

## LA COLUMNA DE ANDRES MAYO

### COMO PREPARAR EL AUDIO PARA UN DVD? COMPRESION, ESPACIO DISPONIBLE, *BIT RATE*, DINAMICA Y OTRAS CONSIDERACIONES PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL

Cuando se masificó el uso del DVD (formato que fue terminado de aprobar oficialmente alrededor del año 1997), los que seguimos de cerca esta evolución pensamos que los problemas se habían terminado. Por fin un solo soporte físico reunía todas las características necesarias para satisfacer los intereses de la industria: la compatibilidad, capacidad y versatilidad del DVD estaban aseguradas y eran altamente superiores a las de cualquier formato antecesor. Los que hemos padecido por ejemplo los tremendos problemas de compatibilidad del CD-ROM (con las Mac, con los lectores multisesión, con los diferentes sistemas operativos) veíamos encantados que esta vez los fabricantes de hardware y software más importantes del mundo se unían para dar apoyo universal a esta nueva maravilla de la ciencia. Y ni qué hablar de la cantidad de espacio disponible!! Parecía que nunca íbamos a poder llenar 4.7 GB con información: los sonaban exagerados. Muy poco tiempo después, quedó demostrado que habíamos exagerado en nuestra alegría y que si bien el DVD representaba un avance tecnológico indiscutido, los problemas podían aparecer nuevamente en los rincones menos esperados.



Lo más importante que entendí en aquel momento fue que el video había desplazado absolutamente al audio en cuanto a importancia dentro del nuevo formato: si miramos cómo se reparte la "torta" de espacio disponible en un DVD de video (también conocido como DVD-V), entre el 75% y el 80% suelen estar destinados al video, un 15% como máximo queda utilizable para el audio en todas sus formas y el resto se lo reparten los demás ingredientes (subtitulado, margen de seguridad, etc).

Por supuesto, existen soportes que priorizan el audio (Super Audio CD, DVD-Audio) pero lamentablemente hay sólo una escasa minoría de artistas que deciden lanzar sus discos en estos formatos, y éstos quedan entonces convertidos en productos caros y exclusivos, relegados a una elite de consumidores. Como Ingeniero de Audio veo dos caras de esta moneda: por un lado sin duda fastidia el saber que todo nuestro trabajo (especialmente si hablamos de mezcla y masterización en 5.1) va a terminar comprimido en una calidad final muy similar a la del MP3, pero por el otro lado, esta limitación que nos impone el DVD a quienes trabajamos la parte sonora de un concierto o de una película nos abre un camino gigante de oportunidades, porque es allí donde se pueden lucir los buenos trabajos. Cuando el audio de un DVD suena realmente bien, es que ha sido correctamente procesado desde su concepción. Por

lo tanto, aquí van algunos elementos a tener en cuenta para la producción del audio del DVD-V de un concierto musical:

1. La toma de sonido debe ser realizada con un sistema de 24 bits de resolución y a 48 KHz o 96 KHz de *sample rate*. No es conveniente utilizar 44.1 KHz porque luego esta frecuencia de muestreo no será aceptada por el programa de autoría del DVD. Es decir que en algún momento deberemos realizar una conversión que, como sabemos, introduce cierta degradación en la calidad del audio.
2. Si se va a incluir audio 5.1 en el proyecto, entonces la toma de sonido debe preverlo. Hay que hacer una planificación muy detallada sobre el tipo de mezcla que se va a hacer de manera que la toma responda a estas necesidades posteriores. Una de las formas más comunes, aunque no la única por supuesto, es plantear el concierto con un concepto "naturalista", es decir que reproduzca a la mayor precisión lo que el espectador recibió durante el show. Típicamente entonces, los músicos van a estar presentados en el frente (cajas L, C y R) y los canales Ls y Rs (surround izquierdo y derecho) quedarán para reproducir el "rebote" de la sala, es decir lo que nos llega en forma indirecta cuando presenciamos un concierto, todo esto sumado a la presencia del público, que tendrá presencia directa en todos los canales. Por lo tanto, aún en una configuración sin mayores riesgos artísticos como ésta que menciono, el público debe ser captado de manera exclusiva, dedicando especial atención a los distintos tipos de sonido que emite. Es muy diferente el audio de una ovación registrada con micrófonos colocados a 50 metros del público que el que obtenemos a una distancia de 5 metros, en el que aún podemos percibir el sonido de las palmas por separado. Para la mezcla en 5.1 necesitaremos mucho de los dos tipos de aplausos y si es posible, de otras variedades también, con micrófonos estratégicamente colocados a distancias intermedias. Por supuesto, a la hora de la mezcla tendremos que hacer un trabajo muy obsesivo de corrección de fases para evitar las cancelaciones que estas distancias generan, pero como en la mayoría de los casos necesitaremos de los aplausos cuando la música haya terminado, nuestra principal preocupación con respecto al *delay* en la captación desaparece. Y de verdad que los aplausos bien captados, bien mezclados y bien editados contribuyen enormemente a la credibilidad y al disfrute de un DVD musical, tanto como que si no lo están pueden arruinar todo el clima con una desagradable sensación artificial de "aplausos puestos a máquina".
3. La mezcla y la masterización deben cuidar al máximo la dinámica, ya que a diferencia del CD, aquí no se trata de competir por el máximo volumen sino de lograr que el audio final una vez comprimido en Dolby Digital o DTS mantenga lo más a salvo posible sus características originales: realismo, profundidad, balance, dinámica, etc. Por experiencia digo que es muy complicado lograr todo esto cuando se dispone apenas de 300 MB (típicamente) para almacenar información que debería ocupar realmente 4.5 GB.
4. Compresión de datos: esta es la etapa en la que deberemos tomar decisiones de cierta complejidad. Por supuesto que idealmente debería ser decidido de antemano si nuestro proyecto incluirá tracks de audio en formato PCM (sin compresión), si tendremos únicamente un AC-3 o si podremos agregar una pista en DTS pero sé por experiencia que esto nunca se decide hasta que no está terminado de editar el video, ya que recién allí se verifica la disponibilidad de espacio. Invariablemente, los responsables del área de imagen querrán la menor compresión posible para el video, lo que nos deja cada vez menos margen para nuestro trabajo: es fundamental entonces aprovechar cada bit disponible y para esto es necesario recurrir a un Bit Budget (literalmente un Presupuesto de Bits). Esta es la forma más práctica de conocer de antemano cuánto espacio queda para todos los ingredientes de nuestro DVD. Es un cálculo normalmente reservado a quienes hacen el *authoring* del disco, pero si conocemos la existencia de esta herramienta tendremos un elemento muy importante para argumentar la posibilidad de darle más espacio al audio. Una buena forma de hacer nuestro Bit Budget es utilizando una hoja de cálculo más o menos automatizada en la cual introducimos todos los datos de los elementos que forman parte del DVD, junto con sus respectivos formatos y duraciones, y obtenemos como resultado el espacio disponible para nuestro audio. Un ejemplo de esto puede verse en:

<http://home.comcast.net/~c.linke/bitbudget/>

Como resultado de este cálculo, podemos determinar si es más conveniente asignar el máximo *bit rate* (es decir, la menor compresión) a nuestra codificación AC-3 o si es preferible resignar algo de calidad en el track Dolby y dejar espacio para que quepa un segundo track en DTS. En todos los casos es importante que el cliente conozca las posibilidades y también las limitaciones de cada formato: siempre es preferible que se amplíe la capacidad del DVD pasando a un soporte Dual-Layer con casi 9 GB de capacidad, antes que sacrificar calidad del contenido.

<b>First, enter the MAX number of video angles (1-9) in this DVD -&gt;</b>		<b>1</b>	<b>AGL</b>
<i>Watch for error messages here:</i>		<b>ANGLE COUNT IS OK</b>	<b>9,8 AgIRat</b>
<b>Now list all of the required audio streams and bit rates (1-8)</b>			
<i>enter a number in the last column--&gt;</i>			
<b>AUDIO</b>	<b>1</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>0,194 Mbps</b>
	<b>2</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>Mbps</b>
	<b>3</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>Mbps</b>
	<b>4</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>Mbps</b>
	<b>5</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>Mbps</b>
	<b>6</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>Mbps</b>
	<b>7</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>Mbps</b>
	<b>8</b>	AC3 2-CH = .192; AC3 5.1= .384; MPEG= .192; PCM=1.6+	<b>Mbps</b>
<i>Watch for error messages here:</i>		<b>AUDIO COUNT OK</b>	
<b>TOTAL AUDIO MBits/Sec Required -&gt;</b>		<b>0,194</b>	<b>AUD</b>
<b>Now, tell me - how many subpicture streams, worst case (1 - 32)?</b>			
<b>SUBPIC</b>	<i>enter here&gt;</i>	<b>2</b> <- this quantity * .040 = ->	<b>0,080 SUB</b>
<i>Watch for error messages here:</i>		<b>SUBPIX COUNT OK</b>	
<b>Total of Audio &amp; Subpix rates</b>		<b>0,274</b>	<b>A/S</b>
<b>MAY VBR VIDEO ENCODE RATE -&gt;</b>		<b>0,526</b>	<b>MAYII</b>

**Fragmento de una hoja de cálculo de Bit Budget.  
El desarrollo es propiedad de Bruce Nazarian, Gnome Digital Media**

- El algoritmo AC-3 de Dolby, también conocido como Dolby Digital permite comprimir con resultados aceptables en relaciones de hasta 15:1, mientras que el standard de DTS logra mejor calidad de resultado final a costa de ocupar más espacio, con lo cual a veces no es una opción posible para un proyecto en el que el espacio es crítico. Mientras que el *bit rate*, es decir la cantidad de bit por segundo que pueden transferirse según el standard AC-3 puede variar entre 448 Kbps y tan sólo 96 Kbps como máximo, el DTS maneja dos variantes: *full* (con bit rate de 1509.75 Kbps) y *compact* (con bit rate de 754.50 Kbps). Es importante también saber que una vez comprimido el audio en Dolby Digital, el archivo stereo tiene exactamente el mismo tamaño en bytes que el 5.1, a pesar de contener 3 veces menos información.
- El proceso de compresión de datos no es inocuo: siempre es posible detectar pérdidas de calidad en mayor o menor grado, pero es fundamental conocer su existencia para poder preverlas. Un elemento que influye en la degradación del audio comprimido en AC-3 es la cantidad de contenido en los canales traseros: dado que el algoritmo trabaja utilizando codificación perceptual, dará prioridad al contenido que pueda identificar como información útil y tenderá a desechar toda información que considere "despreciable" o "ruido". Si en los canales traseros de nuestro sistema 5.1 tenemos instrumentos paneados en forma directa, la probabilidad de que el AC-3 tome esta información como válida y la codifique con mínimas pérdidas es mucho más alta que si únicamente tenemos el "rebote de sala" con sonidos poco definidos, cámara y grandes

cancelaciones de fase. Existen casos en los que se pudo aprovechar muy bien esta característica y la codificación en AC-3 arrojó un resultado casi idéntico al original, por ejemplo en el DVD de Gustavo Cerati "11 Episodios Sinfónicos", en el que la posición elegida para el espectador es la del Director de Orquesta, con los instrumentos al frente pero paneados casi a 90 grados a izquierda y derecha del centro, tal como en la formación real sobre el escenario. En cambio, en la mayoría de los DVD musicales el contenido destinado al efecto *surround* es más vago, y solamente toma forma concreta en el momento de los aplausos. Tal el caso del DVD de Miguel Mateos "Salir Vivo", en el que buscamos en la mezcla y masterización 5.1 reproducir la fuente sonora frontal con la máxima fidelidad que nos permitía la grabación del concierto y deliberadamente dejamos para la parte de atrás un sonido "complementario", con delays calculados y una buena dosis de post-producción. El resultado: cuando se comparó el audio codificado en AC-3 con la masterización original, las pérdidas eran evidentes en dinámica, brillo, sensación envolvente, balance de canales frontales, potencia y realismo, por lo cual hubo que rehacer las mezclas y la masterización completamente, agregando a los canales traseros el brillo y el volumen que casi habían desaparecido al codificar.

7. Un último punto que me parece de gran importancia es la relación de volumen final entre los distintos tracks de audio. En el caso más general, si disponemos de un canal de audio PCM stereo, un canal 5.1 codificado en AC-3 y un canal 5.1 codificado en DTS, tendremos probablemente más volumen en el PCM, luego un poco menos en el DTS y aún menos en el AC-3. Esto debe ser previsto y tratado en la etapa de masterización para que una vez codificado y realizado el authoring del DVD los niveles queden empatados. Mi preferencia es dejar el PCM en un nivel alto pero conservando cierta dinámica, el AC-3 apenas 0,5 dB por encima del stereo y el DTS otros 0,5 dB por encima del AC-3. De esta manera, si por programación queda definido el audio stereo como el *default*, al colocar el DVD será el primero que aparezca al escuchar el concierto. A partir de allí, los dos tracks 5.1 deberán aportar una sensación de mejora, tanto por el sonido más lleno de los 6 parlantes como por ese 0,5 dB extra con el que ayudamos al espectador a sentir que valió la pena la compra de su sistema de sonido envolvente.

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)

**Para colocar en un recuadro aparte:**

Es muy importante entender que en este caso cuando hablamos de compresión hacemos referencia a la reducción del tamaño del audio, es decir a la cantidad de bytes que ocupa adentro del disco. Este proceso se realiza por necesidad, dado que en el DVD de Video no hay posibilidad de almacenar 2 horas de audio en 5.1 sin alguna forma de compresión. No debe ser confundida con el muy habitual proceso de compresión dinámica, aunque los dos (lamentablemente) tengan el mismo nombre.