

Conservación y restauración digital del patrimonio musical

José R. Hilera

M^a Ángeles Fernández de Sevilla

RESUMEN

Conservar y restaurar música de ayer y de hoy es cada vez más fácil gracias a los avances informáticos. Existen técnicas y programas que permiten la digitalización de la información musical para conservar, desde el sonido correspondiente a una interpretación particular de una obra musical, en forma de señal sonora susceptible de ser procesada por programas de edición de audio, hasta la imagen de la partitura manuscrita por el propio compositor, con las posibilidades que ello ofrece para la restauración del posible deterioro sufrido por el documento original. En este artículo se analizan algunos de los aspectos que hacen de los Sistemas Informáticos herramientas especialmente adecuadas para la conservación y restauración del patrimonio documental musical.

INTRODUCCIÓN

Una de las características más notorias de la música es que se trata de un arte efímero en el sentido de que la ejecución de una obra musical no deja, en principio, más huella que el recuerdo. A lo largo de la historia de la música, el principal problema ha sido siempre la conservación de la información necesaria para poder reproducir una determinada obra en momentos posteriores del tiempo o por intérpretes diferentes del compositor original.

El primer acercamiento a este problema consistió en la elaboración de un sistema de escritura musical, es decir, de símbolos con los que transcribir las características más importantes del sonido: altura, duración e intensidad.

A lo largo de los siglos se ensayaron y perfeccionaron distintos tipos de notaciones, hasta que a finales del siglo XVII se estableció un lenguaje musical que se ha empleado hasta nuestros días con escasas variantes. No obstante, el inconveniente fundamental de este tipo de registro musical es su enorme complejidad, que no se corresponde con sus escasas posibilidades expresivas: es necesario estudiar durante años para poder leer una partitura adecuadamente y, aun así, las interpretaciones de una misma partitura realizadas por distintos músicos pueden, a veces, llegar a parecer que se trata de piezas distintas.

ARCHIVOS DE SONIDO

La posibilidad de realizar registros de audio, primero en cilindros de fonógrafo y, progresivamente, en soportes más y más sofisticados (hasta los archivos WAV), supuso una auténtica revolución en este campo, pues por primera vez se disponía de un formato de transcripción accesible a los profanos, susceptible de captar características del sonido que nunca pudieron transcribirse al papel, tales como, el timbre, el carácter, etc.; y con capacidad de registrar diferentes versiones o modos particulares de interpretación de una misma obra.

Gracias a este avance tecnológico pudo realizarse la revolución musical, cuyas consecuencias se aprecian claramente en todos los ámbitos sociales del mundo actual, donde la música desempeña un papel fundamental como instrumento y/o fin expresivo.

Hoy en día, además se han conseguido soportes, como el CD o el DVD, que permiten conservar la música con una mayor calidad durante mas tiempo, evitando los problemas de soportes clásicos como el disco de vinilo o la cinta magnética. También se ha conseguido que los equipos de grabación y reproducción sean cada vez más baratos y ligeros.

Sin embargo, todavía, pese a la mejora de los sistemas de almacenamiento, el volumen de espacio necesario para mantener una sonoteca de una cierta calidad en condiciones aceptables es mayor del que habitualmente se dispone. Los últimos avances en el desarrollo de archivos comprimidos derivados de la grabación de audio, como los archivos MP3 permiten un almacenamiento digital de ondas sonoras en espacios razonables, sin tener que renunciar a la percepción automática del timbre, la restricción más importante de la utilización de archivos en formato MIDI, y sin gran pérdida en la calidad del sonido original.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DIGITAL DE MÚSICA REGISTRADA EN DISCOS DE VINILO

Hasta la aparición del Compac Disc, la mayor parte del patrimonio musical se registraba en discos de vinilo o en cintas magnetofónicas. Aunque en la actualidad todavía se mantiene la cinta, debido al bajo coste de los equipos de grabación, el disco de vinilo ha dejado de fabricarse. Por este motivo, las compañías discográficas están sacando al mercado ediciones en CD de trabajos que en su día sólo aparecieron en vinilo. Sin embargo, existe una enorme cantidad de este tipo de discos que no se han reeditado en formato digital ni lo harán nunca, por lo que muchas instituciones y particulares que poseen discos de este tipo han decidido realizar copias digitalizadas de sus contenidos en CD-ROM compatibles con el formato CD, para poderlos reproducir en equipos de música. Esta digitalización, además de permitir garantizar la conservación del patrimonio musical, ofrece también la posibilidad de proceder a su restauración, existiendo programas especialmente concebidos para eliminar el ruido de fondo y los clásicos "crujidos" (clicks) de los discos de vinilo debido a los habituales desperfectos en este tipo de soporte de grabación fonográfica.

El proceso de almacenamiento en CD-ROM de la música originalmente grabada en discos de vinilo debe comenzar con la conexión de un equipo de música con plato al ordenador, que puede consistir simplemente en llevar la salida de auriculares del equipo a la entrada de la tarjeta de sonido del computador. Esta conexión permite que el proceso de digitalización no sólo se limite al sonido contenido en discos de vinilo, sino que pueda extenderse a otros soportes musicales, por ejemplo cintas de cassette, cuyo contenido sonoro pueda ser reproducido por el equipo; y, por supuesto, si dispone de ello, el sonido proveniente del sintonizador de radio del aparato.

Además del hardware anterior, para convertir la salida del equipo en archivos sonoros con formato WAV es necesario disponer de un software especializado, como los programas WaveStudio o GoldWave. Estos programas permiten seleccionar la resolución del sonido digitalizado. Para conseguir calidad de Compac Disc, se debe digitalizar con una frecuencia de muestreo de 44.100 Hz (44.100 muestras de sonido por segundo), codificando cada muestra con 16 bits (2 bytes). Si el sonido es estéreo deben digitalizarse por separado las ondas sonoras de los canales izquierdo y derecho. De esta forma, un minuto de música estéreo en el disco de vinilo ocupará en el CD un espacio de 10 Mbytes aproximadamente.

Siguiendo este proceso se ha creado un archivo con música clásica: Al escuchar su contenido se puede apreciar la existencia de algunos ruidos. El siguiente paso, por tanto, consistiría en la eliminación de estos sonidos indeseables. Para ello se deben utilizar programas especializados en este tipo de filtrado, como DART Pro o Dnoise.

Utilizando el primero de estos programas se obtiene un nuevo archivo sonoro: Lo que se ha conseguido con DART Pro ha sido la eliminación de los crujidos que aparecían en la grabación original.

Puede comprobarse su utilidad con otro fragmento musical que incluye también la voz de un cantante:

Después de someter este fragmento musical al proceso de eliminación de crujidos se obtiene una nueva señal sin ese tipo de ruidos:

En la figura 1 se muestra la diferencia de de las ondas sonoras antes (señal de la parte superior) y después (señal inferior) del proceso de filtrado.

Este programa ofrece también la posibilidad de eliminación de otros tipos de ruidos, como los sonidos agudos puntuales. Aplicando esta función al fragmento musical anterior se obtiene un nuevo archivo con un sonido más uniforme:

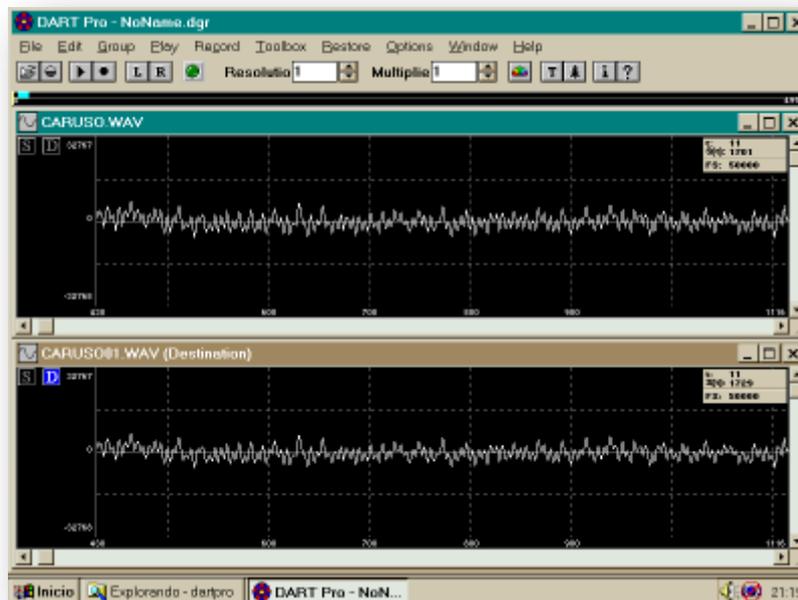


Figura 1. Eliminación de "crujidos" con DART Pro

Cuando se pretende convertir el patrimonio musical conservado en vinilo al formato digital en Compac Disc, es conveniente probar diferentes programas de filtrado con cada una de las canciones y grabar en el CD los archivos que mejor "suenen", aunque hayan sido depurados

con diferentes programas. En el caso del segundo fragmento musical procesado anteriormente con DART Pro, se podría comprobar el resultado al utilizar, por ejemplo, el programa de filtrado Dnoise:

Este programa también permite escuchar el ruido que ha sido eliminado del sonido original: En el caso de la música tomada como ejemplo se aprecia un mejor resultado en el caso de utilizar este último programa, pero a costa del tiempo empleado en realizar el filtrado, que es casi cuatro veces superior al empleado por el primer programa.

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DIGITAL DE MÚSICA EN FORMATO GRÁFICO

Cuando lo importante no es conservar la interpretación de un obra musical sino la propia composición, los sistemas informáticos ofrecen la posibilidad de almacenamiento en soporte magnético y, sobre todo, óptico (CD-ROM o DVD-ROM), de las imágenes correspondientes a la partitura en la que está registrada de forma escrita la obra, lo cual permitirá conservar la composición aunque el documento impreso original sufra algún tipo de deterioro.

El interés de esta conservación puede consistir en garantizar que los músicos puedan llevar a cabo su interpretación en el futuro; pero puede tener también un interés puramente autogáfico, grafológico o sentimental, cuando se trata del documento escrito de puño y letra del propio autor de la obra. Este sería el caso del documento digitalizado que se muestra en la figura 2, correspondiente a un fragmento de la novena sinfonía de Beethoven.

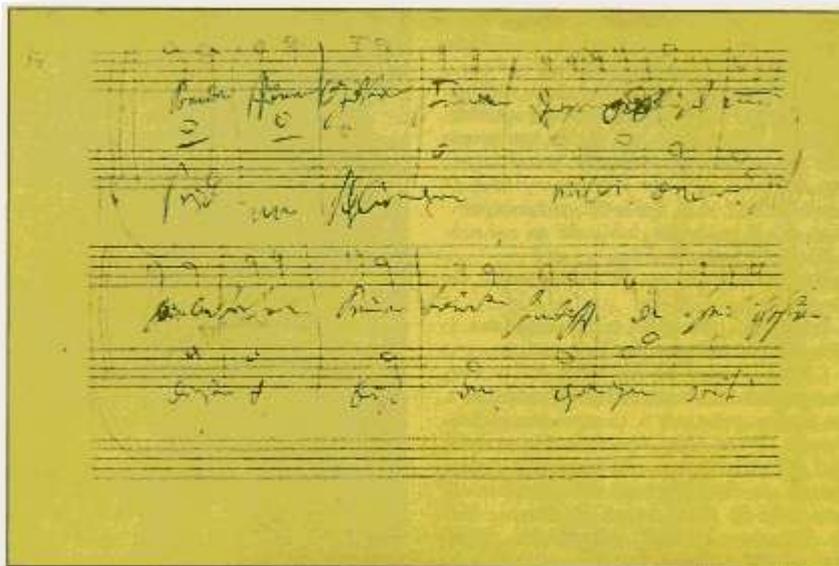


Figura 2. Fragmento original de la novena sinfonía de Beethoven

Esta forma de conservación del patrimonio musical sólo requiere de un dispositivo de digitalización de imágenes (escáner) y de un programa de edición gráfica que permita la realización de retoques sobre la imagen y que permita su almacenamiento en el formato binario correspondiente. Estos elementos informáticos también serían adecuados para realizar la restauración del patrimonio musical impreso, ya que con los programas de edición gráfica se pueden

eliminar sobre la imagen los defectos del papel, las manchas, o recomponer los fragmentos en el caso de partituras conservadas parcialmente.

Utilizando, además, una impresora de calidad, con un sistema como el descrito se puede obtener una partitura impresa en mejores condiciones que la que se conserva en papel o, incluso, conseguir crear partituras completas a partir de unos originales conservados en múltiples fragmentos de papel.

RECONOCIMIENTO ÓPTICO DE PARTITURAS Y ARCHIVOS MIDI

Los sistemas informáticos, además de permitir la digitalización de la imagen correspondiente a una partitura, como se indicaba en el apartado anterior, también ofrecen la posibilidad de convertir tal imagen en un formato de almacenamiento denominado MIDI, a partir del cual, utilizando los dispositivos adecuados, se puede reproducir o interpretar la música representada en la partitura original. Este proceso es lo que habitualmente se conoce como "reconocimiento óptico de partituras", y es una alternativa para la conservación del patrimonio musical, porque, a partir de un archivo MIDI, siempre es posible recuperar la composición original. Dos de los programas de reconocimiento de partituras más conocidos son MIDIScan y Pia-noScan. En la figura 3 se muestra una partitura que está siendo procesada por el primero de estos programas. Después del proceso de conversión se ha obtenido un archivo en formato MIDI que puede escucharse con el reproductor multimedia de Windows:

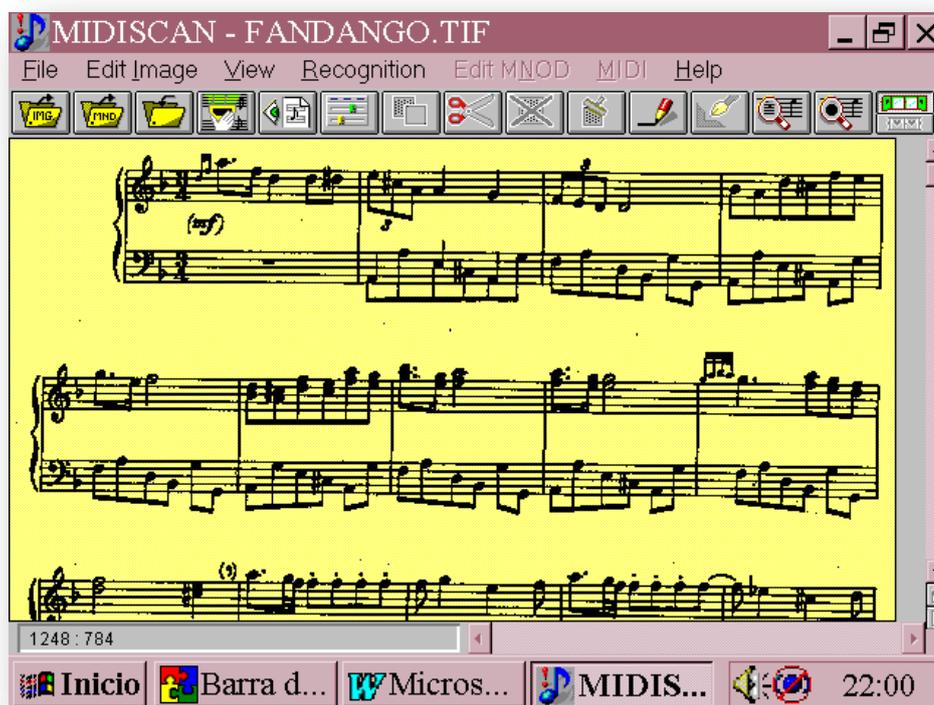


Figura 3. Reconocimiento óptico de partituras con MIDIScan

Esta forma de registrar la música también ofrece facilidades relacionadas con la restauración, mediante la corrección, con editores MIDI, de aquellas partes que no se correspondan con la

obra original por los posibles defectos de la partitura en papel, que no fueron eliminados con un editor gráfico antes de proceder al reconocimiento óptico y su conversión a MIDI.

La codificación MIDI permite registrar tantos detalles como la grabación de audio; además, el registro de los datos es muy simple y no requiere un equipo especializado y largas sesiones de ensayo, grabación y montaje. Posee la ventaja adicional de la facilidad de edición a todos los niveles y, como ya se ha indicado, puede transcribirse automáticamente a la simbología habitual del lenguaje musical.

Un archivo MIDI se compone de números que representan, entre otros, las notas musicales, los diferentes instrumentos, el ritmo, el tempo o la duración de las notas. Estos archivos pueden convertirse en sonido utilizando un instrumento MIDI o un ordenador multimedia básico. Además, necesitan muy poco espacio de almacenamiento, con lo que es posible acumular de forma organizada un mayor volumen de registros que en cualquier otro formato.

CONCLUSIONES

Los sistemas informáticos ofrecen muchas posibilidades para la conservación y restauración de documentos sonoros en general, y musicales en particular. La utilización de computadores para la conservación del patrimonio musical supone la transcripción de la música a una forma de representación digital. La interpretación que puede hacerse de la información musical registrada en un archivo binario almacenado, por ejemplo, en un CD-ROM o en un DVD-ROM es variada: puede consistir en la representación digital de una onda de sonido, como ocurre con los archivos WAV, compatibles con el formato de la música en Compac Disc; en una imagen digitalizada, en formato BMP, JPEG, GIF, etc., correspondiente a una partitura; o en la descripción numérica de las características de una composición musical con múltiples instrumentos independientes utilizando el formato MIDI.

Aunque actualmente el principal interés se centra en la digitalización, de una u otra forma, de la música creada en el pasado, la evolución de la informática musical, que ahora permite la composición asistida por ordenador, ya sugiere la próxima aparición de programas multimedia capaces de traducir los gestos musicales a información binaria, de tal forma que los estos movimientos físicos formen parte del resultado final sonoro. Esto supondrá un avance en la concreción de un lenguaje creativo que permitirá conservar una obra musical tal y como su compositor querría que fuese ejecutada, permitiendo a los futuros intérpretes respetar este deseo de su creador.

BIBLIOGRAFÍA

JORDÁ, Sergio (1996): Audio digital y MIDI. Madrid, Anaya.

PALOMO, Miguel (1997): El estudio de la grabación personal. Madrid, AMUSIC.

RASSKIN, Martin (1995): Música virtual. Madrid, ARS FUTURA.

VAN WELL, Markus (1998): Todo sobre la música con el PC. Barcelona, Marcombo.

YOUNG, Rob (1998): Archivos MIDI, música en tu computador. Madrid, Prentice-Hall.

DIRECCIONES DE INTERNET

<http://www.personal.redestb.es/g.lazaro/>

<http://www.iponet.es/jbermejo/18midi01.htm>

<http://www.musica.org/latinmidi/glosario.htm>

<http://www.melomania.com>

<http://www.unirioja.es/dptos/dea/Tejada/musinte.html>