El rol del espacio en la clarificación de los materiales sonoros en música acusmática[1]

Federico Schumacher Ratti
Investigador asociado CEAR, Universidad Diego Portales, Santiago de Chile
federico.schumacher@gmail.com

Resumen

El espacio y, específicamente, el control sistemático de movimientos y trayectorias espaciales de los sonidos parece ser uno de los aspectos más distintivos del modo de producción concreto-acusmático, ello tanto en las gramáticas de producción como en la experiencia de escucha acusmática. Quienes se relacionan con esta práctica musical desde el rol de compositores asignan a estas gramáticas de producción un rol importante, si no esencial, en la clarificación sintáctica de la obra, sin embargo cabe preguntarse si este enfoque es compartido con quienes ofician de auditores de esta música. Con este objeto se diseñó un experimento que buscó contrastar declaraciones de compositores con la percepción de sujetos en tanto auditores. De los resultados de este experimento, si bien provisorios, se podría colegir que en los auditores las gramáticas de producción del espacio tienen un rol principalmente psicológico y secundariamente sintáctico. Adicionalmente la presencia de estas gramáticas en la obra acusmática puede ser parte esencial del contenido emocional de la experiencia de escucha acusmática.

Palabras clave: acusmática, electroacústica, espacialización, cognición musical.

Abstract

The space and the systematic control of sound's movements and spatial trajectories in music, seems to be one of the most distinctive aspects of the acousmatic production mode, both for the production grammars and for the listener's experience. Those who have a relationship with this musical practice as composers assign to this production grammars a major – if not essential – role in the syntactic clarity of acousmatic music, but it seems questionable whether this approach is shared by those who act as listeners of this kind of music. With this question in mind, I designed an experiment in order to contrast the composer's statements with the perception of listeners. From the results of this experiment, though provisional, one might infer that in the listener's experience those spatial production grammars have a mainly psychological, and just secondarily syntactic, role. In addition, the presence of those grammars in the acousmatic work seems to be an essential part of the emotional content of the acousmatic listening experience.

Keywords: acousmatics, electroacoustics, spatialisation, music cognition.

---

1. Esta texto e investigación fue realizado como parte del seminario de Psicoacústica de la Universidad de Montréal. Sin embargo, el marco teórico y los aspectos metodológicos fueron desarrollados a partir del texto "Hacia una metodología de análisis de la experiencia de escucha acusmática", avance parcial de investigación del Proyecto Fondecyt Regular N° 1130620 "La construcción del contrato musical en la experiencia acusmática: desde las gramáticas de composición hacia la emergencia de una comunidad acusmática", 2013-2015.

Fecha de recepción: 09-01-2015 / Fecha de aceptación: 06-04-2015.

1. Los espacios de la música acusmática

1.1. El control sistemático de los movimientos y las trayectorias de los sonidos en el espacio, así como la elección de los diferentes formatos posibles para la representación acústica de la obra, son, probablemente, las variables más distintivas introducidas por el modo de producción concreto-acusmático.

Este modo de producción, desarrollado en un principio por la música concreta, puede caracterizarse sumariamente del siguiente modo:

- Se produce en estudio (por ejemplo, en un laboratorio electroacústico).
- Puede utilizar todos los sonidos posibles, ya sean sintéticos o de origen microfónico.
- La representación acústica de la obra acusmática está integrada al proceso de producción.
- El proceso de producción se desarrolla, por tanto, en función de la situación de escucha acusmática.

Para los efectos de este texto, la integración de la modalidad de representación acústica al modo de producción, aparece como una característica distintiva en cuanto al rol del espacio como gramática de producción, como lo son también las posibilidades tecnológicas del laboratorio electroacústico para el cual se han desarrollado tecnologías informáticas y gestuales que permiten el control sistemático de movimientos y trayectorias espaciales. Es así que, además del control de los parámetros musicales tradicionales como altura, intensidad y duración de los materiales sonoros, el compositor puede agregar el manejo de variables que le permitirán "la estructuración del espacio, enfocado como un elemento realmente sintáctico de un enunciado sonoro" (Dhomont 1988, 16), al disponer de los medios para actuar sobre la localización y la distancia de los sonidos, agregar características espacio-acústicas particulares y usar trayectorias y movimientos sonoros que no necesariamente están relacionados con modelos espacio-acústicos *naturales*. En otras palabras, se hace posible la reproducción en la obra del comportamiento espacial de sonidos en el ambiente acústico natural que nos rodea, el cual es nuestro referente cognitivo principal en la evaluación de estos movimientos (Kendall 2008; Smalley 2007). Asimismo, la modalidad de representación acústica –indisociable del modo de producción– permite al compositor elegir tanto la ubicación del dispositivo de altoparlantes como el formato de representación electroacústico (estereofónico o multicanal, por ejemplo), posibilidades que tendrán un impacto directo en la recepción de la obra por parte de los auditores. Incluso si un compositor decidiera no interactuar sobre el control de los aspectos espaciales de su obra, eligiendo un formato de representación monofónico, la ubicación de ese solo altoparlante en una posición dada y la posición de cada auditor respecto a esa fuente sonora, así como las características acústicas del lugar de representación, serán elementos relevantes durante la percepción de la obra[2].

2. De hecho, obras como *Drift Study* de La Monte Young, son ejemplos de este caso.

A estas modalidades de producción y representación, que Michel Chion (1988) identificó como los dos espacios de la música concreta –el espacio interno y externo de la obra–, pareciera necesario agregar un tercer espacio, que podríamos identificar como el "espacio perceptivo": el conjunto de aspectos psicológicos, psicoacústicos y cognitivos involucrados tanto en la composición como en la audición de una obra acusmática y que se asocian a este tipo particular de experiencia de escucha. Aunque parezca evidente, este "espacio perceptivo" es particularmente determinante en la música acusmática y los compositores así lo han comprendido desde los inicios de las músicas concretas y electrónicas[3]. La predominancia de lo perceptivo en la espacialidad de la música es consecuencia de que "los sentimientos y pensamientos que el auditor asocia a la experiencia del sonido en el espacio, parecen surgir de un conocimiento profundamente encarnado del espacio y el movimiento espacial" (Kendall 2010)[4]; a lo que podemos agregar que, según Smalley (2007) "la música acusmática es el único medio sonoro (*sonic medium*) que hace del espacio y la experiencia de la espacialidad un aspecto estéticamente central"[5]. Dicho de otro modo, la utilización de la espacialidad, tanto durante la composición de la obra como durante la experiencia de escucha, no solamente es uno de los aspectos distintivos de la música acusmática, sino que nutre toda su "cadena de producción", desde las gramáticas y condiciones de producción hasta la representación acústica y el proceso de significación de la obra por parte del auditor.

1.2. La percepción del espacio en música acusmática es un fenómeno complejo y multidimensional que se relaciona con las gramáticas de producción, el modo de representación acústica y los dispositivos de reproducción de sonido que se utilizan. Por ello, se ha comenzado a desarrollar una literatura interesada en la percepción del espacio en música acusmática, particularmente en lo que se refiere a los aspectos cognitivos (Küpper 1997; Smalley 2007; Alexander 2007; Kendall 2008 y 2010). Asimismo, un vocabulario del espacio o una taxonomía de la percepción espacial ha sido propuesta en trabajos de Smalley (2007) y Alexander (2007), en el contexto de la acusmática, y por Rumsey (1999 y 2002) y Nakayama (1971), en el contexto de la evaluación de las calidades de restitución espacial de los sistemas de reproducción sonora. Vande Gorne (2002), por otra parte, ha propuesto una aproximación taxonómica a las posibilidades de interpretación espacial para un dispositivo de reproducción del tipo *Acusmonium*, u orquesta de altoparlantes. Sin embargo, es en relación a los aspectos sintácticos de las gramáticas de producción del espacio que se ha producido una mayor cantidad de literatura (las publicaciones *L'Espace du Son I, II* y *III* son textos ya de referencia, publicados en 1988, 1991 y 2011 respectivamente), desarrollada principalmente por compositores que reivindican que "la estructuración del espacio, entendida como elemento realmente sintáctico de un enunciado sonoro, tiende cada vez más a imponerse desde las primeras intuiciones y bocetos estructurales que preceden la implementación de toda composición" (Dhomont 1988, 17)[6].

---

3. En 1951 se produjo el primer concierto espacializado en un dispositivo de cuatro altoparlantes donde Pierre Henry estaba al control del "pupitre d'espace". *Gesang der Jünglinge* (1956) de Stockhausen fue compuesta para un dispositivo de cinco altoparlantes.

4. "The feelings and thoughts that the listener associates with the experience of sound in space appear to arise from a deeply embodied knowledge of space and spatial movement". Todas las traducciones en este texto fueron realizadas por el autor.

5. "Acousmatic music is the only sonic medium that concentrates on space and spatial experience as aesthetically central".

6. "La structuration de l'espace envisagée comme élément réellement syntaxique d'un énoncé sonore, tend de plus en plus à s'imposer dès les premières intuitions et esquisses structurelles qui précédent la mise en œuvre de toute composition".

2. El rol sintáctico del espacio en las gramáticas de producción acusmática

> La espacialización de la música, escribe Stockhausen, es tan fundamental al momento de la escritura como la construcción general de la obra, como la armonía o el ritmo[7].
>
> F. Dhomont

2.1. Conviene discutir brevemente lo que comprendemos en este texto por gramáticas de producción en música acusmática. Podemos acercarnos a una definición entendiéndolas como el conjunto de prácticas y procedimientos más o menos sistematizados ocupados en el modo de producción concreto-acusmático. Sin embargo, elevar este conjunto de prácticas al rango de gramáticas supone un problema, esencialmente debido a la connotación normativa de la noción de gramática. En una música asentada en el canon armónico tonal, por ejemplo, una cadencia dominante-tónica siempre dará el mismo resultado perceptivo, independientemente del o los instrumentos utilizados, de la forma musical en la cual la cadencia se está empleando o de las condiciones acústicas del lugar donde esa forma musical se está representando. La norma, en este caso, se cumple en cualquier situación, a condición de que los componentes gramaticales estén bien dispuestos. En el caso particular de las técnicas de espacialización en música acusmática, a menudo puede no existir una relación directa entre la operación o manipulación técnica y el efecto, como en el caso de que quisiéramos espacializar en movimientos bruscos una sinusoide, la que será percibida normalmente como un movimiento estático; o como en el caso de la atenuación o acentuación de ciertas frecuencias de un complejo sonoro que pueden resultar de las condiciones acústicas de una sala o de determinado dispositivo de reproducción, lo cual puede incidir fuertemente en la percepción de un movimiento espacial. Entonces, en música acusmática, la pertinencia perceptiva de una operación estará correlacionada al contenido espectromorfológico del sonido, a las características espacio-acústicas donde ocurre el sonido durante su grabación, a las relaciones entre el sonido en tratamiento y el conjunto de los otros sonidos que son parte del continuo sonoro, a la calidad del sistema de reproducción que hará audible esta operación, a la elección del formato de reproducción, a las condiciones acústicas del lugar de representación y, finalmente, a la ubicación física del auditor en el lugar, así como a las condiciones psicológicas del auditor durante la representación acústica. Demasiadas variables en juego para intentar establecer una regla gramatical válida bajo cualquier condición.

Más aún, esta relación compleja entre el procedimiento técnico, la técnica y la percepción de una operación dada, es abordada por Robert Normandeau del siguiente modo: "debe existir una relación fuerte entre el sonido y su puesta en espacio físico para que el resultado, el sonido *espacializado*, sea creíble. Y que lo sea no solo de modo realista sino igualmente de modo *psicológico*. Dicho de otro modo, que sea eficaz a nivel artístico" (1991, 115. Cursivas en el original)[8]. Esta dualidad entre lo real y lo aparente es la fuente del equilibrio precario del hecho artístico, tanto en acusmática como en otras artes. El mismo autor sitúa este problema desde una perspectiva más normativa con la siguiente formulación: "no reconocer

7. "La spatialisation de la musique, écrit Stockhausen, est aussi fondamentale au moment de l'écriture, que la construction générale de l'œuvre, que l'harmonie ou que le rythme", en *Navigation a l'ouïe: la projection acousmatique* (p. 16).

8. "il doit exister une relation très forte entre le son et sa mise en espace physique pour que le résultat, le son *spatialisé*, soit crédible. Et qu'il le soit non seulement sur le plan *réaliste* mais également sur le plan *psychologique*, autrement dit qu'il soit efficace au niveau artistique".

el carácter espacial inherente a un sonido e intentar una puesta en espacio que le es extraña equivale a situarlo en conflicto semántico" (1991, 115)[9]. Dicho de otro modo y extrapolando el argumento, la primera regla de una gramática de producción espacial podría definirse como la necesidad de reconocer el carácter espacial inherente a un sonido, es decir, el movimiento que le es propio o particular. Sin embargo, otras aproximaciones sobre el mismo aspecto desarrollan otras dimensiones del problema: "en música electroacústica, una de las maneras en las cuales los eventos espaciales toman un significado artístico, es por medio de la violación de los comportamientos acústicos que asociamos con esquemas de imagen" (Kendall 2007, 231)[10]. Mediante esta referencia, lo que nos interesa no es señalar contradicciones, sino más bien ejemplificar las relaciones complejas que existen entre las gramáticas de producción y los factores psicológicos y cognitivos asociados a una sintaxis artística y musical. Dicho de otro modo, la siguiente regla de nuestra gramática de producción del espacio sería que la primera regla puede ser en todo momento violada en una situación artística ya que, entre otros motivos, sería el *sonido* el que estaría en conflicto semántico y no necesariamente el auditor.

Por tanto, consideraremos en este texto el término gramáticas de producción en acusmática de un modo tal vez genérico o extendido, pues tiene más que ver con un conjunto de operaciones no necesariamente normativas que con la noción de gramática *strictu sensu*, ya que pareciera –como se ha esbozado– no ser posible constituir un corpus estricto que contenga normas válidas para cualquier evento. Sin embargo, esta aparente imposibilidad no inhabilita la existencia de un conjunto de prácticas, de cadenas de operaciones, de técnicas no estrictas que en su conjunto puedan considerarse una gramática de producción propia de la música acusmática, una *gramática extendida*, como particularidad de un género musical en el cual, tal vez más que ningún otro, es el sonido, percibido en el contexto de una situación psicológica y de una sintaxis artística dada, el que está al centro de la cadena.

2.2. En su artículo "Contemporary trends in the use of space in electroacoustic music" (2008), Felipe Otondo recibió las respuestas de 43 compositores a las siguientes preguntas:

1) ¿En su última obra, cuál fue el formato espacial (dispositivo de reproducción) utilizado para la composición? (estéreo, *surround*, multicanal, otro).

2) ¿Podría Ud. explicar sus decisiones en relación a la utilización del espacio durante la composición de una obra musical?

Las respuestas a la segunda pregunta, más pertinentes en el contexto de este texto, fueron formuladas libremente por los compositores contactados y agrupadas por Otondo en una lista de doce categorías principales que resumen los tópicos mencionados por los compositores en relación al uso del espacio durante la composición de una obra (2008, 78).

9. "Ne pas reconnaître le caractère spatial inhérent à un son et tenter de lui conférer une mise en espace qui lui est étrangère revient à le placer en conflit sémantique".

10. "In electroacoustic music, one of the ways in which spatial events take on artistic meaning is by violating the acoustic behaviors that we associate with image schemas". En este caso, Kendall hace referencia a los esquemas de imagen propuestos por Johnson (2007) como parte de los estudios cognitivos del lenguaje.

Topics mentioned in connection to the spatialisation of sound	(%)
Sound material in the composition	37
Movement of sounds	30
Localisation of sounds	28
Clarity of sound material	28
Musical structure	23
Creation of space in the composition	23
Room acoustics	21

Figura 1 / Cuadro resumen de categorías identificadas por Otondo (2008).

Fuera de las categorías que se relacionan con aspectos técnicos (*technical issues related to software or hardware*) o con la interpretación (*performance or interpretation with live diffusion*), parece interesante que las categorías más mencionadas se relacionen con aspectos sintácticos de la composición (*clarity of sound material, musical structure, functional or dramatic role in the composition y creation of spaces in the composition*). Sin embargo dos categorías, la segunda y la tercera con mayores menciones, tienen una tendencia que podríamos calificar de psicológicas o psicoacústicas –*movement of sounds y localisation of sounds*–, pues se relacionan principalmente a aspectos perceptivos de la audición. La categoría con mayor porcentaje de menciones fue *sound material in the composition*, la que, a pesar de la subjetividad de su redacción, parece también relacionarse principalmente con una función sintáctica del material sonoro. Por otra parte, la principal conclusión formulada por Otondo a partir de la segunda pregunta es que "los compositores estos últimos años han empleado la espacialización como una manera de desarrollar un espacio interno más lógico en situación de laboratorio, que puede ayudar a que los materiales sonoros sean más claros en la composición" (2008, 79), lo que parece confirmar una tendencia de los compositores a subrayar principalmente los aspectos sintácticos (espacio interno más lógico), así como algunos aspectos psicológicos y psicoacústicos (materiales sonoros más claros) involucrados en las gramáticas de producción espacial.

En consideración de lo anterior y desde el interés en comprobar la eficacia que las acciones nacidas de las preocupaciones del compositor tienen al momento de la escucha, se desarrolló una experiencia de escucha con un grupo de auditores con los siguientes objetivos:

I. Evaluar la incidencia en la percepción de los auditores, de las técnicas de espacialización utilizadas tanto en el modo de producción como en la modalidad de representación concreta-acusmática.

II. Medir el rol de las técnicas de espacialización en la clarificación sintáctica de la obra.

2.3. Muestra

El experimento se realizó a trece sujetos (ocho mujeres y cinco hombres, con una mediana de edad de 31 años), todos estudiantes de música en la Universidad de Montréal, siete de los cuales se reconocen como estudiantes de composición que han compuesto al menos una obra acusmática. Cinco participantes calificaron su actividad en tanto auditores de música acusmática como "habitual", seis como "muy ocasional" y uno como "eventual". Solo uno de

los participantes no había escuchado música acusmática o electroacústica antes. Si bien a los participantes se les requirió en tanto auditores, en el análisis de resultados se hizo la distinción entre aquellos que se reconocen como compositores (al haber compuesto al menos una obra acusmática) y aquellos que se reconocen como auditores. Globalmente, entonces, se trata de participantes que han sido expuestos anteriormente a la música acusmática. Los participantes no recibieron remuneración por su participación en el experimento.

2.4. Estímulos

Durante este experimento se hizo escuchar individualmente a los auditores dos extractos de obras acusmáticas compuestas por quien escribe. Cada extracto –de una duración de 25 segundos el primero y 20 el segundo, correspondientes a la duración de una frase musical en cada ejemplo– fue compuesto con una técnica llamada de micromontaje: montaje en el tiempo de sonidos de una duración que fluctúa entre los 50 ms y 1 seg. Cada extracto fue escuchado en un modo de presentación monofónico y un modo de presentación multicanal (extracto 1 en 4.0; extracto 2 en 6.0). En la composición de los dos extractos se utilizaron diversas técnicas de espacialización de manera intensiva, con el objeto de clarificar la sintaxis del flujo musical. Para suprimir el efecto de memorización sobre el juicio de los participantes, así como para que no fueran evaluadas distintas versiones (monofónica versus multicanal) de un mismo extracto, sino específicamente el modo de presentación, cada auditor escuchó la versión monofónica de uno de los extractos y la multicanal del otro.

Ambos extractos fueron compuestos digitalmente en aplicaciones informáticas especializadas. La plataforma principal de trabajo fue Pro Tools.

El primer extracto contiene 65 sonidos perceptibles[11] de una duración media de 50 ms, la mayoría de los cuales fueron transformados o manipulados con la ayuda de herramientas digitales de tratamiento de señal (GRM Tools y otros). La principal técnica utilizada fue la fragmentación y acumulación de sonidos, tanto en el eje temporal como en el espectral. El material sonoro proviene esencialmente de fonemas fragmentados de la voz del compositor inglés Trevor Wishart, así como sonidos de percusión e impulsiones tónicas. A estos materiales se suman sonidos sintéticos de tipo tramas complejas, de más larga duración y más estables desde el punto de vista del movimiento espacial. Estas tramas, funcionalmente, operan como "fondo", mientras que los sonidos descritos antes tendrían la característica de "figura" en la categoría de estratificación propuesta por Roy (2003).

Las principales técnicas de espacialización ocupadas fueron: movimientos panorámicos izquierda-derecha o viceversa; el efecto de precedencia para sonidos estereofónicos; y el uso de diferentes tipos de reverberación sobre algunos sonidos, con el objeto de crear efectos de profundidad y cercanía. La obra de la cual se extrajo el ejemplo fue compuesta, en principio, en un formato estereofónico y más tarde se realizó una versión en multicanal (5.1), en la cual fue aprovechada la posibilidad de desenmascaramiento binaural, con el objeto de generar mayor claridad para los movimientos espaciales. La versión en multicanal es la utilizada como versión de concierto.

11. La calificación de "perceptible" depende ampliamente de la estrategia de escucha y de las características espectromorfológicas de los sonidos. Una iteración puede ser considerada como un solo sonido o como varias impulsiones reunidas. Por tanto, el criterio de unidad perceptible en esta suma, depende de la estrategia de escucha desarrollada por quien realizó el recuento, en este caso, quien escribe.

Figura 2 / Captura de pantalla del secuenciador digital para el extracto 1.

El segundo extracto, de 20 segundos de duración contiene 57 sonidos perceptibles de una duración media de 500 ms, la mayoría de ellos proveniente de grabaciones estereofónicas de diversos juguetes y de la voz del compositor. Estos materiales recibieron pocas transformaciones digitales y fueron fragmentados siguiendo técnicas similares a las del primer extracto. La mayoría de los sonidos ocupados son impulsiones e iteraciones tónicas o complejas y los materiales sonoros fueron dispuestos en el eje temporal con una menor densidad vertical y espectral que el extracto precedente. Las técnicas de espacialización fueron en general las mismas que en el extracto 1. Así mismo, la obra fue también compuesta primero en formato estereofónico, para luego realizarse una versión en multicanal (6.0), la que se transformó en la versión definitiva de concierto.

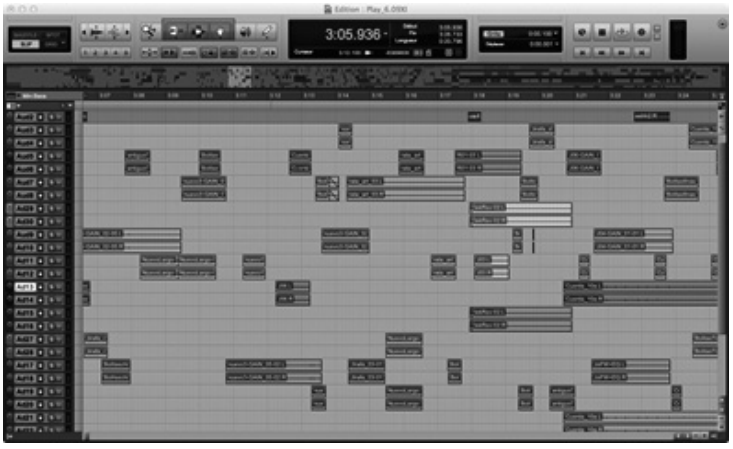


Figura 3 / Captura de pantalla del secuenciador digital para el extracto 2.

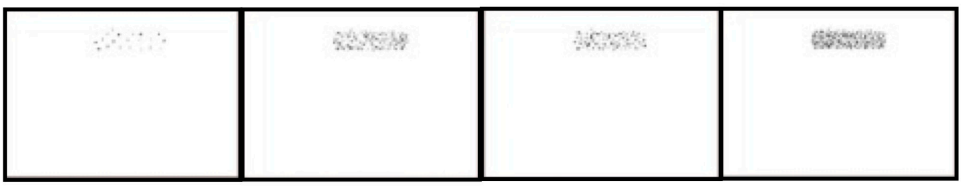
El uso como estímulo de extractos en formato monofónico, antes que estereofónico, debería permitir la exposición de los sujetos a una escucha en la que las técnicas de espacialización utilizadas tendrían un impacto menor sobre la percepción, salvo en el eje cercanía-lejanía. Por otra parte, es posible que muchas de las fuentes sonoras sean enmascaradas en la versión monofónica debido a su cercanía temporal o a la simultaneidad vertical.

2.5. *Apparatus*

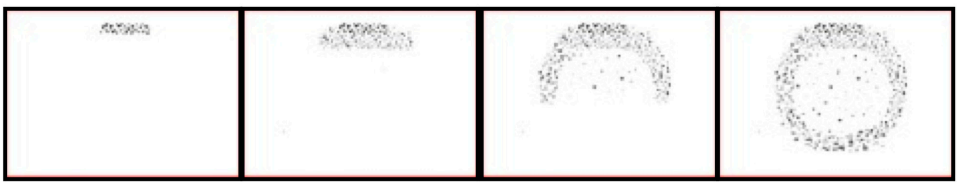
Los estímulos fueron presentados en un sistema de reproducción octofónico estándar en el contexto de un laboratorio de electroacústica. Los archivos de audio fueron almacenados en la plataforma de audio digital Pro Tools con una frecuencia de muestreo de 48 KHz a 24 bits de resolución, conectada a una interfaz de audio de marca RME, modelo Fireface 800. El sistema de amplificación constaba de monitores de estudio de marca Dynaudio Acoustics BM-15 y amplificadores Volume 8, producidos por la compañía Sound Performance Lab. El sistema de sonido fue regulado mediante un sonómetro de modo que la potencia acústica total no sobrepasara los 85 dBC SPL. Los niveles de cada extracto fueron también regulados con el objeto de obtener sensaciones de intensidad iguales entre las versiones monofónicas y multicanal. Los altoparlantes fueron ubicados en distancias iguales entre sí con un ángulo de 45º entre ellos, a dos metros del punto de escucha (*sweet spot*). La sala contaba con el acondicionamiento acústico para una escucha apropiada de las diferentes frecuencias y estaba convenientemente aislada de los sonidos exteriores.

2.6. Protocolo

Cada auditor fue invitado a escuchar una vez cada extracto. Al final de cada audición se debía elegir, de entre la serie de figuras propuestas (fig. 4a y 4b), cuál de ellas, en su opinión, representaba mejor lo que se acababa de escuchar. Estas figuras fueron diseñadas por el autor de este texto en base a leyes gestálticas, particularmente la ley de proximidad y ley de continuidad (Sloboda 2012). La primera serie de figuras representa la densidad de los eventos sonoros; la segunda serie representa la sensación de envolvimiento espacial. Los porcentajes de preferencia obtenidos se muestran bajo cada una de las figuras: el rango superior muestra el porcentaje de preferencias para el modo de presentación monofónico (MpMn) y el inferior lo propio para el modo de presentación multicanal (MpMc).



0	8,3	25	**66,6**
16,6	25	33,3	25



8,3	**75**	8,3	8,3
0	0	**41,6**	**58,4**

Figuras 4a y 4b / Figuras representando densidad y envolvimiento espacial, acompañadas de los porcentajes de preferencia en relación a la pregunta "¿Cuál de las figuras siguientes representa mejor lo que acaba de escuchar?".

Finalizadas las audiciones, los auditores fueron invitados a evaluar en qué se diferenciaba el modo de presentación del ejemplo B (multicanal) del modo de presentación del ejemplo A (monofónico). Para ello se presentó a los sujetos una selección de las categorías propuestas por Otondo modificadas en su redacción de modo de situarlas desde el punto de vista del auditor. Una graduación de 1 a 5 fue propuesta donde 1 representa "nada" y 5 "mucho" (fig. 5). Finalmente se solicitó a los participantes responder libremente a la pregunta "¿Cómo calificaría Ud. su experiencia de escucha entre los modos de presentación A y B?".

	Nada		Un poco		Mucho
	1	2	3	4	5
En la clarificación del material sonoro					
En la creación de espacios					
En el desarrollo de un rol funcional o dramático					
En la localización de los sonidos					
En la clarificación de la estructura musical					
En el movimiento espacial de los sonidos					

Figura 5 / Grilla de respuestas a la pregunta "¿En qué el modo de presentación del ejemplo B es diferente al modo de presentación del ejemplo A?".

3. Resultados

Como se puede apreciar en las figuras 4a y 4b, el dibujo que recibió mayor cantidad de preferencias (en negrita) en la primera serie para el MpMn, es aquel que representa una mayor densidad de eventos sonoros. Las preferencias son menos precisas en cuanto al MpMc y se reparten entre las cuatro figuras en porcentajes relativamente cercanos. Parece claro que las respuestas están fuertemente correlacionadas al principio de desenmascaramiento binaural, que permite una mejor localización de los sonidos que pueden ser enmascarados cuando son emitidos por una sola fuente sonora. Ya que los eventos sonoros en el ejemplo B están repartidos en una mayor cantidad de puntos de localización, la densidad sonora en el MpMc es entonces percibida como menos concentrada en un solo punto del espacio.

En la segunda serie de imágenes la procedencia frontal de los sonidos durante el MpMn fue claramente percibida por la mayoría de los auditores, al igual que la sensación de envolvimiento espacial ligada al MpMc. Es interesante notar que ninguno de los participantes eligió la representación que implicaba una procedencia exclusivamente frontal de los sonidos para el MpMc, sin embargo, a pesar de que la mayoría de los sujetos eligió la procedencia frontal para el MpMn, un 16% de entre ellos eligió una figura relacionada con el MpMc.

Los resultados de las respuestas a la pregunta "¿En qué el modo de presentación del ejemplo B es diferente del modo de presentación del ejemplo A?" se obtuvieron mediante la adición de los valores asignados por cada auditor en cada categoría. Los valores así obtenidos pueden ser visualizados en la siguiente tabla en conjunto con las respuestas de los compositores extraídas del artículo de Otondo.

Categoría	Media	Frecuencia de preferencia en el total de respuestas (%)	Rango	% Respuestas de los compositores (en Otondo)	Rango
En la clarificación del material sonoro	3,75	15,7	**4**	28	**2**
En la creación de espacios	4,58	19,2	**3**	23	**3**
En el desarrollo de un rol funcional o dramático	2,91	12,2	**6**	21	**4**
En la localización de sonidos	4,66	19,5	**2**	28	**2**
En la clarificación de la estructura musical	3,08	12,9	**5**	23	**3**
En el movimiento espacial de los sonidos	4,83	20,2	**1**	30	**1**

Figura 6 / Tabla comparativa de respuestas de los auditores participantes en el estudio y los compositores encuestados por Otondo.

Si bien la comparación de los resultados de los auditores de la muestra y los compositores participantes en el artículo de Otondo no parece posible a nivel de porcentajes de preferencia por una u otra categoría (los porcentajes citados por Otondo no fueron obtenidos de la misma forma que en el presente estudio), se ha elegido la posición relativa de cada categoría (rango, en la figura 6), como un enfoque posible para realizar una comparación de respuestas. En base a ello, se puede notar una cierta identidad entre las respuestas de los compositores y la percepción de los auditores. Las dos categorías con mayor cantidad de menciones por parte de compositores –*movimiento espacial de los sonidos y localización de los sonidos*– son también consideradas como más pertinentes por los auditores en relación con el MpMc, las que, además, son las categorías que hemos identificado como indicadoras de una tendencia hacia lo psicológico o psicoacústico. Algunas diferencias aparecen en cuanto a las categorías de predominancia sintáctica o estructural: la categoría de *clarificación del material sonoro*, por ejemplo, aparece en el cuarto rango de importancia en las respuestas de los auditores y en el segundo –con la misma cantidad de menciones que la categoría de *localización de los sonidos*– en las respuestas de los compositores. Sin embargo, globalmente, tanto en respuestas de compositores como de auditores, las categorías de predominancia sintáctica parecen tener una menor importancia que aquellas de tendencia psicológica.

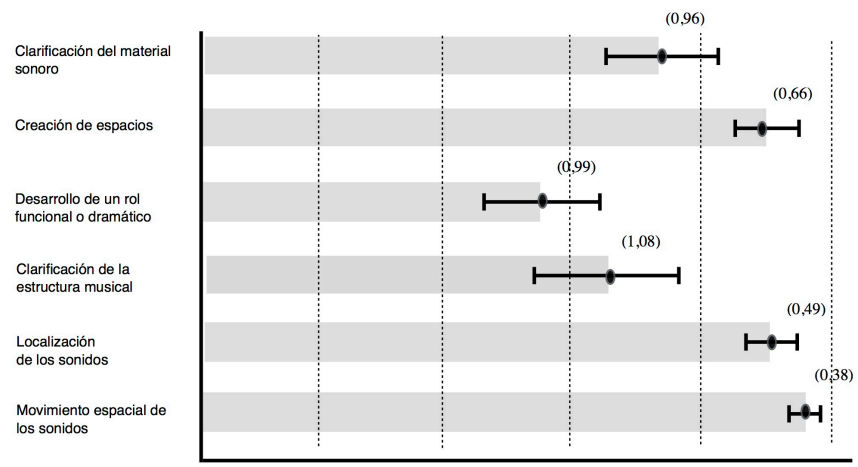


Figura 7 / Mediana de respuestas de los auditores para cada categoría. Entre paréntesis la desviación estándar.

En cuanto a los resultados obtenidos en la muestra de este estudio, apreciamos en la figura 8 la desviación estándar para cada categoría de la muestra, donde se establece que hay mayor grado de acuerdo entre los auditores consultados dentro de las categorías de tendencia psicológica (0,38 para *movimiento espacial de los sonidos* y 0,49 para *localización de sonidos*) que en las categorías de tendencia sintáctica (0,99 para *desarrollo de un rol funcional o dramático* y 1,08 para *clarificación de la estructura musical*). Podemos apreciar, además, que las categorías de tendencia sintáctica, que recibieron menor valoración son objeto de un mayor grado de desacuerdo; por el contrario, las categorías de tendencia psicológica exhiben un mayor grado de acuerdo entre los auditores.

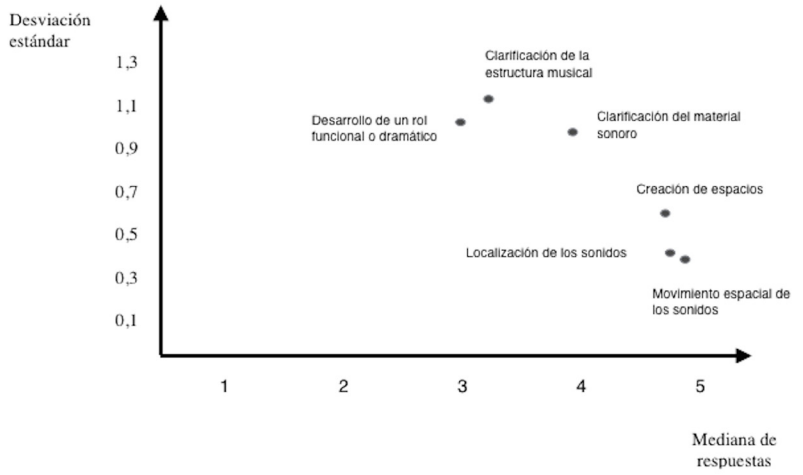


Figura 8 / Representación gráfica de la desviación estándar y mediana de respuestas.

Una revisión de las respuestas localizadas en las dos últimas categorías muestran que a pesar de un nivel de acuerdo genérico entre los participantes del experimento, subsisten diferencias apreciables entre aquellos que declaran haber compuesto obras electroacústicas y quienes no lo han hecho.

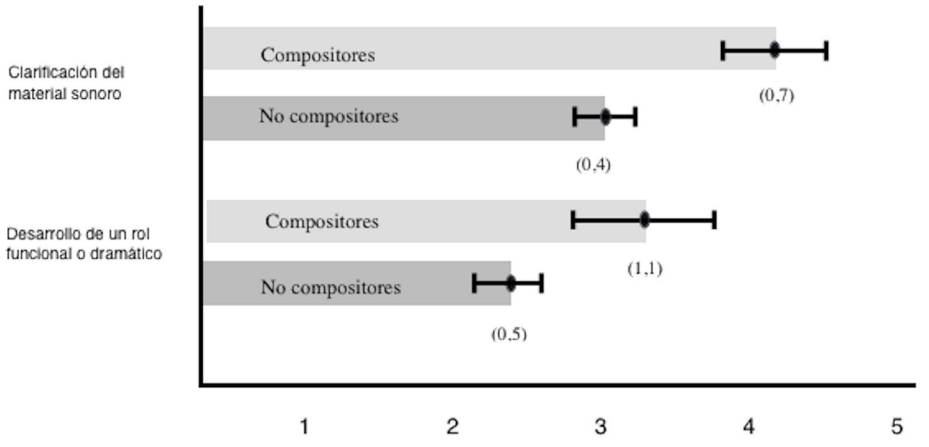


Figura 9 / Comparación de respuestas entre compositores y no compositores para dos categorías sintácticas.

Para el análisis de las respuestas libres –tal vez las más ricas en información– para la pregunta "¿Cómo calificaría Ud. su experiencia de escucha entre los modos de presentación A y B?", hemos utilizado una metodología que hemos llamado "análisis de la descripción de la experiencia de escucha", que busca encuadrar las respuestas de los auditores dentro de las estrategias de escucha propuestas por Delalande (2013), utilizando, además, el repertorio de categorías retóricas consignadas por Roy (2003) en su análisis funcional, como metáforas sobre las metáforas[12] empleadas por los auditores en la descripción de su experiencia de escucha. Este método, sin embargo, fue posible de aplicar solo parcialmente pues, por una parte, las respuestas fueron entregadas de manera escrita y no durante una conversación, situación ideal para desarrollar plenamente la metodología. Pero también porque ésta considera la utilización de otras fuentes de recolección de información tanto en lo que se refiere a conductas de consumo artístico como respecto a información neurofisiológica de los sujetos al momento de la experiencia de escucha.

Se trata entonces de un análisis del texto escrito por cada auditor en el que se agrupan las expresiones vertidas según a) la estrategia de escucha de cada uno y b) su proximidad semántica con alguna de las categorías retóricas propuestas por Roy. De este modo, se obtuvo un corpus de términos asociados a estas figuras que permitió jerarquizar y relacionar, en cuanto a la información cualitativa, lo que ha sido descrito por el auditor como relevante en su experiencia de escucha, con lo que ha sido dado a escuchar.

4. Discusión

Globalmente, es posible apreciar que quienes declaran haber compuesto obras electroacústicas evaluaron de mejor forma las categorías de predominancia sintáctica, aunque con un menor grado de acuerdo sobre ello. Quienes se declaran no compositores exhiben un nivel de acuerdo más acentuado aunque, en general, sus evaluaciones de las categorías propuestas están un tanto por debajo de la mediana de lo obtenido (para *clarificación del material sonoro*, mediana general [MG] = 3,75 y mediana no compositores [MNC] = 3,2; para *desarrollo de un rol dramático o funcional* MG = 2,91 y MNC = 2,4). Los datos obtenidos parecieran sugerir que aquellos que han ejercido la composición son más sensibles a las categorías sintácticas, probablemente porque han estado confrontados durante el proceso de producción a hacer un uso sintáctico de las gramáticas de producción espacial. Pareciera entonces que en el rol de auditores, los compositores desarrollan una estrategia de escucha que les permite centrarse sobre este tipo de elementos de sentido, en torno a los cuales pareciera existir un mayor grado de desacuerdo y que conforman la dimensión sintáctica de las categorías propuestas. Por otra parte, quienes se han relacionado con la música acusmática esencialmente en cuanto auditores, parecen ser principalmente sensibles a la dimensión psicológica de la espacialidad de la obra.

Otra hipótesis plausible para interpretar lo que pareciera ser una percepción reducida del rol sintáctico del espacio en los auditores (tanto compositores como no compositores) puede

12. Este proceso de metaforización lo entendemos dentro del marco de los estudios cognitivos de la metáfora, inscrita en la perspectiva experiencialista del lenguaje (Lakoff 1987; 1988; 1989). Esta perspectiva asume dos conceptos centrales: (1) la existencia de una sistema conceptual, constituido a partir de la experiencia corporal y social del ser humano y, (2) el ejercicio de la facultad imaginativa, esto es, la capacidad para proyectar realidades mentales a partir de hechos físicos o datos empíricos. Ambos supuestos están presentes en los procesos de metaforización descritos por los auditores.

tener relación con los estímulos propuestos: fragmentos de obras más largas. Probablemente el aporte sintáctico de las gramáticas de producción espacial no pueda ser juzgado sino en función de la totalidad de la obra, sin embargo no deja de ser interesante constatar la coincidencia general de las tendencias entre compositores y auditores de la muestra.

En cuanto al análisis cualitativo de las respuestas de los sujetos, podemos señalar que la gran mayoría de las metáforas empleadas por los auditores, como podía esperarse, se relacionan con la figura retórica de "espacialización" (Roy 2003, 363), como puede apreciarse en la figura 10. Sin embargo las categorías de estratificación "figura" y "fondo" (Roy 2003, 354 y 356) –figura de acentuación en retórica–, fueron también evocadas, particularmente en relación al modo de presentación monofónico, probablemente debido a que la percepción de distancia parece ser la única información espacial posible en este modo de producción.

	Figura de espacialización (MpMn)	Figura de espacialización (MpMc)
Estrategia Taxonómica	"Sonidos concentrados adelante, en 35 o 45°". "Frontal". "Reducido a una sola fuente central".	"Los sonidos provienen de todos lados". "Están más dispersos y fáciles de identificar". "Movimientos más perceptibles". "Mejor inmersión en la pieza". "Una experiencia que engloba al auditor".
Estrategia Empática	"Audición en espectador".	"Sonidos mejor separados que tienen un efecto más pregnante sobre mí". "Me siento más implicada en lo escuchado".
Estrategia Figurativa	"Dirige mi atención hacia adelante, como una pantalla de cine".	"Me engloba". "Está a mi alrededor". "Un espacio mucho más amplio". "Un ambiente relativo a un lugar".

Figura 10 / Expresiones vertidas por los auditores, según estrategia de escucha, relacionadas con la figura retórica de espacialización.

Un segundo corpus de metáforas utilizadas por los auditores en sus descripciones, aunque menos frecuentes que las metáforas de espacio y no relacionadas con alguna figura retórica de nuestro corpus, se relaciona con el rol sintáctico del espacio: en el MpMc los sonidos son "mucho más claros", "fáciles de identificar" y "mejor definidos". Al contrario, en el MpMn los sonidos son "más difíciles de distinguir" y, en términos globales, este modo de presentación es percibido como "más plano". La mayoría de estas últimas metáforas, más bien relacionadas con una escucha taxonómica, se encuentra en las respuestas de quienes han compuesto al menos una obra acusmática y muy raramente en los sujetos no compositores.

5. Conclusiones

Globalmente, toda la información recogida sugiere que las gramáticas de producción espacial juegan un rol importante en la percepción de los auditores, tanto a nivel psicológico como sintáctico; sin embargo el rol del espacio en la clarificación de la sintaxis –la clarificación de los materiales sonoros– parece ser menos pertinente, o menos valorado al menos, por sujetos que no han tenido la experiencia de componer obras acusmáticas. Ampliar la muestra tanto hacia auditores sin formación musical como hacia compositores de mayor experiencia, podría ayudar a confirmar o relativizar los resultados que sugieren los datos recogidos en este experimento.

Por otra parte, la situación de escucha del modo de presentación en multicanal fue calificada en general por los sujetos como "más natural", ello incluso en relación a los estímulos propuestos que hacen un uso intensivo de una sintaxis y una gramática de producción que no hace referencia a modelos acústicos *naturales*, como señalamos en el punto 1 de este texto. Asimismo, el modo de producción multicanal fue calificado como "agradable" y "más envolvente" (en el sentido de sentirse implicado) y, en general, cualidades que sugieren valencias emocionales positivas fueron asociadas a esta modalidad de presentación. Ello podría significar que la modalidad de representación acústica acusmática podría, *en sí misma*, asociar al auditor con sensaciones y experiencias emocionales importantes y ello sin relación a las calidades sintácticas del contenido sonoro. Las teorías sobre la utilización del espacio elaboradas por compositores, por lo general establecen una relación directa entre las gramáticas de producción y las cualidades sintácticas de lo que se escucha; a partir de ello, podría establecerse una línea de desarrollo ulterior en la investigación que estudie en qué medida estas cualidades sintácticas forman parte del contenido emocional de la experiencia de escucha acusmática en los auditores.

Finalmente, de las metáforas contenidas en las respuestas de los auditores se desprende una orientación que puede interpretarse desde lo que se ha llamado cognición corporeizada (*embodied cognition*), ya que la percepción que tenemos del espacio en tanto seres humanos se desarrolla en función de nuestra experiencia de los espacios acústicos en que nos desenvolvemos (Kendall 2010). Es muy probablemente en esa experiencia, que se sitúa en la relación entre nuestro cuerpo y el espacio, donde podrían situarse respuestas importantes para la relación que se produce entre el estímulo sonoro y/o musical en un contexto acusmático y la evaluación que de ello hacen los auditores. Ampliando esta línea de investigación y dada la importancia del dispositivo de representación acústica, tanto en la producción como en la representación de la obra acusmática, podríamos concebir que se trata de un sistema ensamblado, cuyos componentes (compositor/auditor - dispositivo de escucha - auditor) tienen un rol causal activo (Clarck y Chalmers 1998) en el proceso de significación de la obra. Estos dos últimos enfoques parecen pertinentes en consonancia con los objetivos preliminares de este trabajo y amplían las posibilidades de comprensión e investigación de este estudio.

Bibliografía

Alexander, Serena. 2007. "Spatialisation in Multichannel Works: What does the Listener Perceive?". Memoria de magíster, Universidad De Monfort.

Bayle, François. 1993. *Musique Acousmatique. Propositions... Positions.* Paris: INA-GRM/ Buchet-Chastel.

Calon, Cristian. 1988. "Occuper le temps". En *L'espace du son I*, editado por Francis Dhomont, 48-49. Bruselas: Musiques et Recherches.

Chion, Michel. 1988. "Les deux espaces de la musique concrète". En *L'espace du son I,* editado por Francis Dhomont, 31-33. Bruselas: Musiques et Recherches.

Clark, Andy y David Chalmers. 1988. "The Extended Mind". *Analysis* 58: 7-19.

Delalande, François. 2013. *Analyser la musique, pourquoi, comment?* Paris: INA.

Dhomont, Francis. 1988. "Navigation a l'ouïe: la projection acousmatique". En *L'espace du son I*, editado por Francis Dhomont, 16-18. Bruselas: Musiques et Recherches.

Dhomont, Francis, ed. 1988. *L'Espace du son I.* Bruselas: Musiques et Recherches.

_____. 1991. *L'Espace du son II.* Bruselas: Musiques et Recherches.

_____. 2011. *L'Espace du son III.* Bruselas: Musiques et Recherches.

Hirst, David. 2004. "An Analytical Methodology for Electroacoustic Music". Actas de la 5ta conferencia sobre recuperación de información musical (ISMIR) Universitat Pompeu Fabra. Barcelona, España. 10 al 14 de octubre. http://ismir2004.ismir.net/proceedings/p015-page-76-paper112.pdf. Acceso: 24 de abril de 2015.

Johnson, Mark y Tim Rohrer. 2007. "We are Live Creatures: Embodiment, American Pragmatism, and the Cognitive Organism". En *Body, Language, and Mind* 1: 17-54. Berlin: Mouton De Gruyter.

Kendall, Gary y Mauricio Ardila. 2008. "The Artistic Play of Spatial Organisation: Spatial Attributes, Scene Analysis and Auditory Spatial Schemata". En *Computer Music Modeling and Retrieval: Sense of Sounds*. LNCS series, Springer Verlag Vol. 4969.

_____. 2010. "Spatial Perception and Cognition in Multichannel Audio for Electroacoustic Music". *Organised Sound* 15 (3): 222-238.

Küpper, Leo. 1998. "Space Perception in the Computer Age". En *L'espace du son I,* editado por Francis Dhomont, 59-61. Bruselas: Musiques et Recherches.

Lakoff, Georges. 1987. *Women, Fire, and Dangerous Things*. Chicago: University of Chicago Press.

_____. 1988. "Cognitive Semantics". En *Meaning and Mental Representation*, editado por Umberto Eco, 119-154. Bloomington: Indiana University Press.

_____. 1990. "Some Empirical Results About the Nature of Concepts". *Mind and Language* 4 (1-2): 103-109.

Leider, Colby. 2007. "Multichannel Audio in Electroacoustic Music: an Aesthetic and Technical Research Agenda". Actas de la *Conferencia Internacional sobre Multimedia & Expo (ICME)*. Beijing, China, 2 al 5 de junio. 1890-1893.

Lorrain, Denis. 1998. "L'espace, oui...". En *L'espace du son I*, editado por Francis Dhomont, 35. Bruselas: Musiques et Recherches.

Mulard, Eduard. 1998. "Pour une dramaturgie du sonore". En *L'espace du son I,* editado por Francis Dhomont, 36. Bruselas: Musiques et Recherches.

Nattiez, Jean Jacques. 1991. “Musique/espace, Pierre Boulez. Un entretien avec Jean-Jacques Nattiez”. En *L’espace du son I,* editado por Francis Dhomont, 117-118. Bruselas: Musiques et Recherches.

Nakayama, Takeshi, Tanetoshi Miura, Osamu Kosaka, Michio Okamoto y Takeo Shiga. 1971. “Subjective Assess Merit of Multichannel Reproduction”. *Journal of Audio Engineering Society* 19: 744-751.

Normandeau, Robert. 1991. “L’espace en soi”. En *L’espace du son I*, editado por Francis Dhomont, 113-116. Bruselas: Musiques et Recherches.

_____. 2009. “Timbre Spatialisation: The Medium is the Space”. *Organised Sound* 14 (3): 277-285.

Otondo, Felipe. 2008. “Contemporary Trends in the Use of Space in Electroacoustic Music”. *Organised Sound* 13 (1): 77-81.

Pierce, John. 2001. “Hearing in Time and Space”. En *Music, cognition and computerized sound*, editado por Perry Cook, 89-103. London: The MIT Press.

Roy, Stephan. 2003. *L’analyse des musiques électroacoustiques: modèles et propositions.* Paris: L’Harmattan.

Rumsey, Francis. 1999. “Subjective Assesment of the Spatial Attributes of Reproduced Sound”. Actas de la 15º *Conferencia Internacional de la AES*. Copenhagen, Dinamarca, 31 de octubre al 2 de noviembre. 122-135.

_____. 2002. “Spatial Quality Evaluation for Reproduced Sound: Terminology, Meaning, and a Scene-Based Paradigm”. *Journal of Audio Engineering Society* 50 (9): 651-666.

Schaeffer, Pierre. 1966. *Traité des objets musicales.* Paris: Seuil.

Sloboda, Jan. 2012. *La mente musical: la psicología cognitiva de la música.* Madrid: Machado Libros.

Smalley, Denis. 2007. “Space-form and the Acousmatic Image”. *Organised Sound* 12 (1): 35-58

Vande Gorne, Anette. 2002. *L’interprétation spatiale. Essai de formalisation méthodologique. Revue DEMéter.* www.univ-lille3.fr/revues/demeter/interpretation/vandegorne.pdf. Acceso: 20 de diciembre de 2014.

Verin, Nicolás. 1998. “Spatialisation: Interpretation, Composition, Improvisation?”. En *L’espace du son I,* editado por Francis Dhomont, 53-55. Bruselas: Musiques et Recherches.

Zwaag, Wietske, Giovanni Gentille, Rolf Gruetter, Lucas Spierer y Stephanie Clarke. 2011. “Where sound position influences sound object representations: A 7-T fMRI study”. *Neuroimage* 54: 1803-1811.