

■ ANÁLISIS DE LA OBRA *PHONÈ* DE JOHN CHOWNING

OLIVERIO HÉCTOR DUHALDE

Pontificia Universidad Católica Argentina "Santa María de los Buenos Aires"

oliverio.duhalde@gmail.com

RESUMEN

Análisis de la obra *Phonè* (1980-81) de John Chowning tomando en cuenta los antecedentes del autor, sus propios comentarios y otros artículos sobre su obra. Se propone una aproximación innovadora que emerge desde "lo objetual, motivico y morfológico" introduciendo el término "motivo morfológico" entendido como un grupo de "gestos dinámicos" desprovistos de su contenido espectral. Estos grupos serán revisitados permanentemente en reexposiciones, mutaciones y fragmentaciones a lo largo de la obra. Se analizan sonogramas en 2D y 3D acompañados de una memoria descriptiva de sus secciones y elementos. Allí se evidencian recurrencias de texturas, densidades, objetos sonoros, "motivos morfológicos", espectros desarrollados en FM entre los cuales se destacan evocaciones de la voz humana y aspectos espaciales en la panoramía y reverberación.

Palabras clave: John Chowning, *Phonè*, Análisis música electroacústica, Síntesis FM, Motivo morfológico.

ANALYSIS OF THE WORK *PHONÈ* BY JOHN CHOWNING

ABSTRACT

46 Analysis of the work *Phonè* (1980-81) by John Chowning taking into account the author's background, his own comments and other articles about his works. An innovative approach is proposed emerging from "the objectual, motivic and morphological aspects" by introducing the term "morphological motif" understood as a group of "dynamic gestures" devoid of their spectral content. These groups will be permanently revisited in reexposures, mutations and fragmentations throughout the work. 2D and 3D sonograms are analyzed accompanied by a precise textual description of their sections and elements. There is evidence of recurrences of textures, densities, sound objects, "morphological motifs", spectra developed in FM, among which evocations of the human voice stands out, and spatial aspects in panning and reverberation

Keywords: John Chowning, *Phonè*, Electroacoustic Music Analysis, FM Synthesis, Morphological Motif.



Introducción

John Chowning nace en 1936 en Estados Unidos, en 1959 se gradúa en la Wittenberg University como licenciado en música y prosigue sus estudios con Nadia Boulanger en París para luego doctorarse en 1966 en la Universidad de Stanford donde funda en 1975 el CCRMA (Centro de Investigación Informática en Música y Acústica). También son parte de su formación numerosas colaboraciones y residencias en el IRCAM. Luego de regresar de una de estas estadias John Chowning produce *Phonè* (1988) en Stanford.

El compositor, investigador e inventor se destaca por sus investigaciones sobre espacialización sonora en sistemas de cuatro canales y su algoritmo de síntesis por FM cuya patente cedida comercialmente a Yamaha Inc. a través de la Universidad de Stanford permite la creación del Sintetizador Yamaha DX7. La propuesta de la síntesis por FM es tan simple como revolucionaria permitiendo con recursos compu-

tacionalmente muy económicos (solo hacen falta dos osciladores en su diseño básico) la creación de una enorme cantidad de timbres y la posibilidad de llegar muy fácilmente a sonidos complejos a través de la creación de grandes cantidades de componentes enarmónicos.

Chowning se ha ganado un lugar privilegiado dentro del desarrollo de la música electroacústica en general y dentro de la música realizada por computadoras en particular. El alcance de sus invenciones (especialmente la síntesis digital por FM) ha trascendido el universo de la música electroacústica para adentrarse a través de estos nuevos timbres en todo el espectro de la música popular de todos los géneros. Su aporte es invaluable.

Como compositor no se ha destacado por producir una gran cantidad de trabajos, pero cada uno de ellos ha sido muy importante para consolidar avances y propuestas estéticas. En sus obras Chowning trabaja intensivamente sobre diferentes propuestas técnico-estéticas, convirtiéndolas en verdaderos ensayos de creación. Las temáticas más profundizadas fueron la simulación del espacio y el movimiento de objetos sonoros a través de la utilización de principios derivados del efecto doppler sobre sistemas cuadrafónicos y, por último, tras su revolucionaria introducción, la investigación sobre las posibilidades, alcances y límites de la síntesis por FM.

En *Phonè* y sus trabajos anteriores quedan claras sus intenciones.

- *Turneas* (1972): Se centra en los estudios de espacialización sonora en entornos de 360 grados. Completamente compuesta a través de sonidos generados por síntesis en FM también es creada a través de algoritmos sobre la espacialización dinámica de sonidos destacando la generación y el uso efecto Doppler para recrear la ilusión del movimiento de los objetos sonoros.
- *Stria* (1977): Propone sistemas de afinación y serializaciones de diverso tipo (rítmicas, formales e interválicas) basadas enteramente en la proporción áurea 0.618.
- *Phonè* (1980-81): Investiga sobre las posibilidades de generar a través de la síntesis por FM timbres semejantes a la voz humana.

El presente análisis que se basa en datos objetivos y registrables (principalmente monogramas de diversos tipos), sin embargo, como sostiene J.J. Nattiez (1990) no puede pasarse por alto el hecho de que se han tenido muy en cuenta los testimonios del propio autor hablando de su obra, así como también una serie de artículos publicados por él mismo ahondando en la técnica de generación de material sumado sus propios testimonios sobre cómo se ha aproximado a esta obra en particular y a otras obras de su corpus compositivo. Es innegable que la propia palabra del compositor

ejerce un foco de influencia muy grande (ya sea por demostrar sus premisas, o lo contrario) en cualquier análisis posible.

Como terminología, se utilizará el término Objeto Sonoro (OS) para individualizar secuencias sonoras que por su propia morfología, pueden ser englobadas conceptualmente en un solo objeto. Este término ha sido introducido por Pierre Schaeffer, en su obra: *Traité des objets musicaux* el llamado Objeto Musical originalmente y luego devenido en el más omnicomprendido Objeto Sonoro. Por otra parte, se ha decidido añadir un elemento más de análisis que va más allá del objeto sonoro, pero no llega a ser tan abarcativo como una sección. A este elemento lo llamaremos Motivo Sonoro (MS) para describir un grupo de dos o más objetos sonoros, esta porción, no podría ser analizada como un solo objeto ya que su longitud y variación excedería las propiedades necesarias (en tanto longitud y variación) para ser un “Objeto Equilibrado” según la terminología de Schaeffer. El motivo sonoro, de alguna manera, se comporta como un anclaje entre el material y la estructura dado que por su duración y despliegue posee al mismo tiempo propiedades de ambas nociones o dimensiones.

Por último, se introduce un nuevo término al que se le llamará “Motivo Morfológico”, cuya explicación será aclarada más adelante en el contexto del análisis en sí.

Las nociones de aplicación de la Gestalt en la determinación de unidades y subunidades formales, también ha sido utilizada en algunos casos, inclusive tratando de profundizar en el análisis de OS puntuales como se verá más adelante.

Análisis

A partir de la segunda mitad del siglo XX y lo que corre de este siglo, hemos sido testigos de la consolidación de la música electrónica. Actualmente englobamos todas sus vertientes dentro de un término más abarcativo: Música Electroacústica. La ventaja de esta nomenclatura nos permite incluir, pero sin dejar de diferenciar diferentes vertientes tales como la música electrónica, música realizada por computadoras y la música concreta.

La manera de crear y la propuesta de los compositores se ha visto radicalmente afectada por esta nueva manera de concebir, producir, escuchar y reproducir la música.

La escritura tradicional se vio reemplazada por diversas aproximaciones compatibles con los nuevos métodos de creación, algunas obras gozaban de un nivel de precisión inédito, mientras que otras eran irreductibles adecuadamente a cualquier tipo de representación. Los medios electrónicos podían “tocar” articulaciones imposibles de

escribir o interpretar por el ser humano, polifonías inconcebibles para la orquesta y llegar a la perfección absoluta en los dominios del tiempo y la frecuencia. Lapsos de tiempo tan cortos o tan largos que desafían los niveles de la percepción y de la ejecución humanamente posible, nuevos sistemas de afinación basados en otros criterios *ad hoc* que desafiaban la tradición occidental y su temperamento tradicional. En definitiva, todo un universo nuevo se escondía y se desarrollaba década a década detrás de los altavoces extendiendo desde allí su influencia sobre la música orquestal que a través de un rico diálogo de interinfluencias intentaba reinventarse tímbricamente (escuela polaca, espectralismo, etc). La orquesta comenzó a escuchar a las máquinas y de la misma manera, las máquinas comenzaron a desarrollar una dialéctica y un sistema de categorizaciones donde era innegable la innovación, así como también la influencia de la antigua tradición. Este diálogo virtuoso (dado que muchos compositores se adentraban con extrema profundidad y relevancia en los dos ámbitos) condujo a los teóricos a renovar el léxico y los materiales en muchos casos y a llevar a los extremos algunas propuestas anteriores tales como el ruidismo, el microtonalismo, el serialismo o la melodía de timbres. Los nuevos medios de creación sonora tenían el potencial de llevar hasta las últimas consecuencias cualquier planteo teórico.

La producción de estos planteos, así como también la documentación y la comprobación mediante el análisis de sus obras consecuentes se volvieron rápidamente necesarios para extender y difundir toda esta nueva ola de pensamientos sobre el fenómeno musical. Pero en este mismo proceso surgieron, y continúan ahora, nuevas dificultades. Fue necesario crear todo un nuevo sistema de categorías para identificar, clasificar, ordenar y luego eventualmente analizar esta incipiente cantidad de nuevos sonidos, obras y planteos compositivos. Así como en muchos casos cada compositor (y eventualmente cada obra o ciclo de obras) buscaban reinventarlo todo desde cero, el sistema de registro gráfico de estas nuevas experiencias estéticas entró en crisis: Ya no era necesaria la escritura tradicional dado que la figura del intérprete había quedado desplazada (al menos en las obras puramente reproducibles por medios electrónicos). En consecuencia, el analista de este repertorio debe a menudo realizar una especie de disección directamente de la primera fuente que es “la obra en sí”. Gracias a la tecnología actual, diferentes estrategias de visualización de la señal sonora a través de la tecnología digital han brindado herramientas de visualización del material sonoro desde diferentes ángulos ayudando de esta manera al analista a registrar y comprobar gráficamente muchas de las apreciaciones que de la escucha surgieron y en algunos casos ayudar desde el estudio de la información gráfica a descubrir nuevos enfoques para la escucha analítica del objeto de estudio:

“[...Existen también algunos inconvenientes perceptuales [...] al «oído» le suele gustar la simetría perfecta [...] y entender estas problemáticas tiene que

ver con entender el dinamismo interno del arte desde el material sonoro hasta la estructura formal...]”.¹

50

Esta frase del propio Chowning es un buen punto de partida para entender que más allá de su descubrimiento revolucionario, la síntesis FM que permitiría un gran dinamismo en la generación del sonido, la vocación del autor, fue siempre buscar la manera de producir “interés” al oído humano a partir de micro cambios o modificaciones que llevaran a otorgar al sonido generado por computadora cierta propiedad orgánica que lo acercara a la percepción del universo acústico que más a menudo se acerca al caos que al orden.

En *Phonè*, el planteo compositivo comienza por el nombre mismo de la obra. Tal como un cuadro abstracto no puede ser llamado abstracto mientras tenga un título. La elección del nombre *Phonè* nos conduce de lleno a percibir la obra desde una óptica preestablecida. En efecto, *Phonè* significa ‘sonido’ o ‘voz’ en griego. El nombre de la obra no podría estar mejor elegido dado que Chowning trabajó puntualmente sobre algoritmos cuyo objetivo era simular la voz humana como puede constatarse en su trabajo “Computer Synthesis of the singing voice” (Chowning, 1980: 3-13).

La obra *Phonè* se construye en gran medida a partir de algoritmos de síntesis vocal. En este caso la investigación tímbrica del autor pasa por combinar timbres asociados generalmente con instrumentos percusivos de carácter metálico, muy comunes al repertorio de síntesis por FM y a su universo sonoro, con timbres asociados con la voz humana.

En nuestro análisis constatamos cómo la obra propone un diálogo de tensión permanente entre secciones de objetos sonoros asociables con voces humanas (que oscilan entre texturas solistas y corales) y pasajes de sonidos de corte netamente electrónico cuyos componentes armónicos permiten distinguir claramente el origen de síntesis por FM.

En todos los casos (aunque con diferentes combinaciones entre *carriers* y *modulators* a veces con múltiples osciladores en ambos extremos del algoritmo) la síntesis se logra en todos los casos mediante procedimientos de Frecuencia Modulada.

Si se compara esta obra con otras obras del mismo autor, puede distinguirse un universo tímbrico más orgánico dado por la búsqueda de la inestabilidad propia de las características espectrales del sonido producido por el aparato fonoproduccion humano. Es notorio cómo en muchos casos la voz humana y sus características

¹ “[...] There are also some perceptual issues... the ear doesn't like perfect symmetry ... and understanding those issues has to do with understanding the internal dynamism of the art from the sound to formal structure [...]” (Kaufmann, 1985: 17-25).

orgánicas pueden escucharse claramente a pesar de su origen sintético. En este caso también es necesario remarcar que en ningún momento parecen distinguirse fonemas asociables con lenguaje u onomatopeya alguna. La ausencia total de la búsqueda de producir consonantes, temática central, que, sin embargo, Chowning pasa de largo en su técnica propuesta en las publicaciones, deja lugar a una manifestación de sonidos asociables a la “vocalización” derivando en espectros compatibles con las vocales de la fonética francesa e inglesa principalmente. Chowning elige deliberadamente trabajar sobre las características de “*sustain*” de la voz humana y en ningún momento trabaja sobre la enorme cantidad de ataques posibles (especialmente decorados por elementos consonantes) que puede elaborar el aparato fonoproducción humano. Por esta razón una primera apreciación de la obra puede llevarnos fácilmente a un clima “coral” o inclusive podemos aventurar el término “angelical” donde los *clusters* de “voces” en algunos casos o pasajes quasi monódicos por el otro transmiten una ineludible sensación de reposo ante las tensiones provocadas por objetos sonoros asociables con una naturaleza más percusiva y artificial.

Como se ha precisado antes, *Phonè* es una composición realizada a 4 canales, esta separación a menudo se utilizará para trasladar objetos sonoros en el espacio, pero en otras ocasiones, y esto es sorprendentemente innovador, la funcionalidad de esta separación será tímbrica. Los objetos sonoros aparecerán a menudo desplegados en el espacio para aglutinarse luego en algún sitio espacial puntual o mutar en otra identidad tímbrica. Esta aproximación ubica al espectador en el centro mismo de la escena debiendo componer un Objeto Sonoro cuya composición es la suma de aspectos parciales provenientes de múltiples direcciones. La construcción mental - interaural de estos “objetos sonoros pandimensionales” se logra principalmente gracias a las leyes de buena continuación y destino común (Gestalt) que provocan la concatenación de estos diversos estímulos espacialmente dispersos en un solo objeto sonoro reconocible de inmensa complejidad espacial. Aunque no es objeto primordial de este análisis se sugiere profundizar este tema en *Los modos de vínculo de la espacialidad del sonido con la poiesis de la música electroacústica* Di Liscia (2005) y en Chowning (1977: 2-6).

Motivo Morfológico

Tras una aproximación a la obra desde diferentes enfoques y metodologías, se ha llegado a la conclusión que la construcción de *Phonè* parte de una especie de “motivo sonoro” al que llamaremos de ahora en más, “motivo morfológico” (MM) dado que su componente espectral variará a lo largo de la obra excediendo el alcance de la primera definición (motivo sonoro). Este motivo morfológico (MM) primordial se presenta al comienzo mismo de la obra. El mismo es expuesto en numerosas ocasiones en puntos estratégicos como veremos más adelante en el análisis pormenorizado. Su reexposición más evidente es hacia el final donde se despliega 5 veces y,

teniendo en cuenta que el MM aparece en tres oportunidades en el principio de la obra, su forma general remite de alguna manera a la clásica forma A-B-A. Como se ha dicho, este motivo no es un motivo melódico a la manera tradicional, tampoco es una serie de intervalos determinada, ni un timbre o componente espectral definido. Lo que permite identificarlo como motivo es tan sólo su morfología, su contorno sonoro, que si bien se presenta sistemáticamente con variaciones de construcciones y mutaciones (nunca hay una reexposición 100% literal en la obra), es de una claridad categórica y fácil de discernir. La morfología interna de MM a su vez está conformada por tres partes o sub-motivos morfológicos (SMM) que pueden ser agrupados en uno o varios objetos sonoros dependiendo el caso. Estas partes son tenidas en cuenta como continentes dinámicos donde el color espectral puede variar pero el contorno en líneas generales, se mantiene. Los SMM serán nombrados de la siguiente manera SMM-A, SMM-B y SMM-C y pueden ser escuchados en los primeros 16 segundos de 00:00 a 00:16.

SMM-A (Levare): Se caracteriza por un *gruppetto* de frecuencias de ataque definido, quasi percusivo y de tonicidad alta (pero no temperada) que a través de diseños melódicos concéntricos y, pero con direccionalidad general ascendente se comprimen en el tiempo (*accelerando*) hasta devenir en SMM-B, como si fuera una gran *appoggiatura* de un gesto acéfalo. A lo largo de sus variaciones. SMM-A cambiará en densidad, registro, tipo de ataque (a veces no será tan percusivo) y hasta alterará su direccionalidad general. SMM-A siempre se identifica como un grupo de objetos sonoros debido a que la puntualidad de los ataques, su afinación determinada y su despliegue asincrónico permiten la clara individualización de sus células como OS independientes. SMM-A es un gesto conformado por múltiples objetos sonoros.

SMM-B (Ataque): Cluster de ataque sincrónico inicial de N cantidad de frecuencias (14 en su primera aparición) simultáneas con mayor o menor densidad en cantidad y en proximidad entre las frecuencias. En general se identifica como un solo objeto sonoro dado que el contorno de todas las frecuencias es quasi similar y por la ley de destino común (Gestalt) se agrupan perceptualmente en una sola entidad.

SMM-C (Legato): Luego del Cluster surge un tercer elemento cuyo ataque no es puntual ni impulsivo, sino creciente. SMM-A en su primera aparición se funde con la caída de SMM-B. Inclusive los mismos Componentes espectrales de SMM-B pueden Mutar a SMM-C de manera gradual generando la ambigüedad de no poder definir en algunos casos si SMM-C es un elemento nuevo o un desarrollo de SMM-B. Esta ambigüedad queda aclarada en el desarrollo de la obra donde Chowning utiliza directamente el SMM-C de manera independiente en numerosas ocasiones.

A lo largo de la obra, el motivo morfológico MM no se presentará siempre en su totalidad, muchas veces aparecerá de manera fragmentada o deconstruida en cualquiera de sus partes (Sub-Motivos) SMM-A, SMM-B o SMM-C. En algunos pasajes se escuchará de manera sistemática sólo uno de los sub-motivos, pero en otras, de manera yuxtapuesta o superpuesta, solapada o inclusive sincrónica podremos identificar a SMM-A, SMM-B y SMM-C conviviendo. En muchos casos, las subsecciones SMM-A, SMM-B y SMM-C podrían ser definidas como la suma de múltiples objetos sonoros en sí (en el caso de SMM-A) o como un objeto sonoro puntual (en el caso de SMM-B y SMM-C). Asimismo, cada uno de los componentes de MM, ya sea SMM-A, SMM-B o SMM-C podrán presentarse con diferentes Cualidades Espectrales como se describirá a continuación en los siguientes ejemplos extraídos de fragmentos de la obra. A toda esta temática, clave a para analizar *Phonè*, la llamaré Dimensión Morfológica.

Análisis Gráfico de MM:

Sección 01.1²: Segundo 00:00 a segundo 0:16

El siguiente gráfico superpone el rango dinámico (en metodología butterfly para distinguir la direccionalidad) con un espectrograma que fue obtenido con el programa *Sonic Visualizer*. Partiendo del diagnóstico por imagen se puede constatar que existen 14 ataques puntuales de naturaleza percusiva en los primeros 1350 milisegundos. Este conjunto de ataques fue anteriormente descrito como SMM-A. Su altura, como ya se ha dicho antes es determinada pero no temperada, su Componente Espectral es de naturaleza sinusoidal electrónica (con parciales enarmónicos derivados de la FM que le dan una evocación tímbrica metálica). La locación espacial de cada uno de ellos varía de izquierda a derecha³ aumentando en intensidad y en registro, no de manera lineal, sino con dibujos concéntricos. El tempo se acelera, cada intervalo ataca luego de una menor porción de tiempo que el anterior. El último de los integrantes del *gruppetto* SMM-A coincide con lo que se ha descrito anteriormente como SMM-B.

² Ver Sonograma de Estructura Formal General más adelante en el presente artículo.

³ En la versión disponible de la obra nos vemos limitados en el análisis espacial de la obra dado que la versión original es de 4 canales y la versión que puede escucharse es una reducción estereofónica.

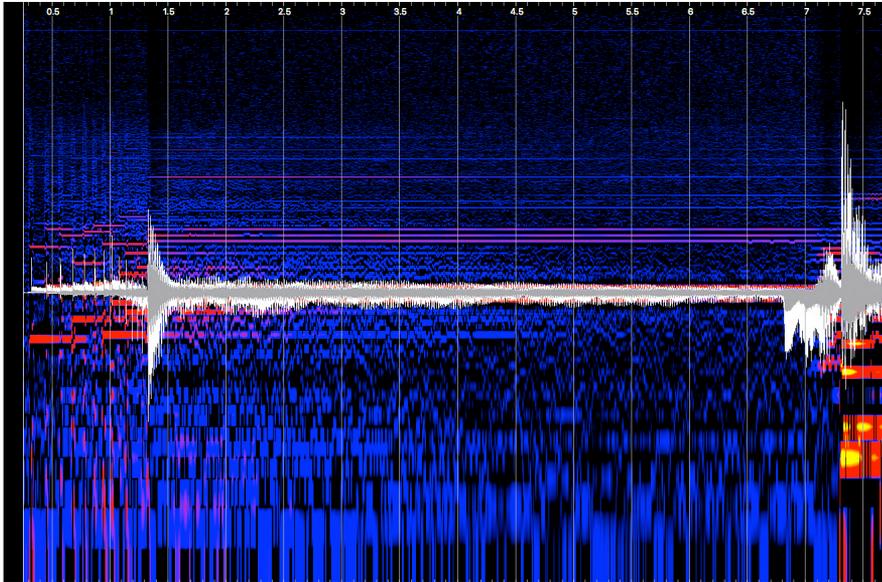


Figura 1

SMM-B ataca en los 1350ms y se percibe como un solo Objeto Sonoro de ataque puntual cuya energía se encuentra mayormente distribuida a la Izquierda⁴. Pero su *sustain* y su *decay* se direcciona espacialmente al canal contrario.

Por último, hacia el segundo 7 que es hasta donde registra el gráfico anterior, interviene la repeticiónn variada de MM (MM'). Pero de manera solapada, es decir, no termina el despliegue de MM que ya comienza el ataque de (MM') esto produce una paradoja, por un lado, el desarrollo del MM desde el punto auditivo es muy claro, pero por el otro, es muy difícil describirlo gráficamente al menos con esta aproximación. Señalado por las flechas blancas y los cuadrados blancos.

⁴ *Idem* nota 5.

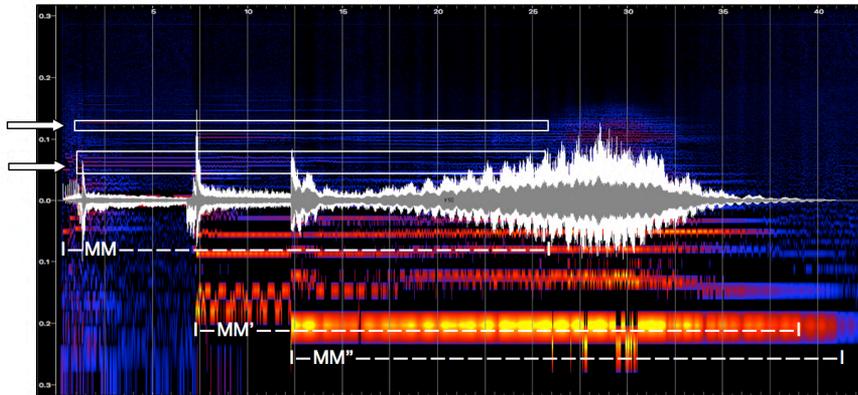


Figura 2

Nótese que el *sustain* devenido luego del ataque del SMM-B se proyecta por sobre el MM' y a su vez el *sustain* de SMM-B perteneciente a MM' se proyecta a su vez sobre MM'''. Esta dimensión que es casi exclusivamente espectral y textural es muy notoria auditivamente pero difícil de notar gráficamente. En consecuencia, mediante el software *izotope* se generó un espectrograma en 3D en formato cascada (Tiempo, Frecuencia, Intensidad) donde este fenómeno de solapamiento de los MM puede verse claramente.

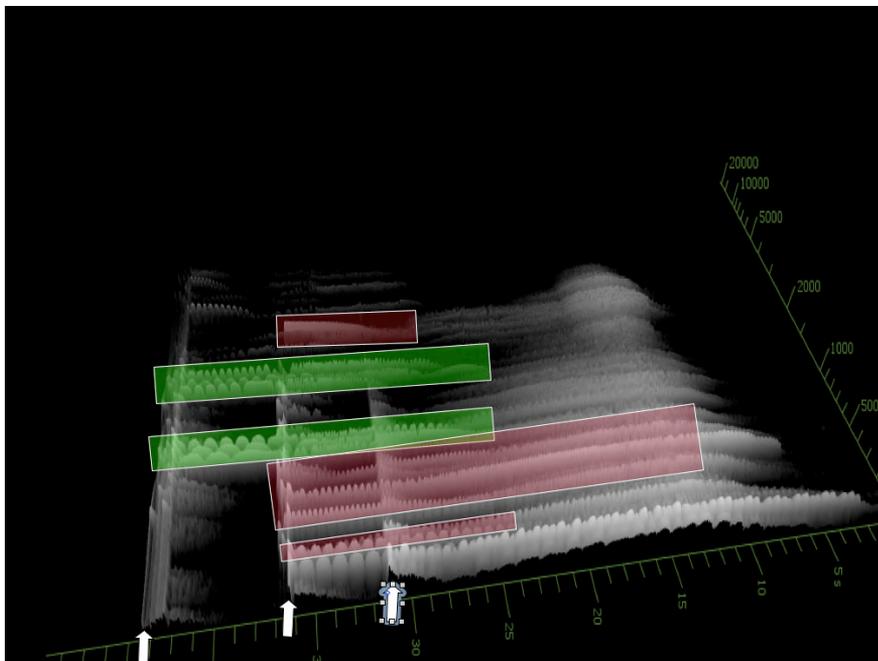


Figura 3

Las tres flechas blancas señalan los comienzos de MM, MM' y luego MM'' (que carece de SMM-A). Puede verse claramente como el fundido entre SMM-B y SMM-C se realiza de manera solapada sobre los MM subsiguientes creando una especie de estructura canónica o de entrada de voces fugadas. Este principio compositivo es explotado en toda la obra.

Habiendo definido los límites y alcances de MM que el presente análisis considera como la idea central de toda la obra, se puede proceder a realizar una descripción formal del resto de la obra.

Estructura Formal General. Cualidades espectrales. Sonograma analítico.

Considerando *a priori* la premisa del Motivo Morfológico (MM) descrita *a priori*, *Phonè* puede ser estructurada en 6 grandes secciones, el criterio que he elegido para dividir la obra se asocia al material utilizado en cada sección. Además de los MM

anteriormente descriptos, en gran medida el material está definido por su componente espectral (independientemente de su morfología o inclusive su grado de rugosidad que pueden variar). Es decir, se toma en cuenta la “Masa” en el sentido propuesto por Schaeffer.

Bajo este criterio, he identificado 3 espectros o cualidades espectrales fundamentales y dos más a los que llamaré periféricos o decorativos dado que su aparición no es reincidente. Para identificarlos rápidamente nos valdremos de analogías con los instrumentos de la orquesta sinfónica occidental o la voz humana en el caso que corresponda, aunque todos ellos sean de origen sintético.

Cualidades espectrales fundamentales:

Cualidad Espectral de identificación sintética sinusoidal (CE1): Espectro de característica tímbrica asociada normalmente con la síntesis FM. Generalmente presenta propiedades espectrales asociables con instrumentos percusivos de metal por su alto grado de componentes enarmónicos aun cuando los sonidos son de afinación determinada y tienden a determinarse en el campo de la altura luego de los ataques altamente enarmónicos.

- 1) Cualidad Espectral de identificación vocal soprano solista (CE2) (Soprano): Espectro asociado a la voz humana femenina (pero realizado por síntesis). A veces el registro de este timbre puede llegar al registro del tenor. Este sonido puede presentarse creando una banda de registros tanto en unísono como polifonía de tal manera que parezca un coro o también de manera solista o ensamble de dos o más solistas.
- 2) Cualidad Espectral de identificación vocal bajo profundo (CE3) (Basso): Espectro de característica tímbrica asociado a la voz humana masculina (pero realizado por síntesis). A veces el registro de este timbre puede elevarse hasta llegar al registro barítono. Este Componente espectral puede presentarse también en solo o pequeño ensamble, o creando una banda de registros tanto en unísono como polifonía de tal manera que parezca un coro.

Cualidades espectrales periféricas o decorativas:

- 1) Cualidad Espectral de identificación Corno Inglés (CE Periférico 1).
- 2) Cualidad Espectral de identificación Tuba (CE Periférico 2).

Se adjunta a continuación una tabla descriptiva resumida de las secciones principales. Cada sección también cuenta con subsecciones. Las mismas serán descritas en detalle más adelante en el análisis. Esta tabla tiene correspondencia con el sonograma completo de la obra donde se describen las diferentes secciones sobre la huella gráfica.

58

Sección	Tiempo	Descripción	SubSecciones
01	00:00 a 00:44	Presentación del MM. Calidad Espectral principal Sintética Sinusoidal	01.1 Presentación MM. Constituido por SMM-A (Levare), SMM-B y SM- C (MOTIVO SONORO). 01.2 Variación sobre MM (incluyendo a SMM-A, SMM-B y SMM-C). 01.3 SMM-C B y ampliación temporal sobre SM-C.
02	00:44 a 02:20	Presentación de Cualidades Espectrales de Soprano y Bajo. En coro y solista.	02.1 Presentación CE3 Basso con SMM-B. 02.2 Presentación CE2 Soprano con SMM-B (Imbricado con el final de la sección anterior). 02.3 Presentación CE2 Soprano (solista) con SMM-A y SMM-B en contrapunto. 02.4 Reexposición CE2 Soprano con SMM-B (Imbricado con final de sesión anterior). 02.5 CE2 Soprano y CE3 Basso (en registro barítono) con Gestos SMM-A y SMM-B.
03	02:20 a 05:01	Desarrollo y fantasía entre las tres cualidades sonoras con diferentes contornos.	03.1 (Ampliación coral en registro y tiempo de SMM-A). Entradas Canónicas. 03.2 Desarrollo sobre SMM-A en polifonía con CE2 Soprano y Aparición de CE1 Decorativo: Corno Inglés. 03.3 Desarrollo sobre SMM-A distribuido en el espacio con vocalizaciones en los fonemas en el rango de A-E-I-O-U. sobre el CE2 Soprano (aparecen registros en tenor). 03.4 Combinación SMM-B con SMM-C con CE 2soprano y CE3 basso, aparición de CE2 decorativo: Tuba.

04	05:01 a 08:00	Reexposiciones variadas del MM de la introducción (sección 01) y fantasía entre las tres cualidades sonoras con diferentes contornos.	04.1 Reexposición I de MM de la introducción con CE1 Sintético Sinusoidal y CE2 Soprano. 04.2 Desarrollo del SMM-A con ampliaciones y reducciones temporales con el CE2 Soprano extendiendo el registro hacia el tenor). 04.3 Desarrollo del SMM-A (Levare) pero con el CE 2 (Soprano). Levare amplificado en registro y duración con clímax en SMM-B. 04.4 Reexposición II de la introducción con CE Sintético Sinusoidal combinado con CE Soprano mutaciones con CE Soprano Solo. 04.5 Desarrollo de SMM-C con CE Soprano Solo y CE Soprano Coro.
05	08:00 a 11:10	Desarrollo de CE Basso con extensión de registro hasta zonas de bajísimo espectro Utilización de MS- A, B y C	05.1 Gesto B en su registro más bajo con CE Basso. 05.2 Combinación de SMM-B CE Basso con amplificación del Gesto A versión amplificada en el tempo con CA Sintético Sinusoidal. 5.3 Reexposición de la introducción en registro grave y extendida en el tiempo. Combinación de CE Sintético Sinusoidal con CE Basso. 5.4 SMM-C utilizado con amplificación melódica del SMM-A. Utilización de CE Basso y CE Soprano (solo en su registro tenor).
06	11.10 a 12.30	Reexposición introducción, pero utilizando la combinación de los tres CE Soprano, Basso y Sintético Sinusoidal	06.1 5 exposiciones a modo de Coda del MM en diferentes registros y ampliaciones.

El espectrograma de la totalidad de la obra indicando las secciones citadas con anterioridad se adjunta en las próximas páginas. El mismo se realizó con una ventana de 4096 con la modalidad Hanning con respecto al filtro de representación. Se ha encontrado en esta definición el mejor balance entre tiempo y frecuencia para representar lo acontecido en la obra. También se redujo el campo espectral de análisis de 20 a 6000 Hz dado que por arriba de esta frecuencia la información espectral es inexistente o irrelevante en el registro digital a disposición. Se ha elegido representar en Mels las frecuencias basadas en la premisa de que si bien la obra no es temperada posee una gran cantidad de objetos sonoros de afinación determinada. En ese sentido es pertinente utilizar un filtro logarítmico que adecuara la representación a lo

percibido por el ser humano. La primera página describe los primeros 5 minutos (Sección 01 a Sección 03), la segunda desde el minuto 5 hasta el 8 (sección 04) y la tercera desde el minuto 8 hasta el final en 12:30.

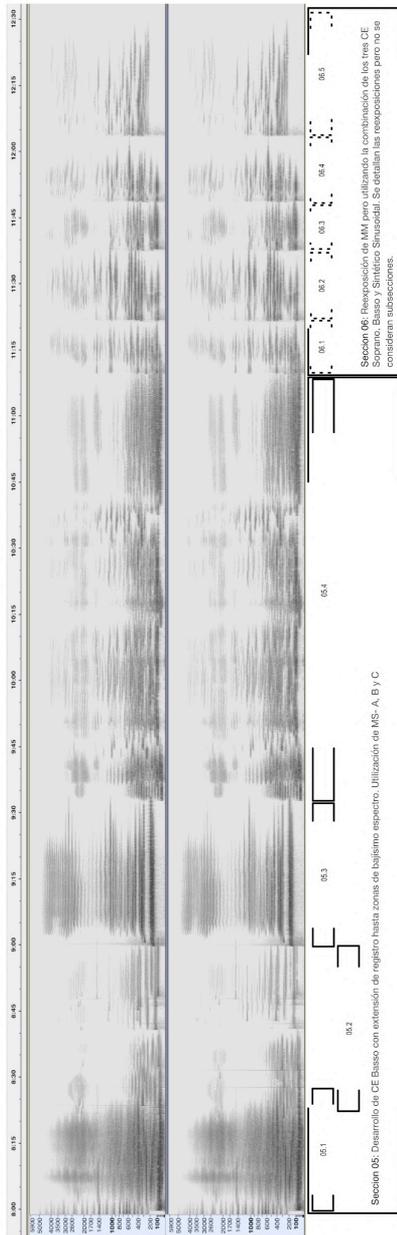
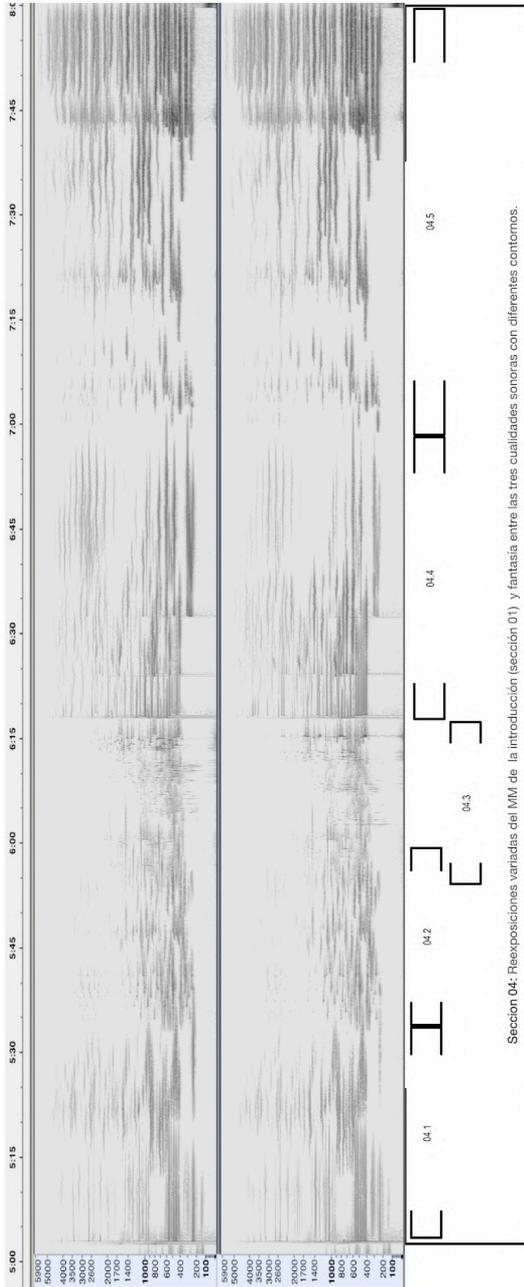


Figura 4



Sección 04: Reexposiciones variadas del MM de la introducción (sección 01) y fantasía entre las tres cualidades sonoras con diferentes contornos.

Figura 5

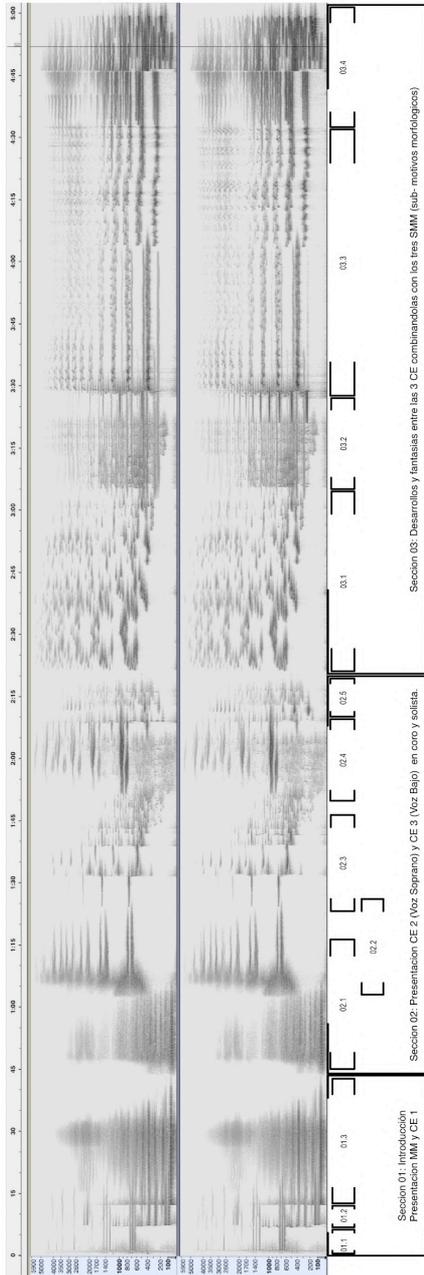


Figura 6

Descripción pormenorizada de las subsecciones descritas en el sonograma

Sección 01: Introducción

En la primera sección Chowning presenta el MM en tres ocasiones, pero de manera solapada, en forma canónica:

S01.1 T 00:00 se presenta MM que será el motivo primordial de la obra.

S01.2 T 00:06.7 aparece MM' con variaciones en la cantidad de objetos en SMM-A y con una estructura de altura enteramente configurada en un registro más bajo que el MM original. Recordemos que la caída de MM convive con el ataque de MM'. Lo mismo sucederá en S01.3

S01.3 T 00:12. MM aparece por tercera vez, pero en esta ocasión, lo hace de manera trunca. Se omite la primera parte del MM, por un lado, pero extiende la tercera parte cuya duración es de 35 segundos y se percibe desde el segundo 00:16). Luego de esta exposición inicial termina la sección en un silencio absoluto (de 00:40 a 00:43) que marca una gran cesura entre la primera y la segunda sección.

Sección 02: Presentación de CE2 (Soprano) y CE3 (Basso)

En la segunda sección se presentan dos nuevos colores. CE3 (Basso) y CE2 (Soprano). Lo hacen de manera clara y sin interferencias de otros timbres:

S02.1 T00:43. El Componente Espectral CE3 al que llamamos Basso se despliega con una morfología similar a SMM-C. Ataque y caída gradual. Lo hace en forma de cluster, disperso en varias frecuencias, pero sus fundamentales oscilan entre 70 y 120 Hz. Si bien los ataques de sus componentes no son simultáneos, es muy difícil distinguirlos dada su gradual lentitud dinámica fundiendo perceptualmente a todos dentro de un solo objeto sonoro. Si bien la textura es indiscutiblemente de identidad humana, este es un registro imposible para el ser humano.

S02.2 T01:02. Se presenta El Componente Espectral CE2 (Soprano). Lo hace de manera canónica, muy rápidamente y en 10 elementos desde el registro medio (400 Hz hasta 4000 Hz) Los ataques tienen amplios vibratos que no permiten en un principio distinguir la naturaleza vocal por la violencia de la modulación, pero luego de 10 segundos, en T01:12, queda definido el componente espectral como un cluster asociable con voces femeninas. Morfológicamente Este OS también se asocia con SMM-C. El gesto va decreciendo de a poco hasta T01:24.

S02.3 T01:24. Nuevamente aparece CE2 (soprano) pero esta vez lo hace con una banda estrecha, bien definida, gracias a esto perceptualmente se escucha una voz solista cuya morfología es también del tipo SMM-C. En T01:31 Se plantea un juego de contrastes entre 4 OS SMM-C (Legato) que realizan una lenta línea descendente interrumpida alternadamente por intervenciones de SMM-A (*gruppettos*). Este juego va descendiendo en registro e intensidad, pero aumentando en duración hasta llegar a los 100 Hz donde los *gruppettos* se estabilizan.

S02.4 T01:51. El timbre de los *gruppettos* SMM-A y muta a una identidad sintética creando un fondo sobre el cual nuevamente ataca una variación nueva reexposición de lo acontecido en T01:02 donde CE2 (Soprano) fue introducido por primera vez.

S02.5 T02:10. Una breve intervención de CE3 (Basso) acompañado por morfologías SMM-A conteniendo CE2 (Soprano) marca el final de la segunda sección que morirá en una nueva cesura de 3 segundos.

Sección 03: Fantasías e interludios sobre la deconstrucción de MM y CE1, CE2 y CE3

S03.1 T02:21. El material CE2 abre esta sección con alturas definidas que proponen diseños concéntricos descendentes en un tempo andante. La cualidad Espectral de CE2 juega constantemente entre el plano solista y coro. Estos dibujos concéntricos, si bien son lentos parecen ser una amplificación en registro y tiempo de SMM-A

S03.2 T03:03. Se conforma una textura comparable a S02.4 T01:51 Por un lado los *gruppetti* SMM-A mutan tímbricamente desde un color CE2 a un nuevo Color Espectral no escuchado hasta el momento que se clasificó previamente como CE4 periférico (Corno Inglés). En este caso el registro se mantiene y todo el diseño confluye en la siguiente subsección Esta parte comienza con un sonido de color CE4 (Corno Inglés) de ataque y altura fundamental bien definida (305Hz) que sirve como pivote hacia la nueva sección. Con la misma identidad espectral (CE4), nuevamente aparece el SMM-A que funciona como levare de la siguiente subsección.

S03.3 T03:30. EL CE2 (soprano) propone aquí un *scherzo* que dura un minuto (hasta T04:33). Los dibujos remiten a los giros de SMM-A, pero con tempo allegretto y sin movilizarse en registro hasta tal punto de parecer un ostinato. Esta estabilidad de alturas y ritmos se ve quebrada por una amplia variación espacial y tímbrica. En efecto CE2 muta su espectro entre las vocales

A E I O y U. Este juego se traspone de registro y tempo en T04:03 para poco a poco ejercer un ritenuto que varía en profundidad sonora (relación señal directa y reverberada y brillantez) la paulatina extinción de este juego deviene por fundido en la subsección siguiente.

S03.4 T04:33. Un ataque suave (SMM-C) pero muy amplio en registro de los CE2 (soprano) y CE3 (barítono) proponen un crescendo que se amplifica aún más con la intervención de vibratos extremos en los registros agudos. El mismo se ve interrumpido por una Cesura para luego volver a atacar en una clara reminiscencia a (SMM-B) pero sin abandonar la identidad vocal a través de un cluster de amplio espectro y dinamismo donde se aprecia un color nuevo (CE5 Tuba). En este cluster, hacia el final, por primera vez parece distinguirse una entidad acórdica compatible con un acorde dominante con 9 agregada sobre Mib ligeramente desentonado. No creo que sea una intención de Chowning pero no puedo evitar mencionar que al ser una entidad armónica tan definida dentro del universo tonal es casi imposible ignorarla. La peculiaridad se vuelve más curiosa aún si se tiene en cuenta que con esta combinación interválica termina la tercera sección y luego una pequeña cesura, en la sección siguiente, por primera vez se reexpone claramente el MM primordial de manera integral.

Sección 04: Reexposiciones variadas del MM de la introducción (sección 01) y fantasía entre las tres cualidades sonoras con diferentes contornos

S04.1 T503. Se reexpone MM, pero esta vez con CE combinados, CMM-A y CMM -B se compone de CE1, mientras que CMM - C lo hace con CE2 (soprano) para luego desintegrarse en una secuencia melódica de 4 alturas.

S04.2 T05:33. Una versión amplificada en tempo de CMM-A con CE2(soprano) y CE3 (basso).

S04.3 T05:57. El juego propuesto en la sección anterior se acelera súbitamente hasta confluir en un cluster de tipo CMM-B.

S04.4 T06:18. Triple reexposición de MM con transposiciones descendentes, casi una analogía de la introducción, donde los SMM-A y SMM-B utilizan los CE1 (igual que en la introducción) pero SMM-C es de carácter espectral CE2 y CE3. La reexposición termina en una relación intervalo compatible con tercera Mayor sobre Sib ligeramente ascendido. Nuevamente no puedo dejar de pasar por alto este color armónico dadas sus profundas implicancias tonales.

S04.5 T06:57. Los diseños SMM-A nuevamente aparecen amplificados con identidad espectral CE2 (soprano) y CE3 (Basso - pero en registro barítono). En esta subsección, los objetos sonoros de naturaleza percusiva asociados con SMM-A son reemplazados con OS compatibles con la morfología SMM-C (*legato*). Esto es posible dado que la densidad temporal es poca. El dibujo va aumentando en registro y densidad hasta confluír en un SMM- C Tutti. Nuevamente aquí puede escucharse un acorde (aunque no temperado) compatible con el universo tonal coincidente con la armonía Dominante Mi b con 9na agregada. La combinación interválica en líneas generales es la misma que T04:57 (final de la sección 03).

Sección 05: Desarrollo de CE Basso con extensión de registro hasta zonas de bajísimo espectro Utilización de SMM-A, SMM-B y SMM-C

S05.1 T08:00. El comienzo de esta sección parece ser el clímax de la obra dado que manifiesta los extremos a nivel registral (sonidos extremadamente graves, en el orden de los 40 - 50Hz) y de dinámica. El ataque *fortissimo* construido sobre el material espectral CE3 (Basso) combina el SMM-B con SMM-C y deviene en una prolongada caída que confluye hacia una frecuencia puntual de 43Hz.

S05.2 T08:20 OS de con CE1 y de morfología SMM-A preparan otra reexposición de MM en el registro grave que aparecerá en la obra.

S05.3 T08:59. Nueva exposición de MM en el registro extremo grave combina el CE1 con CE3 (basso). Esta nueva exposición da paso a la última subsección.

S05.4 T09:32. Esta sección consta de 3 grupos de grandes amplificaciones temporales y registrales de CMM-1 pero con CE3(basso). Los ataques de estas secuencias de frecuencias graves se asemejan al SMM-C.

Por último, se percibe una morfología de tipo SMM-C aislada y construida sobre el registro gravísimo.

Sección 06: Reexposición introducción, pero utilizando la combinación de los tres CE Soprano, Basso y Sintético Sinusoidal

S05.4 T11:09 Reexposición en 5 oportunidades de MM en registro grave. En los 5 casos MM consta de sus tres subpartes SMM-A (*gruppetto*), SMM-B (Ataque) y SMM-C (*Legato*). Con estas intervenciones, cada vez más distantes termina la obra.

Conclusión

68

Analizar música electroacústica es una empresa extremadamente desafiante dado que por su propia naturaleza esta música “es” lo que “es”. Esto quiere decir que es lo que se escucha y en última instancia podemos sumar a este hecho alguna información suplementaria: Por un lado, en algunos casos, contaremos con el testimonio del autor y sus allegados que describirán (si es que así lo desean) como han realizado la obra. Las explicaciones en muchos casos pueden ser vagas o inexistentes, o incluso venir desde comentarios de terceros, pero en otros casos, la explicación es sumamente precisa, incluyendo diagramas de acción, registros de ejecución y notaciones *ad hoc*. Pero más allá de todas estas fuentes de información, podríamos decir que en los casos en los que se cuenta con toda esta información alrededor de la creación de una obra electroacústica, la obra resultante al contar generalmente con una serie de premisas a ser comprobadas y metodologías de producción, parecería ser la algo cercano a la culminación de una tesis. Poco queda por decir para el analista luego de la expresión tan determinante del autor, más que comprobar si la obra en sí es un resultado compatible con la propuesta a priori estipulada por el mismo. Además, podríamos agregar que el acercamiento entre el arte y la ciencia ha sido muy grande durante el siglo XX, especialmente en su segunda mitad. La academia ha traído consigo la metodología de la investigación, y con ella el método científico, estimulando a los compositores, especialmente a los integrados formalmente dentro del circuito académico a encarar la composición como un acto de investigación con su consecuente metodología de experimentación y documentación.

Pero dicho esto, por otro lado, se vislumbra que existe otra dimensión, algo puramente devenido del arte, que es el uso del lenguaje electroacústico como un campo de improvisación permanente, sin preconceptos, incluso en el mismo acto creativo. Esto quiere decir, que la cualidad de poder experimentar dejando el aspecto metodológico al azar, escuchar el resultado y editarlo hasta llegar a un lugar deseado es un escenario creativo nunca antes visitado por la música. La música siempre se ha valido de un circuito de intermediarios entre el compositor y el sonido en sí. Previamente, el modelo tradicional de la obra musical consistía generalmente en tres estadios: Compositor - Intérprete - Instrumento > sonido = música.

La música electroacústica logra reducir esta trilogía a una sola acción combinada. Transformando al compositor también en intérprete y al mismo tiempo en instrumento y método de registro sonoro en simultáneo. Por otra parte, el compositor en muchos casos (y sobre todo en esta era digital donde la edición y la conservación del material no adolece de las prácticas asociadas a la degradación del material por corte de cinta o reproducción/regrabación), puede tomar distancia de su creación, observarla y criticarla para luego, eventualmente corregirla o volver a realizarla parcialmente o en su totalidad. En efecto, la composición se vuelve mucho menos efímera, y al mismo tiempo más material. Mas parecida a una escultura en el tiempo (este término

que el cineasta Tarkovsky aplicó al cine puede aplicarse a la música electroacústica también). Desde este punto la creación electroacústica vuelve a alejarse de la ciencia pretendiendo burlar el método, crear algo ficticio, algo asociado a la ilusión. ¿Y no es acaso “ilusión” una de las definiciones de arte? ¿Y no es acaso la ilusión acusmática la que esconde universos detrás de pistones que empujan las partículas del aire a través de bobinas bipolares?

En el caso de Chowning puede apreciarse que la premisa del autor forma parte de la obra de manera indiscutible. En *Phonè*, los algoritmos desarrollados sobre el tipo de síntesis por FM logran indudablemente llevarnos hacia el universo vocal. Esto coincide con la premisa del autor. Como parte de este análisis, se ha realizado la experiencia de hacer escuchar la obra a personas de poca o nula formación musical. Personalmente pienso que la opinión de este tipo de público es a menudo mucho más interesante que la opinión del músico (sobre todo del músico iniciado en las prácticas electroacústicas o un *sound designer*). Las respuestas de la audiencia “no entendida” a menudo son intuitivas y escapan del prejuicio intelectual. Se conectan directamente con la percepción y con los instintos sin pasar por la razón. Este ejercicio mental automático que es tan propio del universo sonoro, que, en contraste con el universo visual, promueve en nuestras mentes reacciones más primarias, puede evaluarse mucho más fácilmente con este tipo de audiencia “no lecta”. Algo así como intentar escapar de la escucha reducida de P. Schaeffer (natural para el analista), para adentrarnos nuevamente en la modalidad de escucha causal que se asocia con nuestro sistema de supervivencia primario. Nuestro impulso primordial de asociar los sonidos con sus causas y/o sus evocaciones.

Ante la pregunta: ¿A qué se asemejan estos sonidos? La respuesta fue clara, y osciló siempre entre estos tres elementos causales: voz humana; Coro; sonidos electrónicos extraños de origen indeterminado, “campanosos”.

Puede decirse en consecuencia que en efecto la intención de Chowning en tanto trabajar sobre la voz (ya el nombre de la pieza nos da la pauta de la intención) se plasma en un trabajo que puede ser apreciado de esta manera más allá de conocer las intenciones del autor por fuera de la obra. *Phonè* habla por sí misma. La síntesis por FM logra sintetizar la voz convincentemente.

Pero al mismo tiempo aparecen sonidos enteramente sintéticos en la obra. Identificados con obras anteriores de Chowning. Estos no buscan parecerse a la voz humana, sino todo lo contrario. Son un elemento de contrapunto en el campo espectral que mantendrá la tensión en la obra hasta su final. Estos sonidos de corte sintético se yuxtapondrán, se fundirán, surgirán o se solaparán con los de corte orgánico (voces sintéticas) y este diálogo se desarrollará a lo largo de toda la obra. Aquí, en *Phonè*, Chowning descubre a nuestro entender una dimensión nueva para trabajar: “Lo orgánico”. Chowning había trabajado en obras anteriores con muchas dimen-

siones. La espacialización, la profundidad, el temperamento, los contornos, densidades, la armonicidad vs inarmonicidad. En “*Phonè*” aparece como centro de la obra la naturaleza orgánica del sonido. El mismo describe lo siguiente en relación a esta obra:

“hay una enorme cantidad de timbres musicales que existen en la naturaleza, pero son altamente caóticos [...] existe un mundo ordenado que existe mediante la utilización de la computadora formado por parciales inarmónicos”.⁵

Los algoritmos de Chowning aplicados ofrecen la posibilidad de generar el caos a través de la micro-modulación. En ese lugar “lo sintético” comienza a parecerse a “lo orgánico”. La introducción de pequeñas variaciones en el despliegue de un sonido, tanto en la amplitud como en la frecuencia en muchos casos es consecuencia del intento de reproducir las características orgánicas inherentes a los sonidos de la naturaleza. Desarrollar ese nivel de complejidad (verdadero caos textural de mayores o menores proporciones que podrían definirse como la “piel” del sonido natural) fue uno de los desafíos que John Chowning se propuso al encarar en la música generada por computadora en general y en esta obra en particular.

Otra de las características observadas como eje compositivo, es el trabajo constante sobre la transformación del sonido. Los objetos sonoros a menudo comienzan con una identidad espectral y terminan con otra. Chowning trabaja sobre la potencialidad expresiva de la micro-modulación de frecuencia, intensidad o ambas (formalmente conocida como *vibrato*). En este sentido establece dos caminos posibles:

Fusión Perceptual: (múltiples parciales u Objetos Sonoros son afectados por una micro-modulación equivalente derivando perceptualmente en la fusión de los mismos en una sola entidad a través del cumplimiento de la ley de destino común de la *Gestalt*).

Segregación: (por el contrario, pequeñas pero diferentes modulaciones en un grupo de parciales, a menudo deriva perceptualmente en la desintegración de un timbre puntual en un compuesto polifónico).

Este recurso es utilizado a lo largo de varios pasajes de *Phonè*. De manera yuxtapuesta, pero también, en muchísimas oportunidades como un recurso de transición o transmutación tímbrica. Estos fundidos o transformaciones se ven acentuadas o diluidas por la concentración o segregación del sonido a través de la especialización

⁵ “There is a whole domain of musical timbre which exists in nature but is largely chaotic... there is an orderly world that exists using the computer of the inharmonic partials” (Chowning, 2006).

en los 4 canales (lamentablemente este efecto se diluye muchísimo en la versión estereofónica cuyo link de escucha se adjunta al presente artículo).

El análisis de la obra efectuado en el presente trabajo partió de la premisa de que existe un motivo conductor sobre el cual está estructurada la obra e intentó comprobarlo a través de una precisa disección del material sonoro y sus gestos primordiales. Para esto hizo falta identificarlo y deconstruirlo en sus mínimas porciones realizando una operación inversa a la del compositor, una vez obtenidos los prismas que se estiman adecuados para observar la obra debió comprobarse si esto es así y fundamentarlo. A nuestro entender, el presente análisis de *Phonè* demuestra que Chowning tiene una aproximación clásica desde el criterio de la organización del material y su exposición. Han podido comprobarse estrategias contrapuntísticas tales como ampliación, inversión, reducción, ampliación, mutación, canon, imitación y deconstrucción motivica, recursos formales de desarrollo, reexposición y variación.

71

La gran diferencia entre el estilo compositivo de esta obra y otras obras musicales yace en la naturaleza del motivo. El motivo, que en otros estilos compositivos puede ser identificado como una secuencia rítmico - melódica o armónica y hasta tímbrica en algunos casos, en este caso es un elemento plenamente morfológico, casi vacío, dado que carece hasta de un Componente Espectral característico.

Por otro lado, Chowning presenta tres identidades espectrales amorfas como material deseoso de encontrar continentes morfológicos. Estas cualidades encuentran en el motivo morfológico MM tierra fértil y a partir de allí generan un diálogo virtuoso en las combinatorias posibles.

Un cúmulo de gestos sin identidad particular puede ser un comienzo trunco para muchos. Por el contrario, para John Chowning, es el principio mismo de la invención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chion, M. (1983). *Guide des objets sonores: Pierre Schaeffer et la recherche musicale*. Paris. Buchet/Castel.
- _____ (1993). *La audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido*. Barcelona. Paidós.
- _____ (1999). *El sonido: Música, cine y literatura*. Barcelona. Paidós.
- Chowning, J. (1977). The Simulation of Moving Sound Sources, *Journal of the Audio Engineering Society*, 19, 2-6.

- Chowning, J. (1980). Sound Generation in Strings Winds and Computers. *Royal Swedish Academy of Music*, 29, 3-13. <https://ccma.stanford.edu/mar/Benade/documents/kma29-ocr.pdf> [Fecha de último acceso 22-01-20]
- _____ (1998). *Turenas / Stria / Phoné / Sabelitbe. Music with computers*. Wergo ASIN: B00OY2OV5U Grabacion en disco compacto. Versión Online: https://www.amazon.com/-/es/dp/B00OY2OV5U/ref=sr_1_1?keywords=John+Chowning&qid=1643063459&s=dmusic&search-type=ss&sr=1-1 [Fecha de ultimo acceso 2022-01-22]
- _____ (2006) *Interview with composer and electronic music pioneer John Chowning*, http://en.wikipedia.org/wiki/File:JohnChowning041306_part1.ogg [Fecha de ultimo acceso 2022-01-22]
- Di Liscia, O. P. (2005). *Los modos de vínculo de la espacialidad del sonido con la poiesis de la música electroacústica*. Rosario. Facultad de Humanidades y Artes. Universidad Nacional de Rosario. Tesis doctoral inédita.
- Nattiez, J. J. (1990). *Music and Discourse: Toward a Semiology of Music*. Princeton University Press
- Schaeffer, P. (1966). *Traité des Objets Musicaux: essai interdisciplines*. Paris. Éditions du Seuil.
- _____ (1988). *Tratado de los objetos musicales*. Madrid. Alianza.

OLIVERIO HÉCTOR DUHALDE

Compositor, artista tecnológico, artista sonoro y bioartista. Licenciado en Dirección Orquestal (UCA), realiza estudios en Ingeniería de Sonido (AES) y Artes Visuales (Di Tella y Fund. Telefónica). Dirige la Licenciatura en Música Cinematográfica (UCA) y es profesor titular en Arte Sonoro, Acústica, *Filmscoring* y *Sound Design*. Como director del estudio de producción sonora Segno Sound, ha compuesto 500 piezas para Cine, Teatro, Videojuegos e Instalaciones. Participó en más de 40 exposiciones, de las que se destaca FASE, ArCiTec, Interactivos, Variaciones Tecnológicas, Sonar, Samsung Innova y Salón Nacional en Argentina y el exterior. Recibió premios y menciones tales como Selección Salón Nacional, ArCiTec, Samsung Innova, Teatros del Mundo, Premio Nacional a la Innovación Educativa. Obtuvo becas y subsidios del Fondo Cultura Nación, Beca Antorchas, Interactivos, Beca Bicentenario, Beca FNA.