

Hacia una metodología para la recuperación del Patrimonio Sonoro Histórico. El Circuito de Restauración de antiguas grabaciones

DANIEL SCHACHTER

Compositor, artista sonoro, docente e investigador argentino (Buenos Aires, 1953). Miembro fundador en 2005 de la Red de Arte Sonoro Latinoamericano, director del Centro de Estudios y Producción Sonora y Audiovisual (CEPSA) en la Universidad Nacional de Lanús, UNLa (Argentina). Ha recibido diversos premios y distinciones: Premio Único de Composición Ciudad de Buenos Aires 1996/97, Premio Tribuna Nacional de Música Electroacústica TRIME-1994, Mención Tribuna Nacional de Compositores TRINAC-1987. Ha sido compositor invitado y por encargo en el INA.GRM de París (1993, 1994, 2005) donde compuso dos obras por encargo para esa institución francesa. En 2004 fue compositor y expositor central en el encuentro electroacústico británico Sonic Arts Network "Soundcircus" en la De Montfort University - Leicester, becado por la Academia Británica. Presenta su música y sus trabajos de investigación en Festivales, Congresos y ciclos de conciertos alrededor del mundo. Sus escritos son publicados por Cambridge University Press (Revista Organised Sound), la UNLa (Revistas Escritos de Audiovisión y En el Límite), el EMS (Proceedings EMS'09), Editorial Ariel & Telefónica de España (Madrid), Pontificia Universidad Católica Argentina, Asociación de Acústicos Argentinos y su música es editada por el Fondo Nacional de las Artes de Argentina, el Consejo Argentino de la Música (CAMU), Universidad Nacional de Lanús, Fundación Telefónica de España, y los sellos Cosentino (Buenos Aires), Pogus (Nueva York), CMMAS (México), Elektrons (Estocolmo). www.schachter.com.ar - daniel@schachter.com.ar

■ RESUMEN

En la década de 1960 la Universidad Nacional de Rosario (UNR) por entonces Universidad Nacional del Litoral (UNL) puso en marcha EDUL, primer sello discográfico universitario argentino, con el objetivo de registrar, producir y distribuir grabaciones de obras musicales compuestas por autores argentinos y del continente americano en versiones de intérpretes argentinos y latinoamericanos. Durante unos siete años EDUL produjo cerca de cincuenta ediciones discográficas en vinilo. En la década de 1970 el proyecto perdió el apoyo institucional y fue discontinuado, a lo que siguió una época de desinterés por parte de las autoridades de la universidad, lo que trajo como consecuencia la pérdida de las cintas Masters, sobreviviendo solo algunas copias de los discos, archivados en depósitos carentes de las condiciones ambientales para su conservación. En 2012 la Universidad Nacional de Lanús (UNLa) firmó un Convenio con la UNR para que a partir de 2013 y en un plazo de cuatro años la UNLa lleve a cabo la restauración de los archivos de EDUL que son de su propiedad. El trabajo es realizado por la Mediateca del Centro de Estudios y Producción Sonora y Audiovisual (CEPSA) de la UNLa. Este artículo expone los lineamientos generales desarrollados para llevar a cabo esta tarea.

■ PALABRAS CLAVE

Patrimonio sonoro, restauración de audio, remasterización, música argentina, música latinoamericana.

■ RESUMO

Na década de 1960, na Universidade Nacional de Rosário (UNR), na época chamada Universidade Nacional del Litoral (UNL), lançou EDUL, o primeiro selo discográfico universitário argentino, com o objetivo de gravar, produzir e distribuir gravações de obras musicais compostas por autores argentinos e do continente americano em versões de intérpretes argentinos e latino-americanos. Por cerca de sete anos, EDUL produziu cerca de cinquenta lançamentos em vinil. Na década de 1970, o projeto perdeu o apoio institucional e foi descontinuado, a que se seguiu um período de desinteresse pelas autoridades universitárias, o que resultou na perda de fitas Masters, sobrevivendo apenas algumas cópias dos discos, arquivados em depósitos sem condições ambientais para a sua preservação. Em 2012, a Universidade Nacional de Lanús (UNLa) assinou um convênio com a UNR para que, a partir de 2013, num prazo de quatro anos, a UNLa executasse a restauração dos arquivos EDUL de sua propriedade. O trabalho é feito pela Midiateca do Centro de Estudos e Produção Sonora e Audiovisual (CEPSA) Produção UNLa. Este artigo aborda as diretrizes gerais desenvolvidos para levar a cabo esta tarefa.

■ PALAVRAS-CHAVE

Patrimônio Sonoro, restauração de áudio, remasterização, música argentina, música latinoamericana.

87 ■

1. Introducción

El Convenio firmado abarca un período de cuatro años y dispone que durante los primeros dos años se rescaten los registros históricos y se diseñe una metodología para la recuperación de antiguas grabaciones en soportes analógicos, asignando a la segunda etapa la aplicación de esa metodología a la recuperación total del catálogo en cuestión. Durante nuestro trabajo hemos comprobado la ausencia de las grabaciones Masters originales de EDUL, las que no fueron debidamente preservadas por la UNR. Esta circunstancia determinó que para recuperar las

grabaciones sea imprescindible ante todo rescatar del olvido e inventariar los discos de vinilo almacenados en las instalaciones de esa universidad, estudiar su estado, poner los mismos en valor, y a partir de allí encarar la migración de las obras registradas en esos soportes. Esto hizo imprescindible el estudio de la etapa de producción analógica de los discos así como las características de los dispositivos necesarios para su digitalización.

El estudio del Anexo preparado por la UNR con el detalle de los discos a restaurar, reveló que esta colección tiene un enorme valor no solo histórico sino también musical, debido a que incluye una gran cantidad de grabaciones únicas de compositores e intérpretes argentinos y latinoamericanos. Esta circunstancia hace necesario asegurar que durante el proceso de restauración en todos los casos se respeten las intenciones de los compositores de las obras registradas en cada uno de los discos objeto de restauración. Por otra parte, la recuperación del catálogo EDUL resulta necesaria porque más allá de su indudable valor como patrimonio inmaterial intrínseco, éstas grabaciones no resultan atractivas para los sellos discográficos del circuito comercial, por lo que su rescate dentro del marco de un Convenio inter-universitario se encuentra plenamente justificado.

El diseño de una metodología idónea para la restauración de este acervo sonoro debe tomar en cuenta estas cuestiones, y asimismo considerar que de acuerdo a los estándares de la industria, las grabaciones reunidas bajo un mismo sello discográfico usualmente comparten entre sí ciertos criterios generales como por ejemplo valores de dinámica y de ecualización de frecuencias que son propios y característicos del sello discográfico al que pertenecen más que ajustados a cada una de las producciones que lo componen.

2. Principales convenciones y recomendaciones técnicas en la materia

Como punto de partida y referencia general para el diseño **metodológico** tomamos en cuenta que existe una serie de convenciones, normativas y recomendaciones internacionales, que sin lugar a dudas constituyen un marco de referencia a la hora de encarar un trabajo de esta envergadura. En primer lugar mencionaremos la Convención de UNESCO para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial (2003) brinda sin dudas el marco referencial más grande en este campo. En su artículo 13 inciso C, la Convención trata acerca de la postura de cada Estado Parte de esta convención en relación al compromiso con la salvaguarda, el desarrollo y la valorización del patrimonio cultural inmaterial presente en el territorio de cada uno de los países firmantes. Al respecto, se describen como políticas a llevar a cabo el fomento de estudios científicos, técnicos y artísticos, y también la búsqueda de metodologías de investigación que contribuyan con la salvaguardia eficaz de su patrimonio cultural inmaterial, y en particular del patrimonio cultural inmaterial que se encuentre en peligro.

En el año 2005 UNESCO aprobó la celebración del Día Mundial del Patrimonio Audiovisual, no solo en señal de reconocimiento acerca del valor actual que tienen este tipo de archivos, sino también como medida para promocionar la toma de conciencia acerca de la importancia de la preservación de los mismos e impulsar el trabajo profesional puesto a disposición de desarrollar y mejorar los mecanismos técnicos que posibilitan la salvaguarda. En 2014, la Señora Irina Bokova, Directora

General de este organismo, decía en su discurso del 27 de octubre, correspondiente al Día Mundial del Patrimonio Audiovisual:

[...] Debemos actuar hoy para que las generaciones futuras puedan disfrutar mañana del patrimonio audiovisual común de la humanidad. Este patrimonio encierra enseñanzas, información y conocimientos que es esencial compartir. Es una de las bases de la identidad y la pertenencia, además de una fuente de innovación y creatividad. Por ello son tan importantes los archivos, porque son guardianes de nuestra memoria colectiva y garantizan el derecho a la verdad y el derecho a saber. (BOKOVA, 2014)

Por otro lado, también tomamos como guía de nuestros lineamientos técnicos al documento IASA-TC 03, presentado por la IASA Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales IASA. En este documento, se plantea que el tratamiento de todo archivo sonoro quedará sujeto siempre tanto al desarrollo tecnológico como al del mercado, para lo cual el Comité Técnico de esa asociación se plantea una constante autoevaluación, abordando específicamente cuestiones de ética, principios y estrategias de preservación con el objetivo de identificar las áreas problemáticas y proponer prácticas recomendadas para los archivos sonoros y audiovisuales en el contexto actual de la tecnología (IASA, 2005).

89 ■

3. El Circuito de Restauración de antiguas grabaciones en soportes de vinilo

A partir del estudio de las mencionadas convenciones normativas y recomendaciones técnicas surge la necesidad de definir un ordenamiento metodológico que tome como punto de partida el rescate de los originales analógicos, ponga en juego un delicado equilibrio entre la excelencia en la calidad técnica, el aspecto estético y las intenciones de los autores de las obras incluidas en los discos y considere la secuencia de pasos necesarios hasta llegar a obtener como resultado la restauración de los mismos. Daremos a esta secuencia de pasos el nombre de Circuito de Restauración de antiguas grabaciones de audio en soportes analógicos de vinilo. A continuación me referiré a cada uno de estos pasos considerando en cada caso algunas recomendaciones de expertos en la materia.

3.1. Paso 1 - Salvaguarda o Preservación

El primer paso del circuito es la Preservación o Salvaguarda de ese patrimonio con el objeto de detener su deterioro por el paso del tiempo y definiendo condiciones para su posterior archivo de forma tal que una vez puestos en valor no retomen el camino del deterioro. La lectura del detalle de grabaciones del sello EDUL revela su importancia desde el punto de vista cultural dada la cantidad de registros correspondientes a autores e intérpretes argentinos y latinoamericanos. Además, por tratarse del primer sello universitario argentino, es decir un proyecto de la universidad pública, el Convenio entre la UNLa y la UNR deja también en manos de la universidad pública el rescate y restauración de un proyecto originalmente diseñado por la misma.

La Preservación de este archivo debe indudablemente tomar en cuenta el deterioro de los discos originales. La puesta en valor de los mismos es sin dudas un paso fundamental para su Salvaguarda. No bastará por lo tanto con copiar los registros en el estado en el que se encuentran, no solo porque las políticas de Preservación así lo requieren, sino porque el archivo en su totalidad se encuentra al momento de iniciar este proyecto en un estado de abandono prácticamente total, lo que haría imposible llevar a cabo una mera copia de los originales.

[...] muy a menudo la preservación se mal entiende como copiar, en general. Muchas veces hemos visto en nuestros programas que muchos países consideran que una vez que han copiado algo, ya lo han preservado, esto se aplica cuando se hace una transferencia a un medio digital y se le considera la última medida de preservación y que ya no se necesita hacer nada más. (SPRINGER, 2011)¹.

Resultará sin dudas importante decidir acerca de una adecuada metodología de para la evaluación del estado actual de los originales que serán objeto de restauración. Nelson-Strauss (1991) aborda este tema y plantea una alternativa posible para la toma de decisiones en este campo:

[...] La evaluación final sirve como una herramienta crucial en la decisión de una institución para preservar ciertas partes de su colección. Una vez que la institución ha decidido comprometerse con esta tarea será necesario establecer prioridades de conservación. El uso de un sistema de puntuación para clasificar los archivos seleccionados en diferentes categorías puede facilitar este proceso. Gerald Gibson describe los parámetros básicos para una lista de verificación de prioridades para la preservación de audio El listado de prioridades definido por Gibson exige la clasificación de cada elemento en tres categorías separadas. Cuanto mayor sea la puntuación total de cada ítem evaluado, tanto mas inmediata será la necesidad de comenzar con las medidas de conservación, comenzando por hacer una copia de los originales para su preservación. Las primeras dos categorías son la rareza del artículo y la estabilidad percibida del medio, las que son juzgadas en una escala de quince puntos. La actual condición física de cada elemento a preservar es evaluada en una escala de veinte puntos, ubicando en valores inferiores a aquellos originales que se encuentran en buenas condiciones independientemente de la inestabilidad potencial de sus formatos de archivo. El sistema de puntuación de Gibson... proporciona una metodología práctica para su uso en futuros estudios de planificación de preservación de archivos de sonido. (NELSON-STRAUSS, 1991). (Traducción del autor de este artículo).

¹ Joie Springer es Experta Responsable de la Sección de Acceso Universal y Preservación, división de la Sociedad de la Información de la UNESCO.

Por otra parte, la Salvaguarda de los originales utilizados y Preservación de su contenido tal y como se encuentra en los soportes originales debe asimismo contemplar la puesta a permanente disposición de la comunidad de los mismos. Al respecto dice Springer:

[...] El patrimonio audiovisual es el espejo de la diversidad cultural, se debe salvaguardar para transmitirla a otras generaciones, pero esto solamente se puede lograr si se tienen los mecanismos adecuados para su preservación. (SPRINGER, 2011).

Tomando en cuenta estas recomendaciones, llevaremos a cabo la puesta en valor de los discos analógicos rescatados. En aquellos casos en los que exista más de un ejemplar de cada título en poder de la Universidad Nacional de Rosario, elegiremos el que presente menor grado de deterioro, y nuestro trabajo dejará a cada uno de los discos en condiciones de escucha a través de un sistema analógico de reproducción. Una vez hecho eso, determinaremos las mejores alternativas para la futura Preservación de éstos originales como así también para la de los nuevos originales en soporte digital que obtendremos como resultado de la Migración y la Conservación de los nuevos masters finales que obtendremos como resultado final del proceso de Restauración.

91 ■

3.2. Paso 2 - Migración o Transferencia

El siguiente paso del circuito es la Migración o Transferencia de las grabaciones históricas al dominio digital con el objeto de obtener un nuevo original digital tan idéntico al analógico como sea posible, y manteniendo en todo su esencia, por ejemplo el carácter monoaural o estereofónico de los antiguos originales, el posicionamiento panorámico de sus canales. Precisamente esta cuestión adquiere especial importancia dado que nuestra metodología de trabajo debe considerar tanto las características de cada registro así como las actuales condiciones en las que se encuentra cada uno de los discos.

En esta etapa, la calidad del equipamiento tecnológico adquiere una gran importancia. A modo de ejemplo tomemos en cuenta precisamente las grabaciones del sello EDUL, donde los masters originales se extraviaron y por lo tanto será preciso llevar a cabo el trabajo a partir de las copias analógicas disponibles. El catálogo original de sello no permite asegurar cuantas de las grabaciones originales son monofónicas y cuantas estereofónicas, por lo tanto para definir nuestra metodología de trabajo deberemos llevar a cabo la *Migración* de todos los discos rescatados, los que deberán ser digitalizados a través de una bandeja giradiscos y un preamplificador, cuyas características y calidad serán determinantes del resultado de dicha digitalización. Por ejemplo, una deficiente puesta en valor del disco de vinilo y/o una deficiente calibración del brazo de la bandeja giradiscos podría darnos como resultado un archivo digital con diferentes valores de amplitud entre canales los que por lo tanto no se anularían por contrafase tal como si la grabación fuese estereofónica aún cuando fuese monoaural.

Dice Springer (2011) que la calidad del soporte determinará la de los documentos digitales almacenados en dicho soporte y que los documentos allí guardados dependerán tanto de esto como de la obsolescencia del hardware y también de los desarrollos del software. Así, la Migración del dominio analógico al digital implicará la digitalización de esa información y deberá realizarse teniendo en cuenta el mantenimiento del hardware necesario para dicha tarea y en caso de que el mismo caiga en obsolescencia deberá considerarse la re-migración de la información almacenada hacia nuevos medios de almacenamiento. Este paso se tornará imprescindible dado que la obsolescencia inevitablemente hará muy difícil la tarea de encontrar soporte técnico para equipos cuya producción se haya discontinuado. Así, cada actualización del sistema de soportes, tanto en hardware como en software traerá consigo una nueva re-migración y en cada una de éstas deberemos evitar las pérdidas o mermas de datos dado que todo aquello que se pierde en un proceso de migración es información irrecuperable, a pesar de lo cual la migración es la solución mas adecuada para lograr la preservación de los archivos en cuestión.

Con respecto a este tema Nelson-Strauss (1991) sostiene que las instituciones deben analizar la situación de los archivos que desean preservar y llegar a la conclusión de que una buena política para evitar la obsolescencia es agendar regularmente una renovación del soporte en el que se alojan las grabaciones objeto de preservación. Esta afirmación de 1991 se refiere a la obtención de nuevas copias en cintas magnéticas analógicas, pero en la práctica y llevado a nuestros días significa la re-migración programada de los citados registros.

Por otra parte, entendemos que existen dos criterios diferentes para encarar la etapa de Migración. Por un lado podemos considerar la Migración orientada al acceso de los datos por parte de los usuarios. En estos casos, la seguridad de los archivos es un tema central y el acceso abierto hará necesaria la creación de copias de seguridad de aquellos archivos puestos a disposición. Por otro lado tenemos la Migración orientada a la Preservación, que es precisamente el caso contrario.

3.2.1. La Digitalización de archivos de sonido

Hablamos de Digitalización cuando decidimos pasar una toma de sonido del dominio analógico al digital. Este es un paso crucial para garantizar la calidad del producto final de audio que deseamos obtener, y es por otra parte el proceso necesario para llevar a cabo la Migración de los archivos sonoros históricos registrados en cualquier tipo de soporte analógico². La información digitalizada no es por sí sola sonido audible, necesita ser decodificada para su reproducción. Digitalizar una señal significa codificarla. Es decir convertirla en una serie de números, los que al pasar por un Codificador pueden volver a convertirse en una señal analógica que nuestro sistema auditivo será capaz de escuchar. Esa conversión a números es discreta en contraposición con la señal analógica que es continua. Esta cualidad inherente al dominio digital es una característica central del audio digital. Podemos decir que en teoría siempre existe una pérdida por conversión de la información continua en discreta, sin embargo no necesariamente significa una pérdida por

² En nuestro caso los discos de vinilo del sello EDUL, otros soportes analógicos pueden ser por ejemplo cintas magnéticas o cassettes de audio.

efecto de esa discreción dado que cuanto mayor sea la resolución³ con la que llevemos a cabo este trabajo, tanto mejor será el resultado.

Dado que se trata de una serie de números, la señal digital no se degradará por el mero paso del tiempo y por esa misma razón podrá ser copiada infinitas veces sin sufrir mermas. Además, una vez digitalizada, la señal digital no incorporará a su información el ruido del soporte en el que ha sido almacenada y permitirá la manipulación de sus parámetros sin que por eso perdamos el original. Existen por otra parte sistemas de reconstrucción de señales digitales que hacen posible la recuperación de la misma.

Esta etapa culminará con la obtención de un nuevo original, esta vez en soporte digital, limitando las tareas de Edición para no ir mas allá de la propuesta del original, manteniendo por lo tanto las grabaciones monoaurales y estereofónicas según el caso tal como eran los originales analógicos y sin alterar los valores relativos de dinámica, separación entre canales y demás características de aquellas grabaciones históricas. Debe entenderse por tanto que en este paso del Circuito, la digitalización de los discos vinílicos seguirá los lineamientos de la Migración orientada a la Preservación enunciada anteriormente.

3.3. Paso 3 - La Restauración

93 ■

El tercer paso del circuito será la Restauración propiamente dicha. Para llevarla a cabo partiremos de los nuevos originales obtenidos como resultado de la Migración, analizaremos y optimizaremos sus valores de dinámica y ecualización, estudiaremos su panorámica estéreo o consideraremos y justificaremos llegado el caso crearla en el caso de las grabaciones monoaurales. En una palabra, intervendremos aquellos originales para ponerlos en valor conforme a valores compatibles con la industria discográfica de nuestros días. Para llevar a cabo este paso pondremos en juego las técnicas de *Masterización de audio digital*. Generalmente cuando se lleva a cabo la restauración de grabaciones en soporte analógico se suele denominar a dicho proceso como de Re-Masterización, pero en el caso de la restauración de los archivos del sello EDUL propiedad de la U.N.R. considerando que no podremos disponer de los masters analógicos originales resulta mas adecuado hablar directamente de Masterización, o mejor aún Masterización para la Restauración.

Para llevar a cabo esta tarea deberemos tener especial cuidado para no contradecir en ningún caso las intenciones estéticas de los autores de las obras sino por el contrario aprovechar los recursos tecnológicos a nuestra disposición para poner de manifiesto las intenciones autorales permitiendo que éstas antiguas grabaciones aprovechen la disponibilidad de un mayor rango dinámico, la ausencia de ruidos de superficie, el filtrado de ruido de fondo o la eliminación del llamado ruido de línea, además de una claridad textural mucho mas cercana a la que puede percibirse en una interpretación en vivo. Así, obtendremos nuevos *Masters* estereofónicos compatibles con los actuales estándares de la industria discográfica. Una vez alcanzado este objetivo podremos estudiar especialmente aquellos casos en los que las características de la música grabada permita aprovechar un mayor componente espacial, como por ejemplo las obras sinfónicas, sinfónico-corales o interpre-

³ Cantidad de números involucrados en el proceso de digitalización.

tadas por conjuntos instrumentales relativamente grandes, para producir una versión alternativa en formatos de sonido envolvente en forma complementaria a la versión estereofónica.

3.3.1. La Masterización de Audio en el Dominio Digital

La Masterización como disciplina es por cierto anterior a la consolidación del audio digital en el mercado discográfico, dado que la figura del Ingeniero de Masterización y por cierto algunas de las rutinas que se llevan a cabo durante el proceso de Masterización provienen de la era del audio analógico. Sin embargo, las posibilidades de manipulación de las tomas de sonido sin degradación por copias sucesivas que hace posible el dominio digital han definido a la Masterización de Audio como una de las disciplinas centrales en la producción de contenidos sonoros para la industria del disco compacto. En líneas generales, denominamos Masterización a las tareas llevadas a cabo a partir de una nueva toma de sonido o de una cantidad dada de tomas de sonido, o bien a partir de la reelaboración de una producción discográfica ya existente, siempre con el objeto de producir un nuevo Master siguiendo una serie de normativas, el que estará en condiciones de ser replicado de acuerdo a los estándares de la industria discográfica.

Con respecto a esto, Katz (2002) opina que, el trabajo del Ingeniero de Masterización debiera ser denominado Pre-Masterización porque considera que la Masterización en sí misma es el proceso de replicación de un soporte maestro o Master que es llevado a cabo en una planta replicadora, pero dado que todas las tareas relativas a la obtención del mencionado Master están bajo su responsabilidad, acepta el uso general del término Masterización para la denominación de esta disciplina.

Normalmente el Ingeniero de Masterización se hace cargo de las tareas relativas al futuro disco a partir de la Edición y el Ordenamiento en el tiempo de las tomas de sonido. Estas tareas pueden ser llevadas a cabo durante la sesión de Mezcla posterior a la grabación, pero resulta mas eficiente que aún en el caso de que se lleven a cabo en esa instancia, estén supervisadas por el Ingeniero de Masterización el que por lo tanto definirá así las cuestiones generales que hacen al futuro disco considerado como un producto en sí mismo. Al respecto Katz (2002) indica que esta tarea incluirá el Procesamiento Dinámico como así también la Nivelación o equiparación de los valores relativos de amplitud⁴, la Ecuación o reformulación del equilibrio espectral, la Reducción de Ruido tanto en lo relativo a los ruidos simples o constantes conocidos como ruidos de línea como a aquellos ruidos de fondo complejos y variables que requieran el análisis y filtrado mediante el uso de filtros que utilicen la Transformada Rápida de Fourier o FFT como herramienta principal, el control del equilibrio entre fases para evitar el desvío del eje de continua⁵ y todas las demás tareas necesarias para la obtención del Master final para su replicación. Katz enumera estos pasos en lo que llama Flujo de Trabajo como sigue:

⁴ Cuando Katz se refiere a Nivelación no se refiere solo al equilibrio dinámico entre pistas del disco sino también a un perfil general de Compresión y Limitación de la Dinámica.

⁵ Conocido habitualmente como DC-Offset, que produce el desplazamiento del eje que separa las fases positiva y negativa de la forma de onda, produciendo la pérdida de una porción del rango dinámico disponible.

[...] El Flujo de Trabajo del Ingeniero de Masterización comprende la edición, limpieza, arreglo de los niveles, procesamiento, y salida en el medio final. Cada ingeniero cuenta con un método único, utilizando bien el procesamiento analógico, o el digital o un híbrido de ambos Primeramente tomamos el formato origen de cada canción ... y procesamos una a una todas las canciones. Si el origen es digital y se va a utilizar el procesamiento analógico, lo enviamos a un conversor D/A (de digital a analógico) de alta calidad, lo pasamos a través de uno o mas procesadores de audio analógico y controlamos los niveles, las ecualizaciones (EQ) o los fundidos, a través de una consola analógica de Masterización personalizada. La señal es enviada entonces a un conversor A/D (de analógico a digital), y opcionalmente a varios procesadores digitales, y es entramada a 16 bits para ser grabada posteriormente en la Estación de Audio Digital⁶. Seguimos a continuación con la siguiente canción, restableciendo los procesadores hasta obtener el mejor sonido para esa canción, y así sucesivamente. (KATZ, 2002).

Owsinski llama a estas rutinas *Mecánica de la Masterización* y escribe:

[...] La verdadera Mecánica de la Masterización puede dividirse en algunas funciones como por ejemplo la maximización del nivel de las tomas de audio; mantener el equilibrio de las frecuencias como así también el uso de las funciones principales de la Estación de Audio Digital, tales como (las herramientas de) edición, ataques, extinciones y estiramientos (temporales), así como la inserción de (códigos) PQ e ISRC. Lo que realmente marca la separación entre los Ingenieros de Masterización del nivel más alto respecto de los restantes es la habilidad para hacer que la música (cualquier clase de música) suene tan grande, intensa y tonalmente balanceada como sea posible. (OW-SINSKI, 2008). (Traducción del autor de este artículo).

La descripción detallada de cada una de las rutinas que integran este paso del circuito será objeto de un artículo específico, dado que constituyen en sí mismas el núcleo central del proceso de restauración de audio.

3.3.2. Percepción auditiva y Masterización. Del dominio analógico al digital.

Nuestro oído no responde de igual manera a las diversas frecuencias sonoras. En 1933 Harvey Fletcher y Wilden Munson diagramaron las curvas conocidas como isofónicas, perfeccionadas Derek Robinson y R. Dadson (1956) para dar lugar a las normas ISO 226 (ISO, 2003), analizadas por Yoity Suzuki y Hishashi Takeshima quienes describen una serie de experiencias realizadas entre 1927 y 2002 (SUZUKI

⁶ En inglés DAW por Digital Audio Workstation, se refiere a la herramienta de hardware y software sobre la cual es realizado el trabajo de Masterización.

& TAKESHIMA, 2004). Estas curvas se aprecian en la Figura 1 e indican la relación existente a nivel perceptivo o psicoacústico entre las diversas frecuencias e intensidades y de acuerdo a las mismas nuestro oído posee una sensibilidad menor para las frecuencias extremas tanto graves como agudas.

La sensación perceptiva de intensidad se conoce como sonoridad. Dice Miyara:

[...] La sensación de sonoridad, es decir de fuerza, volumen o intensidad de un sonido está, en principio, relacionada con su amplitud [...] Sin embargo, la sonoridad resulta en realidad fuertemente dependiente no solo de la amplitud sino también de la frecuencia. El oído es más sensible en las frecuencias centrales, es decir entre 500 Hz y 5 KHz, que en las muy bajas o muy altas. (MIYARA, 1999)

Por lo tanto, para generar una sensación psicoacústica equilibrada entre frecuencias del espectro audible es necesario reforzar la intensidad de las frecuencias extremas. La Figura 1 compara la revisión 2003 de la norma ISO 226 (rojo) con la revisión de Robinson & Dadson (azul) y el original de Fletcher & Munson (verde). La frecuencia de referencia es siempre igual a 1 KHz, y las lecturas de amplitud de esa frecuencia se aplican para todo el espectro.

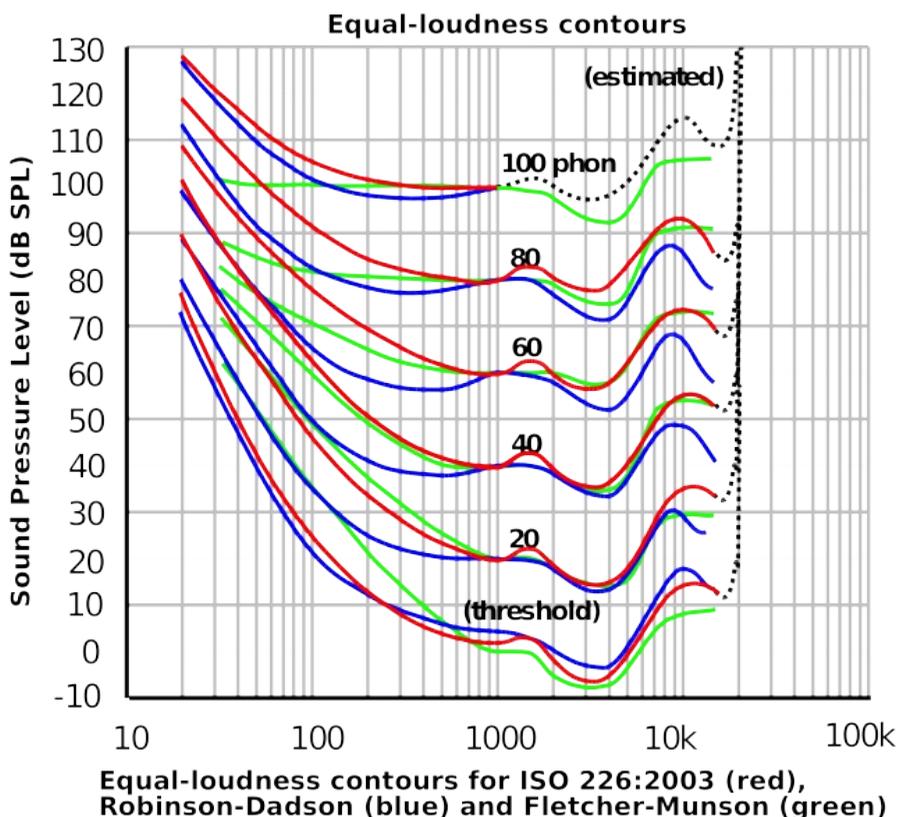


Figura 1. Curvas de sonoridad igual o isofónicas

3.3.3. El Disco como producto y como creación musical

Cuando mencionamos que la intervención de los archivos originales nos permitirá ponerlos en valor de acuerdo a valores compatibles con la industria discográfica actual, queremos decir que obtendremos como resultado un Master digital por cada una de las grabaciones analógicas, que estará en condiciones de ser reeditado en el nuevo formato.

Ya en los '60 y primeros años de la década del '70' de acuerdo a los estándares de la industria discográfica, todas las producciones de un mismo sello tenían en común diversas características distintivas que van desde el criterio para la selección del repertorio incluido en esas ediciones hasta el diseño gráfico de las tapas y la etiqueta o centro del disco, pero principalmente ciertas características sonoras que permiten reconocer a que sello corresponde una grabación dada. Esta característica se ha desarrollado mucho más aún a partir de los años '80 con la consolidación del CD como paradigma que unifica la idea de creación, producción y distribución de música.

De acuerdo a esta idea, todos los discos de un mismo sello tienen algunos elementos en común, partiendo desde el concepto de que cada disco es en sí mismo un producto y no una suma de productos de características diversas. Por ejemplo, la definición de un criterio común a aplicar a los valores de dinámica y ecualización espectral considerando al disco como una unidad. Por lo tanto deberemos estudiar este aspecto en la colección de discos de vinilo rescatados y definir valores de equilibrio dinámico y espectral para los nuevos masters que obtendremos como resultado del proceso de restauración.

97 ■

3.4. Paso 4 - La Conservación

El cuarto y último paso del Circuito será la Conservación del resultado final es decir de los nuevos Masters obtenidos, definiendo las mejores condiciones y formatos para su almacenamiento, como por ejemplo la obtención de copias idénticas en formatos de audio digital diferentes al estándar de los discos compactos de audio definido por el Libro Rojo incluido en las Normas ISO 9660 que determina que todos los discos de audio deberán tener una tasa de muestreo igual a 44.1 KHz y una resolución de 16 bits. Denominamos Conservación a esta etapa dado que reservamos el concepto de Preservación o Salvaguarda para el primer paso del circuito donde nuestro primer objetivo es proteger un patrimonio sonoro histórico que consideramos vital y cuyo estado de deterioro indica que se encuentra en peligro de desaparición.

Por lo tanto la Conservación tendrá como objetivo que el resultado final del trabajo de restauración se mantenga en el tiempo, para lo cual será imprescindible poner especial atención a la obsolescencia de los soportes, lo que determinará la periodicidad con la que deberemos repetir el proceso de digitalización para transferir los archivos a nuevos medios de archivo. También consideraremos el mantenimiento de más de una copia de respaldo del archivo completo en diferentes soportes, e incorporaremos todas las novedades que surjan como resultado del futuro avance tecnológico en la materia, por lo que el proceso de Conservación será sin dudas continuado en el tiempo.

4. El catálogo restaurado frente a los nuevos paradigmas de difusión

La recuperación y revalorización de este catálogo de registros sonoros involucra la necesidad de reelaborar el código simbólico compartido que constituye la cultura, considerando los paradigmas de nuestra época tanto en lo referido a la producción como al consumo de sus bienes culturales. Así, resulta relevante estudiar las posibilidades de resignificar este acervo sonoro desde una perspectiva diferente, tanto desde el punto de vista de los hábitos en materia del consumo de música grabada, como de los formatos en los que estos registros estarán a disposición del público en general, tomando en cuenta que la puesta a disposición de la comunidad es uno de los objetivos centrales de este proyecto.

Por otra parte, el estudio del Estado del Arte en la materia, nos ha permitido advertir que con respecto a los paradigmas actuales de distribución de música grabada nos encontramos en un punto de inflexión en el que coexiste tanto la industria tradicional del disco compacto como las nuevas plataformas en línea alojadas en servidores de Internet. Por un lado comprobamos que los principales proveedores de música digital en línea solicitan aún que los archivos de audio que les sean enviados respeten el formato lógico de los discos compactos⁷, pero solo como punto de partida para la conversión de los mismos a los diversos formatos alternativos disponibles en línea. Esta circunstancia nos permite pensar en que para cada registro puede haber más de un formato disponible en Internet y todos ellos listos para la escucha inmediata. Hemos observado también que las preferencias de los oyentes se inclina cada vez más a esta nueva modalidad de escucha de música por transmisión a distancia, conocida como *streaming*. Esto ha determinado que el objetivo inicial de entregar la colección restaurada en formato de discos compactos, haya sido reemplazado por el de entregar la colección completa en formatos aptos para la transmisión de datos a través de Internet, lo que ha sido debidamente consensuado entre el Centro de Estudios y Producción Sonora y Audiovisual de la UNLa (CEPSA) y el Centro de Estudios en Música y Tecnología de la UNR (CEMyT).

Esta idea permitirá que una vez restaurados todos los títulos de la colección, estaremos en condiciones de estudiar la posibilidad de adaptar algunas de estas grabaciones a formatos de sonido envolvente para ponerlos a disposición en forma simultánea. El inventario de los registros del sello EDUL que son objeto de restauración asciende a un total de 32 discos de vinilo, de los cuales solo 13 corresponden a grabaciones originalmente estereofónicas, por lo que los restantes 19 registros son originalmente monoaurales más allá de cual haya sido la intención de los autores de las obras con respecto a la consideración de la espacialidad en la grabación de su obra. Vale la pena aclarar en este punto que la metodología desarrollada para la restauración de estas antiguas grabaciones, contempla en todos los casos como valores de mínima las normativas para la creación de discos compactos de audio que consideran en todos los casos que los discos tienen dos canales, los que en el caso de las grabaciones monoaurales serán idénticos es decir monoaurales bi-canal.

⁷ Conocido como formato CD-DA de acuerdo al Libro Rojo según normas ISO 9660 en 44,1 KHz y una resolución de 16 bits.

Una vez logrado el objetivo de restaurar los originales pasaremos a estudiar detenidamente los casos en los que las características de la música grabada se beneficiaría en el caso de contar con una componente espacial importante, como por ejemplo en las obras sinfónicas, sinfónico-corales o realizadas por conjuntos relativamente grandes. En estos casos la expansión del espacio estereofónico resulta pertinente por lo que elaboraremos una versión alternativa y complementaria de estas grabaciones en formatos para sonido envolvente. En contraposición, existen casos en los cuales las intenciones autorales no dan lugar a expansión alguna, aún en el caso en el que las grabaciones originales hayan sido estereofónicas. Como ejemplo podemos citar las grabaciones de obras electroacústicas compuestas en la década de 1960 específicamente pensadas para el formato discográfico estereofónico. En todos los casos, entendemos la posible adaptación a sistemas de sonido envolvente como un proceso de revalorización del patrimonio sonoro a partir de la aplicación de los avances tecnológicos de la época, tomando siempre en cuenta las características de las obras registradas y manteniendo siempre el compromiso de no desvirtuar las intenciones de los compositores de las obras registradas.

Conclusiones

La recuperación del archivo histórico del sello EDUL propiedad de la Universidad Nacional de Rosario se justifica por su enorme valor no solo histórico sino también musical dado que incluye grabaciones únicas de compositores e intérpretes argentinos y latinoamericanos, las que mas allá de su valor intrínseco no resultan atractivas para los sellos discográficos del circuito comercial, y que por lo tanto, de no haber sido incluidas en el catálogo de EDUL no existiría registro de las mismas.

Existe una importante colección de recomendaciones, convenciones y normativas internacionales sobre la salvaguarda de archivos históricos y audiovisuales. En vista de las mismas y ante el archivo de registros históricos que este equipo de investigadores ha asumido la responsabilidad de restaurar, hemos propuesto como metodología de trabajo la elaboración de un ordenamiento de las etapas de trabajo al que hemos propuesto denominar Circuito de Restauración, comenzando por la Preservación o Salvaguarda de los discos de vinilo rescatados, continuando por la Migración al dominio digital para obtener copias digitales iguales a los originales, abordando luego la Restauración en sí misma a la que denominamos como Masterización para la Restauración, y terminando con la Conservación de los nuevos registros obtenidos como resultado. Nos encontramos en este momento con aproximadamente un 70% del catálogo ya digitalizado y en plena tarea de remasterización. El importante avance en la migración al dominio digital de los registros rescatados y el grado actual de restauración de los mismos permite afirmar que la metodología aplicada para este trabajo ha sido adecuada.

En la actualidad, las preferencias de los oyentes se inclina cada vez mas hacia las nuevas modalidades de escucha de música por *streaming*, mientras coexisten la industria tradicional del disco compacto con las nuevas plataformas en línea alojadas en servidores de Internet y los proveedores de música en línea solicitan que los archivos de audio que les sean enviados respeten el formato lógico de los CDs de audio como punto de partida para su conversión a diversos formatos alternativos disponibles en línea. A partir de esto concluimos que el formato original-

mente pensado para la entrega de la colección restaurada deberá ser compatible con la transmisión de datos a través de Internet para asegurar que este importante acervo sonoro llegue efectivamente a estar a disposición del público en general. El diseño del servidor de Internet que estará a cargo de este servicio corresponderá a la Universidad Nacional de Rosario como propietaria de los registros restaurados.

Referencias

UNESCO. **Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial**, 2003. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001325/132540s.pdf>>

BOKOVA, Irina. **Día mundial del Patrimonio Universal**, UNESCO, 2014, p.2. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002302/230247s.pdf>>

FLETCHER, H. & MUNSON, W. A. Loudness, Its Definition, Measurement and Calculation. En: **Bell System Technical Journal**, 12, 1933, p.377-430.

IASA. **TC03. La salvaguarda del patrimonio sonoro: ética, principios y estrategias de preservación**. Traducción de Fernando Osorio Alarcón. International Association of Sound and Audiovisual Archives, 2005. Disponible en: <http://www.iasa-web.org/sites/default/files/downloads/publications/TC03_Spanish.pdf>

ISO, **ISO 226. Acoustics-Normal equal-loudness-level contours**. International Organization for Standardization, 2003. Disponible en: <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=34222>

KATZ, Bob. **Masterización de Audio: el arte y la ciencia (orig: Mastering audio: the art and the science) 1a Edición**. Burlington: Elsevier/Focal Press. Versión castellana: Escuela de cine y video, Guipuzcoa, 2002.

MIYARA, Federico. **Acústica y Sistemas de Sonido**. Rosario: UNR Editora, 1999.

NELSON-STRAUSS, Brenda. Preservation Policies and Priorities for Recorded Sound Collections. **Notes** - v.48, n.2, 1991, p.425-436.

OWSINSKY, Bob. **The mastering engineer's handbook. Ed. 2ª**. Boston: Thomson, 2008.

ROBINSON, Derek W., & DADSON, R. So. A re-determination of the equal-loudness relations for pure tones. **British Journal of Applied Physics** 7.5, 1956, p.166.

SPRINGER, Joie. La salvaguarda de los archivos digitales en la sociedad de la información. **Cuadernos de Documentación Multimedia**, v.22, UNESCO, 2011, p.23-25.

SUZUKI, Yoiti, & TAKESHIMA, Hisashi. Equal-loudness-level contours por pure tones. **Journal of Acoustic Society of America**, v.116, n.2, 2004, p.918-933.