

# **Análisis perceptivo de mezclas de sonido en formato envolvente distribuidas en el mercado argentino**

Por: Daniel Schachter y Juan Manuel Cáseres

## **1. Introducción**

El trabajo que se presenta a continuación expone las conclusiones a las que se arribó en las sesiones de trabajo llevadas a cabo los días 1 y 2 de Junio de 2012 en el estudio Phonic Monkeys situado en la ciudad de Buenos Aires.<sup>1</sup> Las mismas consistieron en la escucha de una muestra de DVD's con sonido en formato envolvente y fue llevada a cabo por el Prof. Daniel Schachter, el Lic. Gabriel Data, la Lic. Ianina Canalis y el Lic. Juan Manuel Cáseres. El objetivo de esta actividad fue conocer los diferentes criterios de espacialización del sonido realizadas en cada una de las obras analizadas. Asimismo, la escucha tuvo la finalidad de comparar las mezclas concebidas en 5.1 con las mezclas estéreo así como también las diferencias entre los diversos formatos de sonido envolvente presentados en un mismo DVD.

El análisis perceptivo se efectuó sobre nueve DVD's: *Música Argentina* de Luis Salinas, *Once Episodios Sinfónicos* de Gustavo Cerati, *Verdi, Messa da Requiem* de Claudio Abbado, *Montreal Jazz Festival* de Diana Krall, *Live at Blenheim Palace* de Jamie Cullum, *Pulse* de Pink Floyd, *Lieu Temps* de John Young, *Ubiquité* de Dominique Bassal y *Growing up* de Peter Gabriel.<sup>2</sup> En cada caso, para realizar el análisis se tomó una muestra al azar de tres *tracks*.

---

<sup>1</sup> Se trabajó con un sistema de sonido Pro Tools HD conectado a una computadora Macintosh Procesador Intel Dual Core Xeon con 12 Gb de Memoria RAM. La interfaz de audio fue una Digidesign HD 192 con monitoreo compuesto por 5 satélites Focal Twin6 BE de industria francesa y un sub woofer de la misma marca modelo Sub6 controlado por un monitor Surround Monitor Controller SPL modelo 2489 provisto de controles independientes de activación por canal y control general de volumen del sistema. La reproducción se llevó a cabo con el software libre VLC v. 2.0.1 64 bits de VideoLAN team.

<sup>2</sup> En este trabajo se abordan cuestiones vinculadas al análisis perceptivo de las obras mencionadas. Para el detalle del análisis técnico de las mismas, remitimos al lector al *Informe técnico comparativo correspondiente a las producciones discográficas analizadas* que forma parte del presente informe de avance realizado por el Lic. Rodrigo Ruiz.

## 2. Utilización del sonido envolvente en las producciones analizadas

### 2.1. Música Argentina (Luis Salinas)

En primer lugar, en el disco *Música Argentina* no se encontró un aprovechamiento significativo de todos los canales disponibles en el formato *surround*. En esta obra se analizaron los *tracks* *Samba en mi*; *Mujer, niña y amiga* y *Para Corrientes y el Chaco*. En este disco la utilización de los canales traseros ha quedado destinada fundamentalmente a la representación del espacio de la sala de concierto. En este sentido, es posible percibir en los canales *surround* izquierdo y derecho, por un lado, la misma señal que se presenta durante el transcurso de las obras musicales en los canales frontales procesada mediante una reverberación electrónica y, por otro, el sonido del público al final y comienzo de cada *track*.

Asimismo, es posible percibir la falta de unidad de estilo en la mezcla. Esto se observa en particular en la función establecida para el canal LFE. Mientras que en *Samba en mi* este canal se utiliza para las frecuencias graves por debajo de los 400 Hz de señales de instrumentos electrónicos (bajo y sintetizador) registradas directamente desde la consola de mezcla, es decir, sin amplificación (lo que habitualmente se denomina como "grabación por línea"), en el resto de las obras analizadas el LFE se percibe la totalidad de la mezcla de audio procesado mediante un filtro pasabajos (con una frecuencia de corte situada alrededor de los 100 Hz).

Otra de las diferencias detectadas es la utilización del canal central. En este sentido, en *Samba en mi* se utiliza para la voz del cantante acompañada del instrumento solista (guitarra). Sin embargo, en el *track* *Mujer, niña y amiga* no se encontró ninguna información en dicho canal.

En sintonía con lo anterior, el ajuste de los parámetros de la reverberación utilizada pareciera ser muy desigual en los temas escuchados: si bien en todos los casos el tiempo de reverberación resulta excesivo, en el caso de *Mujer,*

*niña y amante* supera ampliamente al del utilizado en las otras obras, produciendo la sensación en el espectador de un cambio en el espacio sonoro representado (aunque en la imagen visual se observa a los músicos en la misma sala de concierto).

## **2.2. Once Episodios Sinfónicos (Gustavo Cerati)**

En segundo lugar, en el DVD *Once Episodios Sinfónicos* se analizaron las obras *Canción animal*, *Corazón delator* y *Un millón de años luz*. En líneas generales, posee la misma concepción de mezcla en cuanto a la utilización del *surround*, aunque aquí lo que se busca es ubicar el punto de escucha en el escenario y no en el público (cabe señalar que junto con el ejemplo anterior representan los únicos casos analizado de artistas argentinos). En este sentido, los canales traseros son destinados a la representación de la sala de concierto mediante la aparición de los sonidos producidos por el público y el uso de la señal procesada con reverberación. Sin embargo, se percibe especialmente la reverberación aplicada a la voz solista y, teniendo en cuenta los instrumentos de la orquesta, en particular los sonidos de la familia de las cuerdas.

Otra particularidad de este DVD es la función destinada al canal central. Mientras que en los canales frontales se percibe una mezcla de todos los instrumentos junto a la voz, el canal central está destinado solo a la orquesta (en contraposición al ejemplo anteriormente analizado). Además, otra característica distintiva de esta producción es la distribución de los instrumentos de cuerdas en los canales frontales. Lejos de integrarse en una masa orquestal, se perciben en un canal los violines junto a las violas y en el otro los violoncellos y contrabajos.

## **2.3. Verdi, Messa da Requiem (Claudio Abbado)**

En el caso de *Verdi, Messa da Requiem* los tracks analizados fueron *Dies Irae*, *Tuba mirum* y *Lux aeterna*. Aquí, la concepción de la mezcla en cuanto al punto de escucha es similar a lo que ocurre en *Once Episodios Sinfónicos*. Mientras que en *Música Argentina* lo que se busca es representar mediante el *surround*

el espacio de la sala donde transcurre el concierto, ubicando al espectador en el lugar del público, en este caso el punto de escucha representado se posiciona en el centro de la orquesta, más precisamente delante del director. Es por eso que los sonidos de la masa orquestal aparecen en la totalidad de los canales, mientras que en el canal LFE se perciben las frecuencias graves de la totalidad de los instrumentos.

En contraposición a la espacialización dada a la masa orquestal, las voces de los solistas son ubicadas en los canales frontales mientras que la señal procesada con reverberación está mezclada en los canales *surround*. Esto refuerza aún más lo señalado acerca del punto de escucha que busca construirse.

#### **2.4. Montreal Jazz Festival (Diana Krall)**

Los *tracks* seleccionados para el análisis de *Montreal Jazz Festival* fueron *All or nothing at all*, *Abandoned Masquerade* y *Rites d'oiseaux pensants*. Como en el ejemplo anterior, el punto de escucha se posiciona en el escenario, ubicando al espectador en el lugar de la artista principal. Además, el canal LFE también recibe el mismo tratamiento, destinándose a cubrir las frecuencias del espectro grave de todos los instrumentos que aparecen.

En cuanto a la distribución en los diferentes satélites, es llamativo el uso que se da a los canales frontales. En el central encontramos todos los instrumentos que componen esta formación de jazz (voz principal, guitarra, bajo, batería y, con menor sonoridad, el piano). Por otro lado, en el canal derecho se percibe la reverberación de la guitarra y el registro agudo del piano, mientras que en el canal izquierdo solamente se encuentra la guitarra sin ningún procesamiento junto con el registro grave del piano. En los canales traseros, nuevamente se percibe el público, sumado a la reverberación de los sonidos principales de la formación (es decir, la voz de Diana Krall y el piano que ella ejecuta). Sin embargo, es importante aclarar que en la obra *Rites d'oiseaux pensants* encontramos un uso particular de la reverberación ya que ésta se encuentra distribuida en todos los canales excepto en el central.

## 2.5. Live at Blenheim Palace (Jamie Cullum)

En este DVD las obras que se analizaron fueron *Twenty something*, *All at sea* y *God only knows*. Aquí, se busca representar el lugar donde transcurre el concierto ubicando al espectador en el espacio ocupado por el público. En cuanto a la concepción de la mezcla, el LFE está destinado a reproducir específicamente las frecuencias graves producidas por el bajo. Por otra parte, para el canal central solo escuchamos el micrófono destinado a la toma de la voz de Jamie Cullum (y, dado que éste se encuentra en el escenario, además se perciben con menor intensidad los sonidos de los instrumentos del resto de la agrupación).

En relación con los canales frontales izquierdo y derecho, se percibe la mezcla de todos los instrumentos presentes en el escenario y la reverberación de la voz en el canal central. Asimismo, en ocasiones se perciben los sonidos producidos por el público. Éstos también aparecen en los canales *surround* acompañados de la reverberación de la voz.

Es importante destacar que la concepción general de la mezcla es la misma en todos los *tracks* analizados, más allá de la instrumentación que posean. En ese sentido, en la obra *God only knows* (voz y cuarteto de cuerdas) la imagen sonora es la misma que en los otros ejemplos, a pesar de que en estos se encontró una formación muy diferente (guitarra y bajo electricos, batería, etc.).

## 2.6. Pulse (Pink Floyd)

A diferencia de los ejemplos analizados hasta el momento, en este DVD se percibe una utilización del surround que explota de otra manera sus posibilidades expresivas. Los *tracks* seleccionados para realizar la escucha fueron *Shine on you crazy diamond*, *Learning to fly* y *High hope*. En estas obras, y en especial en la primera que se menciona, el uso de los canales traseros no busca simplemente reproducir los sonidos presentes en el espacio

ocupado por el público. Si bien el canal central la señal que se percibe es una combinación de los sonidos que aparecen en el canal izquierdo y derecho (pero con menos sonoridad), en los satélites traseros es posible encontrar sonidos del resto de la agrupación, en especial notas pedal producidas por sintetizadores.

## 2.7. Lieu Temps (John Young)

Este DVD incluye dos obras diferentes. Por un lado, *Ricodiamo Foli* es una obra de arte radiofónico en la que un narrador ocupa el lugar central y el relato que cuenta lo rodea. La misma está compuesta por tres partes: *In Piazza Aurelio Saffi*, *Interlude* y *Bitter Storm*. Por otro lado, *Arrivederci* es una composición para siete instrumentos acústicos y electroacústica sobre soporte. En este DVD, dada la particularidad de la presentación en la que tres *tracks* forman parte de una misma obra, se decidió analizar los cuatro *tracks*.

A diferencia de todos los trabajos descritos hasta aquí, este DVD no contiene relato visual, es puramente sonoro y utiliza imágenes fijas para seleccionar los menús. Por lo tanto, en este caso lo que se observa no es la representación audiovisual de un concierto con la posibilidad de mezclar el sonido en formato envolvente sino una obra compuesta específicamente para ser escuchada en formato *surround*.

En cuanto a la propuesta del autor, por un lado, en *Ricodiamo Foli* utiliza archivos sonoros de época y cuando aparece la voz humana, como se dijo, ésta es ubicada en el canal central. Por otro lado, en relación con *Arrivederci*, ninguno de los instrumentos ni la banda de sonidos electroacústicos está asignada a un canal determinado de la disposición 5.1. Hay un interesante trabajo de espacialización donde en general (pero no de manera excluyente) los instrumentos son percibidos en los canales delanteros, incluyendo el central.

## **2.8. Ubiquité (Dominique Bassal)**

De la misma forma que en el caso anterior, este DVD está conformado por obras puramente acusmáticas, de manera tal que la composición sonora no forma parte de un discurso audiovisual. Las obras seleccionadas fueron *Rites d'oiseaux pensants*, *Noyade en magma* y *Mont des borgnes*.

Asimismo, y al igual que John Young, la propuesta del autor está orientada a generar un discurso donde los objetos sonoros que forman parte de la obra se distribuyan por la totalidad de los altoparlantes, buscando ubicar al espectador no en la representación de un público sino en el centro de la obra misma.

También es importante destacar que los objetos no son ubicados en un canal específico de forma definitiva sino que realizan diversas trayectorias, pudiendo aparecer primero en un canal para luego ser paneados a otro. De esta manera, se genera una sensación envolvente que difiere por completo de lo escuchado en las representaciones audiovisuales, ya que el espectador se ve rodeado por sonidos que giran y se deslizan a su alrededor en contraposición a lo que ocurre en la representación de conciertos donde voces, instrumentos, efectos y el sonido del público son ubicados en un lugar determinado de forma permanente.

## **2.9. Growing up (Peter Gabriel)**

Finalmente, los *tracks* analizados del DVD *Growing up* fueron *Downside up*, *The Barry Williams show* y *Growing up*. Esta producción, si bien es la representación audiovisual de un concierto, en su propuesta estética da muestras de una búsqueda por explorar las posibilidades expresivas del *surround* tal y como ocurre en las obras acusmáticas analizadas (esto se percibe especialmente en el tema *Growing up*). En este caso, se presenta un show multimedial que no está basado en la dependencia de una pantalla de

video o cinematográfica. Eso permite que los artistas se ubiquen en medio del recinto (en este caso particular un estadio) en un escenario circular y giratorio.

En relación con la distribución de las fuentes sonoras en los distintos canales, la voz es situada en el canal central, de la misma forma que en el DVD *Live at Blenheim Palace* (es decir, en todo momento se percibe únicamente el micrófono de Peter Gabriel). Sin embargo, en varias ocasiones, en el resto de los satélites se escucha a los diferentes instrumentos (guitarra, bajo, batería, coros, sintetizadores e inclusive la voz principal procesada) desplazarse por los distintos altoparlantes. Lo interesante aquí no es solo el hecho de que las diversas fuentes sonoras aparezcan tanto en los canales frontales como en los traseros, sino que es posible percibir cómo las mismas se mueven alrededor del espectador acoplándose a la imagen visual de los artistas girando en el escenario.

### **3. Consideraciones acerca de las mezclas en DVD's**

Otra cuestión importante es la vinculada con las diferencias existentes en las distintas mezclas presentadas en cada uno de los DVD's. En ese sentido, se realizó una escucha con el fin de comprar las diferencias entre las bandas de sonido envolvente en todos los casos donde se encontraron disponibles más de un formato con el objetivo de detectar posibles modificaciones en lo que atañe a la calidad espectral y a la dinámica (en función de las diversas compresiones). Por otro lado, se comparó las diferencias entre las mezclas realizadas en 5.1 y las estéreo (tanto las disponibles en los menús de los DVD's en AC3 y en LPCM así como también con los *downmix*).

#### **3.1. Diferencias entre formatos Dolby Digital y DTS**

En cuanto a la comparación entre las mezclas de sonido envolvente en Dolby Digital y DTS, solo se encontró la posibilidad de elegir entre estos formatos en *Growing up*, *Verdi, Messa da Requiem*, *Lieu Temps* y *Ubiquité*. Al realizar la escucha de *Growing up*, no se apreció ninguna diferencia en la calidad sonora



de cada uno de los formatos. Éste fue el único caso donde, a pesar de la compresión utilizada en el formato Dolby Digital, la diferencia es imperceptible.

Por otra parte, en *Verdi, Messa da Requiem*, *Lieu Temps* y *Ubiquité* la mezcla presentada en DTS posee una calidad muy superior en comparación con la Dolby Digital. En este sentido, en cuanto a la dinámica, se encontró mucha más claridad en los distintos planos sonoros y en las diversas capas texturales. Por ejemplo, en el caso de *Verdi, Messa da Requiem* esto se percibió en especial en los ataques, puntualmente en los transitorios de parches de timbal y bombo (además, es importante señalar que en el formato AC3 se percibieron muchas distorsiones como consecuencia de la saturación de las señales). En cuanto a la música acusmática, en *Ubiquité* es significativa la diferencia, ya que en el DTS se perciben con mayor claridad las trayectorias en los objetos paneados por los distintos satélites así como también los contrastes en las sonoridades.

Es importante destacar que también en el DVD *Pulse* se encontraron disponibles dos mezclas de sonido envolvente. Aquí ambas están en formato Dolby Digital, una en 448 kbps y otra en 640 kbps. Ambos casos se percibieron con la misma sonoridad y las únicas diferencias que se encontraron estuvieron dadas por una mayor definición en los transitorios de algunos ataques y en la voz del canal central en la mezcla de menor compresión.

### **3.2. Diferencias entre mezclas de sonido envolvente, estéreo y *downmix***

Al realizar las comparaciones entre las mezclas envolventes y las estéreos, sin dudas, los cambios más importantes se encuentran en *Lieu Temps* y *Ubiquité* y *Growing up* dado que son los DVD's donde los canales traseros cumplen un rol significativo. Cabe señalar que en las composiciones acusmáticas está disponible la mezcla estéreo solo en LPCM, mientras que en *Growing up* el formato es AC3. En esta último, la mezcla estéreo es quizá la mejor de todas las escuchadas, ya que no se detectaron cancelaciones de fases en ningún momento, y tanto las relaciones dinámicas como el contenido espectral es muy similar al que se escucha en la mezcla 5.1. Al realizar el *downmix* desde el AC3 el resultado obtenido también es muy bueno, con la única diferencia que el

campo estéreo se encuentra levemente menos expandido. En cuanto al *downmix* a partir del DTS, éste suena con menor intensidad, posiblemente con el fin de evitar la saturación por suma de amplitudes.

En relación con las obras acusmáticas, por una lado, en la escucha comparativa se detectó que el *downmix* desde el formato DTS posee una calidad superior al realizado desde el AC3. Inclusive, es posible afirmar que supera a la mezcla estéreo disponible en los menús de ambos DVD's (en los dos casos, como se señaló, ambas están en LPCM de alta definición). Esto se fundamenta en el hecho de que es en el *downmix* desde el DTS donde se detectaron una menor cantidad de cancelaciones de fase y un mejor aprovechamiento del rango dinámico.

Ahora bien, en el resto de los casos analizados todas las mezclas en estéreo están disponibles en AC3, exceptuando *Verdi, Messa da Requiem* que se encuentra en LPCM. En la mayoría de los DVD's los *downmix* resultaron de mejor calidad en comparación con dichas mezclas. En ese sentido, el único DVD que presentó una mezcla en estéreo de mejor calidad que la percibida a través de *downmix* fue *Live at Blenheim Palace*.

En *Música Argentina*, al reproducir la mezcla estéreo en Dolby Digital se detectaron cambios muy importantes en el espectro de la guitarra (con una coloratura extremadamente brillante) y en el piano (pérdida de armónicos superiores). Asimismo, en *Once Episodios Sinfónicos*, el *downmix* no posee modificaciones dinámicas (cosa que sí ocurre con el AC3, con una pérdida de sonoridad estimada en los seis decibeles) además de un campo estéreo más amplio. De la misma forma, esta ampliación del campo estéreo se percibe también en el *downmix* de *Pulse* (partiendo de cualquiera de los dos opciones de AC3 que se encuentran disponibles). Por su parte, en *Montreal Jazz Festival*, si bien en el *downmix* se percibió una pérdida de sonoridad (estimada en doce decibeles aproximadamente), en el estéreo en formato AC3 se percibió una leve pérdida en el contenido espectral así como también menor claridad en la distribución de los distintos planos sonoros. Por otro lado, es especialmente llamativo lo que ocurre en *Verdi, Messa da Requiem*. Aquí, se consideró que

era sustancialmente mejor el *downmix*, a pesar de una importante disminución en la sonoridad de la obra, en función de la baja calidad del formato AC3 (la mezcla se encuentra extremadamente comprimida, percibiéndose saturación en todos los *fortissimo* presentes en la obra).

#### 4. Conclusión

En función de los informes elaborados anteriormente en el marco de la presente investigación y del análisis perceptivo expuesto aquí, es posible afirmar que la utilización del formato envolvente ha impactado parcialmente en la producción musical de distribución masiva, siendo explotado desde un punto de vista estético solo por algunos artistas.

Si bien al comenzar esta investigación sosteníamos que, teniendo en cuenta los cambios ocasionados en el lenguaje cinematográfico era esperable "que el advenimiento y comercialización masiva de soportes que permiten la producción de composiciones sonoras envolventes generen las posibilidades para que los músicos creen y experimenten en búsqueda de nuevas estéticas discursivas." (Cáseres, 2010, pp. 10-11), es factible sostener que los soportes envolventes han impactado solo en la producción de algunos pocos artistas.

Asimismo, luego de exponer los resultados del análisis perceptivo aquí presentado, es necesario reformular algunas de las cuestiones afirmadas con anterioridad en relación con los formatos de sonido multicanal:

[...] solo los compositores relacionados con el ámbito académico son quienes realmente hacen uso del mismo y, probablemente, puedan explotarlo expresivamente [...] parecería que la introducción de sonido envolvente en la producción musical popular aún no ha impactado ni generado modificaciones sustanciales desde un punto de vista estético.

Al centrarse la producción en la representación audiovisual de conciertos, la tarea creativa aparentemente gira en torno a la reconstrucción del espacio acústico original. El objetivo es sumergir

al espectador audiovisual en medio del “público real”. Cualquier otro tipo de trayectoria que se pueda pensar para la circulación de un objeto sonoro en el espacio, queda subordinada a lo que acontezca en las imágenes visuales. (Cáseres y Ruiz, 2011, pp. 20-21)

En ese sentido, es importante destacar que sí ha habido modificaciones en la concepción de la construcción sonora. Un claro ejemplo de ello es la propuesta de Peter Gabriel, donde la espacialización dada a los diferentes elementos sonoros de la obra no busca situar al espectador en un espacio acústico determinado, sino que busca envolverlo en la obra misma. Esto, que parecía ser un procedimiento realizado exclusivamente por los compositores de música académica, es posible encontrarlo en otros estilos.

De todas maneras, estas propuestas, teniendo en cuenta la música popular, ocurren en pequeña escala, es decir, son realizadas solamente por unos pocos artistas. En general, lo que se busca con el formato de sonido multicanal es, como dijimos, *sumergir al espectador audiovisual en medio del “público real”*. Sin embargo, se ha podido constatar que el punto de escucha elegido no es únicamente el del público del espectáculo registrado audiovisualmente, sino también el del músico o director posicionado sobre el escenario.

## 5. Referencias

**CÁSERES**, J. M. (2010) *Transformaciones en la tecnología del registro y la reproducción sonora: su influencia en el relato cinematográfico*. Primer informe de avance de la investigación *Producción del Discurso Sonoro para la distribución en formatos y soportes de sonido envolvente. Evolución tecnológica e influencia estética*. Universidad Nacional de Lanús.

**CÁSERES**, J. M. y **RUIZ**, R. (2011) *Incorporación del sonido envolvente en las producciones discográficas argentinas de la actualidad. Perspectivas, valoraciones y criterios de los diversos actores vinculados con la creación musical*. Segundo informe de avance de la investigación *Producción del Discurso Sonoro para la distribución en formatos y soportes de sonido envolvente. Evolución tecnológica e influencia estética*. Universidad Nacional de Lanús.