

Ritmo, timbre y espacio como expresión musical

Artículo de investigación

SECCIÓN CENTRAL

Fernando Rincón Estrada

Universidad de los Andes, Colombia
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia
fernandorinconestrada@gmail.com

—

Cómo citar este artículo: Rincón Estrada, Fernando (2019). *Ritmo, timbre y espacio como expresión musical*. Calle 14: revista de investigación en el campo del arte 14(26). pp. 330-347. DOI: <https://doi.org/10.14483/21450706.15007>



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Blend

for Jordan Warmath

Fernando Rincón Estrada

2015

♩ = ca. 48-72

3

4

Musical score for measures 3 and 4. The score is written on a single staff in treble clef with a key signature of one sharp (F#). Measure 3 begins with a forte dynamic (sfz) and a first finger position (I). The music features a series of eighth notes with various articulations and dynamics, including *s.p.*, *n.*, *s.p.*, and *ord.*. A *8va* marking is present above the staff. Measure 4 continues with similar articulations and dynamics, including *sfz* and *mf*. A *x.s.p.* marking is present above the staff.

5

6

7

Musical score for measures 5, 6, and 7. Measure 5 starts with a *mf* dynamic and a second finger position (II). Measure 6 includes a *batt.* marking and a *sfz* dynamic. Measure 7 features a *batt.* marking and a *mf* dynamic. The score includes various articulations such as *n.*, *s.p.*, *ord.*, and *press.*, as well as dynamic markings like *mp* and *p*. A *8va* marking is present above the staff.

8

9

10

Musical score for measures 8, 9, and 10. Measure 8 begins with a *sfz* dynamic and a third finger position (III). Measure 9 includes a *flaut.* marking and a *sfz* dynamic. Measure 10 features a *flaut.* marking and a *mf* dynamic. The score includes various articulations such as *press.*, *ord.*, *n.*, *s.p.*, and *flaut.*, as well as dynamic markings like *mp* and *p*. A *8va* marking is present above the staff.

11

12

13

14

Musical score for measures 11, 12, 13, and 14. Measure 11 starts with a *mf* dynamic and a first finger position (I). Measure 12 includes a *mf* dynamic and a fourth finger position (IV). Measure 13 features a *mf* dynamic and a third finger position (III). Measure 14 includes a *batt.* marking and a *mf* dynamic. The score includes various articulations such as *n.*, *s.p.*, *ord.*, *press.*, and *flaut.*, as well as dynamic markings like *mp* and *p*. A *8va* marking is present above the staff.

Ritmo, timbre y espacio como expresión musical

Resumen

El artículo se enfoca en la descripción y análisis de una colección de trabajos que abordan aspectos del sonido ocupando el espacio. Dichos aspectos se refieren a componentes internos en timbre y ritmo y cómo estos pueden influenciar la percepción y proyección del sonido. Estos trabajos también abordan la interacción entre espacios físicos y virtuales y los atributos espaciales del sonido en relación con timbre y ritmo. La composición de timbres sirve como base fundamental para el material musical contenido en los trabajos, usando la síntesis de sonido y técnicas extendidas como paradigma para la articulación e instrumentación del sonido en capas verticales y horizontales. El ritmo no es solo un parámetro para articular tiempo; también puede ser el parámetro que articula el material musical. Las relaciones de timbre y ritmo sirven como sustancia expresiva en la elaboración de paisajes sonoros de inmersión que son moldeados por tiempo y memoria.

Palabras clave

Espacialización del sonido; timbre; ritmo y estructura; síntesis de sonido; música por computador; composición algorítmica

Rhythm, Timbre and Space as Musical Expression

Abstract

The article focuses on the description and analysis of a collection of works that address aspects of sound when it occupies space. These aspects refer to internal components in timbre and rhythm and how these can influence the perception and projection of sound. These works also address the interaction between physical and virtual spaces and the spatial attributes of sound in relation to timbre and rhythm. The composition of timbres serves as a fundamental basis for the musical material contained in the works, using the synthesis of sound and extended techniques as a paradigm for the articulation and instrumentation of sound in vertical and horizontal layers. Rhythm is not only a parameter to articulate time, it can also be the parameter that articulates the musical material. The relationships of timbre and rhythm serve as an expressive substance in the elaboration of immersive soundscapes that are shaped by time and memory.

Keywords

Spatialization of sound; timbre; rhythm and structure; sound synthesis; computer music; algorithmic composition

Le rythme, le timbre et l'espace en tant qu'expression musicale

Résumé

L'article se concentre sur la description et l'analyse d'un ensemble d'œuvres traitant des aspects du son lorsqu'il occupe de l'espace. Ces aspects font référence aux composants internes du timbre et du rythme et à la manière dont ils peuvent influencer sur la perception et la projection du son. Ces œuvres traitent également de l'interaction entre les espaces physiques et virtuels et des attributs spatiaux du son en relation avec le timbre et le rythme. La composition des timbres sert de base fondamentale au matériau musical contenu dans les œuvres, en utilisant des techniques étendues et la synthèse du son comme paradigme pour l'articulation et l'instrumentation du son en couches verticales et horizontales. Le rythme n'est pas seulement un paramètre pour articuler le temps, il peut également être le paramètre qui articule le matériau musical. Les relations du timbre et du rythme servent de substance expressive dans l'élaboration de paysages sonores immersifs façonnés par le temps et la mémoire.

Mots clés

Spatialisation du son ; timbre ; rythme et structure ; synthèse sonore ; musique assistée par ordinateur ; composition algorithmique

Ritmo, timbre e espaço como expressão musical

Resumo

O artigo enfoca a descrição e análise de uma coleção de obras que abordam aspectos do som quando ocupa o espaço. Esses aspectos referem-se a componentes internos em timbre e ritmo e como estes podem influenciar a percepção e a projeção do som. Essas obras também abordam a interação entre espaços físicos e virtuais e os atributos espaciais do som em relação ao timbre e ao ritmo. A composição de timbres serve como base fundamental para o material musical contido nas obras, utilizando a síntese de sons e técnicas estendidas como paradigma para a articulação e instrumentação do som em camadas verticais e horizontais. O ritmo não é apenas um parâmetro para articular o tempo, também pode ser o parâmetro que articula o material musical. As relações de timbre e ritmo servem como uma substância expressiva na elaboração de paisagens sonoras imersivas que são moldadas pelo tempo e pela memória.

Palavras-chave

Espacialização do som; campainha; ritmo e estrutura; síntese sonora; música de computador; composição algorítmica

Suma uiachi, uiai luar rimagsina tunaiua

Maillalachiska

Kai kilakaska kauachikume kauangapa imasa ruragkuna sug uiarikuna charaspa luarpe. Chi aspectokuna nikomi imasa uiaikuna imasa kauachinkuna uiaipe. Kai ruraskakuna kauarimi sug luarkuna – físico virtualkunapi i uairapi uiaikuna ritmo i achaka uiachi. Chi timbrekuna ministimi churangapa tunaikunapi ruraskapi, churaspa chi achaka uiaikuna sug kilparidirusina sayaska i siririska. Chi achka uiachi mana kancha kuiuchingapa tiempope, kami kauachingapa imasa tuani uangapa chi ritmo i Achka uiachi kanme labor rurangapa suma uiarikuna churangapa tiempope i iuiaipe.

Rimangapa Ministidukuna

Especialización Achka uiachiipe; timbre, achaka uiachi i estructura; agllaska uiarikuna; tunai computadorapi; composición algorítmica

Como introducción a este artículo es importante establecer el principio de como el material musical es entendido dentro del contexto de mi técnica compositiva, sus recursos y herramientas. Este principio, establece que el material musical en su esencia está definido por sonido, el cual al mismo tiempo esta constituido por una configuración de relaciones armónicas. Estas relaciones están tejidas en una línea de tiempo y estas mismas, en simultánea, pueden en una misma instancia basarse en relaciones que se expanden de simples a complejas. Al mismo tiempo, junto con este núcleo interno se encuentran elementos externos que también influyen e interactúan dando definición y carácter a la estructura¹ sonora definitiva. Las condiciones de estos elementos externos están definidas por las fuentes sonoras y sus medios de producción. El carácter idiomático de estas fuentes contribuye inmensamente a la forma/figura y carácter del resultado sonoro.

Es así, como los contenidos/elementos de una estructura sonora pueden ser muy variados e incluir diferentes aspectos y elementos que en sí mismos constituyen material musical y pueden definirse como tal. Dos casos de elementos discretos que afectan el material musical, y relevantes para este documento, son el ruido y el espacio virtual. Sin embargo, encontramos elementos universales que son inherentes al núcleo de cualquier material musical. Lo que define el carácter de universal para estos elementos es el hecho de que la música no sonaría si estos no estuvieran presentes. Tiempo y duración junto con el ritmo como su principal manifestación pueden establecerse como uno de esos elementos universales. El tiempo a todo nivel, micro, meso y macro, influye y afecta cualidades y características del sonido, estructuras sonoras y juegos o colecciones de estructuras sonoras. Del mismo modo, el timbre es uno más de esos elementos universales, es inherente en la naturaleza del sonido y da cualidad e identidad a las fuentes sonoras.

La complejidad en las relaciones e interacciones de estos elementos internos y externos conducen a una noción de modularidad al querer hacer una aproximación objetiva al material musical. Tanto, que cada uno de estos elementos puede tratarse de manera autónoma/individual como un módulo dado que posee su propio conjunto de estructuras. Esas estructuras

interactúan y juegan en una red de relaciones que se manifiestan en gestos musicales, corrientes de sonidos o estructuras rítmicas, incluyéndose estas manifestaciones, a su vez, dentro de los límites del material musical. Pertinente a este documento, se hace una aproximación a tres amplios módulos; ritmo, timbre y espacio. Y sobre estos tres módulos se abarcan implementaciones de diferentes aspectos que están relacionados con cada uno de ellos. Más importante aún, se presentan ejemplos de cómo los tres de diferentes maneras están interrelacionados y articulados como material musical. El nivel de articulación, conexión y correspondencia determina la musicalidad y expresividad del material musical. Así mismo, una consecuencia importante de la aproximación a este pensamiento modular es que, conceptos como superposición, simultaneidad y linealidad se hacen esenciales para explicar e ilustrar la articulación e interacción de estos elementos modulares.

Ritmo

Para esta sección es importante establecer una secuencia en la evolución de las técnicas de desarrollo rítmico que han hecho parte de mi proceso y experiencia compositiva. El uso de ritmos aditivos ha sido recurrente y fundamental en los planteamientos de estructuración rítmica. La flexibilidad encontrada en el arreglo modular de pulsos y patrones rítmicos es una ventaja significativa en esta clase de estructuración rítmica. Un resultado de esta flexibilidad es una complejidad orgánica en patrones rítmicos que facilitan capas de eventos temporales más interesantes y dinámicas. Algunas aplicaciones de esta flexibilidad pueden observarse en la estructuración rítmica de músicas como las de Olivier Messiaen e Igor Stravinsky. Las implementaciones de Messiaen son más relevantes en mi trabajo, dado el uso de números primos como múltiplos y valores aditivos para la construcción de patrones rítmicos.

Una implementación de dicha técnica puede ilustrarse en *Split Narrow*,² donde tres capas rítmicas a nivel micro están presentes.³ Una capa superior agrupando duraciones como pulsos en diferentes medidas las cuales suman un total de unidades básicas. Como ejemplo: un total agregado de 13 corcheas puede dividirse en

¹ Estoy basando este concepto sobre el termino e idea de clang, definido por James Tenney en su libro, *Meta+Hodos: a phenomenology of 20th century musical materials and an approach to the study of form; and, META Meta+Hodos.* (1986)pp. 23-26.

² Órgano solo y soporte fijo en octofonía.

³ Al hacer referencia de micro nivel en contextos acústicos, se hace referencia a escalas de tiempo donde varios compasas se agrupan en conjunto.

The image shows a musical score for a piece titled 'Split Narrow'. It consists of four staves. The top two staves are labeled 'II' and 'I'. The third staff is labeled 'Ped.' and the bottom staff is labeled 'F.M.'. The score is in a key with two flats (B-flat and E-flat) and a common time signature. Above the staves, there are rhythmic markings: '5/8' above the first measure of staff II, '3/8' above the first measure of staff I, '5/8' above the second measure of staff II, '3/8' above the first measure of staff I, and '5/8' above the second measure of staff II. A fermata is placed over the second measure of staff II. The F.M. staff has a fermata over the first measure.

Figura 1. Fragmento, partitura *Split Narrow*.

diferentes combinaciones de tres sub-agrupaciones de valores, siendo ello: a. $13=5+5+3$, b. $13=3+7+3$ o c. $13=3+5+5$. Cada combinación suma un total común de 13 unidades básicas. Igualmente, cada combinación carga inherentemente ciertas condiciones, las cuales dictan mayor pre-disponibilidad de ciertos caracteres musicales sobre otros, aun cuando todos tienen exactamente la misma dimensión y medida. Una segunda capa rítmica es la subdivisión de la capa superior entre agrupaciones de unidades básicas más pequeñas, en este caso grupos de dos y tres corcheas. Estas agrupaciones tienen un impacto más directo sobre la percepción de pulso y regularidad, los cuales corresponden a su vez a factores de percepción del ritmo y medición de una duración. Una tercera capa, inferior, procede a subdividir los grupos binarios y ternarios en valores más pequeños agrupando unidades y pares, todas ellas a su vez cumpliendo las condiciones de ser números primos en la suma de valores agrupados. El micro-nivel de tres pliegues referenciado, es un híbrido entre características de ritmos aditivos y divisivos. El perfil derivado de estructuras rítmicas aditivas se evidencia en la característica asimétrica de sus patrones. Mientras que la repetitividad y regularidad característica de los patrones es lo que se puede derivar de las estructuras rítmicas divisivas (ver figura 1).

La permutación en el orden de valores duracionales de un patrón rítmico dado es otro aspecto que constituye un recurso básico para el desarrollo y variación de estructuras rítmicas. La permutación en el orden de valores permite cohesión de la estructura rítmica, pues al mismo tiempo que los patrones comparten

los mismos elementos, una diferenciación en el orden de la secuencia permite percibir el patrón no como una repetición, esto sin romper la relación a un mismo origen. Es necesario mencionar que para el reconocimiento de los patrones rítmicos se hacen importantes claves de referencia, estas cumplen el mismo propósito que la que el acento fuerte y débil pueda tener para la estructura de métricas enmarcadas en medidas prototípicas de ritmos divisivos. En el caso de ritmos aditivos es importante lograr el mismo grado de reconocimiento para poder obtener el mismo efecto de percepción que se logra con el metro en ritmos divisivos. Un efecto de regularidad y periodicidad con un marco de medida así sea en un contexto asimétrico. En ese sentido, es importante mencionar que existe un nivel mayor de complejidad involucrado con los ritmos aditivos, lo cual hace más difícil su grado de reconocimiento/asociación. Teniendo en cuenta ese hecho, la repetición se hace herramienta útil en un eje lineal para la marcación de referencias, aunque de igual manera la repetitividad debilita el desarrollo rítmico. La superposición de capas rítmicas es entonces un recurso importante para compensar un nivel alto de uniformidad en el grado de repetitividad que pueda darse en una sola capa. Aunque una sola capa pueda mostrarse como repetitiva, la superposición de varias de ellas puede proporcionar suficiente nivel de complejidad y al mismo tiempo mantener un alto grado de reconocimiento, la cual se hace necesaria para una percepción de la estructura rítmica. De ese mismo modo se puede extrapolar el principio de superposición de líneas individuales, al asociar cada una de ellas a un parámetro musical, de manera tal que su interacción ocurre de la misma forma en que una

The image shows two staves of musical notation for Percussion 1 and Percussion 2. Both staves are in treble clef and use a key signature of one sharp (F#). Perc. 1 is marked 'rubber mallets' and starts with a forte (f) dynamic, transitioning to piano (p) towards the end. Perc. 2 also uses rubber mallets and starts with a forte (f) dynamic, transitioning to piano (p) towards the end. Both parts feature a sequence of notes with numerical groupings (5, 6, 5, 6, 5) above them, indicating specific rhythmic patterns or groupings of notes.

Figura 2. Fragmento, partitura *On Tessellation*.

textura polifónica o coral lo haría. Solo que en este caso cada una de las líneas superpuestas estarían controlando un parámetro, todos estos cayendo dentro de un mismo marco temporal y proporción, pero aun autónomos en su flujo temporal.

Otro aspecto de dificultad que se presenta en el uso de ritmos aditivos es el balance entre regularidad e irregularidad. Mientras que diferentes medidas de pulso se pueden contener linealmente en una misma estructura rítmica, el sentido o sensación de regularidad en niveles más altos que aquellos de la subdivisión del pulso pueden hacerse difíciles. Un recurso como contrapeso a esa dificultad es la de unificar el pulso a un único tempo para cumplir así la condición de regularidad, mientras que a su vez el pulso se subdivide en diferentes valores consecutivos dándose así la condición de irregularidad. Los valores consecutivos mantienen el flujo en la estructura rítmica y el agrupamiento de la secuencia de la subdivisión se trata de la misma manera como un ritmo aditivo se trataría, agrupando valores basados en la suma de una unidad básica. Un ejemplo de este recurso puede encontrarse en *On Tessellation*,⁴

donde dos capas rítmicas simultáneas cada una de ellas agrupando cinco pulsos de medida y dividida en un total de 23 ataques, puede subdividirse en dos combinaciones de diferentes agrupaciones: a. 3+4+5+6+5 y b. 5+4+5+4+5. Ambas capas tienen un nivel de irregularidad contenido en las subdivisiones del pulso, pero también tienen un nivel de regularidad en la cantidad de pulsos y uniformidad de pulso que ellas comparten (ver figura 2).

Un detalle importante para mencionar, es que los patrones rítmicos y su carácter se mantienen reconocibles a pesar de los cambios en el flujo temporal. Para lograr esa característica es importante proveer a cada patrón con unas claves apropiadas para diferenciar dicho patrón de los demás sin importar el cambio de flujo. Es en ese sentido que acentuaciones de diferentes tipos son esenciales para la tarea. Acentuaciones sobre parámetros de duración, registro, timbre o articulación son algunos de los que permiten la diferenciación, pero a su vez suficientemente específicos para dar rasgos de reconocimiento a cada patrón independientemente. Este principio se aplica a todas las estructuras rítmicas aditivas lineales dando claridad, unidad y articulación a cada uno de los patrones.

⁴ Trio de percusión y soporte fijo multi canal, ver <https://soundcloud.com/fernando-rincon-estrada/ontessellation>

Como resultado de estas condiciones, una sensación de expansión y compresión del ritmo se puede percibir mientras los patrones mantienen sus rasgos característicos sin ningún efecto de distorsión. Se hace perceptible la proximidad de los rasgos cuando los tempi se aceleran o viceversa cuando los mismos se desaceleran. Y como se ha mencionado anteriormente, dos capas de flujos temporales se obtienen simultáneamente, una de regularidad que sostiene las subdivisiones irregulares del pulso mientras que una segunda capa paralela sostiene las agrupaciones de ritmos aditivos articulados por acentuaciones. Esta capa comparte igualmente la regularidad de la frecuencia repetitiva de acentuaciones mientras la irregularidad aparece en la asimetría de dichas repeticiones.

De igual manera que en el micro nivel, el principio de dividir el valor total de una medida en diferentes combinaciones de valores se aplica también a niveles meso estructurales de ritmo. Vale la pena mencionar que la densidad se convierte en un parámetro de gran relevancia a este nivel. Escalas y grados de contraste de materiales son controlados a este nivel. Una sección de la misma duración puede ser dividida en tres, cinco o siete partes, determinando el nivel de densidad e información para cada sección según el número de partes divididas. Un ejemplo de esto puede verse en *Rust*,⁵ pieza donde dos secciones prototípicas de densidades contrastantes entran en juego. Ello significando que ambas secciones contrastantes comparten una duración total de 23 segundos, teniendo la más densa de ellas once eventos mientras que la de menor densidad solo siete eventos. Otro factor adicional que puede reforzar o contrarrestar el nivel de densidad es el tempo asignado a cada sección.

Timbre

El timbre, se presenta como un elemento universal más, dentro del pensamiento modular de elementos y materiales musicales. Este aspecto ha sido principalmente desarrollado en las piezas electrónicas y en componentes de soportes fijos que se referencian en este artículo. La técnica y enfoque principal desarrollado aplica síntesis sustractiva en una etapa inicial, esto para generar elementos unitarios, los cuales serán usados en una segunda etapa como elementos aditivos en un contexto de síntesis aditiva.

La razón principal del uso de síntesis sustractiva recae en la necesidad del uso de fuentes de carácter no-lineal, dado que la síntesis aditiva pura basada en osciladores, carece de alto grado de variabilidad y cambios dinámicos aperiódicos, los cuales, en mi caso eran necesarios para una síntesis de timbre interesante. El producto con técnicas de síntesis aditiva pura, resultó en timbres estáticos, los cuales no encontré lo suficientemente interesantes para continuar con su desarrollo como material primario tímbrico. La síntesis sustractiva ofrecía mejores resultados con menos recursos, haciéndose más efectiva e interesante. Se usó ruido blanco y rosa filtrado para la mayor parte del material compuesto involucrando un enfoque tímbrico, procurando satisfacer con ello la condición de no-linealidad. Y en algunos casos se le añadió posteriormente, un segundo filtro para agregarle complejidad al contenido espectral, principalmente en los casos donde timbres de altura indefinida eran el objetivo.

Etapas posteriores de la síntesis de timbre involucran envolventes para el mismo, ya sea para cada componente parcial específico o para el timbre en su integridad. La modelación de envolventes de parciales específicos ofreció la oportunidad de destacar y desarrollar variaciones de timbres ya sintetizados. En ese sentido, para el diseño de timbres las envolventes se hacen un recurso importante.

Dos aspectos más, relacionados con la síntesis de timbre relevantes son: la asignación de un timbre a un espacio virtual para que este resuene y un segundo involucrando, la simulación de materiales en vibración para producir una resonancia. Algunos ejemplos de este enfoque pueden oírse en el soporte fijo de *On Tessellation*,⁶ donde el planteamiento compositivo primario fue categorizar material sonoro acústico y electrónico a correspondientes referencias de materiales físicos, siendo estos: madera, membrana y metal. Una aproximación más al tema, puede encontrarse en la pieza *Surfaces*,⁷ donde el crecimiento gradual

5 Violonchelo solo y soporte fijo en octofonía. Disponible en <https://soundcloud.com/fernando-rincon-estrada/rust>

6 Ver pie de página 5

7 Soporte fijo en octofonía, ver <https://soundcloud.com/fernando-rincon-estrada/surfaces>

```

(
SynthDef(\testOrganSwellDel, { lfreq, freqAmp, loAmp, hiAmp
  var pink, ampMod, rand, rand2, in, del;
  pink = PinkNoise.ar(2.0);
  ampMod = SinOsc.kr(freqAmp);
  rand = LFNNoise0.kr(4);
  rand2 = LFNNoise0.kr(0);
  in = BBandPass.ar(pink, freq, 0.0008, ampMod.range(loAmp, hiAmp));
  del = DelayC.ar(in, 0.12, rand2.range(0.02, 0.08), rand2.range(0.4, 0.8));
  OffsetOut.ar(0, Pan2.ar(in, (ampMod*0.4).range(-1.0, 1.0)));
  OffsetOut.ar(0, Pan2.ar(del, (ampMod*0.4).range(-1.0, 1.0)))
}).add;
)

```

```

(
a = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*5, \freqAmp, 6, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 0.8]);
b = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*22, \freqAmp, 7, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 0.4]);
c = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*28, \freqAmp, 8, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.0]);
d = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*72, \freqAmp, 9, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 0.6]);
/*e = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*5, \freqAmp, 10, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 0.8]);
f = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*6, \freqAmp, 11, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.0]);
g = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*7, \freqAmp, 12, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.2]);
h = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*8, \freqAmp, 13, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 0.8]);
i = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*9, \freqAmp, 14, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.2]);
j = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*10, \freqAmp, 15, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.0]);
k = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*11, \freqAmp, 16, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.2]);
l = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*12, \freqAmp, 17, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.0]);
m = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*13, \freqAmp, 18, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 0.8]);
n = Synth(\testOrganSwellDel, [\freq, 65.41*14, \freqAmp, 19, \loAmp, 0.2, \hiAmp, 1.0]);*/
)

```

Arriba: Figura 3. Ejemplo código instrumento *Split Narrow*.

Abajo: Figura 4. Ejemplo código instrumento *Split Narrow*.

del material granular⁸ muta a instancias graduales de componentes tímbricos de madera y metal. La intencionalidad con este tipo de síntesis tímbrica es el de hacer alusiones⁹ a ciertos tipos de sonidos prototípicos y no de recrearlos o imitarlos.

Como parte de la asignación del sonido a un espacio virtual, las líneas de retardo contribuyen como un factor importante para crear o recrear espacios resonantes del timbre que se está sintetizando. Para los casos mencionados, los tiempos de retardo usado en el material electrónico sintetizado oscilan entre 20 y 80 ms. A más corto el tiempo de retardo más angosto el ancho

de proyección del sonido y más localizado en el plano estereofónico. Para una proyección más amplia/ancha los tiempos de retardo tienden a ser valores mayores, dado que los tiempos de retardo interaurales (ITD)¹⁰ son más largos. Valores más altos que 80 ms., caen en la categoría de ecos. En el marco de esta investigación, las líneas de retardo son muy útiles para destacar y replicar el carácter no-lineal del material primario de síntesis. La superposición de dicho material retardado le suma complejidad a una textura de por si ya compleja con un comportamiento interno activo, traducándose en timbres interesantes.

El material primario de componentes parciales no-lineales se obtiene por medio del filtraje de ruido blanco o rosa a través de un filtro pasa-bandas con valores muy pequeños para el factor Q^{11} aislando y focalizando la salida de la frecuencia de corte del filtro. Un banco

⁸ Defino material granular como partículas de sonido muy cortos (1-100 milisegundos), que de acuerdo a su envolvente, duración y espectro armónico se determina su perfil sonoro. En el caso mencionado, el material no tiene una duración mayor a 30 ms., lo que trunca y dificulta la percepción de características espectrales como altura y contenido armónico, ubicando el perfil más hacia uno de ruido. Dicha teoría se basa en conceptos de síntesis granular, principalmente desarrollados por Curtis Roads, en *Microsound*. (2001) pp. 86-90.

⁹ Tomo el concepto de alusión especial de Natasha Barrett y lo expando a la noción de alusión tímbrica, donde el timbre alude a algún objeto específico. Natasha Barrett. "Spatio-musical composition strategies". *Org. Sound* 7, 3 (diciembre, 2002), pp. 313-323.

¹⁰ La diferencia de tiempo interaural (ITD, por sus siglas en inglés) y el ancho de fuente aparente (ASW, por sus siglas en inglés) se encuentra explicada de manera muy concreta y útil en el libro *Spatial Audio* de Francis Rumsey, (2001), pp. 33-34, pp. 44-45.

¹¹ Factor de calidad o factor de selectividad. (factor de calidad) $Q = f_0/AB$; f_0 = frecuencia de resonancia, AB = ancho de banda

prototípico de filtros pasa-bandas de este tipo es el paso inicial para componer un timbre con una colección de parciales. Factores sutiles como el uso de diferentes generadores de sonidos para los componentes parciales contribuye a la complejidad del timbre. Envolventes y amplitud modulada de estos timbres contribuye también a la riqueza y actividad dinámica del timbre y sus componentes internos. Un ejemplo de amplitud modulada aplicada a la elaboración de un timbre complejo puede encontrarse en el soporte fijo de *Split Narrow*¹² y *Rust*.¹³ En el caso de *Split Narrow*¹⁴ cada componente parcial posee su propio juego de parámetros para amplitud modulada, abriendo la posibilidad de una textura estratificada con componentes parciales de amplitud modulada que operan a diferentes tasas de modulación. La textura/timbre es una resultante de la cantidad de parciales usados como también la simultaneidad de la cantidad de modulaciones de amplitudes con configuraciones diferentes de parámetros. A su vez una textura polirítmica de un conjunto de parciales de amplitudes moduladas destaca rítmicamente diferentes matices de variación tímbrica basados en los patrones de modulación de la simultaneidad. La amplitud modulada en *Rust* se aplica al timbre sintetizado para simular el gesto de vibrato típicamente usado en cuerdas frotadas.

De igual modo principios básicos de técnicas de composición espectral fueron aplicados para la síntesis de timbre en los soportes fijos de: *Pliegues*¹⁵ y *Rust*. El enfoque básico reside en la superposición de parciales con los correspondientes niveles de amplitudes para cada uno de esos parciales, basado en las mediciones espectrales de instrumentos acústicos. Del mismo modo derivaciones de esos resultados generaron herramientas, material y timbres para las piezas *Surfaces* y *On Tessellation*. Para los dos últimos casos, la derivación se basa en la suma de una segunda etapa de filtraje al ya proceso inicial de síntesis sustractiva/aditiva. Principalmente la segunda etapa de filtrajes fue agregada buscando resultados de timbres de altura indefinidas con alusiones a instrumentos de percusión por medio de filtros que simulan comportamientos de membranas circulares.

La relación entre ruido y foco tónico es un denominador común que instancias acústicas y electrónicas han compartido dentro de los trabajos referenciados en este documento. El tema ha sido de interés específico en las piezas: *Blend*¹⁶ y *Rust*, pero también tiene presencia en las piezas electrónicas: *Fracture*¹⁷ y *Pull*.¹⁸ El tema ha sido recurrente en perfiles acústicos con la implementación y uso de técnicas extendidas con altos componentes de ruido. Un rasgo común entre enfoques acústico y electrónico, sobre el tema, se encontró luego de las experiencias de síntesis sustractiva usando ruido como material primero. Encuentro que el gesto sónico de la transición de doble polaridad tomando ruido y tono como polos, posee una expresividad musical muy potente, pues involucra transiciones de texturas de alta complejidad a través de componentes armónicos densos los cuales finalizan y transitan hacia instancias de tono focalizado, teniendo un amplio rango de matices entre transiciones. Vinculado a esa relación de ruido y tono, el timbre puede verse como un elemento clave manifestado a través de las líneas o corrientes de sonido, como la intención de esos gestos es la transformación del elemento de una característica a otra. Ese es el principio en el uso de multifónicos, cuerdas simultaneas o técnicas que involucren un componente de ruido con una estructura sonora compleja en oposición a timbres/sonidos con tonos más puros obtenidos por ejemplo, con armónicos naturales en instrumentos de arco frotado. Todos estos casos presentan una actividad interna en su naturaleza, cambios dinámicos internos dentro del límite de un evento o gesto autocontenido. La ocurrencia puede caracterizarse como un contraste entre comportamientos estables e inestables, y un paralelo puede hacerse entre estados lineales y no-lineales. Podría decirse que la estabilidad esta provista por un flujo sostenido continuo y la inestabilidad provista por cambios sutiles ocurriendo al interior de ese sonido sostenido; es decir, el cambio tímbrico de brillante a oscuro de una altura sostenida por largo tiempo en una cuerda frotada, resultante del cambio de posición del arco del puente al diapasón, esto ocurriendo sin interrupción del flujo de sonido. Este tipo de gesto que mezcla yuxtaposiciones estabilidad/inestabilidad en un solo flujo lineal o evento se encuentra en las piezas: *Blend*, *Rust*, *On Tessellation* y *Split Narrow*.

12 Órgano solo y soporte fijo en octofonía.

13 Ver pie de página 7.

14 Ver ejemplo de código en la figura 3.

15 Soporte fijo multicanal para sistema de altoparlantes tridimensional, 54.1. Ver <https://soundcloud.com/fernando-rincon-estrada/pliegues-stereo-version>

16 Viola sola. Ver <https://soundcloud.com/fernando-rincon-estrada/blend>

17 Soporte fijo estereofónico. Ver <https://soundcloud.com/fernando-rincon-estrada/fracture>

18 Soporte fijo multicanal para octofonía. Ver <https://soundcloud.com/fernando-rincon-estrada/pull>

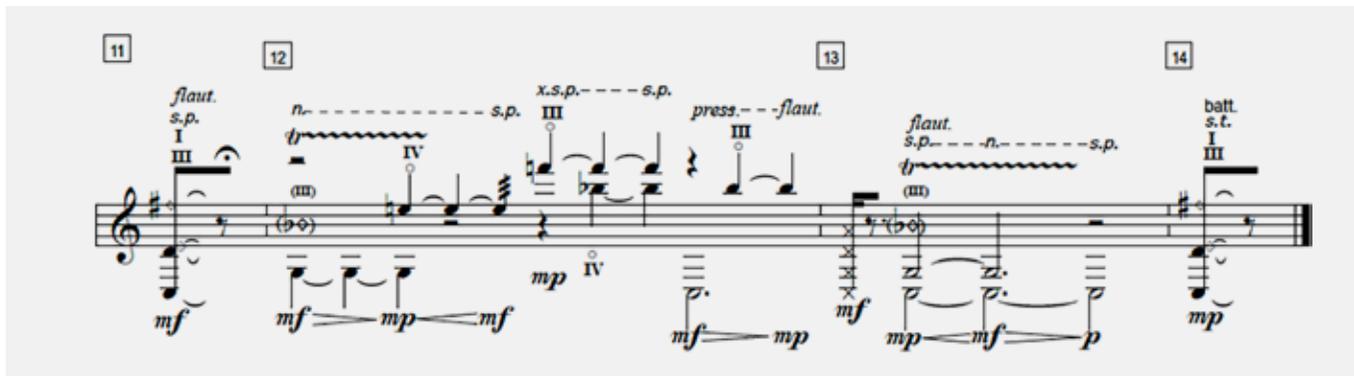


Figura 5. Fragmento score *Blend* para viola sola.

Para el caso específico de *Blend*, pieza para viola sola, la pieza se centra en el desarrollo de atributos tímbricos enfocados a etapas transitivas de timbres puros/limpios a timbres con componentes de ruido. Dentro de la pieza, los timbres con componentes de ruido están asociados a técnicas de arco, presión de arco y posicionamiento del arco, todos estos elementos alterando el sonido del instrumento. La combinación de estas variables permite un rango de timbres con diferentes grados de ruido. Es importante mencionar que el factor de ruido es intencionalmente sutil, apuntando a una transición suave de estados ruidosos a limpios del sonido del instrumento. Con relación a los timbres limpios, estos están caracterizados por ocurrencias de cuerdas dobles con combinaciones de cuerdas al aire y armónicos naturales. Es importante mencionar que los intervalos/dobles cuerdas seleccionados, juegan con diferentes grados de mixturas o mezclas siendo un parámetro importante para la estructura de la pieza. La distancia/extensión de los intervalos amplios entre combinaciones de cuerdas al aire y armónicos naturales hace difícil la percepción de dos alturas discretas sonando simultáneamente. La percepción tiende a ser una de un tono complejo con una mezcla de limitadores de alta y baja frecuencia.¹⁹ Mientras que para intervalos más pequeños y cerrados el efecto de mezcla recae más en la complejidad armónica del intervalo, donde intervalos consonantes planos como quinta justa o disonantes como segundas menores se mezclan más fácilmente, mientras que intervalos como terceras menores y mayores son más difíciles de percibir como un solo tono. Como tendencia general, la pieza se focaliza en la densidad vertical como parámetro para un

¹⁹ Tomando el concepto de los filtros limitadores (shelving filters) como referencia descriptiva del tipo de tono obtenido.

evento lineal. Es decir que los niveles de densidad para una línea o flujo de sonido se dan por la presencia de eventos lineales simultáneos. Explicación al constante uso de dobles cuerdas como límite mínimo de densidad dentro de la pieza. Otras ocurrencias complementarias a la tendencia son visibles en los puentes intermedios de transición entre los timbres puros/limpios y con componentes de ruido. Ambos polos mantienen la densidad de dobles cuerdas, pero incrementan el nivel de actividad interna por la articulación de trémolos o trinos en los intervalos resultado de las dobles cuerdas (ver figura 5).

final de desarrollo tímbrico que es transversal para tres trabajos referenciados en el documento es el efecto de mezcla en un espacio físico de componentes tímbricos que son proyectados de manera discreta²⁰ mientras que son distribuidos espacialmente en un espacio físico. En otras palabras, un efecto de mezcla de fuentes complementarias, instrumentos acústicos y soporte fijo, siendo ensamblados y entendidos como una sola fuente o timbre de naturaleza sonora compleja. El primer caso, puede encontrarse en la pieza *On Tessellation*, donde cada referencia de material vibrante; madera, metal o membrana tiene una versión tímbrica paralela para ambos medios, acústico y electrónico. Es importante mencionar que la intención es lograr una mezcla a través de corrientes de sonido paralelas que se asemejen en características tímbricas, recayendo en el grado de afinidad para lograr el factor de mezcla. Una intencionalidad similar se encuentra en *Split Narrow*

²⁰ Me refiero a la proyección de sonido desde fuentes discretas, entendidas como monofónicas, buscando la correlación aural más en el espacio físico que en el proceso electroacústico de difusión por parlantes.

y *Rust*, donde ambas corrientes de sonido (acústica y electrónica) están presentes, pero una depende de la otra para lograr un estado íntegro de mezcla. Un aspecto contrastante puede verse en el caso de *On Tessellation* donde se tratan timbres de altura indefinida. En ese sentido el paralelismo para las corrientes de sonido de timbre indefinido es más limitado y auto contenido debido a la complejidad y variedad de los timbres, mientras que el paralelismo de corrientes sónicas de timbres de altura definida como las de *Rust* y *Split Narrow* son más proclives a ser complementarios, siendo más fácil su mezcla en un espacio físico.

Para el caso específico de *Rust*, pieza para violonchelo solo y soporte fijo octofónico. La pieza toma como punto de partida algunos de los atributos y aspectos desarrollados en la pieza *Blend*. Retoma la idea de crear gestos tímbricos que están enfocados en transiciones de doble polaridad entre timbres con alto componente de ruido y timbres de nitidez y focalización tónica. De igual modo, retoma la idea de corrientes sonoras con diferentes niveles de actividad y densidad interna. Estas dos ideas constituyen el núcleo del desarrollo de la pieza, enfocándose totalmente en atributos tímbricos.

Es importante mencionar que el gesto principal a lo largo de la pieza para la parte de violonchelo es el de texturas prolongadas, al alcance y potencial que el instrumento ofrece en ese sentido. Las texturas están caracterizadas por grados de densidad basados en el nivel interno de actividad que sostiene la textura. El grado de actividad puede involucrar: densidad de alturas verticales, articulación y componentes de ruido. Para determinar niveles de densidad de alturas verticales se usan recursos de dobles y triples cuerdas además de multifónicos en una misma cuerda. De igual modo, para las articulaciones, el uso del arco ordinario, trinos y trémolos determinan grados o niveles de actividad interna. La presión en el arco y su posicionamiento en el instrumento son los que determinan el grado de

actividad para el componente de ruido (figura 6). Es importante mencionar que la densidad puede observarse en un eje horizontal (temporal) a través de trinos y trémolos y vertical (timbre) a través de multifónicos o presión en el arco. Es en ese sentido que el grado de densidad puede fluctuar en ambos ejes alternativa o simultáneamente. La mayoría de estos elementos que he mencionado previamente pueden ser combinados entre ellos, permitiendo un flujo de transformaciones para los gestos.

Como contraste a este material, secciones breves de desarrollo rítmico se contraponen a las secciones de texturas prolongadas. Estas secciones también toman el factor de contraste como motivo de desarrollo. Esto para decir que los dos gestos principales de estas secciones son: el contraste entre alturas definidas e indefinidas o relativas en frases rítmicas y el contraste entre ataques de articulación limpia y ataques de articulación ruidosa. Los esquemas para las frases rítmicas son aditivos de la misma manera en que se estructura el ritmo en pasadas ocasiones.

A su vez, la función del soporte fijo es principalmente de apoyo a la parte de violonchelo, es en ese sentido que la pieza apunta a la conformación de un hiperinstrumento. Son pocas las instancias donde las fuentes funcionan como dueto a lo largo de la pieza, en la mayoría de los casos el soporte fijo funciona como una extensión del violonchelo y se enfoca principalmente en los atributos tímbricos del mismo. Tres tipos de timbres prototípicos y sus variaciones se escogieron como puentes referentes para conectar los atributos tímbricos entre violonchelo y soporte fijo, siendo los tres materiales representativos para violonchelo y fuente idiomática para soporte fijo. El timbre de *multifónica*, referencia aspectos de densidad de alturas y ruidosidad. El segundo, el timbre de *arco flautato*, hace solo referencia al nivel de ruido y un tercer timbre, el de armónicos naturales, referenciando aspectos de nitidez

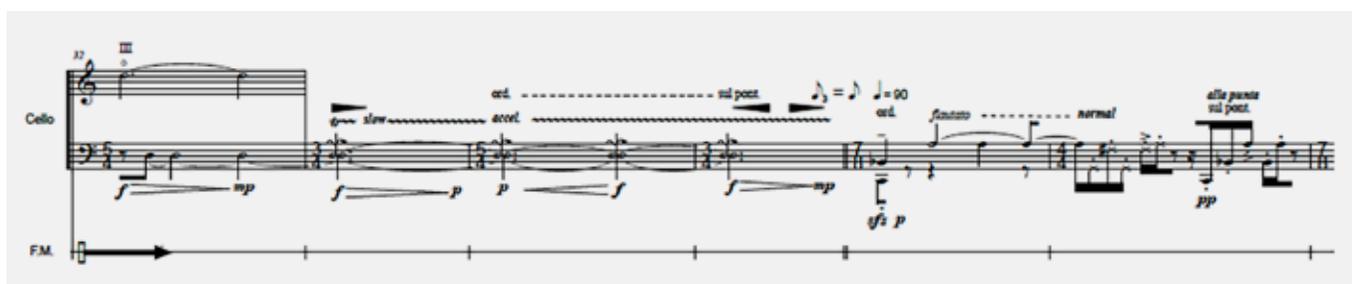


Figura 6. Fragmento partitura *Rust* para violonchelo y soporte fijo octofónico.

y foco tónico de alturas. Todos estos funcionando como referentes para el diseño y síntesis de los instrumentos generadores de material para el soporte fijo. En todo caso, es importante mencionar que la caracterización de los tres timbres referenciados anteriormente es ambigua pues los tres acarrearán un nivel de proporción entre ruido y tono, el cual fue útil para establecer los niveles de polaridad en las transiciones de los gestos aplicados al diseño de los instrumentos. Tres instrumentos principales se diseñaron para el soporte fijo. Los tres usaron el sistema de síntesis sustractiva/aditiva prototípico, usando procesos de filtraje diferentes para cada uno de ellos para moldear el tipo de timbres buscados. Para el caso del timbre *flautato*, que contiene en su emisión un alto componente de ruido, el instrumento diseñado uso envolventes de control para el ancho de banda de los filtros pasa-bandas que permitían grados sutiles de ruidosidad para los timbres de foco tónico. Para el caso del timbre de *armónicos naturales*, se usó un filtro variable de 12 dB, y una banda de supresión alta para aislar la frecuencia específica y obtener un timbre de foco/altura definida con características de emisión limpias y nitidez, y aun lo suficientemente inestables y de comportamiento no-lineal para un componente aditivo dinámico.

Tres etapas de atributos tímbricos han sido referenciadas en los párrafos anteriores. Estos tres estados son el marco para el gesto principal o temático de la pieza, la cual es la transformación de un estado a otros a través de un puente de transición, siendo como se mencionó anteriormente, los estados conclusivos aquellos con timbres con componentes de ruido o su opuesto el de sonidos limpios/puros. El contorno o arco de estos procesos de transformación delinea las frases o gestos que ocurren en diferentes tipos de variaciones a lo largo de la pieza.

Espacio

El trabajo con sistemas multicanal de altoparlantes proporciona una experiencia en el perfil creativo del diseño y composición de narrativas espaciales aplicadas a piezas musicales, ya sea en formatos estéreo o multicanal y en formatos fijo o mixto. La oportunidad de involucrar el espacio como un elemento musical se basa, en mi caso, en la intención de crear un ambiente sonoro envolvente y circundante. Es en ese sentido que la intención es tomar distancia del formato frontal de fuente sonora hacia un formato circular bidimensional y derivaciones hacia un formato tridimensional en algunos casos.

De los trabajos referenciados en este artículo, dos de soporte fijo, *Pull* y *Surfaces* y dos mixtos, *Rust* y *Split Narrow*, apuntan a la configuración espacial circular bidimensional. Mientras que *Pliegues* y *On Tesselation* están definidos para una configuración espacial tridimensional. La siguiente sección presenta unos aspectos transversales de implementaciones y atributos espaciales focalizados a la expresividad musical y aplicaciones técnicas.

El trabajo con herramientas flexibles al diseño sonoro multicanal como SuperCollider,²¹ habilitan la posibilidad de trabajar acoples interesantes entre correspondencias espaciales y formatos rítmicos. Del mismo modo aspectos de síntesis granular proporcionan conceptos valiosos para aplicar en el desarrollo de proyecciones multicanal. La pieza *Pull*, se enfoca en la idea de aplicar patrones rítmicos a las configuraciones espaciales de un sistema circular octofónico. En ese sentido, la sincronización de los patrones espaciales puede llegar a detallarse de manera específica, relacionando tiempo y distribución espacial, y eso solo para un evento musical. Esto logrado a través de la asignación secuenciada de salidas retardadas de la misma fuente a patrones de parlantes en combinaciones diferentes dentro de la disposición octofónica. Para el caso de *Pull*, la secuencia de numeración es consecutiva, haciendo la salida retardada seguir un orden consecutivo circular en trayectoria espacial. El mismo principio de salidas retardadas ha sido aplicado en *Surfaces* y *Pliegues*, aunque en esos casos se aplica en versión extendida,²² donde las salidas retardadas fueron expandidas no a un retardo sencillo sino a una cadena de estos. Consecuentemente, la fuente principal usualmente en formato estéreo que ya incluye una señal retardada es replicada como una mezcla de retardos que pueden ser asignados según el mapeo del sistema de parlantes a patrones de parlantes de orden arbitrario.

La interacción de fuentes fijas y móviles es un aspecto principal de los trabajos de medios mixtos referenciados en este documento. En ese sentido, la fuente acústica tiene un lugar fijo en la distribución espacial del espacio acústico mientras que el componente electrónico/electroacústico puede mantenerse fijo o móvil con efectos de paneo de la fuente a través del sistema. Esta configuración permite diferentes posibilidades de

²¹ SuperCollider es un lenguaje de programación y plataforma para síntesis de audio en tiempo real y composición algorítmica. Ver <http://supercollider.github.io>

²² Ver código ejemplo en la figura 7.

```

(
SynthDef(\violoncelloInstEnv, { ldecay = 0.6, durLine = 20, multPink = 1, fund = 83, parts =
#[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21], devFreq = 8, bw = 0.0001, amps =
#[1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1], scaleAmp = 20, bwF1 = 200, ampF1 = 0.02, bwF2 = 400, ampF2 = 0.02, bwF3 =
420, ampF3 = 0.002, bwF4 = 1000, ampF4 = 0.002, cutOffFreq = 5000, decDel = 5, decPar = 1, level = 1, busPar = 0, busIn
= 2!
var scale, env, in, delay, parallel;
scale = SinOsc.kr(Dust.kr(0.2).range(0.1, 0.3)).range(0, 0.2);
env = EnvGen.kr(Env([0, 1.0, decay, 0], [durLine*0.16, durLine*0.42, durLine*0.41], [4, 0, -5]), 1, doneAction: 2);
in = LPF.ar(Mix.new([Mix.new(BBandPass.ar(PinkNoise.ar(multPink), fund*parts*LFNoise0.ar(devFreq).range(0.999,
1.001), 0.0001, amps*scaleAmp)), Formant.ar(fund, fund*3, bwF1, ampF1*scale), Formant.ar(fund, fund*5, bwF2,
ampF2*scale), Formant.ar(fund, fund*9, bwF3, ampF3*scale), Formant.ar(fund, fund*13, bwF4, ampF4*scale)]), cutOffFreq);
delay = DelayN.ar(in, 0.06);
parallel = Combl.ar(delay, 0.1, LFNoise1.kr(0.1.rand, 0.04, 0.05), decDel);
4.do({parallel = AllpassN.ar(parallel, 0.05, [0.05.rand, 0.05.rand], decPar)});
OffsetOut.ar(busPar, LeakDC.ar(parallel, 0.995, 1*level)*env);
OffsetOut.ar(busIn, LeakDC.ar(in, 0.995, 0.75*level)*env);
}).add;
)

// never forget this!!!!
(
~fundvcE1 = 83;
~partsvcE1 = (1..21) * ~fundvcE1;
~ampsvcE1 = ([14, 30, 19, 20, 12.5, 8, 13.5, 22, 15, 16, 10.2, 8.7, 8, 10, 5.5, 2, 1, 3, 2, 4.5, 1]-30).dbamp;
)

```

Figura 7. Ejemplo código instrumento *Pliegues*.

gestos espaciales, narrativas o coreografías. Las piezas: *On Tessellation* y *Split Narrow*, desarrollan esta idea, la primera pieza al distribuir las fuentes acústicas (juegos de percusión) en un patrón triangular en el espacio físico (sala de conciertos) de la siguiente manera: 1.) frontal – derecha, 2) media – izquierda, 3.) trasera – derecha; mientras que el sistema de parlantes tridimensional contrarresta la configuración estática de las fuentes fijas con gestos movibles a lo largo del sistema de parlantes. Para *Split Narrow*, la ubicación fija del órgano predetermina los patrones espaciales, su distribución y dispersión de acuerdo con la configuración y ubicación del órgano en la sala.

Una implementación más de timbre distribuido en el espacio, se aplica en las piezas *Rust* y *Split Narrow*, dicha implementación inspirada en ideas que abordan el concepto de *espectromorfología* (*spectromorphology*) (Smalley, 1997, pp. 107-126), y *espacio espectral* (*spectral space*), (Smalley, 2007, pp. 35-58), desarrollados por Denis Smalley. Como se mencionó anteriormente, el objetivo es lograr una mezcla tímbrica entre fuentes localizadas en diferentes lugares, buscando que la mezcla se genere en el espacio físico. En otras palabras, el objetivo es provocar un efecto de percepción tridimensional del timbre donde los componentes tímbricos de la fuente se descomponen espacialmente. El caso más usado es el de superposición de parciales, cada uno de ellos proyectados al espacio desde una fuente discreta diferente apuntando a crear un timbre por la suma de

fuentes localizadas en la sala o espacio. Ambas piezas aplican este concepto en algún matiz de variación. Es importante mencionar que en ambos casos el propósito es componer un timbre desde un punto de partida abstracto el cual no busca referenciar su contraparte acústica, sino complementar o contrastar estos con alusiones o ilusiones²³ de timbres afines.

De igual manera, la experiencia de trabajar con sistemas de audio 3D ayuda a repensar, revalorar o redimensionar el formato de reproducción estereofónico, y sus dimensiones de espacialidad y capacidad de recrear una espacialidad. Es de esa manera que la pieza *Fracture* (2014) se plantea en su etapa compositiva final. Era importante darle a la pieza un carácter de espacialidad. Ya en una tercera etapa compositiva se hizo uso extensivo de procesamiento involucrando diferentes grados de señales retardadas. Tres procesos principales se llevaron a cabo, el primero involucrando tiempos de retardo muy cortos, generando un filtraje tipo peine el cual alteraba el timbre de la fuente inicial. Un segundo procesamiento que involucraba tiempos de retardo más largos para proveer el material con un espacio reverberante y una localización panorámica. Y un tercer proceso involucrando tiempos de retardo lo suficientemente largos para ser categorizados como ecos. Los tres tipos de material procesado fueron usados para estructurar en la pieza una narrativa espacial

23 Ver pie de página 11.

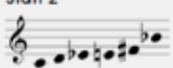
Percussion 2

Staff Notation

Staff 1



Staff 2



Instrumentation

Low range
 Marimba (5 octaves)
 Bass drum (large - medium) [index (a)]
 Tam - tam (large) [index (b)]

Middle range
 Bongos (set of 2, different to set of percussion 1) [index (f,g)]
 Temple Bell (set of 2, low-mid range) [index (c,d)]
 Cow-bell (1, low range dark sound is preferable) [index (e)]

High range
 Wood block (set of 3, different to set of percussion 1) [index (j,k,l)]
 Tom-toms (set of 2, hi range) [index (h,i)]
 Crotales (set of 6 pitches, low octave, see staff 2)

Beaters

Medium hard mallets
 Hard mallets
 Super ball (2)
 Wooden drumsticks
 Soft rubber mallet
 Rubber mallet
 Plastic mallet
 Brushes (metallic are preferable)
 Heavy beater

Figura 8. Fragmento, partitura *On Tessellation*, glosario - lista de instrumentación.

focalizada hacia referencias y experiencias de proximidad y distancia de eventos sonoros. La proximidad fue asociada con la centralización de eventos a un *punto dulce* centralizado estereofónicamente y definidos con tiempos de retardo muy cortos. Del mismo modo que la distancia se asoció a eventos con movimientos de paneo y tiempos de retardo más largos, incluyendo ecos y buscando tiempos de retardo interaurales más largos para ampliar el alcance estereofónico del panorama y la trayectoria de paneos.

Pensamiento modular en materiales musicales

El artículo se ha referido hasta el momento a casos específicos donde ritmo, timbre y espacio se desarrollan dentro de un pensamiento modular para definir y desarrollar material musical. Cada uno de los casos se ha ilustrado de manera individual, aunque en todos los casos se dan cruces entre los mismos dado que su articulación es inevitable como elementos inherentes a un evento sonoro. La siguiente sección busca reforzar

algunos de los casos donde se evidencia dicha articulación bajo un contexto de pensamiento modular dictada por procesos compositivos. Para el caso específico de *On Tessellation*, pieza para trío de percusión con soporte fijo multicanal.

El enfoque principal está centrado en el desarrollo de atributos tímbricos de fuentes electrónicas y acústicas. Un segundo foco se centra en la distribución y atributos espaciales del material desarrollado dentro de los atributos tímbricos de las fuentes. Es en ese sentido que la selección de la instrumentación para la percusión se basa de acuerdo con el tipo de material vibrante resonante de los instrumentos de percusión, clasificados en: metálico, madera y membrana (*figura 8*). Esos materiales sirven igualmente como referencia para la generación de sonido sintetizado para componente de soporte fijo.

Los atributos rítmicos emplean el mismo principio de compresión y expansión de líneas de tiempo y patrones rítmicos. Es importante mencionar que dicha técnica es aplicada a ambos componentes al acústico y al

Figura 9. Fragmento, partitura *On Tessellation* (p. 2).

electrónico. Es en ese sentido que una textura prototípica de la pieza para el componente acústico es una superposición de líneas rítmicas independientes sincronizada al mismo pulso, mientras los pulsos con una intención de mantener una fluidez y continuidad temporal están subdivididos por una secuencia de factores de incremento o decrecimiento consecutivo. Para el soporte fijo, una variación de la misma textura se plantea, la cual está delimitada por el mismo pulso mas no por la misma continuidad en la subdivisión. Es de ese modo que el soporte fijo propone un contrapeso de discontinuidad, aun mientras se mantiene el mismo nivel de subdivisión de pulsos que su contraparte acústica. El contraste se da en líneas de tiempo quebradas y fragmentadas que son distribuidas espacialmente alrededor de la sala.

Dos tipos de gestos contrastantes se usan en la pieza. Uno de ellos se focaliza en el aspecto polirítmico de superponer fuentes, mientras que un segundo se focaliza en el movimiento y narrativa espacial del timbre a lo largo del espacio físico de la sala. Un hilo común para ambos es el enfoque tímbrico sobre materiales vibrantes que

sirve como articulador estructural para la pieza. Es así que la estructura de la pieza juega con diferentes combinaciones y acoplamientos de materiales. Para algunas secciones, todo, los tres percusionistas y soporte fijo, comparten el mismo material como atributo tímbrico, mientras que en otras secciones cada fuente maneja independientemente su propio desarrollo tímbrico. Un ejemplo de timbre uniforme entre fuentes se encuentra en la sección 0:34 (*figura 9*), donde el gesto de duraciones sostenidas del tam-tam está ligado a mezclarse con los movimientos de paneo a través del sistema de parlantes del material del soporte fijo. Un ejemplo opuesto puede encontrarse en la sección 2:06 (*figura 10*), donde cada fuente presenta su propio desarrollo tímbrico.

En los casos mencionados anteriormente, los atributos espaciales son de gran importancia pues refuerzan los atributos tímbricos que están sonando en la pieza. En ambos casos el punto fijo de las fuentes acústicas destaca ya sea por continuidad o discontinuidad de la trayectoria del timbre en el espacio físico. Es en ese sentido que a lo largo de la pieza la interacción entre soporte fijo y fuentes acústicas se piensan siempre

Figura 10. Fragmento, partitura *On Tessellation* (p. 4).

```

k
SynthDef(\membCircleFormlet, { lbus1 = 0, bus2 = 1, gate = 1, decay = 5, whiteAmp = 0.03, freq = 200, rq = 0.4,
tension = 0.01, loss = 0.99999, delT = 0.06, delAmp = 0.5!
  var trig, envAtt, envIn, in;
  trig = Demand.kr(Impulse.kr(0), 0, Dwhite(0,1, inf));
  envAtt = EnvGen.ar(Env([0,1,0], [0.001, decay], [2, -8]), gate, doneAction:2);
  envIn = EnvGen.ar(Env([0,1,0], [0.001, decay*1.05], [2, -8]), gate, doneAction:2);
  //envIn = EnvGen.ar(Env([0,1,0], [0.03, decay], [2, -8]), gate, doneAction:2);
  //in = MembraneCircle.ar(RHPF.ar(WhiteNoise.kr(whiteAmp)*envAtt, freq.poll, rq), tension, loss, trig.range(0.3,
0.6))*envIn;
  in = MembraneCircle.ar(Formlet.ar(PinkNoise.ar(whiteAmp)*envAtt, freq, rq), tension, loss, trig.range(0.2,
0.5))*envIn;
  OffsetOut.ar(bus1, in);
  OffsetOut.ar(bus2, DelayC.ar(in, 0.1, delT, delAmp));
}).add;
)

```

Figura 11. Ejemplo código instrumentos soporte fijo *On Tessellation*.

como complementarias, donde el concepto de un meta-instrumento extendido envolvente de construcción compleja (particular al timbre y espacialidad) es siempre entendido.

Y las variaciones de la interacción interna de sus componentes constituyen el principal cuerpo de los atributos espaciales de la pieza. El soporte fijo impulse los gestos espaciales principales de la pieza dada la característica envolvente de la configuración del sistema multicanal. Del mismo modo la distribución espacial de los intérpretes responde también a esa configuración, localizándolos en partes frontal, lateral y trasera de la sala.

Los atributos tímbricos del soporte fijo son complementarios a la instrumentación para la percusión. Es por ello por lo que el objetivo de la síntesis de timbres se focalizó en los timbres que pudieran referenciar o aludir a materiales usados por la percusión, siendo estos: madera, metal y membranas. Toda la generación de sonido se hizo usando herramientas de SuperCollider. Para obtener timbres percusivos con dichas características, se implementaron versiones de UGens (*figura 11*), que aplican guías de ondas acústicas sobre membranas de tambor. Del mismo modo el

proceso de síntesis sustractiva se usó para alimentar dicho UGen, sin embargo, para obtener diferentes tipos de timbres, se hizo necesario el uso de varios tipos de filtros resonantes.

Referencias

Barrett, N. (Diciembre, 2002). "Spatio-musical composition strategies". *Org. Sound* 7(3).

Rusmey, F. (2001). *Spatial Audio*. Reino Unido: Focal Press.

Smalley, D. (agosto, 1997). "Spectromorphology: explaining sound-shapes". *Org. Sound*, 2(2). <https://doi.org/10.1017/s1355771897009059>

_____. (abril, 2007). "Spaceform and the acousmatic image". *Org. Sound*, 12(1),

Tenney, J. (1986). *Meta+Hodos: a phenomenology of 20th-century musical materials and an approach to the study of form; and, META Meta+Hodos*. Oakland: Frog Peak Music. <https://doi.org/10.2307/1578336>