

# Sonido envolvente y multiperspectiva sonora en los mensajes audiovisuales

**Manuel Sánchez Cid** - Universidad Rey Juan Carlos  
**Anto J. Benítez Iglesias** - Universidad Carlos III  
**Manuel Armenteros Gallardo** - Universidad Carlos III

## Sonido envolvente 5.1 y Multiperspectiva: la interacción posible

Esta opción representa, según nuestras investigaciones, la verdadera posibilidad de establecer una doble relación: la que se establece entre las propias fuentes de sonido y los puntos de toma -hablando de la colección sonora en vivo-, y la correspondiente entre emisor y receptor respecto al posicionamiento espacial del punto de escucha. Definir un número determinado de referentes espaciales o con qué método tecnológico conseguirlo no es objeto del presente estudio, pues dependerá de factores puramente relacionados con la producción. No obstante, podemos confirmar que la tecnología permite la

gestión de múltiples variaciones o posicionamientos con tratamiento tanto simultáneo como discreto. La posibilidad existe, si bien es cierto que no todos los sistemas que portan programas hasta el público lo permitirían actualmente, dán-



dose dicha especificidad en la señal por cable y en ciertos soportes de gran capacidad dentro del consumo doméstico. Las señales por radiofrecuencia presentan a este respecto, en la fecha actual, limitaciones que inhabilitan una interacción al máximo rendimiento, aunque queda confirmada una interacción parcial con un menor número de variaciones y posicionamientos. Nuestro planteamiento es calificado por algunos expertos puristas de la señal 5.1, de "atreimiento excesivo" y de "posible confusión para el receptor" ya que, según su criterio, toda norma que sobrepase los cánones anteriormente mencionados pone en peligro el buen entendimiento del programa; entre otras razones, por la movilidad asincrónica de ejes entre lo sonoro y lo visual, y por la ruptura que ocasiona una independencia absoluta con respecto al vídeo. Por el contrario, no niegan su plena utilidad en soportes estancos de alta capacidad. Nuestros estudios nos permiten alejarnos -respetuosamente- de semejantes afirmaciones, ya que las investigaciones llevadas a cabo han verificado que el ser humano posee un sistema senso-perceptivo extremadamente versátil, capaz de integrar en un entendimiento global informaciones sonoras absolutamente independientes de lo visual y conformar una experiencia totalizadora con pleno sentido -puede consultarse Sánchez Cid, M. y Benítez Iglesias, A. (2007).

## Experiencia con toma centrípeta y escucha alternativa en una competición tenística

En uno de los estudios realizados con tratamiento 5.1, cuyo contenido era un partido de tenis profesional con toda su parafernalia, situamos una única perspectiva de escucha para el telespectador en el centro de la pista, mientras que la toma del productor y emisor de la señal, según el patrón más habitual, se realizaba de forma centrípeta.

Indudablemente, conforme a la teoría más purista y conservadora, nuestra actividad provocaría un rechazo absoluto en el receptor debido a que la imagen visual muestra un referente espacial centrado y alejado del posicionamiento o perspectiva sonora situada en el centro de la pista: en la concepción clásica, anclaje sonoro y anclaje visual deben coincidir. En todo momento el vídeo ubicaba al telespectador de forma pasiva, ajeno a la acción.

En nuestra experiencia de escucha en laboratorio mantuvimos una única configuración preestablecida: el campo sonoro marcado por el diseño ITU-775. En ningún momento quedó limitada o constreñida la representación mental, que abruptamente rompió con el anclaje visual e integró perfectamente ambos contenidos, con la peculiaridad de que la imagen situaba al telespectador en una dimensión muy lejana a la acción y el sonido lo posicionaba en el mismo centro de la red. Cuando la acción se situaba en la parte inferior de la pantalla -cuando intervenía el jugador más cercano en su fondo de la pista- los sonidos se correspondían con el eje trasero de los altavoces (grados +110 y -110 de la anterior norma). Al contrario de lo que podía esperarse por la habitual gestión del espacio sonoro, esto no provocaba ruptura en el entendimiento y credibilidad de la acción, máxime cuando el público del evento quedaba perfectamente limitado de forma envolvente en los lindes externos del campo sonoro del receptor. Aquí los sonidos fuera de campo no requerían de una justificación visual, es más, estas referencias engrandecían y completaban mentalmente la limitada representación visual. A falta de una comprobación que nos permitiese definir una relación dimensional pormenorizada entre el espacio de recepción de la señal y el correspondiente a la toma, el tiempo de adaptación del receptor a la nueva propuesta narrativa fue mínimo.

Es posible, por lo tanto, establecer una primera hipótesis para el trabajo futuro: que el probable efecto de choque que resultaría de desvincular el punto de anclaje sonoro del telespectador con el anclaje visual habitual -audio follows video- sería despreciable si la elección entre una y otra perspectivas sonoras fuese realizada por el telespectador desde su mando a distancia.

## Experiencia de toma según espacio reticular, con orquesta

En experiencia exclusivamente sonora, se registró el sonido de una orquesta sinfónica con toma centrífuga (se ubicó el sistema de captación en el centro de la formación musical) posicionando una variación del sistema OCT Surround (Triángulo Cardioide Optimizado 3/2) de Günther Theile<sup>1</sup> hacia el centro del conjunto musical. A su vez se aplicó técnica de estereofonía en fase con sistemas ORTF y OCT posicionados tras el director.

Se realizó una medición del escenario, de la sala y de las referencias internas entre músicos, es decir, se midió la práctica totalidad de las relaciones espaciales. La idea era poder captar la señal con la distribución espacial real, de tal forma que al ser escuchada en nuestro laboratorio con

<sup>1</sup> El sistema OCT Surround (3/2) de Günther Theile se basa en una configuración frontal de tres micrófonos compuesta por dos supercardioides (uno en cada extremo) perpendiculares a uno cardioide en el punto central, y una configuración trasera o surround formada por dos micrófonos cardioides en el sentido del frontal. Nosotros aplicamos una variación al sustituir la especificación definida para el surround por el modelo ORTF (Oficina de Radiodifusión y Televisión Francesa). Esto fue debido a las dimensiones del escenario y al ángulo generado por la disposición de la orquesta. El sistema OCT se basa en el triángulo frontal sin la parte surround, es decir, únicamente los tres micrófonos frontales. Para más información remitirse a [www.hauptmikrofon.de/oct.htm](http://www.hauptmikrofon.de/oct.htm), [www.shoeps.de](http://www.shoeps.de) y Barlet B. (1991).

## GOBOS DE VIDRIO



Gobos custom de vidrio.

Alta resolución gráfica.

Cualquier tamaño e imagen, multicolores o B/N

Resistente a altas temperaturas (hasta 4000W de descarga)

Hasta en 24 - 48 horas sin recargo.

Consulte nuestra web, [www.adbspai.com](http://www.adbspai.com)

Spai

C/ Villaseca, 30, locales 3 y 4 - 28017 - Madrid

Tfno.: 34 91 327 36 62 - Fax: 34 91 327 36 19

[www.adbspai.com](http://www.adbspai.com) - [info@adbspai.com](mailto:info@adbspai.com)

reticulado espacial, las posiciones e interrelaciones espaciales entre músicos en origen se reproducían en el campo sonoro establecido por las escuchas.

Pudimos comprobar experimentalmente, en nuestro laboratorio, que no sólo se reproducía fielmente la distribución espacial, sino que permitía situar al oyente en las ubicaciones de los diversos intérpretes, integrando al receptor como miembro de la orquesta. Aplicado en nuestro espacio reticulado no resultó difícil establecer proporciones adaptables a los espacios de escucha de los futuros receptores. Igualmente podemos proponer otra hipótesis de trabajo -necesitada, también, de una comprobación a escala-, a partir de la reproducción, más o menos precisa, de la geografía de un espacio sonoro para la zona efectiva de escucha en el entorno multicanal.

### Prospectiva

Ahora imaginemos una retransmisión deportiva, en concreto de fútbol, en la que el diseño audiovisual pudiese interpretarse desde los hogares y se establezca que las porterías, banquillos, gradas e incluso jugadores, resultasen ser origen de captación en concepto individual envolvente. Es decir, captar el sonido que rodea a cada una de estas y otras muchas referencias, pudiendo ser seleccionadas arbitrariamente por el receptor para anclar, temporal o definitivamente, su punto de escucha.

¿Qué podría significar esto? Según la concepción clásica, desorientación. Para nosotros, por el contrario, facilitar una información inusual que enriqueciese la narrativa del propio espectáculo. Cierto es que en Fórmula 1 ya se han hecho experiencias de selección de puntos de vista interactivos, acompañados, en ocasiones, de sus referencias sonoras, pero en ningún caso se ha gestionado la representación de su espacio sonoro más que desde un único punto de escucha y con una única perspectiva.

Estos ejemplos permiten observar cómo el sonido envolvente posibilita el cambio de la situación virtual del oyente y, por tanto, la modificación de su percepción del entorno sonoro conforme a su posición real en el campo de escucha, transformando por completo las sensaciones como consecuencia del cambio de perspectivas sonora. Se han comentado algunos ejemplos de entre los efectivamente realizados. Para nosotros, desde el entorno experimental, tan sólo el sonido envolvente 5.1 es capaz de ofrecer por ahora este tipo de soluciones creativas, tendentes a la inmersión -también auditiva- en el programa.

### Conclusiones

En definitiva, la multiperspectiva permite construir el mensaje en función del punto de escucha y modificar el punto de escucha en función de la organización interna del mensaje. Permite establecer un sonido global con referentes puntuales, o un conjunto de referentes puntuales con rango de sonido global. Posibilita la elección de los puntos de escucha (estamos hablando de poder seleccionar y organizar fuentes puntuales incluso rompiendo la estructura narrativa) o, por el contrario, unificar sonido envolvente en puntos de escucha variables. En otras palabras, que el receptor pueda seleccionar interactivamente distintas perspectivas sonoras con carácter individual y posicionarlas a su gusto. Esta dinámica de puntos de escucha pone al servicio del receptor el recurso de construir el mensaje principal con *submensajes* parciales teóricamente secundarios. Esto no significa cambiar el sentido global del mensaje, sino aportar un mayor número de variables significativas. Ampliación del abanico narrativo, que permite obtener historias paralelas y simultáneas.

Experimentalmente, hemos constatado lo siguiente:

- En determinados espectáculos donde resulte pertinente, el espacio sonoro puede tratarse con configuración centrífuga en toma simultánea y proponerla enriquecedoramente como alternativa a la experiencia centrípeta habitual.
- Es posible comprobar de forma experimental, mediante espacios referenciados reticularmente, la validez del sonido envolvente para representar relaciones espaciales en la escena sonora.
- Como corolario de lo anterior, podemos suponer que exista un procedimiento de traducción reticular entre la puesta en escena y su correcta puesta en pantalla.
- Entendemos, por tanto, que el sonido envolvente permite un tratamiento espacial interactivo en los hogares preparados al efecto.
- Que la multiperspectiva sonora logra diversidad narrativa y potencia nuevos aspectos creativos.

### Apéndice. Breve descripción de los procedimientos utilizados

Se ha compatibilizado el tratamiento de multiperspectiva tanto en sistemas audiovisuales (concepto monocámara y multicámara), como en los exclusivamente auditivos con técnicas *Centrípeta*, *Centrífuga* y *Reticulado espacial*.

La aplicación tecnológica se ha basado en:

- Captación sonora envolvente "directa" sin procesado, conforme a

multicaptación en fase y multicaptación en intensidad<sup>2</sup> con y sin referente visual.

b. Captación sonora envolvente "directa" mediante procesado espacial con convergencia y divergencia vectorial<sup>3</sup> con y sin referente visual.

Los trabajos realizados se han centrado en producciones deportivas (tenis), producciones musicales (orquesta sinfónica y coros) y en experiencias de laboratorio.

Los sistemas utilizados son:

- Técnicas microfónicas OCT, IRT y TRIDISON<sup>4</sup>.
- Microfonía RODE, CAD, Neuman y Fame.
- Sistema de previo y mezcla: PRESONUS y YAMAHA
- Sistemas de escuchas: YAMAHA, Fame y ASCOMTEC 1001.
- Sistemas de registro de la información: ALESIS HD-24 y PC-HD.
- Sistema de procesado espacial vectorial mediante *software* Pro-Tools.

Espacios utilizados:

- Sala de conciertos del Centro Cultural Ginés de los Ríos (Madrid).
- Monasterio de Ntra. Sra. De las Maravillas (Madrid).
- Sala de ensayos de la Orquesta Sinfónica de la Universidad Rey Juan Carlos (Madrid).

<sup>2</sup> Multicaptación en fase: técnica que recurre a diferentes combinaciones microfónicas generalmente basadas en pares estéreo u otras posibles combinaciones como el sistema OCT. Un par estéreo puede ser coincidente, casi coincidente y espaciado. Multicaptación en intensidad: técnica basada en la utilización de microfonía individualizada repartida espacialmente conforme a las necesidades del evento sonoro.

<sup>3</sup> Convergencia y divergencia vectorial: utilidad proporcionada por algunos programas especializados en edición y mezcla de audio, que posibilita la reubicación, agrupamiento y dispersión tanto de las fuentes sonoras a nivel individual como del campo sonoro. Para mayor información, remitimos al lector a la siguiente dirección: [www.digidisaing.com](http://www.digidisaing.com).

<sup>4</sup> TRIDISON: sistema en estado de diseño y desarrollo basado en la captación en fase del campo sonoro de triple plano (3D) con expansión perifónica.



## Gestión Inteligente de Activos Multimedia

- Gestión de fototecas, videotecas y fonotecas.
- Publicación de vídeo en portales web.
- Conservación de archivos históricos audiovisuales.
- Archivo y producción digital.
- Sistemas de monitorización de contenido procedente de TDT, Satélite, TV analógica, Multicast y Radio.

Videoma, la plataforma WEB que **captura, archiva, cataloga, gestiona y publica** sus archivos multimedia

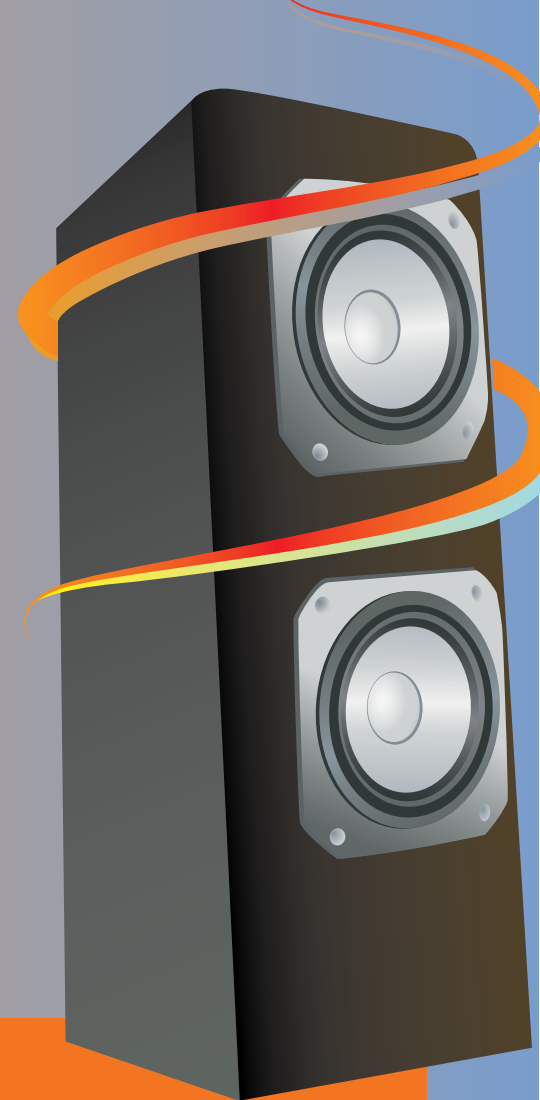
- Palacio de los Deportes de la Comunidad de Madrid.
- Laboratorio Experimental de Radio de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.

Contenidos audiovisuales generados y tratados en la experimentación (todos ellos inéditos):

- Musicales:
  - o Conciertos y ensayos de la Orquesta Sinfónica de la URJC.
  - o Conciertos de las Hermanas Carmelitas de Ntra. Señora de las Maravillas de Madrid.
- Deportivos:
  - o Master Senior de Tenis de la Comunidad de Madrid.
- Varios:
  - o Ficción con soporte audiovisual.
  - o Ficción con soporte exclusivamente auditivo.

### Referencias

- Barlett, B. (1991). *Stereo Microphone Techniques*, Butterworth-Heinemann. Ed. esp. *Técnicas de Micrófonos en Estéreo*, Madrid, IORTV, (1995).
- Sánchez Cid, M. (2006). *Capacidad comunicativa del sonido envolvente 5.1 en la producción radiofónica en España*. Cap. II y III. Tesis Doctoral. <http://ciencia.urjc.es/dspace/handle/10115/570>.
- Sánchez Cid, M y Benítez Iglesias, A. (2007). Características senso-perceptivas del sonido 5.1 en la comunicación radiofónica. ICONO14, (nº 9).



### Bibliografía relacionada

- Álvarez, J. Mª (2004). *El futuro del ocio en el hogar*, Madrid, Fundación Autor.
- Arroyo A., I. (1997). *Creación de imágenes mentales según la naturaleza y las formas de los estímulos*, Tesis doctoral inédita, Biblioteca Universidad Complutense de Madrid.
- Balsebre, A. (1994). *El Lenguaje Radiofónico*. Madrid: Cátedra.
- Chion, M. (1990). *L'audio-visio.*, París: Éditions Nathan, (ed. esp. *La Audiovisión*. Barcelona: Paidós, 1993).
- Holman, T. (2000). *5.1 Surround Sound. Up and Running*. Boston: Focal Press.
- Holman, T. (2002). *Sound for Film and Television*. Boston: Focal Press.
- Millerson, G. (1985). *Televisión, production and direction*. London: Focal Press, (ed. esp. *Técnicas de Realización y Producción en Televisión*. Madrid: IORTV, 1989).
- Power, S. & Hausfeld, S. & Gorta, A. (1981). *Workshops in perception*. London: Routledge, (ed. Esp. *Prácticas Perceptivas*, Madrid: Debate, 1987).
- Rodríguez, A. (1998). *La dimensión sonora del lenguaje audiovisual*. Barcelona: Paidós.
- Rumsey, F. (1989). *Stereo sound for television*. London: Focal Press, (ed. esp. *Sonido estereofónico para televisión*, Madrid: IORTV, 1991).
- Sigüero, M. (1993). *Variables electroacústicas que influyen en la percepción de la imagen auditiva*. Tesis doctoral inédita, Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Sigüero, M. (1996). *Percepción estereofónica*, Madrid, Proyecto de licenciatura, inédito, Facultad de CC. de la Información, Universidad Complutense de Madrid.

### Revistas especializadas y otras publicaciones

- Emmett, John R. (2001). Metering for Multichannel Audio. *SMPTE Journal*, (August 2001), 532-536, <http://www.smpete.org>.
- Emmett, John R. (2001). Multichannel Audio. *AES, Convention Paper, 5369, 110th* (Convention 2001, May 12-15). Amsterdam, <http://www.smpete.org>.
- Fernández, J. L. (2005). Introducción a sonido en video juegos (1ª parte). <http://www.codepixel.com/tutoriales/sonido1/>
- Hamasaki, K. (2002). Multichannel audio in broadcast applications. *NHK PRIMEDIA Business Magazines & Media Inc., Broadcast Engineering*. (August 1, 2002), <http://www.nhk.org.jp/digital/en/technique/02.html>.
- Hamasaki, K. (2001). Multichannel Sound in TV Technical and Aesthetic Approach. *SMPTE Journal*, (September 2001), 608-614, <http://www.smpete.org>.
- Hans-Ulrich, W. (2005). Tres instantáneas sobre el paisaje sonoro. [www.eumus.edu.uy/ps/txt/werner.html](http://www.eumus.edu.uy/ps/txt/werner.html)
- Kornacki, A. (2001). Problems Related to Surround Sound Production. *AES, Convention Paper 5374, SMPTE Journal*. (May 12-15, 2001, Amsterdam), <http://www.smpete.org>.
- López, I., Carles, J., Herranz, K., El estudio de los aspectos perceptivos en la acústica ambiental. *Instituto de Acústica, CSIC, Revista de Acústica*, <http://www.ia.csic.es/sea/revista/volxxx134/07.pdf>
- Sigüero, M. (1995). Del sonido espacio sonoro en la representación audiovisual: Acústica, inteligibilidad, nitidez. *Área Cinco Revista de comunicación Audiovisual y Publicidad*, (4 Julio), 39/54.
- Werner, H. (2002-08). Tres instantáneas sobre el paisaje sonoro. <http://www.eumus.edu.uy/ps/txt/werner.html>.
- WRIGHTSON, K. (2004-04). Una introducción a la Ecología Acústica. [www.eumus.edu.uy/ps/txt/wrightson](http://www.eumus.edu.uy/ps/txt/wrightson).