surgido del acuerdo entre

los principales fabricantes de instrumentos electrónicos en el año 1983. Esta norma permitió uniformar los sistemas de conexión y control entre instrumentos y, por extensión, entre estos y los ordenadores. El MIDI no almacena sonidos (no es información de audio), sino códigos de instrucciones para reproducir los sonidos o la música. La información utilizada define el tipo de instrumento, tiempo, intensidad y altura tonal de cada nota. Es, estableciendo un paralelismo, comparable a una partitura pero en formato digital y cuya finalidad es ser interpretada por instrumentos electrónicos. Los sonidos son generados por uno o varios sintetizadores que reciben dichas instrucciones. El protocolo MIDI permite que los mensajes

## LOS MÁS POPULARES

Algunos de los secuenciadores más populares en el terreno profesional son **Cubase VST** de Steinberg, **Logic Audio** de Emagic o **Pro Tools** de Digidesign; aunque existen alternativas shareware o gratuitas, como **Quartz AudioMaster** (incluido en el CD-ROM que se entrega en esta unidad y analizado con detalle en la sección de Software). También existen versiones limitadas o gratuitas de los programas más sofisticados, como **Pro Tools FREE**, que a diferencia de la versión profesional funciona con cualquier sistema de sonido incorporado en el PC.





## HARDWARE EL ESTÁNDAR MIDI

### ¿SABÍA QUÉ?

La música electrónica es, desde luego, bastante anterior a la definición del estándar MIDI. Hay que remontarse hasta la década comprendida entre 1910 y 1920, con la aparición del movimiento futurista italiano (liderado por Luigi Russolo). Instrumentos como el Ondas Martenot, el Theremin o más tarde el MiniMoog fueron de los primeros en emplearse. El mencionado Theremin es especialmente curioso, y sigue conservando aún hoy en día su carácter mágico e innovador: su sonido, altura y volumen son ejecutados en el espacio a través del movimiento de las manos alrededor de una antena.



### MENSAJES MIDI A FONDO

Cualquier mensaje o evento MIDI se compone de un primer byte de estado (*status*) que define el tipo de mensaje y el número de canal al que va dirigido; y uno o dos bytes de datos. Existen ocho tipos de mensajes diferentes como puede ver en la tabla:

NOMBRE	STATUS BYTE		DATA 1	DATA 2
	BINARIO	HEXAD.		
NOTE OFF	1000 NNNN	8 N	ALTURA DE LA NOTA	VELOCIDAD
NOTE ON	1001 NNNN	9 N	ALTURA DE LA NOTA	VELOCIDAD
POLY. AFTERTOUCH	1010 NNNN	A N	ALTURA	PRESIÓN
CONTROL CHANGE	1011 NNNN	B N	TIPO DE CONTROL	INTENSIDAD
CHAN. AFTERTOUCH	1100 NNNN	C N	PRESIÓN	
PITCH BEND	1101 NNNN	D N	VARIACIÓN DE LA ALTURA	
PROGRAM CHANGE	1110 NNNN	E N	PROGRAMA	X
SYSTEM MESSAGE	1111 XXXX	F X		

N son los bits que determinan el canal de destino (el canal 1 es el 0000, y el canal 16 es el 1111 ó F en hexadecimal).

El mensaje **Note On** indica el inicio de una nota, con una altura y velocidad (la fuerza con la que se ha pulsado la tecla en un teclado). La nota suena hasta ser “liberada” por el mensaje **Note Off**. Los mensajes **Aftersustain** (o de postpulsación) son generados por teclados MIDI de alta sensibilidad, capaces de detectar cambios en la presión ejercida sobre cada nota o sobre el canal. **Pitch Bend** varía la altura de la nota (ligera desafinación), normalmente a través de una rueda giratoria que incorporan la mayoría de teclados MIDI.

**Program Change** define el programa o instrumento correspondiente a un canal determinado, siendo posible cambiarlo también durante la reproducción de la canción. **Control Change** engloba 128 posibles mensajes de control diferentes que afectan al sonido producido: existen controles para modificar el volumen, el vibrato, la reverberación, etc., y pueden ser programados por la rueda de control de los teclados MIDI. Por último, los mensajes **System Message** son controles especiales que no afectan a un único canal, sino a un dispositivo MIDI determinado (es decir, cada fabricante y modelo de sintetizador puede definir sus propios mensajes de sistema exclusivos). También se incluyen en este grupo señales como el **MTC (MIDI Time Code, código de tiempo MIDI)** utilizado para sincronizar secuenciadores con grabadoras multipistas o magnetoscopios de vídeo.

se envíen a través de 16 canales distintos (direcciones lógicas de destino independientes, lo cual no implica conexiones físicas separadas). Así, un canal puede encargarse de un instrumento independiente del conjunto. Por ejemplo, una línea de bajo puede ser generada en el canal 1, un piano en el canal 3, una batería en el canal 10, etc. El secuenciador editará la lista de eventos que componen una canción.

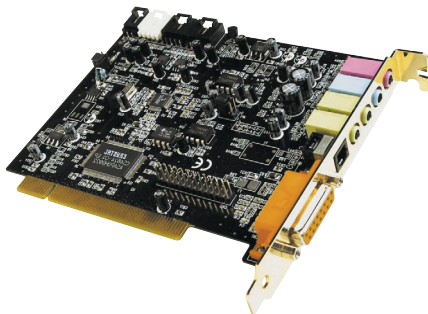
### MIDI EN LA TARJETA DE SONIDO

La interfaz MIDI viene integrada, en la mayoría de tarjetas de sonido domésticas, en el puerto de juegos (el que se usa también para conectar un *joystick*) a través del típico conector DB de 15 pines hembra.

Las tarjetas de sonido de gama media y alta tienen la capacidad de enviar y también de recibir datos musicales que estén codificados bajo el estándar MIDI. Con la ayuda de un cable especial se dotará de los puertos MIDI IN (entrada de datos MIDI) y MIDI OUT (salida de datos MIDI), que son de forma estándar conectores hembras de 5 pines del tipo DIN (de los que, en realidad, sólo se utilizan tres).

Elo habilita en las tarjetas de sonido la capacidad de recibir y enviar datos musicales codificados bajo este estándar. El periférico más habitual en la informática musical es un teclado controlador o “maestro”, que se conecta desde la salida MIDI OUT de éste hasta la conexión MIDI IN del PC gracias a un cable con conectores DIN macho en ambos extremos. La construcción de estos cables MIDI garantiza la





*Las tarjetas de sonido de gama media y alta tienen la capacidad de enviar y también de recibir datos musicales que estén codificados bajo el estándar MIDI.*

transmisión sin errores en longitudes inferiores a los quince metros. Es importante en este punto reincidir en la idea básica de que el MIDI no transporta los sonidos; estos son generados por un sintetizador, que puede ser interno, integrado en la tarjeta de sonido (las más modernas incorporan diversos sintetizadores independientes) o externo (conectado a través de la salida MIDI OUT).

La síntesis interna de los instrumentos MIDI en la tarjeta de sonido podrá ser activada y ajustado su nivel de mezcla respecto al resto de fuentes sonoras desde el **Control de reproducción** de Windows.

Cada tarjeta de sonido posee sus propias características relacionadas con el chip sintetizador interno:

**Tipo de síntesis:** En primer lugar apareció la síntesis FM, que manipulaba diversas señales básicas (seno, diente de sierra, onda cuadrada) para intentar emular un sonido concreto. Fue sustituida por la síntesis por tabla de ondas (*wavetable*), que contiene muestras reales *sampleadas* de los instrumentos, con la posibilidad de utilizar bancos no estándar.

**Polifonía:** La cantidad de sonidos que la tarjeta puede emitir al mismo tiempo.

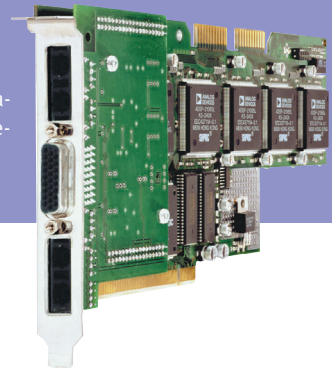
**Capacidad multitímbrica:** La cantidad de instrumentos distintos que pueden sonar al mismo tiempo.

### EL ESTÁNDAR GENERAL MIDI

Para que un archivo MIDI (de extensión .MID) suene con los instrumentos correctos, de forma universal y en cualquier sintetizador se creó la especificación General MIDI, que con-

### ¿SABÍA QUÉ?

Algunas tarjetas de sonido profesionales, como el modelo Pulsar de la firma CreamWare, están enfocadas especialmente a la síntesis avanzada a través de su potente microprocesador o DSP, con una amplia flexibilidad para elegir y combinar los motores sonoros de los instrumentos MIDI.



templa los 16 canales MIDI típicos independientes (capacidad multitímbrica), una polifonía mínima de 24 voces y un banco estándar de 127 instrumentos melódicos agrupados en diversas categorías y 59 de percusión. Los instrumentos MIDI que sonarán en el PC pueden ser de distinta calidad y realismo según, como se ha comentado, el tipo de síntesis que se utilice en cada caso.

### BANCOS DE INSTRUMENTOS

A principios de los años 90, la tarjeta de sonido Gravis Ultrasound fue la primera que aceptó instrumentos o *patches* para reproducir MIDI en una memoria RAM interna (en el formato PAT), de tal manera que el usuario podía personalizar e incluso crear sus propios instrumentos en síntesis de tabla de ondas a partir de una muestra o *sample* (archi-



*Además de síntesis interna de sonido generada por el chip de la tarjeta, la velocidad de proceso de las CPUs actuales permite utilizar sintetizadores virtuales (por software), cada día más potentes, que son capaces de proporcionar su propio tipo de síntesis (incluso realistas modelados de los antiguos sintetizadores analógicos o de los famosos órganos Hammond).*



## HARDWARE EL ESTÁNDAR MIDI

### MAPA DE INSTRUMENTOS GENERAL MIDI

El siguiente mapa está organizado en familias. Se ha optado por una traducción al castellano (normalmente aparece en inglés) para hacerlo más útil.

PIANOS	PERCUSIÓN CROMÁTICA	ÓRGANOS	GUIARRAS
1 PIANO DE COLA	9 CELESTA	17 <i>HAMMOND</i>	25 GUITARRA NYLON
2 PIANO BRILLANTE	10 CARILLÓN	18 ÓRGANO PERCUSIVO	26 GUITARRA ACÚSTICA
3 PIANO DE COLA ELÉCTRICO	11 CAJA DE MÚSICA	19 ÓRGANO ROCK	27 GUITARRA JAZZ
4 PIANO DE BAR	12 VIBRÁFONO	20 ÓRGANO DE CATEDRAL	28 GUITARRA ELÉCTRICA LIMPIA
5 PIANO ELÉCTRICO RHODES	13 MARIMBA	21 ARMONIO	29 GUITARRA ELÉCTRICA MUTEADA
6 PIANO ELÉCTRICO CON CHORUS	14 XILÓFONO	22 ACORDEÓN	30 GUITARRA SATURADA
7 CLAVICORDIO	15 CAMPANAS TUBULARES	23 ARMÓNICA	31 GUITARRA DISTORSIONADA
8 CLAVECÍN	16 SALTERIO	24 BANDONEÓN	32 GUITARRA ARMÓNICOS
BAJOS	CUERDAS/ORQUESTA	CONJUNTOS	METALES
33 BAJO ACÚSTICO	41 VIOLÍN	49 CUERDAS 1	57 TROMPETA
34 BAJO DIGITADO	42 VIOLA	50 CUERDAS 2	58 TROMBÓN
35 BAJO CON PÚA	43 CELLO	51 CUERDAS SINTE 1	59 TUBA
36 SIN TRASTES	44 CONTRABAJO	52 CUERDAS SINTE 2	60 TROMPETA CON SORDINA
37 BAJO SLAP 1	45 CUERDAS TRÉMULO	53 CORO "AAH"	61 FISCORNO
38 BAJO SLAP 2	46 PIZZICATO	54 VOCES "UUH"	62 SECCIÓN DE METAL
39 BAJO SINTE 1	47 ARPA	55 VOZ SINTETIZADA	63 METALES SINTE 1
40 BAJO SINTE 2	48 TIMBAL	56 TUTTI DE ORQUESTA	64 METALES SINTE 2
MADERAS (CAÑAS)	MADERAS (SOPLADAS)	SINTETIZADOR (SOLO)	FONDOS
65 SAXO SOPRANO	73 FLAUTÍN	81 ONDA CUADRADA	89 NEW AGE
66 SAXO ALTO	74 FLAUTA TRAVESERA	82 DIENTE DE SIERRA	90 CÁLIDO
67 SAXO TENOR	75 FLAUTA DULCE	83 ÓRGANO PORTÁTIL	91 POLISINTE
68 SAXO BARÍTONO	76 FLAUTA DE PAN	84 ÓRGANO SOLISTA	92 CORAL
69 OBOE	77 BOTELLA SOPLADA	85 CHARANGA	93 ARCOS (CUERDAS)
70 Corno INGLÉS	78 SHAKUHACHI (FLAUTA JAPONESA)	86 VOZ SINTETIZADA	94 METÁLICO
71 FAGOT	79 SILBIDO	87 QUINTAS	95 CELESTIAL
72 CLARINETE	80 OCARINA	88 BAJO + MELODÍA	96 BARRIDO DE FILTRO
SINTETIZADOR (EFECTOS)	ÉTNICOS	PERCUSIÓN	EFECTOS ESPECIALES
97 LLUVIA	105 SITAR	113 CASCABELES	121 TRASTES GUITARRA
98 BANDA SONORA	106 BANJO	114 AGOGÓ	122 RESPIRACIÓN
99 CRISTALINO	107 SHAMISEN (LAÚD JAPONÉS)	115 PERCUSIÓN METÁLICA	123 ORILLA DEL MAR
100 ATMÓSFERA	108 KOTO (CÍTARA JAPONESA)	116 MADERAS AFINADAS	124 PÁJAROS
101 BRILLANTE	109 KALIMBA	117 TAIKO	125 TELÉFONO
102 DUENDES	110 GAITA	118 TOM MELÓDICO	126 HELICÓPTERO
103 ECOS	111 VIOLÍN COUNTRY	119 CAJA SINTE	127 APLAUSOS
104 CIENCIA-FICCIÓN	112 SHANNAI (DULZAINA HINDÚ)	120 PLATO (INVERTIDO)	128 DISPARO

El canal 10 se reserva en General MIDI para los sonidos de percusión, de manera que cada nota dispara un sonido diferente (en un solo *kit*). El General Standard, ampliación de éste incorporado por la mayoría de dispositivos, define en cambio los 8 *kits* de percusión siguientes (con mapas de sonidos compatibles), accesibles a través de cambio de programa.

PROGRAMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1	STANDARD	
9	ROOM	MENOS REVERBERACIÓN
17	POWER	MÁS CONTUNDENTE
25	ELECTRONIC	ELECTRÓNICA ANALÓGICA
26	TR-808	TÍPICA TECHNO
33	JAZZ	SIMILAR A LA STANDARD
41	BRUSH	ESCOBILLAS
49	ORCHESTRA	PERCUSIÓN DE ORQUESTA



vo .WAV). De esta forma se superó en el PC la limitación impuesta por el banco General MIDI. Después, la familia SoundBlaster AWE siguió un camino similar, incorporando la posibilidad de ampliar su memoria RAM interna para almacenar un mayor número de instrumentos. Actualmente la mayoría de tarjetas incorporan software que permite editar y crear bancos completos de instrumentos en su formato nativo. Los más extendidos son los siguientes:

**SoundFont** (formato SF2): Evolución desarrollada por EMU del inicial formato SBK para las tarjetas SoundBlaster, y mucho más potente hoy en día desde la irrupción de la gama SBLive!. Permite utilizar toda la RAM necesaria del PC sin requerir memoria interna en la tarjeta de sonido. Los bancos pueden ser cargados desde el panel de control de la tarjeta (**Soundfont Control**), y editados desde el programa **Vienna SoundFont Studio**.

**94B**: Bancos de sonidos para las tarjetas Guillemot, como los modelos MaxiSound e ISIS. Se cargan desde el programa **Maxi Bank Loader** y pueden editarse desde el programa **Maxi Instrument Editor**.

**DLS** (*Downloadable Sounds*, sonidos descargables): Formato y arquitectura de síntesis similar a los SoundFont que siguen el formato de audio RIFF de Microsoft, y que pretende ser un estándar universal para cualquier sistema MIDI bajo Windows.

Otros formatos son **TTS** (para las tarjetas de sonido Terratec), **DMF** (para las tarjetas SoundTrack), o **GIG** para el programa de síntesis virtual **NemeSys Gigasampler**.

## HARDWARE MIDI EXTERNO

Aparte de un teclado controlador MIDI o teclado maestro, para generar las notas, existen multitud de dispositivos musicales electrónicos semiprofesionales y profesionales compatibles y que pueden formar una ca-



*El teclado MIDI puede ser sólo uno más de los elementos de una cadena MIDI.*

dena MIDI controlada desde el propio secuenciador. El teclado MIDI puede ser sólo uno de los elementos de una cadena MIDI.

Para ello deben usarse los puertos MIDI THRU, pensados para copiar la entrada MIDI IN al siguiente elemento de la cadena.

**Sintetizadores externos**: Con teclado incorporado o bien en forma de módulo, para dotar de sonidos extra específicos no incluidos en el PC.

**Sampler**: Módulo que permite manipular audio generado externamente e incluir todo tipo de filtros y efectos para crear de él un instrumento. Es lo que posteriormente han hecho los bancos de sonidos de tabla de ondas como **SoundFont**.

**Cajas de ritmos**: Elementos destinados a generar sonidos de percusión, utilizando normalmente muestras en ROM (*samplers* sólo reproductores).

En caso de poseer en el estudio estas u otras fuentes sonoras adicionales al PC será necesario contar también con un mezclador externo para ajustar los niveles de cada canal antes del sistema de amplificación y altavoces.

### Controladores MIDI

**alternativos**: Aunque el teclado es el tipo de controlador más utilizado, existen también controladores de percusión (baterías electrónicas, con paneles sensibles), guitarras MIDI (tecnología desarrollada durante la década de los 80 y hoy en día algo abandonada), o incluso instrumentos de viento o violines MIDI.

Existen también paneles específicos para mensajes de control, que pueden ser de utilidad para aquellos programas que requieren alterar en tiempo real diversos botones con parámetros (es el caso de muchos sintetizadores virtuales, como el popular **Rebirth**).

En estos, utilizar el ratón del PC acaba siendo engorroso, ya que únicamente es posible actuar sobre un parámetro cada vez.

También existen secuenciadores hardware, lo cual evitaría la necesidad de utilizar un ordenador que gobierne la cadena MIDI, opción muy adecuada para interpretaciones en concierto.

## ¿DÓNDE SE CONSIGUEN?

Existen multitud de opciones comerciales (colecciones distribuidas en CD) y gratuitas (pueden conseguirse desde sitios creados a tal efecto en Internet) preparadas en los formatos que se comentan en estas páginas, que pueden ahorrar el trabajo de crear bancos de sonidos de calidad. Además, algunos programas como **Awave** están especialmente dedicados a la conversión entre ellos, con lo que la oferta se multiplica.



*Ejemplos de secuenciadores*

*hardware son el antiguo Alesis MMT8, la gama MPC de Akai o el reciente modelo RM1X de Yamaha, en la imagen.*

## ¿SABÍA QUÉ?

Si la intención es sólo producir música en el PC, todos los elementos añadidos pueden ser, en la actualidad, emulados perfectamente por sus equivalentes virtuales en software, lo que resultará económicamente más rentable.