

## LA COLUMNA DE ANDRES MAYO

### TECNICAS DE MASTERIZACIÓN (PARTE 1)

La masterización (o "mastering") es el proceso de realización del Master, en cualquier formato que estemos trabajando. Normalmente hoy en día se refiere al CD o al DVD, pero en realidad este proceso nació en la época del vinilo, muy anterior al mundo digital, e involucraba el trabajo de un Ingeniero que realizaba el corte del vinilo en forma casi totalmente artesanal. Una maravilla que casi se perdió con el tiempo, porque hoy en día quedan apenas unas pocas plantas de *lacquering* en el mundo. Por otro lado, en la actualidad muchas veces se da a confusión el hecho de que las plantas replicadoras de CD/DVD (o *maquiladoras*, en México) también a su vez denominan Mastering a su propio proceso de realización del *stamper* (un proceso 100% técnico y no artístico) con lo cual, técnicamente hablando, la etapa anterior será la pre-masterización, y el resultado obtenido de ella es el Pre Master CD (o PMCD).

Así como lo conocemos hoy, el mastering tiene por finalidad dar una última mirada técnica y artística a todo el proceso y en caso necesario hacer los retoques que pudieran haber quedado pendientes. Existe un gran número de razones por las que una serie de mezclas (aún aquellas realizadas a conciencia y por un buen Ingeniero) pueden aún beneficiarse con un proceso de masterización bien hecho, pero no es mi objetivo de esta nota defender la existencia del mastering sino simplemente describirlo técnicamente.

En la etapa de masterización stereo se incluye normalmente uno o más de los siguientes procesos: ecualización, de-essing (reducción de la sibilancia en la voz), compresión y limitación de picos. Estos procesos son enteramente opcionales, es decir que sólo deben aplicarse cuando el programa musical lo requiere, y pueden realizarse mediante equipamiento externo dedicado (preferentemente) o bien mediante plug-ins (de uso común en los home studios). Existen también técnicas de mastering que nos permiten ampliar la gama de resultados posibles, por ejemplo aumentando la sensación de espacialidad (utilizando codificación M/S gracias al algoritmo desarrollado por Michael Gerzon) o bien elevando el nivel de RMS de nuestra señal resultante sin perjudicar tan notoriamente los transientes (empleando la técnica conocida como "compresión en paralelo"), pero de estas últimas hablaremos en la siguiente nota. No utilizo estas técnicas en todos mis trabajos de masterización sino en casos que lo requieren específicamente, ya que proveen buenos resultados cuando se usan de manera correcta y sin exageración.

Mi configuración de mastering incluye una cadena de procesamiento analógica cuyos componentes puedo alternar de muchas maneras diferentes, aunque mi orden habitual es poner en primer lugar una etapa de preamplificación (generalmente valvular) seguida por una etapa de ecualización isomórfica (es decir, donde los dos canales del stereo reciben exactamente el mismo tratamiento) y en caso necesario un de-esser. La finalidad de la etapa de preamplificación valvular es encontrar la "temperatura" más adecuada para la señal de audio. En mi propio léxico, una señal se hace más "caliente" a medida que contiene un mayor grado de distorsión armónica, y las válvulas hacen un aporte generoso en este sentido ya que son grandes generadoras de distorsión armónica. Hay determinados tipos de música (la música clásica, por ejemplo) en los que yo nunca agregaría distorsión armónica, porque puede destruir por completo la pureza de una buena toma. Pero para una banda de rock, cierto grado de distorsión puede beneficiar altamente la crudeza del sonido de los platillos o de la guitarra, por dar sólo un ejemplo. En muchos casos, el "sonido valvular" es buscado por su diferencia de *color* con respecto al audio producido enteramente adentro de una computadora, generalmente perceptible como una mayor *calidez*. Por supuesto que estos términos son totalmente subjetivos y están condicionados por el gusto de quien escucha, pero es cierto que los armónicos aportados por un par de triodos utilizados con precisión pueden ser del agrado de mucha gente.

Volviendo a la cadena de mastering, idealmente el audio resultante a la salida de esta primera parte debería tener un balance sonoro óptimo, es decir que los rangos de frecuencia excedentes o faltantes ya deberían haber sido tratados en busca de una curva de respuesta en frecuencia lo más plana posible. En mi caso siempre prefiero eliminar excedentes antes que agregar decibeles en alguna frecuencia como forma de compensación. Después de casi 1000 discos masterizados he visto muchos casos de mezclas de rock, pop, jazz e incluso folklore con problemas de exceso de graves (típicamente en el rango de 100 a 150 Hz, que se hacen notar sobre todo en algunas notas del bajo). A veces estos excesos no se hacen evidentes en la sala de mezcla por problemas en el sistema de monitoreo, que no llega a reproducir fielmente en este rango, o bien porque la propia sala presenta deficiencias acústicas de manera que en el punto de escucha hay menor presencia de ciertas frecuencias y mayor presencia de otras. Cuando se está frente a una mezcla excedida en graves, siempre la mejor solución es empezar por remover el exceso hasta que "aparezca" la mezcla que está por debajo. Generalmente, una nota de un bajo eléctrico o acústico que suena en exceso tapa completamente la sonoridad de los demás instrumentos durante un tiempo excesivamente largo. Esto puede dar la falsa sensación de "falta de brillo", y se tiende entonces a agregar decibeles en la zona de medios-agudos (desde 3KHz hacia arriba). Si no solucionamos el problema en la frecuencia en que se presenta, corremos el riesgo de terminar con una masterización exagerada en graves y en agudos, donde toda la zona media del espectro queda "hundida" por debajo. En cambio, si logramos localizar y reducir la energía en la frecuencia excedida, inmediatamente comenzarán a oírse componentes de la mezcla que estaban como escondidos detrás de un velo. Al mismo tiempo, resulta peligrosa la posibilidad de remover la frecuencia problemática más de lo estrictamente necesario y obtener una mezcla "sin peso", es decir sin la cantidad de graves necesaria para equilibrarse. Este es otro posible efecto indeseado de una masterización, y la forma de evitarlo es encontrando exactamente el punto del problema y aplicando un filtro tipo *notch* de alto factor de selectividad, de manera que la frecuencia removida no afecte otras en el vecindario. Por ejemplo, podría pasar que al querer remover una nota "La" de un bajo (en el entorno de los 110 Hz), la intervención de un filtro de baja selectividad haga que se pierda gran parte del cuerpo del bajo en las notas cercanas, el peso del tambor (o *tarola*, en México) y el ataque del bombo. Todos estos efectos son altamente indeseables y deben ser evitados en la etapa de masterización.

Otras veces, los problemas ocurren en la zona de medios-agudos, como consecuencia de una exagerada sibilancia en la voz del cantante. Este efecto es incluso amplificado por la reverberación aplicada en la etapa de mezcla, convirtiéndose en un problema difícil de resolver en la masterización. Como primera aproximación, el proceso a aplicar debe tratar de mantener la señal "fría", es decir no agregar bajo ningún concepto armónicos que puedan incrementar la sibilancia. Los componentes de amplificación valvular no son recomendables en este caso y tampoco sugiero aplicar compresión en todo el espectro, sino en todo caso multibanda. Puede ser muy útil la aplicación de un de-esser (que es un tipo de filtro analógico o digital diseñado para trabajar exclusivamente en la frecuencia aplicada, es decir, con muy alto factor de selectividad o Q). Las frecuencias típicas de trabajo en un de-esser analógico estarán en 3 KHz, 6 KHz, 9 KHz y 12 KHz, mientras que en un filtro digital la frecuencia de trabajo se puede ajustar de manera más flexible por lo general. Algunas veces he obtenido buenos resultados colocando el de-esser después de la etapa de compresión, porque el compresor realza todavía más la presencia de la sibilancia y de las cámaras, entonces el lugar ideal para atajar este problema es casi en la etapa final de la masterización, previo a la limitación de picos.

La compresión es seguramente el punto más problemático, porque no es prudente predeterminar en forma teórica si un material sonoro va a salir beneficiado o no de este proceso. Sin duda, hay determinados tipos de música en los que es muy altamente probable que la compresión sea destructiva (vuelvo al ejemplo de la música clásica) y para nada beneficiosa, pero para los estudios que trabajan con otros tipos de música la compresión es parte del quehacer diario, ya sea en la etapa de mezcla o en la masterización. Es la forma de lograr un volumen "comercialmente apto" para lo que hoy conocemos como estándar. Lamentablemente, este estándar está casi exclusivamente determinado por las emisoras de radio y por los MP3, lo cual lleva a una competencia ilógica por sobresalir frente a otros productos comerciales cuya calidad de audio es como mínimo dudosa, pero que tienen un nivel

de RMS descomunal. Si bien hay una tendencia mundial a comenzar a revertir esto y trabajar el audio más a favor de la calidad y menos a favor del volumen (que finalmente, sólo implica subir un poco más la perilla de nuestro reproductor), todavía la competencia es muy desmesurada y sin mayor sentido. Pero es una realidad y tenemos que conocer lo que implica. Quizás la tarea más difícil de la masterización sea encontrar ese punto de equilibrio que permita que el disco siga sonando "comercialmente apto" sin destruir por completo su dinámica ni sus matices. Por lo general está sobreentendido que el volumen llegará por sí solo durante la masterización, no importa cómo sea la mezcla, y ese error de concepto hace que después se tienda a lograr ese pretendido nivel de RMS a cualquier costo. Sin ninguna duda, no todas las mezclas pueden terminar sonando bien al mismo volumen: no hay necesidad de decir que la calidad de la mezcla y la predisposición a ser comprimida influyen decisivamente en el trabajo posterior del Ingeniero de masterización. Una aproximación que a mí me da buenos resultados es trabajar la compresión en pequeños aumentos a través de distintos procesadores analógicos o digitales. Prefiero ganar 2 dB en una etapa y luego 1,5 dB en otra, agregando a la salida un limitador de picos con un *make-up gain* (ganancia de recuperación) de 1,5 dB adicionales, antes que ganar 5 dB en un solo punto de la cadena. Dicho esto, he logrado a veces 12 dB de ganancia en un mastering, pero definitivamente no es común que una mezcla sometida a semejante grado de empuje no se deforme completamente. En un disco reciente del músico argentino Pedro Aznar no hubo el más mínimo realce de volumen en todo el disco, sino que mi trabajo consistió exclusivamente en una serie de retoques de ecualización para remover mínimas impurezas en la zona de medios-graves, manteniendo intacta la dinámica de todas las mezclas. Conviene, como detalle técnico, mantener un limitador de picos en -0,01 dB a modo de protección frente a las posibles variaciones de margen entre los distintos soportes digitales (por ejemplo, que un PMCD marque un pico por encima de 0 dB que no estaba en el disco rígido antes de quemar el CD).

Algunas observaciones finales sobre este tema:

- La masterización es una etapa más del proceso de grabación de un disco, no es más ni menos importante que las otras
- La masterización tendrá mejores resultados cuanto mejores sean las mezclas. No todas las mezclas pueden llegar a sonar bien a un alto volumen. Si la mezcla o la grabación no fueron bien hechas, la masterización tenderá a sacrificar el volumen en función de la calidad (o viceversa)
- Dentro de la masterización, cada etapa debe tener su lugar adecuado sin exagerar sus efectos, porque rápidamente comenzaremos a deformar por completo la mezcla original.
- Si la mezcla necesita tantos "parches" para quedar en condiciones, es preferible remezclar desde cero con un concepto más claro.

En la parte 2 de esta nota contaré sobre otras técnicas algo más complejas en su realización, pero con resultados interesantes para determinadas aplicaciones. Por ejemplo, la compresión en paralelo es una de las posibles técnicas a aplicar cuando se pretende lograr mucho volumen y queremos evitar la total pérdida de la dinámica. Seguimos en el próximo número.

Ing. Andrés Mayo

Este artículo puede descargarse en formato pdf del sitio [www.andresmayo.com/data](http://www.andresmayo.com/data)

Andrés Mayo es ingeniero de Mastering y realizador de DVD musicales.  
Es reconocido en Argentina por sus trabajos de masterización stereo y 5.1  
Es Vicepresidente de A.E.S. Región América Latina. Contacto: [aam@aes.org](mailto:aam@aes.org)