

# ESPACIALIDAD Y TRANSFORMACIÓN DEL SONIDO

**SANDRA GONZÁLEZ (UNQ)**

---

## **Resumen**

Esta exposición se centrará en las actividades que su autora desarrolló en el proyecto de investigación “Síntesis Espacial de Sonido en la Música Electroacústica” (UNQ, 2014-2015, Director Oscar Pablo Di Liscia) como becaria de investigación y docencia.

La investigación de la relación entre la espacialidad del sonido y los métodos de síntesis y transformación del mismo se abordó con actividades centradas en el análisis musical, a partir del enfoque analítico propuesto por Gary Kendall (2010). Adicionalmente, este abordaje permite la interpretación y análisis de la espacialidad en obras electroacústicas, mixtas e instalaciones de sonido considerando conjuntamente la síntesis espacial y la transformación del material sonoro. El análisis de la cualidad espacial del sonido fue extendido con los aportes teóricos desarrollados por Trevor Wishart (1996), Stéphane Roy (2003), Pablo Di Liscia (2005), Juan Pampin (2009) y Esteban Calcagno (2013).

A partir del marco teórico detallado se investigó el modo de empleo de las técnicas de procesamiento con los fines de lograr la perturbación y la violación de los esquemas espaciales en obras de diversas formaciones y estéticas.

**Palabras clave:** Análisis musical, música electroacústica, espacialidad del sonido.

## **Abstract**

This talk will address the activities developed by the author through a Research and Teaching Scholarship in the research Project “Spatial Synthesis of Sound in the Electro Acoustic Music” (UNQ, 2014-2015, Director Oscar Pablo Di Liscia). The research on the relationship between spatial sound and synthesis-processing methods was addressed through activities focusing on musical analysis, using the analytical approach proposed by Gary Kendall (2010). This approach may be extended to the interpretation and analysis of spatiality in electroacoustic, mixed works and sound installations, allowing a conjoint addressing of the spatial synthesis and transformation of sound materials. The analysis of the spatial quality of the sound is improved as well by the contributions developed by Trevor Wishart (1996), Stéphane Roy (2003), Pablo Di Liscia (2005), Juan Pampin (2009) and Esteban Calcagno (2013).

From the already mentioned theoretical framework, the use of processing techniques to achieve a violation or perturbation of spatial schemata was researched through a set of works with different media combinations and aesthetic biases.

**Key words:** Musical analysis, electroacoustic music, sound spatiality.

\*\*\*

## Introducción

El presente trabajo fue desarrollado por medio de la Beca de Formación en Docencia e Investigación, otorgada por el Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes, desde agosto de 2014 y hasta julio de 2015 -director de beca Dr. Pablo Di Liscia-. Fue llevado a cabo en el marco del proyecto “Síntesis espacial de sonido en la música electroacústica” (2013-2015) -director Dr. Pablo Di Liscia y codirector Lic. Mariano Cura-.

El problema de estudio reside en la investigación de la relación entre la espacialidad del sonido y los métodos de síntesis y transformación del mismo, que se abordan con actividades centradas en el análisis musical, a partir del enfoque analítico propuesto por Gary Kendall (2010). Las posibilidades adicionales que proveen su estudio realizado para la interpretación y análisis de la espacialidad en obras electroacústicas, mixtas e instalaciones de sonido, permiten abordar conjuntamente la espacialidad y síntesis y la transformación del material sonoro. A partir del análisis de la espacialidad del sonido en las obras: *On Space* (2000) -para sexteto de percusión y electrónica- de Juan Pampin, *Swarm of Echoes* (2011) de Daniel Peterson, *II Kontakte* (1958-1960) -para sonidos electrónicos, piano y percusión- de Karlheinz Stockhausen y *Red Bird* (1977) de Trevor Wishart, se evalúa y reflexiona acerca de los beneficios, inconvenientes y obstáculos que presenta la metodología para el análisis musical y posterior aplicación a la generación de materiales para la composición de diversas obras. Esta ponencia se centra en la obra *Red Bird* de Wishart, por responder mejor al esquema conceptual propuesto por Kendall.

El objetivo general es analizar la cualidad espacial del sonido en la música electroacústica para aplicar en composición y producción de obras electroacústicas y mixtas.

Los objetivos específicos consisten en:

-Investigar el modo de empleo de las técnicas de procesamiento desarrolladas, el dominio de la perturbación y la violación de los esquemas espaciales, para continuar el avance de la metodología de análisis de la espacialidad del sonido en las obras electroacústicas y mixtas.

-Incorporar en el desarrollo de la metodología de análisis de la espacialidad de la música electroacústica el enfoque de Stéphane Roy (2003), acerca de la teoría de las implicaciones.

-Aplicar la metodología de análisis diseñada en la creación de ejemplos musicales, que distingan las *situaciones de congruencia* y *situaciones de incongruencia* clasificadas por Di Liscia / Calcagno (2014).

-Favorecer la realización de esquemas de representación formal de la evolución de las obras analizadas, a partir del empleo de la teoría implicativa -Stéphane Roy (2003)-.

El musicólogo americano Leonard Meyer expone en su libro *Explaining Music* su enfoque analítico en la música acústica, mediante el cual explica la implicación como una posición implícita o explícita formulada por un especialista sobre los vínculos entre las unidades musicales que están presentes en el devenir de una obra. Fundamentalmente una suposición en la continuidad y en el proceso de resolución posible. Así también, considera un proceso “cerrado” cuando éstos se llevan a cabo sin generar ninguna información nueva y los procesos “abiertos” cuando éstos son perturbados y el discurso musical se vuelve inesperado. Stéphane Roy toma este enfoque de Meyer para aplicarlo a la música electroacústica. El compositor y musicólogo aborda el análisis implicativo y llega a la conclusión de que algunas implicaciones derivadas del condicionamiento estilístico se forjan por procedimientos de repetición y asociación entre unidades musicales, incluyendo la asociación recurrente

entre estratos en segmentos estratificados. Aclara, que la ausencia momentánea de un estrato crea un vacío en la textura con la posibilidad de generar expectativas al oyente. En el presente análisis se contempla la influencia del *proceso implicativo* de Roy, aplicado a la relación que se establece entre agrupamiento perceptivo y cualidad espacial.

Favorecieron el análisis de la cualidad espacial del sonido los aportes desarrollados por Trevor Wishart (1996), Stéphane Roy (2003), Pablo Di Liscia (2005), Juan Pampin (2009) y Esteban Calcagno (2013). Se partió del estudio del enfoque analítico propuesto por Kendall y se incorporaron las extensiones difundidas en tesis doctorales, textos y escritos de los autores arriba mencionados. A partir de este marco teórico se investiga el modo de empleo de las técnicas de procesamiento desarrolladas, el cambio de fuentes conceptuales para realizar las transiciones sonoras, el dominio de la perturbación y la violación de los esquemas espaciales, para diseñar una metodología de análisis del sonido en las obras electroacústicas y mixtas considerando sus características tímbricas. Se contempla la evolución de la espacialidad del sonido que propicie el análisis y la creación musical.

\*\*\*

## Metodología

El marco teórico se centra en el enfoque analítico de Gary Kendall -que considera la interpretación artística y el análisis de la espacialización electroacústica de modo que pueda aplicarse a múltiples composiciones- para analizar la cualidad espacial del sonido en la música electroacústica y su aplicación en obras electroacústicas y mixtas. El mencionado enfoque de Kendall, estudia las posibilidades de sentido espacial que son creadas a través de la perturbación del agrupamiento perceptivo y la violación de los esquemas espaciales.

Se consideran las extensiones que desarrolla Esteban Calcagno sobre las teorías que se basan en los aspectos musicales y perceptivos del espacio. El análisis del movimiento espacial que desarrolla Trevor Wishart, considerando sus funciones estéticas. Así también se considera la situación analítica que se articula del nivel neutro al poiesico, es decir la Poiesis inductiva. Ésta se basa en datos de la obra y se comprueba que relación tienen con la génesis de la misma.

Favorecen el análisis musical los aportes desarrollados por Pablo Di Liscia acerca del tratamiento de la espacialidad en la música -desde los aspectos teóricos y estéticos-; y sus análisis de obras de diversas formaciones y estéticas. Así también los escritos tecnológicos de Juan Pampin, en los que presenta la librería ATS para análisis espectral y los aspectos destacados del sistema de modelado espectral.

La metodología aplicada consiste en el análisis, basado en el marco teórico ya expuesto de las obras electroacústicas y mixtas anteriormente mencionadas.

A partir de lo presentado en una primera instancia por integrantes del equipo de investigación -Pablo Di Liscia, Esteban Calcagno y Lucas Samaruga-, la metodología ampliada comprende:

- Identificación de unidades y sub-unidades.
  - a Sucesivas: segmentos (episodios) y sub-segmentos (eventos).
  - b Simultáneas: estratos.
- Identificación de las señales-fuente usadas.

- Identificación de la/s fuente/s conceptual/es.
- Análisis de los recursos tecnológicos y técnicas empleados en la espacialización y de las técnicas de procesamiento involucradas, poniendo el acento en aquellas comprometidas en la segregación y fusión de estratos y segmentos sonoros.
- Determinación de las imágenes-fuente y de las fuentes conceptuales para cada unidad formal y/o estrato, y comparación de sus atributos y la congruencia-incongruencia entre unicidad y multiplicidad de las mismas.
- Realización de esquemas de representación de la evolución de la obra en base a Gary Kendall; en los que se observan incongruencias o congruencias en el agrupamiento sonoro y en los atributos espaciales.
- Implicación aplicada a la espacialidad.
- Elaboración de conclusiones.

Para describir los cambios en las características espaciales, Kendall distingue cuatro expresiones vinculadas a la palabra *fuentes*:

- señal-fuente*: es la señal acústica o una representación de la misma.
- fuentes conceptual* (FC): es el objeto que el oyente identifica como fuente y origina la *señal-fuente*.
- imagen fuente* (IF): es la fuente con los atributos espaciales.
- fuentes*: es el esquema espacial del oyente.

La implicación aplicada a la espacialidad, se abordará a partir de la incongruencia de la imagen espacial de la *fuentes* con la ubicación de dicha *fuentes*.

### **Análisis de la obra *Red Bird* de Trevor Wishart**

La obra *Red Bird* fue compuesta en un estudio clásico entre los años 1973 y 1977. Trevor Wishart empleó grabadores análogos de cinta, hojas de navaja de afeitar para cortarlas y una mezcladora. El compositor comenta<sup>1</sup> que el mundo sonoro de la obra trata ideas complejas, como un mito, pero desea destilar la esencia de estas ideas y articularla de una forma arquetípica. Para lograrlo emplea un conjunto limitado de sonidos reconocibles:

*Pájaros*: inflexiones reales, que se seleccionaron a causa de sus propiedades musicales.

*Animal/cuerpo*: incluyendo la respiración, fluidos y vocales inarticuladas.

*Palabras*: sobre todo los textos “*listen to reason*”, y “*reasonable*” y sus sílabas<sup>2</sup>.

*Máquinas*: construcciones sonoras realizadas a partir de palabras, o sonidos de animal/cuerpo.

Explica que cada sonido-simbólico puede tener varios significados:

Fábrica: Sociedad Industrial/ Máquina.

Mecanismo: visión del Mundo Mecanicista.

Así también detalla que los sonidos simbólicos subsidiarios incluyen al reloj, el gancho, la mosca y la puerta. Estos sonidos simbólicos son conectados ubicándolos en contexto unos con otros y por transformaciones sonoras. Así también los paisajes enteros –como el jardín y la fábrica universal- actúan como símbolos dinámicos. Realidades en conflicto entre sí.

---

<sup>1</sup> Wishart, Trevor (1996). “The Red Bird”, traducción de Miguel Mendoça y Diego Correia. En *On Sonic Art*, Harwood academic publishers, UK.

<sup>2</sup> Las voces femeninas empleadas pertenecen a Pippa Pierce y Poppy Holden; el interrogador es Graham Treacher y las voces masculinas pertenecen a Hugh Bernays y Trevor Wishart.

Wishart describe las transformaciones que realiza de un sonido a otro como el proceso técnico y musical más interesante:

Transición del libro a la puerta: 23:14 a 24:40

Transición del grito de “*rea*” al reloj:

-grito inicial “*rea*”: 04:30

-textura de tres gritos “*rea*”: 04:36

-sonido largo y muy filtrado que se parece a un martillo de metal: 06:05 a 06:27

-esta textura nuevamente, extendida en longitud y rango de alturas: 27:15 a 29:10

-sonido del reloj superpuesto al sonido del martillo metálico, para que sea enmascarado por el sonido del martillo metálico: 29:10 a 33:00

Pablo Di Liscia<sup>3</sup> detalla, en su Tesis doctoral, las seis categorías de movimiento que Trevor Wishart<sup>4</sup> considera en el análisis del movimiento espacial en la música electroacústica:

-Movimientos “directos”

-Movimientos cíclicos y oscilatorios

-Movimientos dobles

-Movimientos irregulares

-Movimientos “de cuadro” (*Frame Motions*)

-Contrapunto (combinación de los movimientos anteriores)

Así también describe la grilla espacial conformada por nueve “posiciones” empleada por Wishart, para interpretar y analizar los movimientos mencionados en un espacio bidimensional:

-Frente izquierda

-Frente

-Frente derecha

-Izquierda

-Centro

-Derecha

-Atrás izquierda

-Atrás

-Atrás derecha

La investigación de la relación entre la espacialidad del sonido y los métodos de síntesis y transformación del mismo, se abordan con actividades centradas en el análisis musical. Las posibilidades adicionales que proveen su estudio realizado para la interpretación y análisis de la espacialidad en la obra *Red Bird* (1977) de Trevor Wishart, permiten abordar conjuntamente la espacialidad y la transformación del material sonoro.

La obra –de cuarenta y cinco minutos de duración- está conformada por tres unidades formales o secciones separadas por silencio:

-Primera unidad (sección) 00:00 a 18:42,6

-Separación por silencio: 18:42,7 a 18:55,1

-Segunda unidad (sección): 18:55,2 a 29:09,9

-Separación por silencio: 29:10 a 29:14,7

-Tercera unidad (sección): 29:14,8 a 45:07,3

---

<sup>3</sup> Di Liscia, Oscar Pablo (2005). "Capítulo III. Teoría y Estética". En *Los modos de vínculo de la concepción espacial del sonido con la poiesis de la música electroacústica*. Tesis doctoral.

<sup>4</sup> Wishart, Trevor (1996). "Chapter 10. Spatial motion". En *On Sonic Art*.

Nos centraremos ahora en el análisis de los ejemplos seleccionados de cada una de las secciones de esta obra.

**Primera unidad (sección) 00:00 a 18:42,6**

En esta sección se reconocen las siguientes Fuentes Conceptuales (FC) y señales-fuente empleadas:

*Pájaros*: inflexiones reales, que se seleccionaron a causa de sus propiedades musicales.

*Animal/cuerpo*: incluyendo la respiración, fluidos y vocales inarticuladas.

Identificación de la sub-unidad: 00:00 a 04:00,8.

Segmento (episodio): 00:00 a 00:54,5 -en el que se reconocen ecos de recinto y transformación a gaviotas- y sub-segmento (evento): 00:31,2 a 00:54,6 (evento que se analiza en detalle).

Este evento comprende tres estratos. Los primeros dos generados por la Fuente Conceptual "*Animal/cuerpo*": grito humano y el tercero generado por la Fuente Conceptual "*Animal/cuerpo*": sonoridad de una multitud hablando.

A partir de una misma Fuente Conceptual (grito humano que realiza una transición a la sonoridad de una multitud hablando), superpuestas paulatinamente y desplazadas espacialmente se perciben múltiples Imágenes Fuente (IF). Se emplean las siguientes técnicas de espacialización y procesamiento: efecto de coro y panorámico de intensidad.

En esta parte analizada hay congruencia:

FC	→	IF
una		una
múltiples		múltiples

Identificación de la sub-unidad: 04:00,9 a 08:42.

Sub-segmento (evento): 04:59,5 a 05:10,6 (evento que se analiza en detalle).

Se reconocen dos planos sonoros. En el primer plano discursan una voz femenina que articula tres veces una sílaba, un grito de voz femenina, dos gritos de una voz masculina articulando la sílaba "rea" y una especie de ladrido metálico. En el segundo plano se infiere el *vocoder* de fase analógico, procesamiento que aplicado a la segunda sílaba que articula la voz femenina genera finas estratificaciones.

Se emplean las siguientes señales-fuente: voz femenina, gritos de mujer y de hombre y el ladrido de un perro. Se identifica la Fuente Conceptual "*Animal/cuerpo*".

En cuanto a los recursos tecnológicos y las técnicas empleadas en la espacialización se infiere un *vocoder* de fase analógico aplicado a la sílaba emitida en 04:59,5, dado al escalamiento temporal, la transposición del tono y el efecto robot que se percibe. Este proceso se lleva a cabo desde 04:09 hasta 05:09,3, donde culmina el evento con un ladrido de sonoridad metálica (05:09,4 a 05:10, 5). Para la espacialización se emplea panorámico de intensidad.

El evento comienza con un primer gesto (00:00 a 00:08) de voz femenina, una FC cuyo movimiento va y viene hacia ambos lados quedándose en el centro. Este movimiento perturbador produce una disrupción que genera implicación, de acuerdo a la relación que se establece entre el agrupamiento perceptivo y la cualidad espacial.

El segundo gesto (00:01,2 a 00:02,3) conformado por una FC determina una IF.

En el tercer gesto (00:02,4 a 00:04,45) se reconocen dos planos. Se determinan una FC y múltiples IF. La aceleración de tono y la fragmentación es cada vez mayor.

En el cuarto gesto (00:04,50 a 00:08,20), los cambios son más rápidos y la granulación más densa. Se reconocen varias FC y varias IF.

Hacia el final del sub-segmento, en el quinto gesto se percibe un objeto sonoro producto de la aceleración gradual, que discursa sin la presencia de la voz masculina. Se produce un paralelismo del tratamiento espacial con el primer gesto: centro – izquierda – derecha – centro del espacio bidimensional. Concluye con la misma ubicación, en el frente del espacio con la que comenzó.

En el primer gesto se reconocen una FC y dos IF a causa de la interrupción producida por el movimiento perturbador. En el plano sonoro en que se aplica el procesamiento de *vocoder* de fase analógico -a una sílaba que emite una Fuente Conceptual que determinamos como una voz femenina en un primer plano- se perciben múltiples Imágenes Fuente. Se identifican una FC y múltiples IF.

En el primer plano las intervenciones que realizan las dos voces masculinas y el animal, no se emplea un procesamiento que produzca segregación o fusión de estratos sonoros. Si consideramos las intervenciones de los tres gritos que conforman el segundo estrato, debemos identificar cuatro Fuentes Conceptuales (voz femenina, dos voces masculinas y un animal) y la resultante de múltiples Imágenes Fuente.

Para concluir, en el segundo plano del evento que se analiza se determina una relación de incongruencia: una FC → múltiples IF.

Sub-segmento (evento): 07:18,5 a 08:42.

En el comienzo del evento no se reconocen estratos claros; a medida que avanza la transición tímbrica se generan dos estratos. Se emplean como señales-fuente una voz femenina susurrando y una sonoridad de registro grave y la Fuente Conceptual “*Animal/cuerpo*”.

Para la espacialización se emplea panorámico de intensidad, en el que se percibe un movimiento oscilatorio izquierda-derecha. El efecto de coro produce el eco que da la sensación de multiplicidad de voces que se mueven con un paneo constante de izquierda a derecha. Se infiere el empleo de filtros para obtener como resultante dos estratos bien definidos desde 07:41,4 hasta 08:26. A partir de allí el estrato de susurros se desvanece completamente y sólo persiste el estrato conformado por la sonoridad grave.

En el comienzo está integrado por dos estratos. Se alterna el movimiento, hay solapamiento y efecto de fundido. Se determina una FC conformada por copias de la misma voz femenina y varias IF. La segunda parte del evento se transforma tímbricamente en sonoridad de pájaros y el movimiento espacial no es una alternancia continua.

En la transición analizada se reconocen 2 FC (una voz femenina susurrando y una sonoridad de registro grave) y múltiples Imágenes Fuente que modulan tímbricamente a una FC y una IF. Debajo de este estrato que se va desvaneciendo a medida que se produce la modulación tímbrica se va generando un estrato más grave, en donde obtiene protagonismo desde 08:21 a 08:42: múltiples FC y múltiples IF. Al quedar sólo la sonoridad grave se percibe una FC y una IF.

Como conclusión, se puede decir que la modulación tímbrica es acompañada por una relación de congruencia entre agrupamiento perceptivo y atributos espaciales.

### ***Segunda unidad (sección): 18:55,2 a 29:09,9***

Identificación de la sub-unidad: 18:55,2 a 25:31,2.

Segmento (episodio): 23:15 a 24:46 y sub-segmentos (eventos): 23:15 a 24:11,5  
/ 24:11,6 a 24:21,6 / 24:21,9 a 24:46.

En su libro *On Sonic Art* Wishart explica que emplea técnicas analógicas para realizar la transición gradual de un libro que se precipita sobre una superficie, en un intento de matar una mosca, al sonido de un portazo. Principalmente la transformación

gradual depende de la contextualización de señales. Es decir, que si oímos aisladamente el sonido del golpe del libro no es fácil reconocer el libro como fuente conceptual. La imagen aural del libro se impone en el contexto de los sonidos de las páginas del libro que se escuchan por primera vez.

Así también para reconocer la puerta como fuente conceptual ayuda la introducción de ruidos de picaporte que realiza previamente. De esta manera realiza una transición de un golpe de puerta sin agregar señales adicionales de esta fuente conceptual empleada, introduciendo gradualmente ruidos de picaporte para definir a la puerta como fuente conceptual.

Trevor Wishart manifiesta que la imagen acústica intermedia entre estos dos extremos de la asignación del 'golpe', el sonido se vuelve difícil de reconocer; sobre todo cuando emplea cambios rápidos y el entrelazado de los dos tipos de 'golpe' de sonido. En la ambigüedad de la fuente, sólo se puede resolver por los indicios de contexto que permiten pasar del reconocimiento del 'libro' al reconocimiento de la 'puerta'.

En esta transición del libro a la puerta se reconocen dos estratos. El primer estrato es el golpe del libro que se transforma luego en el de la puerta y el segundo estrato son los zumbidos de la mosca. En el evento que se puede determinar desde 24:11,6 hasta 24:21,7 los zumbidos que conformaban el segundo estrato son reemplazados por otras sonoridades animales: aullido, ladrido y canto de pájaros. En el último evento (24:21,7 a 24:46) de este episodio retorna el zumbido.

Se emplean en esta transición las siguientes señales-fuentes: páginas de libro, golpe de libro, picaporte de puerta, golpe de puerta y sonoridades animales: zumbido de mosca, aullido, ladrido y canto de pájaros. Determinamos las siguientes Fuentes Conceptuales: "*Animal/cuerpo*", libro y puerta.

Para la espacialización se emplea panorámico de intensidad. Para analizar los movimientos que realizan las fuentes conceptuales principales, no consideraremos al segundo estrato conformado por la fuente conceptual "*Animal/cuerpo*". En el primer evento, que culmina con los aullidos, se perciben los siguientes movimientos de las fuentes conceptuales: frente, frente izquierdo, izquierda, frente izquierdo y frente derecha. Es decir, que realiza movimientos panorámicos con la puerta.

Cuando las señales de la puerta y el libro se suceden rápidamente el incremento de reverberación produce una interrupción en la relación de *contenedor* (habitación) – *contenido* (golpe de puerta), como si la puerta estuviera en otra habitación, un *contenedor* con características diferentes al que albergó los primeros golpes de la puerta. Aquí estamos considerando el estudio sobre la *contención* como esquema auditivo que realizó Gary Kendall, quien explica que el objeto sonoro contenido en un objeto es modificado de acuerdo a las características del *contenedor*.

El tercer evento inicia con la señal de la puerta con un panorámico en el centro y a partir de allí realiza la alternancia continua de movimientos frente-derecha y frente izquierda. Luego se escucha la señal de la puerta suave con panorámico en el centro y el zumbido de la mosca. En el final del evento emplea panorámico central y reverberación para propagar la señal. Se infiere que para la transformación del libro a la puerta emplea reverberación.

En cada uno de los eventos emplea dos Fuentes Conceptuales que a través de la contextualización explicada anteriormente, reverberación y el movimiento espacial se transforman tímbricamente generando la segregación de estratos. De esta manera se perciben múltiples Imágenes Fuente. Difiere la cantidad de Fuentes Conceptuales con respecto a las Imágenes Fuente.

Un *proceso implicativo* tal como lo concibe Stéphane Roy, se produce cuando las señales de la puerta y el libro se suceden rápidamente acompañadas de un incremento de reverberación que genera una perturbación. Se puede decir que es un *proceso implicativo interrumpido por una desviación*.

Para concluir diremos que la modulación tímbrica conformada por dos FC → múltiples IF, es acompañada por una relación de incongruencia entre agrupamiento perceptivo y atributos espaciales. Si se considera el segundo estrato conformado por sonoridades animales, se puede determinar una relación de congruencia entre múltiples FC → múltiples IF.

Identificación de la sub-unidad: 25:31,1 a 29:09,9.

Segmentos (episodios): 25:31,1 a 26:03,7 y 26:03,8 a 29:09,9 y sub-segmentos (eventos): 25:31,1 a 25:56,5 / 25:56,6 a 26:03,8.

En su libro *On Sonic Art* Wishart comenta que la vocal de la sílaba 'liss' se transforma en el sonido del canto de los pájaros. Dicha transformación se realiza mediante una mezcla de imitación vocal y mezcla de textura, a la manera de un enmascaramiento. Así es como las dos señales fuentes empleadas en esta transformación, son procesadas a través de un espacio acústico artificial generada por una mezcla mono.

En el primer evento determinado desde 25:31,1 hasta 25:56,5 se reconocen dos estratos que se definen a medida que se aplica el *vocoder* de fase analógico a partir de 25:33,8. Se emplean las siguientes señales-fuente: aleteo de aves, chillidos de aves, interjecciones de voces de mujeres y voz de mujer que articula la sílaba "lis". La Fuente Conceptual considerada es "Animal/cuerpo". Para la espacialización se emplea panorámico de intensidad.

Cuando se inicia este evento (25:31,1 a 25:32,3) hay disrupción, ya que desfasa dos copias de la señal. Por lo tanto se escucha una FC –voz pronunciando la sílaba "lis"- y dos IF. Realiza una distribución en el panorámico para dar la sensación de nube de sonidos. Desde el comienzo separa las "s", realizando de esta manera una disociación. Aquí la FC es la voz que articula la sílaba "lis" generando a través de la disociación mencionada dos IF: "s" e "i". Esta vocal "i" pasa a ser una FC con múltiples IF. Se reconoce parte de la sílaba "li", a través de un enjambre de voz con el tono bajo. Se determinan una FC y múltiples IF (25:52,8 a 25:54,4). Aparece nuevamente la voz articulando la sílaba "lis" (25:47,8). Desde 25:55,3 a 25:56,1 de una FC –voz que articula la sílaba "to"- se producen a través del movimiento panorámico múltiples IF.

Para concluir el evento en 25:56,4 de una FC –voz que articula la sílaba "to"- devienen múltiples IF por medio de retardos. A partir de 25:58 la vocal "o" pasa a ser una FC con múltiples IF, a través del procesamiento con reverberación y retardos.

A modo de conclusión se puede decir que en el primer evento se observa una relación de incongruencia, dada por una FC → dos IF en el agrupamiento perceptivo y los atributos espaciales. En el segundo evento se perciben una FC → múltiples IF, otorgando una relación de incongruencia. El *proceso implicativo* (Stéphane Roy) se produce mediante las disrupciones que aparecen en medio de las transformaciones, cuando separa la letra "s" de la vocal "i".

Segmento (episodio): 26:03,9 a 27:12,3 y sub-segmentos (eventos): 26:03,8 a 26:36,7 - (Nexo: 26:36,8 a 26:39,8) - 26:39,9 a 27:12,3 - (Nexo: 27:12,4 a 27:16,3) - 27:16,4 a 29:09,0.

Cuando se inicia el primer evento (26:03,8 a 26:36,7), en el ataque de la voz femenina con la sílaba "lis", se percibe la apertura de la voz y lo que queda detrás

primero como reverberación, después se transforma en una Fuente Conceptual con una Imagen Fuente. Por lo que estamos en presencia de la relación entre *contenedor* y *contenido*. La segunda vez que la voz femenina articula la sílaba “*lis*” se genera un enjambre, una granulación que conforma una textura.

El ataque individual de la sílaba “*to*” que se da en 26:18,7 y hasta 26:20,3 es ensanchado, por lo que se considera una FC y múltiples IF. En este ataque coincide una FC y una IF, luego a través del ensanchamiento se perciben una FC y múltiples IF. En 26:21,7 ataca la vocal “*o*” realizando un juego similar. Articula una FC con una IF y luego por la distribución en el panorámico se reconocen una FC y múltiples IF. En cuanto a los recursos tecnológicos y las técnicas empleadas en la espacialización se infiere la utilización de *vocoder* de fase, retardo, reverberación y panorámico de intensidad.

El nexa (26:36,8 a 26:39,8) está conformado por dos planos: la sonoridad grave de la “*o*” que articula la voz con modificación del tono y la sílaba “*to*” de la voz femenina; no presenta interés en cuanto al agrupamiento sonoro y los atributos espaciales.

El segundo evento (26:39,9 a 27:12,3) que comienza con la sílaba “*lis*” –sólo que ahora la voz femenina le imprime un carácter de risa- y está sustentado en una sonoridad grave de sonidos electrónicos, que prolongaron la vocal “*o*” de la voz masculina. Conformado por una estratificación difusa generada por los procesos de efecto de coro y retardo, poco a poco se desvanece fundiéndose en la sonoridad grave. El final del evento está marcado por la voz grave (modificación del tono) que en 27:14,2 realiza una interjección creando otro estrato hasta 27:16,2; que podría considerarse un nexa con el episodio siguiente. Este episodio no presenta interés en cuanto al agrupamiento sonoro y los atributos espaciales.

En el nexa (27:12,4 a 27:16,3) múltiples FC –multitud murmurando-, generan un enjambre a través de múltiples copias de fragmentos que están levemente decorrelacionadas y montadas en sucesión. Ubicadas aproximadamente en el centro con una imagen espacial levemente ancha (hacia ambos costados). A este estrato se le superpone otra FC –voz masculina-, que emite una onomatopeya que genera otro estrato. Abruptamente se produce un cambio de FC. Este episodio no presenta interés en cuanto al agrupamiento sonoro y los atributos espaciales.

### ***Tercera unidad (sección): 29:14,8 a 45:07,3***

Identificación de la sub-unidad: 29:14,8 a 35:03,5.

Segmentos (episodio): 31:29 a 33:01.

El episodio comienza con el martillo metálico como FC, y a través de la modulación tímbrica realizada al reloj se produce un cambio de FC. Se emplean las siguientes señales-fuente: golpe de martillo metálico, sonoridad de viento –construcción sonora realizada a partir de “*Animal/cuerpo*”- y reloj. Se reconocen las siguientes FC: martillo mecánico, “*Animal/cuerpo*” y reloj. Para la espacialización se emplea panorámico de intensidad, en el que las fuentes conceptuales están ubicadas en el centro durante toda la modulación tímbrica.

El sonido del reloj es superpuesto al sonido del martillo metálico, para que sea enmascarado por el sonido de este martillo –según detalla y explica Wishart<sup>5</sup>- como uno de los procesos técnicos y musicales más interesantes de transformación sonora. Se infiere el empleo de procesamientos tales como reverberación y retardo para realizar la modulación tímbrica y que de dos estratos claramente definidos –martillo metálico y sonoridad del viento- quede sólo el sonido del reloj.

---

<sup>5</sup> Op. Cit.

El evento se inicia con dos Fuentes Conceptuales y una Imagen Fuente –ya que se considera que durante la modulación tímbrica la posición que adoptan las Fuentes Conceptuales es siempre en el centro del espacio bidimensional- y concluye con una Fuente Conceptual y una Imagen Fuente, mediante un cambio de FC. En los primeros 17” las resonancias de la FC “*Animal/cuerpo*” provienen de los laterales derecho e izquierdo del espacio bidimensional.

FC	→	IF
dos		una
una		una

Se considera que hay dos cuestiones interesantes para mencionar aquí. Primero, la evolución en la estructura de duraciones de la secuencia que ayuda a realizar la transición martillo-reloj. Esta estructura sufre dos transformaciones simultáneas pero no sincronizadas: a) va de irregular a regular y b) va de lento a más rápido, y al alcanzar una determinada velocidad, la mantiene. Es decir, acelera al comienzo hasta 32:03 aproximadamente y a partir de allí se estabiliza. El diseño es, entonces: lento-irregular → acelerando → regular-velocidad media.

En segundo lugar, es notable el juego de distancia en la transición martillo-reloj. Efectivamente, los golpes de martillo enmascaran al reloj y recién cuando van desapareciendo se percibe y reconoce el sonido de éste. Pero, además de ello, la proporción de reverberación-directo y la diferencia entre el comienzo del directo y la reverberación indican que el martillo se encuentra en un recinto muy grande y comienza alejado, se acerca y se aleja nuevamente. Cuando la secuencia de martillazos se vuelve regular, se percibe claramente también que la agrupación es binaria (fuerte-débil-fuerte-débil-etc.), pero no es posible saber con certeza si esto se debe a un cambio de distancia de la fuente o de energía en los golpes (parecería ser esto último, porque los golpes más fuertes se escuchan con el espectro levemente más brillante). Mientras que el sonido del reloj casi no tiene reverberación y está muy cerca, el viento de fondo desaparece gradualmente. El autor parece presentarnos un escenario sonoro en donde un oyente se traslada desde un gran espacio reverberante donde suenan martillazos y se escucha viento, hasta un espacio poco reverberante en donde el oyente se acerca mucho a un reloj.

Identificación de la sub-unidad: 29:15 a 35:03,5.

Segmento (episodio): 33:01,3 a 35:03,6 y sub-segmentos (eventos):

33:01,3 a 33:24,8/ 33:24,8 a 33:46/ 33:46,1 a 34:27,8/  
34:27,9 a 35:03,5.

En el comienzo del primer evento (33:01,3 a 33:24,8) las Fuentes Conceptuales percutir del martillo metálico y reloj están dispuestas espacialmente en el frente (izquierdo y derecho), luego se unifican en una Imagen Fuente ubicada espacialmente en el centro.

Si bien no hay una clara estratificación (percutir del martillo metálico y reloj), al llegar a 33:15,5 se percibe un solo estrato que se imbrica, por un instante, con otro estrato conformado por el canto de las aves que se densifica. De esta manera se produce la modulación tímbrica al canto del ave, a través del cambio de FC. Se infiere el empleo de *vocoder* de fase y retardos que generan estratificaciones. Se reconocen dos FC y múltiples IF: clasificación intermedia en lo referente a situaciones de incongruencia, en las relaciones que difieren la cantidad de Fuentes Conceptuales e Imágenes Fuente.

El segundo evento (33:24,8 a 33:46) comienza con el canto de un ave dispuesta espacialmente en el frente (izquierdo y derecho). A partir de 33:26,4 la reiteración del gesto del ave que discursó en el comienzo del evento, ahora se dispone en el centro del

espacio bidimensional procesado con *vocoder* de fase. Luego la resonancia con finas estratificaciones se dispone en el frente (izquierdo y derecho) del espacio hasta 33:26,8, en donde podríamos determinar una relación de *contenido* sin *contenedor*. La FC canto de ave procesado inicia un movimiento cíclico hasta 33:36, a partir del gesto en el que se infiere el empleo de *vocoder* de fase, reverberación, efecto de coro y retardos.

Paulatinamente se reconoce una bandada de aves, a medida que disminuye el procesamiento de *vocoder* de fase. Podemos determinar varias FC –bandada de aves- y una IF –, ya que se desplazan cíclicamente todas juntas-. Desde 33:35,5 hasta 33:40,7 el chillido del ave que reconocemos como una FC, articula por segunda vez y se genera a través del fragmento final un devenir que oscila izquierda-derecha en el espacio bidimensional generando múltiples IF. A partir de 33:40,7 se suma el canto de otra ave y en el final del evento discursiva a modo de recuerdo el reloj; ambas FC sin un interés en el estudio del agrupamiento sonoro y los atributos espaciales. Se considera la vuelta al reloj como un cambio de FC.

En el tercer evento (33:46,1 a 34:27,8) se reconoce como FC a las aves, comprendida en “*Animal/cuerpo*” y la señal-fuente empleada es el canto. Desde 33:50,5 y hasta 33:54,3 una FC –canto de un ave- dispuesta en el centro del espacio bidimensional, a partir de 33:52,1 una aceleración y cambio de altura en la segunda parte del canto que expresa el ave; a través de la utilización de *vocoder* de fase acompañados de una oscilación en el panorámico generan varias IF. Con la misma aceleración se retorna a una IF (33:53,8 a 33:55,7), empleando un panorámico frente derecha. Se infiere el empleo de reverberación, efecto de coro y retardos que generan las estratificaciones o la fusión de las mismas. Por lo tanto estamos en presencia de una FC y múltiples IF: incongruencia entre el agrupamiento sonoro y los atributos espaciales. Si consideramos el retorno a una FC y una IF diremos que realiza una transición de la incongruencia a la congruencia.

El canto (señal-fuente) del ave (una FC) que surge poco a poco desde 33:56,7 del episodio, ubicada en el frente del espacio, con una aceleración y desaceleración paulatinas ambas y a través del empleo de *vocoder* de fase y la oscilación en el panorámico genera múltiples IF. Luego de la desaceleración se reconocen el canto de varias aves, es decir múltiples FC y múltiples IF. Una vez más en este episodio, se reconoce una transición de la incongruencia a la congruencia entre el agrupamiento sonoro y los atributos espaciales.

En el cuarto evento (34:27,9 a 35:03,5) el canto (señal-fuente) del ave (una FC) que articula dos veces con adición de reverberación desde 34:29 a 34:29,7, anticipa el proceso que tendrá lugar a partir de 34:33,4. En donde el canto del ave mencionado a través del empleo de reverberación, efecto de coro, retardos y *vocoder* de fase genera varias FC; que en el inicio están ubicadas en el mismo frente del espacio y generan una IF que a través de la oscilación frente izquierdo y derecho se transforman en múltiples IF. Sobre este estrato discursiva otro canto de ave, que se considera varias FC por el empleo del efecto de coro y al estar ubicadas en el frente del espacio se perciben como una IF. A través del procesamiento con el empleo de reverberación, retardos, *vocoder* de fase y la oscilación en el frente izquierdo-derecho se reconocen múltiples IF. Esta articulación del canto se reitera constantemente generando múltiples IF.

Para concluir el evento en 34:58,4 el canto de un ave ubicado en el frente del espacio con procesamiento de efecto de coro (varias FC y una IF) genera a través del *vocoder* de fase y el movimiento oscilatorio múltiples IF.

A modo de conclusión, se puede decir que en este evento se reconoce una transición de la incongruencia a la congruencia entre el agrupamiento sonoro y los atributos

espaciales. En donde se superpone un nuevo estrato, al estrato resultante del proceso anterior cada vez que articula un nuevo canto del ave.

En toda esta sección hay múltiples juegos de transformaciones en distintos tipos de pájaros, en donde también se juega con el pasaje desde una sola FC a varias FC; y de allí a un enjambre o nube de sonidos (objeto sonoro) y a un sonido continuo distribuido de manera amplia en el panorámico.

Identificación de la sub-unidad: 35:03,6 a 45:07,5.

Sub-segmentos (eventos): 35:03,6 a 35:15,6 - 38:05,6 a 38:05,9.

Se identifican las siguientes señales-fuente empleadas en los eventos: sonido de picaporte de la puerta, ladridos de perros, canto de pájaros, golpe de puerta y interjecciones de voz masculina. Las Fuentes Conceptuales empleadas son: picaporte de la puerta, “*Animal/cuerpo*” y puerta. Las técnicas de procesamiento involucradas en la segregación y fusión de estratos y segmentos sonoros que se infieren son las siguientes: empleo de reverberación y *vocoder* de fase.

En el primer evento (35:03,6 a 35:15,6), a partir de la resonancia del picaporte al abrir la puerta –ubicación en el frente del espacio con apertura hacia frente izquierdo-derecho-, comienzan a definirse finos estratos conformados por el ladrido de los perros y el canto de los pájaros –se determinan múltiples FC- con movimientos panorámicos rápidos de ambas FC, que generan una IF. Luego se yuxtapone la alternancia del golpe de la puerta y las interjecciones de la voz masculina –múltiples IF-, que por el movimiento panorámico generan múltiples IF.

En el segundo evento (38:05,6 a 38:05,9), interjecciones de voces masculinas y golpes de puerta –se determinan múltiples FC- que a través de los movimientos oscilatorios en el espacio bidimensional ubicados frente derecho-izquierdo generan múltiples IF. La interjección de una voz masculina –una FC- ubicada en el frente del espacio determina una IF.

### **Análisis aplicado a la composición**

*Espacialidad* (2015), de Sandra Elizabeth González

La sonoridad de la introducción de la obra desarrolla técnicas extendidas, tipos de toque y resonancias de los instrumentos del ensamble –flauta en sol/flauta baja, clarinete en sib/clarinete bajo, *mezzosoprano*, piano, percusión, violín y violoncello-. Los sonidos electrónicos trabajan el juego con el agrupamiento perceptivo en función de la espacialidad; es decir la interacción entre la cantidad de fuentes sonoras que reconocemos y la distribución espacial que percibimos debido a los procesamientos empleados. Esta sonoridad aparece reelaborada en el final de la obra.

#### ***Ejemplos extraídos del Movimiento I:***

Compás 1 al 10 – 00’:00’’ a 00’:43’’- sonidos electrónicos pista 1: en la sonoridad del comienzo se reconocen como Fuentes Conceptuales flauta, piano, violín y violoncello que parten de la ubicación que tienen los instrumentistas. Cuando aparece por segunda vez se desplazan todos juntos desde la derecha hacia la izquierda y en su tercera aparición desde la izquierda hacia la derecha. Al desplazarse todos juntos percibimos una sola Imagen Fuente. Aquí está la interacción entre la cantidad de fuentes y la distribución espacial. Se produce una relación de incongruencia entre varias FC → una IF.

Compás 18 al 20 – 01':06'' a 01':17''- sonidos electrónicos pista 2: los sonidos electrónicos parten de la *mezzosoprano* con la “ssss”. Inician con una sola Fuente Conceptual (voz con la “ssss”), cuando aparece por segunda vez a través del efecto de coro y las copias de la señal con separación de 1 milisegundo los eventos se perciben como varias Imágenes Fuente: una FC → varias IF. En la tercera aparición, a través del desplazamiento de ritmo-tono en el archivo estéreo con control de separación de canales, se percibe una disrupción. Se produce una relación de incongruencia entre una FC → varias IF.

Compás 26 al 29 – 01':35'' a 01':48''- sonidos electrónicos pista 3: se consideran dos Fuentes Conceptuales representadas por el violín y el violoncello, que interpretan *glissandi* de armónicos. Los sonidos electrónicos parten de la ubicación de los instrumentos con sonidos flautados. A través de un movimiento perturbador mediante el panorámico de intensidad, se produce una disrupción que genera múltiples Imágenes Fuente. Se produce una relación de incongruencia intermedia con implicación en la espacialidad, entre dos FC → múltiples IF.

#### ***Ejemplos extraídos del Movimiento II:***

Compás 12 al 16 – 03':37'' a 04':24''- sonidos electrónicos pista 6: los sonidos electrónicos parten del soplo de la flauta baja, que se considera una Fuente Conceptual. A través del efecto de coro con ajuste del tiempo de retardo se generan varias Imágenes Fuente. Se produce una relación de incongruencia entre una FC → varias IF.

Compás 33 al 37 – 04':52'' a 05':13''- sonidos electrónicos pista 8: los sonidos electrónicos con la “ssss” (contenido) parten de una ubicación opuesta a la que se encuentra la *mezzosoprano* (contenedor), para establecer una relación de *contenido* sin *contenedor*. Así también mediante el desplazamiento de ritmo-tono, se produce un movimiento perturbador que genera varias Imágenes Fuente a partir de considerar a la *mezzosoprano* una Fuente Conceptual. Se produce una relación de incongruencia con implicación en la espacialidad entre una FC → varias IF

Compás 43 al 47 – 05':30'' a 05':47''- sonidos electrónicos pista 9: los sonidos electrónicos inician con la resonancia del platillo (contenido) de una ubicación opuesta al instrumento (contenedor) que discursa con un trémolo, estableciéndose de esta manera una relación de *contenido* sin *contenedor*. Se considera el platillo como una Fuente Conceptual. A través del efecto de coro y el desplazamiento de ritmo-tono se reconocen varias Imágenes Fuente, en las que el movimiento perturbador produce una disrupción: relación de incongruencia con implicación en la espacialidad entre una FC → varias IF.

Compás 59 al 74 – 06':29'' a 07':30''- sonidos electrónicos pista 11: comienzan sonoridades que representan a los distintos instrumentos. Se desplazan primero hacia la derecha, luego hacia la izquierda incorporando el piano, por último hacia la derecha y aparecen los soplos de flauta para finalizar. Aquí varias fuentes sonoras al desplazarse juntas se perciben como una sola imagen; para concluir dos fuentes sonoras. Se produce una relación de incongruencia entre varias FC → una IF.

La disposición de los sonidos electrónicos en estéreo considera la ubicación de los instrumentistas, para trabajar el *Interjuego* definido por Gary Kendall entre el

agrupamiento perceptivo en función de la espacialidad. Así también tienen en cuenta su estudio sobre la *contención* como esquema auditivo.

La teoría implicativa especificada por Stéphane Roy y aplicada al tratamiento espacial de la música electroacústica, es desarrollada en la obra a través de los movimientos perturbadores que originan disrupción. Esta incongruencia que se establece, entre la imagen espacial de la fuente con la ubicación de dicha fuente, genera implicación en la espacialidad.

### **A modo de conclusión**

Cabe aclarar que el marco conceptual teórico acerca de la espacialidad no da cuenta completa de todas las situaciones, ni de toda la espacialidad de las obras analizadas.

Considerando las siguientes obras estudiadas *On Space* (2000) -para sexteto de percusión y electrónica- de Juan Pampin, *Swarm of Echoes* (2011) de Daniel Peterson, *Red Bird* (1977) de Trevor Wishart y *II Kontakte* (1958-1960) -para sonidos electrónicos, piano y percusión- de Karlheinz Stockhausen se puede arribar a los siguientes resultados finales:

Si bien en *On Space* se emplean técnicas espaciales para desarrollar diversos grados de inmersión sonora, tratamientos de irradiación de energía sonora y de localización dinámica del sonido, se puede expresar que Juan Pampin no trabaja en esta obra el juego con el agrupamiento perceptivo en el sentido en el que se lo trata en el enfoque de Kendall.

En las obras que presentan modulaciones tímbricas, se puede decir que se produce una situación de congruencia hacia una de incongruencia o viceversa, ya que se modifica la relación entre el número de Fuentes Conceptuales y de Imágenes Fuente que intervienen entre el agrupamiento sonoro y los atributos espaciales.

La obra *Red Bird* presenta transiciones tímbricas y a través de técnicas analógicas cambia de una Fuente Conceptual a otra. Se puede decir que se produce una situación de congruencia hacia una de incongruencia o viceversa, ya que se modifica la relación entre el número de Fuentes Conceptuales y de Imágenes Fuente que intervienen entre el agrupamiento sonoro y los atributos espaciales.

La siguiente ampliación en la metodología de análisis diseñada esclarece la determinación de *situaciones de incongruencia* -entre el agrupamiento sonoro y los atributos espaciales-: clasificación intermedia en lo referente a *situaciones de incongruencia*, en las relaciones que difieren la cantidad de Fuentes Conceptuales e Imágenes Fuente.

El empleo de la teoría implicativa definida por Stéphane Roy en la metodología de análisis, permite determinar en eventos que discursan por momentos cortos de tiempo el movimiento perturbador de una Fuente Conceptual, como una disrupción que genera implicación en la consideración de la incongruencia o congruencia entre el agrupamiento sonoro y los atributos espaciales.

Así también se considera que la teoría implicativa aplicada a la espacialidad favorece la realización de esquemas de representación formal de la evolución de las obras analizadas, conforme a las incongruencias o congruencias en el agrupamiento sonoro y en los atributos espaciales determinadas por el compositor.

El empleo de la metodología de análisis aplicada en la composición, contempla la ubicación espacial de las fuentes acústicas. Éstas se consideran para crear *situaciones de congruencia* y *situaciones de incongruencia*, a través de las técnicas que perturban la identidad de las señales-fuentes -dividiéndola en partes- y de las técnicas que involucran

la ruptura de la formación de eventos perceptivos de las señales-fuentes provenientes de dichas fuentes acústica.

Considerar las relaciones que se establecen entre unidades, sub-unidades, episodios o eventos de *situaciones de congruencia* y *situaciones de incongruencia*, favorecen el interés de la organización formal de una obra y la evolución de la espacialidad del sonido.

\*\*\*

## BIBLIOGRAFÍA

CALCAGNO, Esteban (2013). "Capítulo 4. Enfoques analíticos de la espacialidad en la música electroacústica". En *Espacialidad y estructura sonora en la música electroacústica*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 57-75.

DI LISCIA, Oscar Pablo (2005). "Capítulo III. Teoría y Estética". "Capítulo IV. *On Space*, de Juan Pampin". En *Los modos de vínculo de la concepción espacial del sonido con la poiesis de la música electroacústica*. Tesis doctoral. Biblioteca Laura Manzo de la UNQ, Fondo Reservado, T/781.34 DIL, pp. 58-188.

KENDALL, Gary (2010). "La interpretación de la espacialización electroacústica: atributos espaciales y esquemas auditivos". Traducción de Martín Liut. En *Música y espacio: ciencia, tecnología y estética*. Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, pp. 241-259.

MEYER, Leonard (1973). *Explaining Music. Essays and Explorations*. University of California Press, Berkeley, Los Ángeles, London.

NATTIEZ, Jean-Jacques (1990). *Music and Discourse. Toward a Semiology of Music*. Princeton University Press, USA.

PAMPIN, Juan (1999). "ATS: a Lisp Environment for Spectral Modeling", *Proceedings of the 1999 International Computer Music Conference*. Beijing: Computer Music Association.

----- (2004). "ATS: A System for Sound Analysis Transformation and Synthesis Based on a Sinusoidal plus Critical-Band Noise Model and Psychoacoustics", *Proceedings of the 2004 International Computer Music Conference*, Miami, International Computer Music Association.

-----, O. P. Di Liscia, W. Moss y A. Norman (2004). "ATS User Interfaces", *Proceedings of the 2004 International Computer Music Conference*, Miami, International Computer Music Association.

ROY, Stéphane (2003). *L'Analyse des Musiques Électroacoustiques: Modèles et Propositions*. L'Harmattan, París.

WISHART, Trevor (1996). "Chapter 10. Spatial motion". En *On Sonic Art*, Harwood academic publishers, UK, pp. 191-235.

------(1996). "The Red Bird", traducción de Miguel Mendonça y Diego Correia. En *On Sonic Art*, Harwood academic publishers, UK.

\*\*\*

**Sandra Elizabeth González.** Compositora argentina, egresada del Conservatorio Superior de Música "Manuel de Falla" con los postítulos de Compositora de Música con Especialidad en Música Sinfónica y de Cámara y Profesora Superior en Música con Especialidad en Composición. Licenciada en Composición con Medios Electroacústicos por la Universidad Nacional de Quilmes. En agosto de 2014 obtuvo la Beca de Formación en Docencia e Investigación del Departamento de Ciencias Sociales, cuyo Director de Beca fue el Dr. Pablo Di Liscia. Actualmente es integrante del Programa de Investigación "Sistemas temporales y síntesis espacial en el arte sonoro" -Director: Dr. Pablo Di Liscia- y se desempeña como colaboradora en el Proyecto "Síntesis espacial del sonido".

Es docente, a través de concursos por antecedentes y oposición, en el Conservatorio "Alberto Ginastera", Conservatorio Superior de Música "Manuel de Falla" y Conservatorio Superior de Música de la Ciudad de Buenos Aires "Astor Piazzolla".

Ha compuesto obras para instrumentos solos, ensambles, orquesta, coro de cámara, obras electroacústicas y medios mixtos. Sus obras son estrenadas por reconocidos instrumentistas y presentadas en prestigiosas salas de Buenos Aires. Sus obras han sido seleccionadas e interpretadas a través de las siguientes convocatorias y *workshop*: Manos a las obras -Elías Gurevich y Haydée Schvartz-, Cuarteto Arditti, *Música de Agora na Bahia* (Salvador de Bahía-Brasil), Nonsense Ensemble Vocal de Solistas, UNDAE! Radio (Madrid – España), Ensemble *ConTempora* (Skopje- Macedonia) y *41st International Computer Music Conference* (Denton, Texas – USA).

\*\*\*