

Objetos sonoros de múltiples componentes y escalas con un comportamiento no-lineal

Pablo Araya

Resumen

El escrito que acá se presenta, ha intentado alcanzar un entendimiento respecto a ciertos objetos musicales actuales (obras de Julio Estrada y Pablo Araya primordialmente); es decir, comprender su naturaleza ontológica. La conclusión a la que se llegó, es que estos poseen una estructura de múltiples componentes y escalas además de un comportamiento dinámico altamente irregular e inestable (no-linealidad). Tal cosa otorga una gran complejidad tímbrica. No obstante, esto tiene repercusiones en los modos en que los compositores piensan y razonan sus músicas, cuestión que deriva en una problemática de índole semiótica y cognitiva.

Palabras claves: multidimensionalidad, multiescala, no-linealidad, semiótica, cognición.

Abstract

The writing presented here has attempted to reach an understanding regarding certain current musical objects (works by Julio Estrada and Pablo Araya primarily); that is, to understand its ontological nature. The conclusion reached is that they have a multi-component structure and scales in addition to a highly irregular and unstable dynamic behavior (non-linearity). Such a thing gives great timbral complexity. However, this has repercussions on the ways in which composers think and reason their music, an issue that entails a semiotic and cognitive problem.

Key words: multidimensionality - multiscales - non-linearity - semiotic - cognition.

1. Problemática ontológica¹ de la música

En trabajos anteriores (Araya, 2018) se ha procurado dilucidar la naturaleza ontológica de las obras musicales. Asimismo, es nuestro propósito revisitarse y replantear tal problema (con énfasis en obras solistas y de cámara de factura reciente que contemplan una notación estratificada). Para ello podrían establecerse dos perspectivas. Se detalla a continuación.

1.1. Ontología y sonido:

Resulta claro que la sustancia de cualquier obra musical es el sonido. Sin embargo, ¿Qué es el sonido? La respuesta a este interrogante exige, según se entiende en este trabajo, un abordaje científico (física): la física acústica clásica nos dice que el sonido es energía (onda mecánica) que se propaga a través de la materia.² Mientras que desde el punto de vista de la física cuántica, el sustrato real y último de la materia es la energía.³ Así, entre ambos andamiajes (que miran la realidad a diferentes escalas) se observa una suerte de contradicción: en lo primero tanto el sonido como la materia están separados; en lo segundo, y lo mismo sucede en la física relativista,⁴ materia y energía deberían entenderse como equivalentes (al menos así lo sugieren algunos físicos teóricos). Por lo tanto, si se

¹ “Muchos problemas clásicos de la filosofía son problemas ontológicos [...] Pero tenemos al menos dos cuestiones importantes para el proyecto total de la ontología: primero, decir qué hay, o qué cosa existe, y de qué sustancia está hecha la cosa en sí; y segundo, explicar cuáles son las relaciones y características generales de las cosas.” (Hofweber, 2014).

² “El movimiento de la onda es la propagación de un estado de perturbación de la materia y no la propagación de la materia misma [...] el asunto esencialmente nuevo aquí es que por primera vez estamos considerando el movimiento de algo que no es materia, sino energía que se propaga a través de la materia [...] toda teoría que se vale del concepto de onda puede en general considerarse como una teoría mecánica” (Einstein e Infeld, 1993: 80-81).

³ “La materia ha sido y será siempre uno de los principales objetos de la ciencia [...] En esta etapa del desarrollo de los conceptos generales de la física nos encontramos con la vieja cuestión de si existe o no un límite a la divisibilidad de la materia, o, en otras palabras, si la materia es continua o discontinua [...] Teniendo en cuenta la existencia de todas estas transmutaciones, ¿qué es lo que queda de las viejas ideas de materia y de sustancia? La respuesta es: energía. Esta es la auténtica sustancia, la que se conserva; solamente cambia la forma en que se manifiesta” (Pauli, 1996: 28, 31-32).

⁴ “Otra consecuencia de la teoría (especial) de la relatividad es la relación entre masa y energía. La masa es energía y la energía tiene masa. Los dos principios de conservación de masa y energía son combinados por la teoría de la relatividad en un solo principio, el de conservación de la masa-energía” (Einstein e Infeld, 1993, *op. cit.*: 197-198).

adopta el enfoque de la física cuántica, pues entonces el sonido, que es energía, podría ser comprendido, al menos tentativamente, como materia. Desde luego este es un problema de difícil solución ya que también debería desarrollarse el concepto de materia.⁵ Sin embargo, lo recién expresado es un problema referido a la física y no a la música.

1.2. Ontología y música:

Continuar indagando respecto al sonido, como ya fue señalado, nos sumergiría en el campo de la física. No obstante, nuestro propósito no es dar respuestas o soluciones sobre problemas físicos o científicos. Por el contrario, en este trabajo se apunta a lo musical-compositivo. En tal sentido, entonces, cabría la pregunta: ¿Qué es la música? Pues bien, la música es una estructura altamente organizada (Bohm, 2002; Beran, 2004). O sea, la música podría comprenderse como un devenir de configuraciones y estructuras sonoras en el tiempo (Araya, 2018). En definitiva, la música es una entidad que presenta diferentes clases de estructuras o configuraciones evolucionando y cambiando en el tiempo. Así pues, esto último llevaría a suponer que la música también podría concebirse como un sistema dinámico.

⁵ En tal dirección, el físico teórico Paul Davies (2010: 1-3) nos aporta: “Durante siglos, la idea de Isaac Newton de que la materia consistía en “partículas sólidas, macizas, duras, impenetrables y móviles”, reinó [...] Los sistemas complejos como los organismos vivos, las sociedades y las personas podrían, en última instancia, explicarse en términos de componentes materiales y sus interacciones químicas [...] Sin embargo, la aparición de la termodinámica alrededor de 1850 ya comenzó a poner en duda el alcance universal del determinismo [...] ¿Qué pasó, entonces, con la noción de materia o de lo material? En una primera fase, el término “materia” perdió gradualmente su uso en la ciencia para ser reemplazado por conceptos más robustos y mensurables como el de masa (inercial, gravitacional, etc.) [...] El primer golpe provino de las teorías de la relatividad especial y general de Einstein (1905 y 1915). Al establecer el principio de una equivalencia de masa y energía, el carácter de campo de la materia cobró importancia, y los filósofos de la ciencia comenzaron a discutir hasta qué punto la teoría de la relatividad implicaba una “desmaterialización” del concepto de materia. Sin embargo [...] a pesar de que las partículas y sus interacciones comenzaron a verse como manifestaciones parciales de campos subyacentes de masa y energía, en la teoría de la relatividad todavía se las consideraba como una especie de entidades espacio-temporales. El segundo golpe al materialismo clásico y el mecanicismo vino con la teoría cuántica que describe un nivel fundamental de la realidad, y, por lo tanto, se le debe otorgar un estatus primario cuando se discute la naturaleza científica y filosófica actual de la materia [...] Paul Davies, Seth Lloyd y Henry Pierce Stapp desafían algunas suposiciones ampliamente aceptadas sobre la realidad física. Davies se pregunta ¿qué sucede si no asumimos que las relaciones matemáticas de las llamadas leyes de la naturaleza son el nivel básico de descripción, y en cambio optamos por tomar a la información como el fundamento sobre el que se construye la realidad física?”

2. Constitución estructural y comportamiento dinámico en obras musicales actuales

Si la música es una entidad organizada o un sistema en continua evolución y cambio, esto significa que posee una estructura y un comportamiento dinámico particular. Explicamos.

2.1. Constitución estructural:

Las obras a las que se hace referencia (obras de Julio Estrada y Pablo Araya) poseen una estructura de tipo multidimensional (o de múltiples componentes) y multiescala.⁶ Así pues:

- Lo multidimensional alude a la cantidad de componentes musicales (los llamados parámetros) en juego. Esto quiere decir que en una obra existen numerosas técnicas instrumentales (que generan sonoridades particulares) conviviendo de manera casi simultánea. Por ejemplo, si se trata de una obra para cuerdas, significa que podrían tenerse en cuenta las siguientes dimensiones (técnicas instrumentales): ritmo del arco (mano derecha), ritmo de las alturas, las alturas, las intensidades, los efectos o color sobre el instrumento (*sul ponticello*, *sul tasto*, etc.), los efectos o color con el arco (ordinario, *col legno*, *½ legno tratt.*), etc.
- Lo multiescala se vincula al nivel de resolución o refinamiento con que se desarrolla a cada uno de los componentes o dimensiones. Asimismo, en este trabajo se establecieron tres niveles o escalas: *macro* (implica a la totalidad de la obra); *media* (representa un refinamiento estándar; lo que generalmente se ha observado en la tradición); *micro* (propone mayor elaboración y detalle en cada una de las dimensiones). Por ello, las alturas pueden trabajarse del siguiente modo: nivel medio sería el temperamento igualitario mientras que la microtonalidad tiene que

⁶ Ha sido el creador e investigador mexicano Julio Estrada el primero en trabajar de forma conciente sobre esta clase de estructura en la música (*yuunohui'yei* -1983- para violonchelo solo). Así pues, todas nuestras interpretaciones en torno a esta temática están basadas en los trabajos teóricos y musicales de Estrada.

ver con el nivel micro. Lo mismo se aplica, por ejemplo, a los efectos o color sobre el instrumento: *sul ponticello*, *ordinario* y *sul tasto* accionan en el nivel medio, y *extremo sul ponticello*, *molto sul ponticello*, *poco sul ponticello*, etc. se desarrollan en el nivel micro.

Para entender lo que explicamos arriba tomemos como referencia a *yuunohui´nahui* (1985) para contrabajo solo de Julio Estrada. Así pues, las diferentes dimensiones y escalas quedarían organizadas de la siguiente manera:

	ESCALA MACRO	ESCALA MEDIA	ESCALA MICRO
A. EFECTOS o COLOR CON EL ARCO:		Modo ordinario (solo crine).	Refina o amplía: - Col Legno. - ½ Legno Tratt. (crine+legno).
B. EFECTOS o COLOR EN EL INSTRUMENTO:		Ordinario (entre el puente y el tasto).	Refina o amplía: - x.s.p. (extremo sul pont.). - s.p. (sul pont.). - p.s.p. (poco sul pont.). - p.s.t. (poco sul tasto). - s.t. (sul tasto). - x.s.t. (extremo sul tasto).
C. RITMO DEL ARCO:		Realiza ritmos independientes de la mano izquierda a diferentes velocidades.	
D. ALTURAS + DURACIONES:		Temperamento musical (división de la 8va en doce partes iguales).	Refina o amplía: Microtonalidad: - ¼ de tonos. - ¾ de tonos.
E. PRESIÓN DE LOS DEDOS DE LA MANO		Presión ordinaria.	Refina o amplía: - Presión mínima

IZQUIERDA:			(armónicos).
F. INTENSIDADES:		Desde un <i>ppp</i> hasta un <i>ff</i> .	Refina o amplía: - <i>pppp</i> , <i>fff</i> y <i>ffff</i> .
G. VIBRATO:		Vibrato ordinario.	Refina o amplía: Poco vibrato. Mucho vibrato. También agrega vibratos cuantificados: cantidad de vibraciones por segundo: 1/4"; 1/6"; 1/8"; 1/10"; 1/12", etc.

Y así quedaría plasmado en el plano notacional:

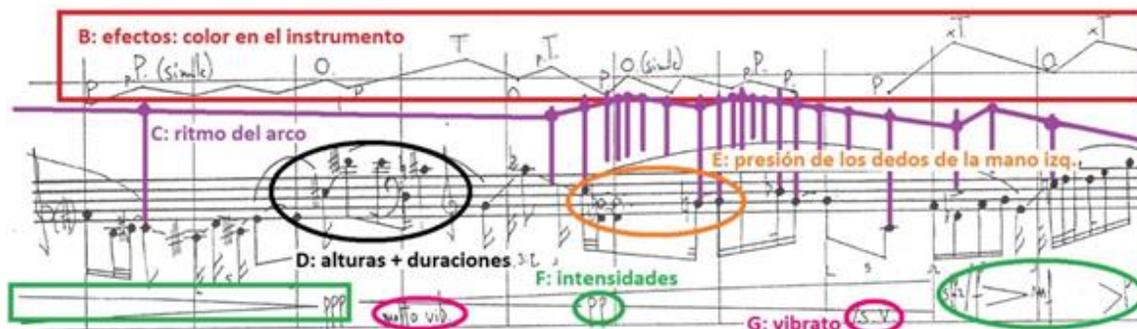


Ilustración 1. Fragmento de *yuunohui´nahui* (1985) -contrabajo solo- de Julio Estrada

2.2. Comportamiento dinámico:

Como ya se señaló, la música es una estructura o un sistema que evoluciona en el tiempo (sistema dinámico).⁷ Al ser esto así, se entiende que dicha estructura está moviéndose de alguna forma. En las obras de los autores que se mencionó más arriba, existen características singulares en relación a lo dinámico: inestabilidad, turbulencia e irregularidad (o aperiodicidad). Pero ¿Cuán seguros podemos estar de que esto es así? O sino ¿De dónde proviene tal inestabilidad, turbulencia o irregularidad? La respuesta: debido

⁷ “La teoría de los sistemas dinámicos concierne con los cambios del sistema en el tiempo” (Von Bertalanffy, 1972: 417).

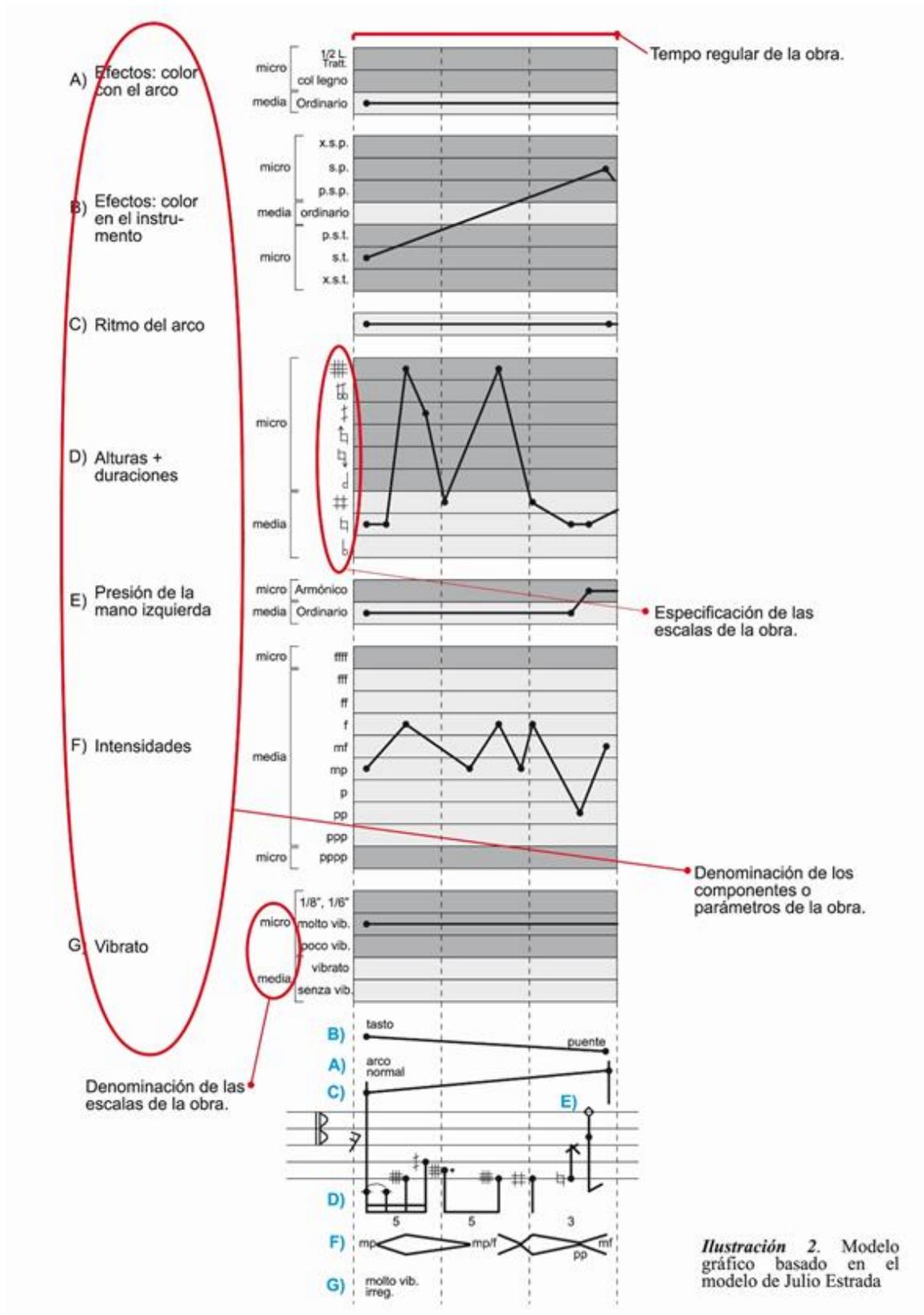
a las interacciones no-lineales entre los diferentes componentes y escalas. Asimismo ¿Cuál es el significado de lo no-lineal? Este es un término propio de la matemática y la física actuales:

[...] la mayoría de los sistemas no-lineales son imposibles de resolver analíticamente. ¿Por qué será que los sistemas no-lineales son mucho más difíciles de analizar que los lineales? La diferencia esencial es que los sistemas lineales pueden descomponerse en partes. En consecuencia, cada parte puede ser resuelta separadamente para finalmente volver a ser recombinada y así encontrar la respuesta. Esta idea permite una fantástica simplificación de problemas muy complejos [...] En este sentido, un sistema lineal es igual a la suma de sus partes. No obstante, muchas cosas en la naturaleza no funcionan de esta manera. Cuando las partes de un sistema se interfieren, o cooperan, o compiten, esto quiere decir que hay interacciones no-lineales en juego. La mayoría de lo que sucede en la vida es no-lineal [...] la no-linealidad es vital en las operaciones de un láser, la formación de turbulencias en un fluido [...]. (Strogatz, 1994: 8-9).

También otro especialista apunta:

Las interacciones de un sistema en sí mismas tienen una serie de importantes características. Primeramente, las interacciones son no-lineales [...] La no-linealidad garantiza que pequeñas causas puedan tener grandes efectos y resultados, y viceversa. Esto es una condición necesaria para la complejidad. (Cilliers, 1998: 4)

Entonces, lo no-lineal es un comportamiento muy complejo que se da en ciertos sistemas en los que sus múltiples componentes interactúan permanentemente, y, como dice Strogatz (1994), tales componentes a veces cooperan, compiten o se interfieren entre sí. Ahora bien, si ya se tiene el concepto de no-linealidad a mano, se podría preguntar si tal cosa se observa en el ámbito de lo musical: desde la perspectiva de este escrito la respuesta es sí. En consecuencia, para poder observar que esta no-linealidad proviene de la interacción de los distintos componentes y escalas del sistema (= obra), se generó el siguiente modelo gráfico:



Como puede observarse en el gráfico anterior, lo que se tiene es una permanente interacción entre componentes o dimensiones a distintas escalas que generan una no-linealidad. Por consiguiente, lo no-lineal viene del hecho de que los componentes o dimensiones se mueven incesantemente generando un movimiento irregular e inestable, con consecuencias inmediatas sobre el plano tímbrico. Así pues, y, en definitiva, lo que se obtiene es una estructura (musical) dinámica bastante compleja debido a que cada componente o parámetro siempre es perturbado, cuestión que no permite establecer comportamientos recurrentes o fijos. En este sentido, obsérvese el siguiente fragmento de *Kéramos* (2015-2016) para dos violines:

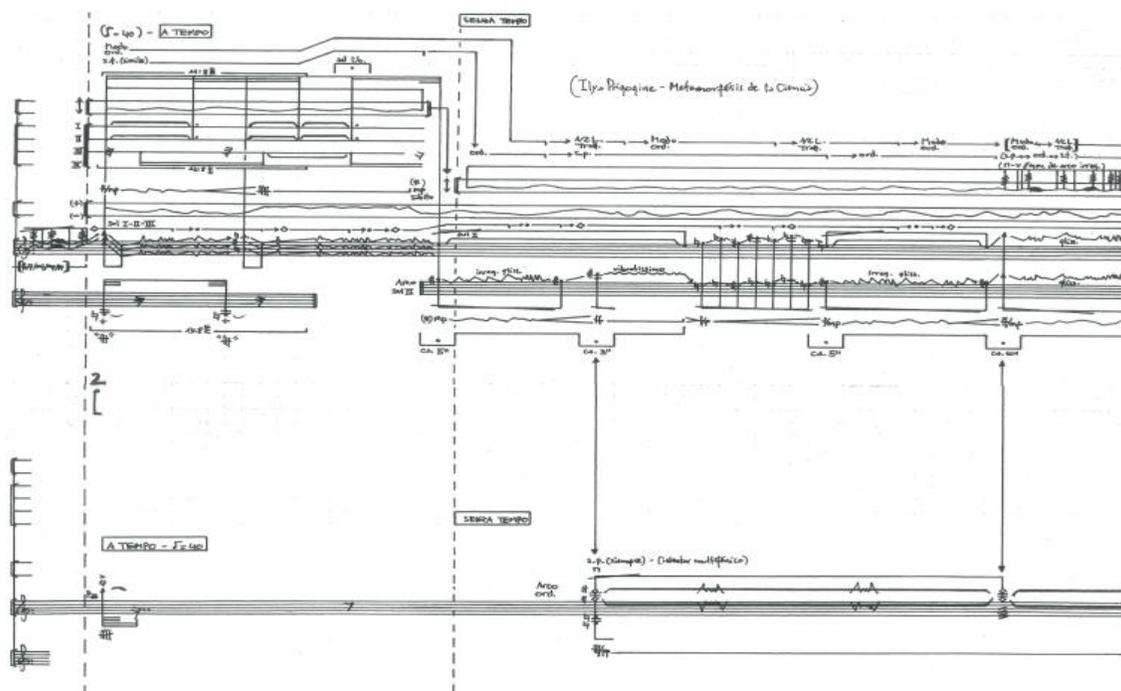


Ilustración 3. Fragmento de *Kéramos* (2015-2016) -dúo de violines- de Pablo Araya

3. Algunas consideraciones en torno a la problemática planteada en las secciones precedentes

Lo trabajado en las secciones anteriores podría entenderse del siguiente modo: lo ontológico en relación a lo musical propone entender con cierta precisión qué tipo de entidad es la música (en nuestro caso hubo un foco especial en obras solistas y de cámara

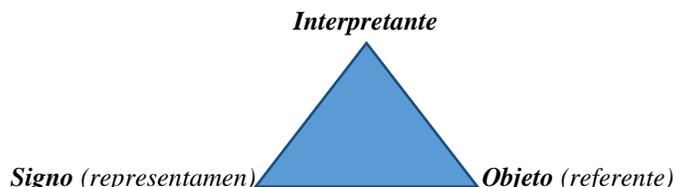
de Julio Estrada y Pablo Araya). Por lo tanto, para el caso de las obras (u entidades) de los dos compositores recién mencionados, puede decirse que estas poseen una estructura multidimensional (numerosos componentes y escalas) con un comportamiento dinámico (en el tiempo) tendiente a la inestabilidad, la turbulencia y la irregularidad (tales cualidades se han visto reflejadas en el modelo gráfico desarrollado en la sección precedente que puede entenderse como una clarificación de la notación; a su vez, téngase en cuenta que la notación no es más que una representación de lo que acontece en el plano físico-acústico). Entonces, hasta acá parece bastante claro que clases de entidades musicales se estuvo observando.

Ahora bien, lo que resulta extraño en toda esta descripción o caracterización que se ha realizado desde el inicio, es que en ella se apela a términos y conceptos provenientes de la ciencia moderna (física y matemática), a saber: inestabilidad, turbulencia, no-linealidad, multidimensionalidad, multiescala, etc. Esto genera una contradicción con una de las premisas y metas principales de este escrito: se buscaba echar luz sobre cuestiones vinculadas a la música y no respecto a la física; es decir, dijimos que hablaríamos de música y no de ciencia. Pero recurrir a un lenguaje no musical no es un hecho fortuito (especialmente para el tipo de objetos musicales como los que mostramos más arriba): la razón de esto es que numerosos términos y conceptos provenientes de la tradición musical occidental pasada (melodía, contrapunto, armonía, motivo, etc.), ya no sirven para describir ni explicar a lo que sucede con las experimentaciones sonoro-musicales más recientes⁸ y, según nuestra perspectiva, tal cosa representa un problema de índole semiótico y cognitivo a la vez. Lo explicamos a continuación.

⁸ Esto es algo que ya habían notado importantes compositores del siglo XX como Edgar Varèse (1966: 11, 14-15): “Ya no estará vigente la vieja concepción de melodía o la interacción de melodías [...] o usar la vieja palabra ‘contrapuntísticamente’ [...] Ritmo y Forma son, aún, los más importantes problemas y los dos elementos generalmente menos entendidos”. Y también James Tenney (1988: 4, 23) apuntará lo siguiente: “El tiempo nos ha dado algún grado de familiaridad con algunos de los logros musicales más avanzados de principios del siglo XX y, todavía, nuestras descripciones o aproximaciones analíticas están elaboradas con expresiones negativas -‘atonal’, ‘atemático’, etc.-, que nos dicen lo que la música *no* es, más que lo que realmente *es*. Esta estrechez de los conceptos musicales tradicionales se manifiesta claramente en este negativismo; y también se observa que muchas piezas musicales significativas de este período reciente comúnmente son entendidas como ‘excepciones’, ‘desviaciones’ o ‘experimentos interesantes’. Y la disparidad entre los conceptos tradicionales y el actual ‘objeto musical’ se vuelve mayor con los avances más recientes (no-instrumentales) de la música electrónica [...] [Entonces] no se trata de una falta de familiaridad con las experiencias musicales actuales, sino de un completo hiato entre la teoría y la práctica musical [...] y está claro que la estructura conceptual está necesitando ser expandida [...] Palabras tales como ‘frase’, ‘tema’, ‘acorde’ y ‘progresión armónica’, e incluso ‘melodía’ y ‘armonía’, tendrían que ser reinterpretadas [...]”.

3.1. Problema de índole semiótico:

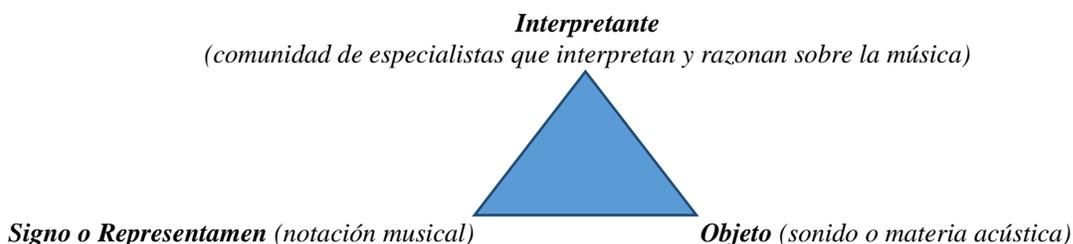
Para entender de qué estamos hablando cuando hacemos referencia a una disciplina como la semiótica, conviene repasar brevemente el proceso de *semiosis* trídico de C.S. Peirce:



Paso seguido, obsérvese lo que los especialistas dicen respecto a cada uno de los elementos o componentes de la tríada:

Según este esquema, la semiosis se desarrolla cuando un *Representamen* (tal como Peirce llamaba al signo) representa un *Objeto* (valga decir, un estado o una cosa del mundo) ante alguien (un intérprete o lector) en cuya mente se crea un *Interpretante*, es decir, una idea, la idea de la cosa representada. (Fraenza, 2001: 343)

Al trasladar lo de Peirce al terreno de la música, la tríada quedaría así:



Si se piensa detenidamente acerca de la tríada peirceana expuesta recién, queda en evidencia que, en lo que a la música perteneciente a la tradición occidental respecta, tanto los fenómenos acústicos (sonido), como así también los conceptos musicales que se correspondían con dichos fenómenos, y ni que hablar de los modos de representar y expresar a estos dos últimos (notación), se encontraban bastante armonizados y sintonizados entre sí. Es decir, se observa que existe una correspondencia unívoca entre el

fenómeno acústico (sonido), la conceptualización musical sobre ellos y la posterior manera de representarlos (notación). Entonces, si el compositor pensaba en la confección de un *tema* para su sonata, este estaba seguro de que tal cosa involucraría a una sucesión de sonidos particular, con ciertas duraciones específicas (esto es lo que constituye aquello que llamamos melodía). Al mismo tiempo, también sabía que dicha sucesión de sonidos (melodía) podía ser acompañada por acordes. Por lo tanto, quedaba perfectamente claro que un orden sucesivo de sonidos se correspondía con la noción de melodía, e igualmente, una superposición o simultaneidad de sonidos se vinculaba con la noción de acorde. Y en el mismo sentido, el compositor sabía que la materia acústica no presentaba demasiadas dificultades (tonos compuestos).⁹ Sin embargo, y mejor aún: el compositor contaba (y todavía lo hace) con una herramienta poderosa para representar y modelar las sonoridades que se imaginaba (por supuesto, como fue estudiado, siempre dentro de un contexto acústico específico). Así pues, estos tres factores o aspectos de la música (materia acústica, conceptos musicales y notación), no presentaban demasiadas ambigüedades en su manera de interrelacionarse, cosa que no sucede en la actualidad. Por consiguiente, el razonamiento creativo del compositor perteneciente al pasado siempre parecía transitar por tierra firme y segura. En conclusión, por más que se incorporaran cromatismos o disonancias, y por más que se haya tenido cierta conciencia del timbre, lo cierto es que la materia acústica, en esencia, se mantuvo casi inalterada. Por lo tanto, desde la perspectiva de la música de la tradición, podría decirse que el proceso de semiosis de la tríada peirceana funciona con bastante normalidad. Sin embargo, desde la mirada de buena parte de la música actual, esta tríada se nos presenta como disfuncional. ¿Qué queremos decir con esto? La materia acústica o sonoridades más complejas vendrían a ser el objeto que los compositores intentan modelar; esto lo hacen por medio de un sistema de notación que sería el signo o *representamen* que reemplaza (en alguna medida) al objeto; y por último, un compositor, para poder hacer su música y estar seguro respecto a lo que pretende experimentar con el sonido, buscará otorgarle algún tipo de sentido o significado musical a lo que sucede en las dos instancias previas, lo cual lo lleva a constituirse en el interpretante. Pero, el músico o

⁹ “La música está formada por tonos compuestos, cada uno de los cuales consiste de una superposición de tonos puros, los cuales, debido a sus relaciones de frecuencia, aparecen como un único ente perceptual [...] Esta es la llamada frecuencia fundamental [...] Obsérvese [...] que la frecuencia de cualquier otra vibración posible es un múltiplo entero de la frecuencia fundamental. Estos son los llamados armónicos superiores de fl [...] Los armónicos superiores son llamados también tonos parciales” (Roederer, 1997: 120, 122-123).

compositor posee una formación musical que de alguna manera lo determina. Por ende, cuando se enfrenta con sonoridades desconocidas, es decir, cuando se enfrenta con un objeto extraño o anómalo, sus modos de representación (notación) y de interpretación conceptual entran en crisis. Claro está, y como convenientemente fue explicado en trabajos anteriores (Araya, 2018), los compositores buscaron alternativas en los modos de representación (innovaciones en la notación). Y lo mismo sucedió en el plano de la conceptualización musical (son destacables los razonamientos metafórico-analógicos de Varèse, Xenakis y Estrada, por ejemplo). No obstante, y más allá de estos aportes, cuando algún compositor en el siglo XX y XXI recurre a una metáfora o una analogía para describir algún aspecto o cualidad de su música, lo que se está observando es una falencia en el lenguaje o forma de conceptualizar de la tradición musical del pasado. Es decir, si el compositor tiene que echar mano a una metáfora o una analogía, esto es un indicador de que existe algún sector o porción de la realidad sonoro-musical que no está pudiendo ser caracterizada con claridad o certeza. Por lo tanto, el lenguaje y la conceptualización de la música de la tradición, al momento de tener que lidiar con las músicas de la actualidad, se torna insuficiente e inadecuada. Así pues, y ya fue señalado anteriormente, tal cosa generaría una suerte de tensión y falta de coordinación entre la *materia acústica* -sonido-, la *conceptualización musical* y las formas de *representación* -notación- de las dos anteriores - al menos esto es lo que puede creerse en lo inmediato-.

De todas formas, si se escudriña más fondo en la tríada de Peirce, y si además se acepta que la metáfora y la analogía están sugiriendo que existen entidades o fenómenos sonoro-musicales distintos a los que había en la tradición (que ciertamente exigen mecanismos cognitivos distintos para su caracterización o comprensión), terminaremos dándonos cuenta que en realidad no hay tal funcionamiento tenso o confuso entre los tres factores ya citados (materia acústica, conceptualización musical y representación). Más bien, lo que podría decirse es que se tiene un funcionamiento mucho más complejo (aunque este que resulta imposible de abordarse en este texto).

3.2. Problema de índole cognitivo:

La referencia a la semiótica desemboca, inevitablemente, en un problema de índole cognitivo. ¿Por qué esto? Todo lo que se explicó en relación a la semiótica (el funcionamiento anómalo y más complejo de la tríada en un contexto musical), más la mención breve y casi disimulada que se hizo de lo metafórico-analógico, ponen en evidencia que lo que mutó drásticamente en la música actual (particularmente en obras de Estrada, Azzigotti, Araya y otros) no solo tiene que ver con la notación o la utilización de sonidos diferentes, por el contrario, *lo que ha cambiado es la forma de pensar, razonar e imaginar la música*. ¿Qué queremos decir con esto? Pues bien, al usar términos como inestabilidad dinámica, no-linealidad, etc. (que pertenecen al ámbito de la ciencia moderna -física y matemática-) para describir el comportamiento de algunos objetos musicales actuales (*Yuunohui´nahui* o *Kéramos*), se están estableciendo parecidos (metáforas y analogías) entre dos dominios de la realidad que son distantes. Pero ¿Cuál es el motivo de que esto sea así? O sea ¿Cuál es la razón para tomar categorías y conceptualizaciones provenientes de una disciplina como la ciencia para explicar lo que sucede en la música de factura reciente? Como ya se dijo, los conceptos de armonía, contrapunto, tema, motivo, ritmo, etc. han perdido su capacidad de otorgar sentido a mucha de la música de hoy. En consecuencia, y al no disponer de un lenguaje o una terminología adecuada a las sonoridades de estos tiempos, resulta factible recurrir al uso de metáforas o analogías con conceptos que provienen del campo científico; conceptos que se aplican para el estudio de los sistemas complejos.¹⁰ Así pues, y de este modo, las obras que citamos bien podrían entenderse, en términos metafórico-analógicos, como “sistemas complejos”. Ahora bien, y esto es algo que debe tenerse muy en cuenta, algunos lingüistas y filósofos han señalado que tanto la metáfora como la analogía son mecanismos cognitivos de máxima relevancia para el ser humano. Observemos lo que dicen los especialistas:

¹⁰ Resulta imposible realizar una descripción acabada de los sistemas complejos en el campo de las ciencias exactas, pero algunos de sus rasgos más importantes son la no-linealidad, la inestabilidad dinámica, a veces el caos, etc. (Prigogine y Stengers, 1990, 1994; Cilliers, 1998, 2001).

Como científico cognitivo y lingüista, uno se pregunta: ¿Cuáles son las leyes generales que gobiernan las expresiones lingüísticas referidas clásicamente como metáforas poéticas? Cuando esta pregunta es respondida rigurosamente, la teoría clásica termina siendo falsa. Las leyes generales que gobiernan las expresiones metafóricas en la poesía no están en el lenguaje, sino que en el pensamiento: son mapeos conceptuales que cruzan diferentes dominios [...] En definitiva, el lugar de la metáfora no está del todo en el lenguaje, más bien se encuentra en la manera en que conceptualizamos un dominio mental del pensamiento, en términos de otro [...] Reddy ha mostrado [...] que el lugar de la metáfora es el pensamiento, no el lenguaje; y que la metáfora es una parte indispensable de nuestra ordinaria y convencional manera de conceptualizar el mundo [...]. (Lakoff, 1993: 202-204)

Y en relación a la analogía:

Una analogía es una comparación entre dos objetos, o dos sistemas de objetos, que destaca los aspectos que se piensan que son similares entre ambos. Asimismo, el razonamiento analógico es cualquier tipo de pensamiento que se basa en una analogía [...] El razonamiento analógico resulta fundamental para el pensamiento de los seres humanos [...] el razonamiento analógico ha jugado un importante rol en un amplia gama y variedad de problemas. El uso explícito de los argumentos analógicos, desde la antigüedad hasta hoy, ha sido una característica distintiva del razonamiento científico, filosófico y legal. (Bartha, 2013: 1)

E igualmente otro experto apuntará lo siguiente en torno al razonamiento analógico:

[...] las analogías consisten en juntar o acercar dos sistemas abstractos, en el que uno que ya es bien conocido, nos sirve y ayuda para entender y formular mejor al otro que es poco conocido. En esto no hay nada que pueda sorprender o molestar a los lógicos más rigurosos [...] Consideremos el siguiente ejemplo: cuando Christiaan Huygens (1629-1695) propuso su teoría de la luz, lo hizo en base a una analogía con la teoría ondulatoria del sonido: las relaciones entre los varios atributos y características de la luz, son similares a aquellos formulados en la teoría acústica [...] Entendido así, la analogía se vuelve un instrumento legítimo para conocer y explorar aspectos de un dominio sobre la base de otro. (Gelfert, 2016: 6).

4. Conclusiones

El objetivo del presente artículo ha sido el de intentar dilucidar cuál es la naturaleza de ciertos objetos musicales que no pueden caracterizarse mediante términos y conceptos musicales del pasado que han perdido fuerza y vigencia. Como ya se estudió, dichos objetos poseen una estructura de múltiples componentes y escalas cuyo comportamiento es no-lineal. Esto último genera una gran inestabilidad en el movimiento dinámico (turbulencia), además de una gran complejidad tímbrica. Ahora bien, lo llamativo en torno a esta descripción que acabamos de hacer, es que se están utilizando categorías y conceptos provenientes del campo científico (física y matemática) para echar luz sobre cuestiones y aspectos musicales. De todas maneras, y a pesar de esta situación, esto quiere decir que ha habido cambios importantes no solo en lo técnico-musical (notación, técnicas instrumentales, etc.), sino que hubo una modificación en las formas de imaginar y razonar a la música (por ello la utilización de lo metafórico y lo analógico se ha vuelto tan frecuente - más de lo habitual- en la música actual). En definitiva, podría decirse que este texto se encuadra (e intenta realizar un aporte) dentro de lo que se conoce como musicología cognitiva, aunque el aspecto creativo/compositivo no debe ser excluido.¹¹

¹¹ “La musicología cognitiva es una subdisciplina de la musicología que sugiere abreviar en disciplinas que se encuentran fuera de la musicología [tradicional] para estudiar y explicar los fenómenos musicales [...] En la Musicología Cognitiva la teoría principal es que la música puede ser entendida como un tipo de información que los humanos procesamos. Para estudiar cómo es que los humanos procesamos cualquier información del mundo en el que vivimos, las Ciencias Cognitivas combinan teorías y métodos de investigación de las humanidades y las ciencias naturales tales como la psicología, la semiótica, la computación y las neurociencias. La Musicología Cognitiva busca responder preguntas referidas a entender cómo es que la música es procesada [...] De acuerdo con Huron, la Musicología Cognitiva entiende que la información musical son representaciones mentales que provienen de las impresiones sensibles del sonido y los procesos del pensamiento [...] Personalmente sugiero que la Musicología Cognitiva busca responder a [...] preguntas generales que tienen que ver con las representaciones mentales de la música [entre otras]: [...] ¿Cómo es que los músicos y los compositores ejecutan e imaginan la música? [...]” (Haumann, 2015: 11, 13-14).

5. Bibliografía

Araya, Pablo (2018). *Objetos sonoros y configuraciones texturales dinámicas del sonido en la música instrumental contemporánea*, Pilacremus (perspectiva interdisciplinaria del laboratorio de creación musical UNAM), vol. 2(2), pp. 97-137.

Bartha, Paul (2013). *Analogy and Analogical Reasoning*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (spring 2019 Edition), Edward N. Zalta (ed.), Recuperado de: URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/reasoning-analogy/>> [consultado por última vez el 11/04/19].

Beran, Jean (2004). *Interdisciplinary statistics: statistics in musicology*, Boca Raton, London, New York, Washington DC: Chapman & Hall/CRC Press Company.

Bohm, David (1988). *La totalidad y el orden implicado*, Barcelona, España: Kairós (4ta edición 2002).

Cilliers, Paul (1998). *Complexity and Postmodernism*, London-New York: Routledge (Taylor & Francis Group).

_____ (2001). *Boundaries, Hierarchies and Networks in Complex Systems*. International Journal of Innovation Management, Vol. 5, No. 2 (June), pp. 135–147.

Davies, P. y Gregersen, N.H. (eds.) (2010). *Information and the Nature of Reality: from Physics to Metaphysics*, UK-EEUU: Cambridge University Press.

Einstein, Albert e Infeld, Leopold (1993). *La evolución de la física*, Barcelona, España: Editorial Salvat, 1993.

Fraenza, Fernando (2001). *Arte y comunicación en el mundo administrado*. Tesis Doctoral. “Apéndice 1: Elementos primarios de teoría de los signos. Sassure, Hjemlev, Barthes y Peirce”, pp. 339-346.

Gelfert, Axel (2016). *How to do science with models: a philosophical primer*, Switzerland: Springer.

Haumann, Niels Trusbak (2015). An Introduction to Cognitive Musicology. *DMO Danish Musicology Online Special Edition*, ISSN 1904-237X, pp. 11-45.

Hofweber, Thomas (2014). *Logic and Ontology*, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2014 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/fall2014/entries/logicontology/> [02 de septiembre de 2017]

Lakoff, George (1993). *The contemporary theory of metaphor. En Metaphor and Thought*, Cambridge, UK: Cambridge University Press (Andrew Ortony ed.).

Pauli, Wolfgang (1996). *Escritos sobre física y filosofía*, Madrid, España: Editorial Debate S.A.

Prigogine, Ilya y Stengers, Isabelle (1990). *La Nueva Alianza - Metamorfosis de la Ciencia*, Madrid, España: Alianza Editorial S.A. (2da edición).

_____ (1994). *Entre el tiempo y la eternidad*, Madrid, España: Alianza Editorial S.A. (2da reimpresión).

Roederer, Juan G. (1997). *Acústica y psicoacústica de la música*, Bs. As., Argentina: Editorial Ricordi Americana.

Strogatz, Steven H. (1994). *Nonlinear dynamic and chaos*, EEUU-Canadá: Addison Wesley Publishing Company.

Tenney, James (1988). *META-HODOS A Phenomenology of 20th Century Musical Materials and an Approach to the Study of Form and META Meta-Hodos*, Baltimore, EEUU: Frog Peak Music (2nd edition).

Varèse, Edgar y Wen-Chung, Chou (1966). *The liberation of sound*. Perspectives of New Music, Vol. 5, No. 1, New York, (Autumn - Winter, 1966), pp. 11-19.

Von Bertalanffy, Ludwig (1972). *The History and Status of General Systems Theory*. The Academy of Management Journal, Vol. 15, N° 4, pp. 407-426.

6. Obras musicales consultadas

Yuunohui´nahui (contrabajo solo, 1985) de Julio Estrada

<https://www.youtube.com/watch?v=fcgevJ4pHgU>

Kéramos (duó de violines, 2015-16) de Pablo Araya <https://soundcloud.com/pablo-araya/keramos-duo-de-violines>