

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

POSGRADO EN HISTORIA DEL ARTE

“Campos anudados”:

La relación entre música y ciencia como metáfora.
Estudio de la obra *Hypermusic Prologue. A Projective
Opera in Seven Planes* de Héctor Parra i Esteve

Tesis

que para obtener el grado de

Maestro en Historia del Arte
presenta

Carlos Iván Lingan Pérez

Directora:

Dra. María Konta

Sinodales:

Dr. Carlos Oliva Mendoza

Dr. Manuel Rocha Iturbide

México, D.F.

Noviembre 2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María Konta por su impecable labor académica tanto como directora de esta investigación, como en los seminarios impartidos por ella en el Programa de Posgrado de Historia del Arte. Igualmente, por la oportunidad de colaborar con ella en la organización del coloquio *La Ab-Solución del Conocimiento* en noviembre de 2009. Igualmente, por sus valiosas observaciones sobre el papel de la metáfora en la experiencia estética, a través del pensamiento de Immanuel Kant y Ludwig Wittgenstein.

Al Dr. Carlos Oliva Mendoza y al Dr. Manuel Rocha Iturbide por el inestimable valor de sus observaciones críticas, sus sugerencias y su amable disposición en todo momento durante el proceso de evaluación de esta investigación.

A Alejandro Garciadiego Dantan, Julio César Guevara Bravo, y Miguel Ariza, académicos excepcionales y amigos entrañables, por el regalo de sus enseñanzas, sus consejos, y su amistad, a lo largo de tantos años.

A María Esther Linares Barocio, Tonatihu Sánchez Neri y Luis Edgardo Sordo Sánchez, por el tesoro de su amistad y su apoyo incondicional en todo momento.

A mis estudiantes de la Facultad de Ciencias, UNAM.

A los miembros de la Coordinación del Programa en Historia del Arte por el auxilio indispensable en todo trámite administrativo realizado a lo largo de mis estudios.

Al personal de las siguientes bibliotecas de la UNAM: Instituto de Investigaciones Estéticas, Instituto de Investigaciones Filosóficas, Instituto de Física, Facultad de Filosofía y Letras, Escuela Nacional de Música, y Biblioteca Central. Igualmente, a los miembros del Área de Servicios Bibliotecarios de la Facultad de Ciencias por su excelente disposición para gestionar los trámites de préstamo de libros entre dependencias de la UNAM. Finalmente, al personal de la Biblioteca Vasconcelos, CONACULTA.

Este trabajo fue realizado con el apoyo de la Beca de la Dirección General de Estudios de Posgrado, UNAM, en el período 2008-2010.

Dedico este trabajo a mis padres.

Índice

Introducción	1
Música y ciencia: de la vida de los científicos a la física de partículas	10
El caso de <i>Hypermusic Prologue</i>	13
La organización formal de <i>Hypermusic Prologue</i>	17
La comprensión musical como metáfora	23
Análisis del <i>Plano IV: Espacio Deformado</i> de <i>Hypermusic Prologue</i>	32
Conclusiones	56
Bibliografía	58
Hemerografía	59
Recursos electrónicos	60
Discografía	62
Videografía	62
Apéndice	63

“Campos anudados”¹:**La relación entre música y ciencia como metáfora.**

Estudio de la obra *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes* de Hèctor Parra i Esteve

Introducción

En el año 2002, la musicóloga y pianista francesa Cécile Gilly y el compositor y director de orquesta Pierre Boulez llevaron a cabo un conjunto de entrevistas, cuyo punto de partida lo constituyó el recuento de las experiencias de Boulez en medio de la vida cultural y musical francesa. Al interior del recorrido intelectual trazado en las conversaciones, cobró relevancia la discusión sobre la influencia que en la creación musical ejerció el Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (IRCAM), fundado en 1977 y dirigido por Boulez desde ese año y hasta 1992. Para ello, Gilly recordó uno de los objetivos primordiales perseguido por el IRCAM, a saber, convertirse en un centro internacional de intercambio e investigación entre músicos y científicos. A la pregunta de la pianista sobre el éxito obtenido por el acercamiento deseado, Boulez respondió con la identificación de algunos de los problemas inherentes al encuentro entre la música y las ciencias a lo largo

¹ El presente trabajo de investigación toma su nombre del segundo trío para piano compuesto por Parra en 2007: *Piano Trio No. 2 Knotted Fields (Trío de piano No. 2 Campos anudados)*. En [Parra 2008, 16], el compositor detalla que la organización estructural de la pieza se basa en la oposición de “dos maneras de entender el sonido instrumental”: “la plenitud y la degradación (el *vibrato* pleno [y] el *ecrasé*)”. La alternancia de “estados de máxima expansión sonora, donde las cuerdas vibran en plenitud” se siguen de “momentos caóticos donde impera el ruido y el colapso”. Así, la obra da con “un frágil equilibrio entre ambos, metáfora sonora de nuestra condición vital dentro de la naturaleza”. El recurso que Parra hace a la metáfora resulta una sugerencia para abordar el problema de las relaciones entre la ciencia y el arte. Para ello, sostendré que una obra de Parra (su *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes* (2009)) muestra que el vínculo entre el conocimiento científico y el quehacer musical se puede comprender, en cuanto a la experiencia estética que el espectador tiene de la obra, a través de un proceso de metaforización entre dos dominios, a saber, el científico y el artístico. Estos dos campos del conocimiento humano, sin embargo, se encontrarían fuertemente anudados, a través de la metáfora.

del siglo XX.²

A decir del compositor, las dificultades enfrentadas en tal encuentro dependen, en gran medida, de las divergencias en la educación recibida por músicos y científicos. Esta condición se resuelve, por un lado, en lo que Boulez denomina un empleo diferente de la facultad imaginativa en uno y otro caso. A causa de esto, la intuición de cada una de las personas involucradas en esta reunión de saberes encuentra como relevantes aspectos que el otro no identifica como tales. Asimismo, el compositor añade la dificultad de encontrar una correspondencia entre la solidez de los conocimientos musicales de un hombre de ciencia y la envergadura del saber perteneciente a su área de estudio. Y, de manera simétrica, Boulez subraya el carácter excepcional que comporta encontrar que la cultura de un músico sobre los hallazgos y problemas de la ciencia se compare con la plenitud de sus conocimientos musicales.

No obstante los obstáculos encontrados, el compositor reconoce que, en ocasiones, un científico puede comprender las necesidades de la fantasía creativa del músico. Cuando tal comprensión se suscita, el hombre de ciencia puede representar, en términos familiares para él, lo expresado por su contraparte musical. Sin embargo, la situación inversa, en la que el músico hace suyos los planteamientos del campo científico resulta más bien infrecuente. A fin de paliar tales inconvenientes, Boulez vislumbra una posible solución, consistente en fomentar el mutuo conocimiento de los problemas generales inherentes a cada campo del conocimiento humano.

Las observaciones formuladas por Boulez permiten iluminar la naturaleza de la

2 Al respecto, véase Boulez 2003, 102-104.

relación entre música y ciencia, la cual se ha asumido como constitutiva de la creación y el análisis musicales desde finales de la Segunda Guerra Mundial. Como muestra la antropóloga británica Georgina Born en su obra *Rationalizing Culture: IRCAM, Boulez, and the Institutionalization of the Musical Avant-Garde*, el modernismo artístico guardó, desde sus primeras manifestaciones, una singular cercanía con el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico. Entre las características de esa proximidad, Born señala que los artistas asociados al modernismo cultivaron una intensa fascinación y una premura por permanecer actualizados con respecto a los hallazgos de las ciencias y las tecnologías de su tiempo. Sin embargo, al mismo tiempo, en sus perspectivas artísticas es posible rastrear la influencia del positivismo y el romanticismo en apogeo durante el siglo XIX. El legado del pensamiento positivo se identifica con la incorporación que los artistas realizaron de los resultados científicos y tecnológicos en su producción. Por su parte, el interés por el carácter racional del pensamiento se contrapesó con el énfasis dado a las apreciaciones subjetivas del artista, su irracionalidad y su intuitividad, aspectos ligados, a su vez, con los ideales románticos decimonónicos.³

En el caso de la música de concierto, Born identifica al serialismo integral como la perspectiva dominante del modernismo musical. Como se sabe, esa orientación musical, aparecida hacia 1945, surgió de la relectura que varios compositores realizaron de los planteamientos teóricos de Arnold Schoenberg, Anton von Webern, y Alban Berg. La organización de los doce sonidos de la escala temperada en series, propuesta por

³ Born 1995, 41 y 44. Una documentación más amplia de los planteamientos de la antropóloga se encuentra en el Apéndice, pp. 72-75.

Schoenberg, encontró un desarrollo radical en la práctica de Webern. Ésta fue retomada por compositores como Olivier Messiaen, René Leibowitz, Karlheinz Stockhausen, Milton Babbitt, Benjamin Boretz, Robert Morris o el propio Boulez, y el ordenamiento de los sonidos fue extendido a otros componentes de la música, a saber, el ritmo, la dinámica, y el timbre.⁴

El serialismo integral, desde el punto de vista de Born, se caracterizó por la búsqueda de un control racional y determinista sobre todos los elementos de la música. De ella se desprendieron intentos por dotar de bases científicas y racionales a la teoría de la música.⁵ Como señala la musicóloga canadiense Catherine Nolan, los planteamientos teóricos musicales desarrollados desde la mitad del siglo XX guardaron una deuda con el pensamiento derivado de la filosofía analítica y, en particular, del positivismo lógico. Tanto compositores como teóricos recurrieron al acentuado carácter formal de los planteamientos epistemológicos de principios de siglo ofrecidos por Bertrand Russell o Rudolf Carnap y se auxiliaron, a su vez, de la incorporación de nociones propias del campo de las matemáticas. De manera singular, la lógica, la teoría de conjuntos y la teoría de grupos, cobraron, así, gran importancia para articular los nuevos planteamientos musicales formulados.⁶

Al mismo tiempo, el recurso a las matemáticas se acompañó de un acercamiento, por parte de los compositores, a las investigaciones de la acústica física y a los desarrollos tecnológicos enfocados a la producción y transformación del sonido.⁷ De manera temprana,

4 Para un recuento detallado de la relectura de la labor de Schoenberg, Berg y Webern, véase *Ibidem*, 47-50.

5 Obsérvense las afirmaciones sobre el serialismo formuladas por Born en *Ibidem*, 50-51.

6 Las observaciones realizadas por Nolan respecto a las orientaciones intelectuales que alimentaron a la teoría de la música figuran en Nolan 2002, 287 y 290.

7 Sobre este aspecto, véase Varèse 1966, 11-14, y Chávez 1992, 32-34. Igualmente, al respecto, sobre el recurso a la ciencia y la tecnología, atiéndase lo contenido en el Apéndice, pp. 65-71.

los compositores vinculados con el serialismo recibieron el apoyo de universidades y dependencias gubernamentales.⁸ A causa de ello, su labor creativa fue realizada con el auxilio de tecnología de punta, que a su vez fue teorizada en concordancia con el interés ya mencionado por la fundamentación de la música.⁹ No obstante, la práctica musical llevada a cabo por la música experimental,¹⁰ predominantemente de origen estadounidense y británico, al tiempo que compartió el interés del serialismo por la ciencia y la tecnología, desarrolló estrategias opuestas a la sofisticación técnica de éste último. Born identifica una aproximación más bien empírica, en la que los dispositivos electrónicos eran construidos manualmente, de manera artesanal. Como consecuencia, el sustento de la práctica artística de los compositores dependía de sus presentaciones públicas y conciertos, en lo que la antropóloga caracteriza como una forma de auto-empleo, y, en menor medida, del apoyo de algunas universidades, museos y escuelas de arte.¹¹

A finales de la década de los cincuentas y durante la década de los sesentas, los puntos de vista del serialismo fueron criticados por compositores y teóricos. La ortodoxia de los principios y la práctica serial se diluyeron en una multitud de orientaciones musicales. Sin embargo, la fundación del IRCAM hacia finales de la década de los setenta permitió, de acuerdo con Born, una continuidad de los puntos de vista que alimentaban al serialismo. Bajo el rubro de música post-serialista, la antropóloga engloba las perspectivas musicales que reforzaron las preocupaciones epistemológicas propias de los compositores

8 La importancia de la acústica y la tecnología para el serialismo y las orientaciones musicales posteriores se encuentra reflejada, por ejemplo, en Tannenbaum 1985, 9-10; Boulez 1990, 211 y 219

9 Born 1995, 63.

10 Véanse las observaciones de los compositores John Cage y Michael Nyman sobre la música experimental, contenidos en: Cage 1973, 10-11, y Nyman 2003, 4.

11 Born 1995, 63.

seriales. Esta renovación se llevó a cabo, de manera singular, a través de la acentuada incorporación de instrumental tecnológico en la creación y el análisis de la música. Junto a ello, se establecieron áreas de investigación que enfatizaron el estudio de la percepción y la cognición musicales, cuya clarificación, se afirmaba, redundaría en la creación de nuevos recursos para la creación musical.¹² A la luz de esta caracterización, la llamada música espectral resulta un ejemplo representativo de tales puntos de vista, al mismo tiempo que la influencia de sus orientaciones continúa hasta el presente.¹³

Sin embargo, la amplia difusión y aceptación de las teorías y la práctica musical derivadas de las preocupaciones epistemológicas del serialismo han conocido, en el ámbito académico, serias objeciones. Como muestra el musicólogo norteamericano Lawrence Zbikowski en su ensayo “Metaphor and Music”, la búsqueda del serialismo por dotar a la teoría de la música de bases racionales, a semejanza de la ciencia, tuvo como consecuencia un énfasis exclusivo en la organización estructural de la música. Con ello, afirma Zbikowski, problemas como la expresividad musical se encontraban con alternativas de solución reducidas. O bien, el análisis de la estructura musical presentaría una respuesta a la cuestión, o por el contrario, la problemática sería dejada de lado, al no pertenecer al dominio del análisis musical.¹⁴

12 No obstante la crisis enfrentada por el punto de vista serial, sus preocupaciones epistemológicas mantuvieron su vigencia. Véase Born 1995, 55-56 y 198.

13 Las orientaciones que condujeron a la música espectral han sido expuestas en la publicación periódica *Contemporary Music Review*. En su volumen 19, números 2 y 3, del año 2000, bajo la coordinación del compositor Joshua Fineberg, se reunieron artículos sobre una variedad de problemas musicales y críticos relativos a la práctica del espectralismo. Posteriormente, en el volumen 24 de la publicación, correspondiente al año 2005, los números 2 y 3 fueron dedicados a la práctica compositiva de Tristan Murail. Finalmente, los puntos de vista de Fineberg han sido explicados al gran público en su libro de 2006 *Classical Music: Why Bother? Hearing the World of Contemporary Culture Through a Composer's Ears*, en el que documenta las orientaciones que guían la composición deudora del legado espectral.

14 Zbikowski 2008, 509.

De esta manera, a la reticencia respecto de los problemas valorados como ajenos a la organización musical, se opuso la posibilidad de comprender la naturaleza del fenómeno musical a través del estudio de la metáfora. Zbikowski realiza en su ensayo un amplio recuento de las discusiones sobre la pertinencia de la metáfora como auxilio teórico para la investigación sobre la música. Entre los pensadores considerados por el musicólogo, destaca la posición del filósofo británico Roger Scruton, crítico, por un lado, de la preponderancia de los enfoques deudores del serialismo, y, por el otro, de la teoría musical de Heinrich Schenker, o la propuesta de fundamentación de la teoría de la música basada en la lingüística generativa formulada por Fred Lerdahl y Ray Jackendorf.¹⁵

Scruton centra su estudio en el problema de la comprensión musical, la manera como el espectador escucha la música. Para ello, retoma el interés por la organización estructural de las obras musicales debido al punto de vista formalista sobre este arte. Sin embargo, Scruton ha tratado de dilucidar el papel que desempeñan la intencionalidad del pensamiento humano y la facultad imaginativa del mismo en la comprensión de la música. De acuerdo con el filósofo, ésta se debe a una comprensión de orden intencional, en la que el sonido se organiza como música gracias a la imaginación del oyente. Y, de manera particular, la comprensión del sonido como música depende de un proceso de transferencia metafórica de las experiencias de espacialidad y movimiento del cuerpo humano del espectador. Así, la escucha de música responde a un complejo proceso de metaforización llevado a cabo por el oyente.

Considero que el rol que Scruton asigna a la imaginación y a la metáfora como

¹⁵ Scruton 1999b, 7-8.

elementos centrales de la experiencia estética de la música tonal puede permitir iluminar la condición inherente a la creación musical post-serial, tal como ésta es caracterizada por Born. Para ello, he seleccionado la obra del compositor español Hèctor Parra i Esteve cuya práctica musical, llevada a cabo en los últimos diez años (1999-2009), presenta características que posibilitan su inserción dentro de la categoría de música post-serial acuñada por Born.

La labor de Parra¹⁶ ha buscado establecer, desde 2003, vínculos entre las ciencias y las artes.¹⁷ De manera singular, la lectura del texto de divulgación *Warped Passages. Unravelling the Misteries of the Universe's Hidden Dimensions* (2005) de la científica norteamericana Lisa Randall, fue una influencia determinante para el compositor.¹⁸ La creación de su ópera *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes* (2009) ofrece un ejemplo singular de la manera como el vínculo entre la música y la ciencia puede establecerse. Por un lado, la historia narrada por la ópera propone una temática novedosa con respecto a las tramas planteadas en obras de otros compositores.¹⁹ Por el otro, la

16 Nacido en 1976, se formó en el Conservatorio Superior de Barcelona. Parra continuó su educación con los compositores ingleses Jonathan Harvey, Brian Ferneyhough, y con el compositor suizo Michael Jarrell. De igual manera, participó en el Curso Internacional de Composición e Informática Musical organizado por el IRCAM, en el período 2002-2003. Finalmente, obtuvo en 2004 el grado de Maestro en Composición por la Universidad de Paris VIII Nanterre-Saint Denis (2004), con el escrito *Para una aproximación creativa de las relaciones estructurales entre los espacios acústicos y visuales* [Parra 2009].

17 Para conocer las posiciones de Parra respecto a la ciencia, véanse Parra 2005, 38-41; Strauch 2009, 18; y, Parra 2010, XV.

18 Parra 2008, 14.

19 Durante el siglo XX y hasta años recientes, algunos compositores encontraron en las biografías de reconocidos físicos, el punto de partida para la creación de óperas o piezas orquestales. De ellos, una de las figuras más socorridas ha sido la del pisano Galileo Galilei. Su biografía ha dado lugar a la ópera *Galileo Galilei* (1946) del alemán Hanns Eisler [Blake 2010]; el oratorio *The Trials of Galileo* (1967) y la ópera *Galileo Galilei* (1978) del norteamericano Ezra Laderman [Cassaro 2010]; la obra *Galileo descubre las cuatro lunas de Júpiter* (1985) de la argentina Marta Lambertini [Arias 2010]; la ópera *Galileo* (1999) del australiano John Francis Rimmer [Burton 2010]; la ópera *Galileo Galilei* (2001) del estadounidense Philip Glass [Glass 2010]; la ópera *Galilei* (2005) del suizo Michael Jarrell [Jarrell 2010]; o la obra de música escénica *Sidereus Nuncijs* (2009) del mexicano Javier Torres Maldonado [Torres Maldonado

organización musical de la misma se orientó a partir de la elaboración de un sistema de analogías por parte del compositor. A partir de éste, Parra asoció a algunos elementos descritos por la teoría de la científica, correspondencias musicales.

Con el auxilio de las observaciones dadas por Scuton, persigo mostrar que las relaciones que el compositor español establece en su obra entre la música, la ciencia y la tecnología, pueden ser comprendidas como unas de índole metafórico. Para ello, aportaré elementos que permitan comprender la singularidad de la obra del compositor. Posteriormente, estudiaré la organización formal que guía el desarrollo de la obra y detallaré los elementos que fundamentan tal organización. A continuación, expondré algunas observaciones formuladas por Scuton que considero auxiliares valiosos para la comprensión de la naturaleza de la ópera de Parra. Finalmente, a través del análisis de una de las escenas de su ópera, aportaré argumentos que me permitan justificar el carácter metafórico que encuentro fundamental en *Hypermusic Prologue*.

Música y ciencia: de la vida de los científicos a la física de partículas

La creación musical de concierto de los siglos XX y XXI revela un número reducido de aproximaciones musicales a la investigación realizada en el campo de la física de partículas, área preocupada por el descubrimiento de los componentes fundamentales de la materia. Dentro de ese breve acervo de obras disponibles, destaca la atención brindada por los compositores a personajes o anécdotas de la historia de esa disciplina científica como punto de partida para su quehacer artístico. En contraste, el interés por la búsqueda de relaciones entre los elementos teóricos de la ciencia y los recursos propios de la creación musical aporta un número muy reducido de ejemplos.²⁰

Los personajes visitados por los compositores, convertidos en protagonistas principales de sus obras, cuentan a Albert Einstein y Robert Oppenheimer como sus únicas referencias. En torno al primero de ellos, se orientan las óperas *Einstein* (1971-1973) del alemán Paul Dessau²¹ y *Einstein on the Beach* (1976) del norteamericano Philip Glass,²² así como la pieza orquestal *Albert Einstein* (1979) del compositor checo Luboš Fišer.²³ Por su parte, la vida de Oppenheimer ha sido abordada en dos óperas, *Oppenheimer* (1999) del

20 Hay noticia de compositores que, en mayor o menor medida, han involucrado en su quehacer referencias lo mismo a nociones teóricas o personajes históricos propios de la física de partículas. Sin embargo, a una mayor documentación se opone el reducido número de referencias disponibles a la investigación. Entre las figuras disponibles se da cuenta de la información recogida por el musicólogo Octavian Cosma en torno al compositor rumano Mihai Mitea-Celarianu, de quien se informa la influencia en su labor compositiva de modelos derivados de la astronomía y de la física cuántica [Cosma 2010]. Igualmente, hay noticia del compositor francés Jean Derbès, quien, “en sus composiciones, introdujo elementos electroacústicos dentro de la orquesta sinfónica tradicional y empleó la poesía, así como conceptos derivados de la física cuántica y la geometría” [Berthoud 2010]. Finalmente, el etnomusicólogo y compositor norteamericano Ki Mantle Hood elaboró una teoría de la música basado en los resultados de la investigación en mecánica cuántica. En ella, se afirma la existencia de una unidad de sonido mínima en una escala de tiempo semejante a los cuantos de la mecánica cuántica, unidades fijas elementales de radiación de energía [Giuriati 2010].

21 Hennenber 2010.

22 Sträßer 2010.

23 Kuna 2010.

canadiense István Anhalt,²⁴ y *Doctor Atomic* (2005) del estadounidense John Adams,²⁵ y en la sinfonía *Doctor Atomic Symphony* (2007),²⁶ desprendida de esta última ópera.

Salvo la obra de Glass, resulta común a todas las demás piezas la voluntad, por parte de los compositores, de exponer una preocupación sobre las consecuencias que la investigación atómica ha tenido o puede tener sobre la humanidad. La lamentable aplicación armamentística de los resultados obtenidos en dicha área del conocimiento sirve como punto de partida a los músicos para tratar de dar cuenta de los predicamentos morales a los que ambas científicos se enfrentaron. La música, no obstante la variedad de recursos empleados por los compositores (el *collage* y la cita de fragmentos musicales en la obra de Dessau,²⁷ la inexistencia de centros tonales en Fišer, técnicas vocales extendidas con Anhalt, planteamientos derivados de la tonalidad en Adams) es concebida, ante todo, como vehículo expresivo para la representación de los conflictos vividos por cada una de las figuras.²⁸

Por su parte, la ópera de Glass parte de algunos elementos de la biografía de Einstein para dar lugar a una puesta en escena de un acentuado carácter simbólico. Lejos de constituir una narración de la vida del científico, la ópera se organiza a partir de la conversión de los elementos retomados en símbolos. Así, por ejemplo, un tren (auxiliar como punto de partida para comprender la importancia de los marcos de referencia en la

24 Beckwith 2010.

25 Adams 2010a.

26 Adams 2010b.

27 Griffiths y Ashley 2010.

28 La ópera de Adams, *Doctor Atomic*, cuenta con una amplia documentación respecto a las preocupaciones morales que guiaron la elaboración de la obra. Para ello, consúltense: Adams y Sellars 2010; San Francisco Opera 2010; Exploratorium 2010; The Metropolitan Opera 2010.

física) o la afición de Einstein por la ejecución del violín (que conduce a disfrazar al violinista requerido en la obra como el científico) dan lugar a una puesta en escena que prescinde del recorrido biográfico para constituir una obra de carácter más bien abstracto.²⁹

²⁹ Respecto a *Einstein on the Beach*, consúltese la recopilación de escritos en torno a la ópera realizada por Mathias Sträßer, en Sträßer 2010.

El caso de *Hypermusic Prologue*

A las obras antes mencionadas, es posible añadir el quehacer del compositor español Hèctor Parra i Esteve. Su ópera *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes* (2008-2009) guarda, respecto a las obras anteriores, un conjunto de características singulares. Ilustra, en primer lugar, el resultado de la colaboración entre un músico y una física de partículas, la norteamericana Lisa Randall. Esta ópera no persigue centrar su planteamiento dramático en las preocupaciones morales desprendidas de las consecuencias probables del quehacer científico. Por el contrario, busca descubrir las semejanzas que existen entre las actitudes vitales propias de la creación musical y la actividad científica. Finalmente, a ello se incorpora la búsqueda por establecer una organización musical guiada por los resultados del quehacer científico.

El estreno mundial de la ópera se llevó a cabo en París, en el Centro Georges Pompidou, el 16 de junio de 2009, como parte de la programación del festival de música contemporánea *Agora*.³⁰ La escritura del libreto corrió a cargo de Randall, en tanto que el diseño de la escenografía fue realizado por el artista visual británico Matthew Ritchie, mientras la música fue compuesta por Parra. La primera ejecución pública de la pieza corrió a cargo del Ensemble Intercontemporain, dirigido por Clément Power.³¹

El punto de partida para la concepción de la obra lo constituyó el libro de divulgación *Warped Passages. Unravelling the Mysteries of the Universe's Hidden Dimensions* publicado por Randall en 2005. En él, la científica norteamericana da a conocer

³⁰ Una panorámica del contexto en el que fue estrenada la ópera figura en el número 38 de la revista *Accents*, en especial las páginas 14-18.

³¹ La información técnica de la obra se encuentra disponible en IRCAM 2010.

los resultados de su labor en el campo de la física de partículas. Entre ellos, los modelos formulados en colaboración con el físico hindú Raman Sundrum, dados a conocer en 1999, guardan especial relevancia para el texto. Éstos proponen una solución al problema de la unificación de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza identificadas por la física: la fuerza nuclear fuerte, la fuerza nuclear débil, la fuerza electromagnética, y la fuerza de gravedad.³²

Randall y Sundrum formulan la posibilidad de que el universo visible para el ser humano se encontraría confinado en una región de tres dimensiones espaciales más una temporal. En ellas estarían atrapadas tanto las fuerzas nucleares fuerte, débil, y el electromagnetismo, como las partículas del Modelo Estándar. Esta región se encontraría contenida, a su vez, dentro de un universo de cinco dimensiones. Con ello, la fuerza de gravedad se concentraría en otra región de las mismas dimensiones que la nuestra, y al mismo tiempo podría viajar libremente por todo ese universo de cinco dimensiones. Esta solución permitiría explicar, por un lado, la unificación de las cuatro fuerzas fundamentales, y, por el otro, la debilidad con que la gravedad se manifiesta en nuestra experiencia. Sin embargo, la dimensión superior postulada por Randall y Sundrum podría ser, o bien finita, con un ancho de 10^{-31} cm, o bien, infinita. La primera de las alternativas lleva el nombre de Modelo de Randall-Sundrum 1 o RS-1, en tanto que la segunda, recibe el nombre de Modelo de Randall-Sundrum 2 o RS-2.³³

La ópera narra, a través de siete escenas denominadas 'planos', los desencuentros

32 Una explicación detallada sobre el Modelo Estándar de la física de partículas, propuesto por Stephen Weinberg, se encuentra en Randall 2005, 150 y ss.

33 Una aproximación intuitiva a las propuestas de Randall y Sundrum aparece en Holloway 2005.

vividos al interior de una pareja.³⁴ En el primero de los planos (*Plano I*) se presenta la condición inicial de la mujer, física y compositora, quien se encuentra convencida de la existencia de una organización más amplia y profunda del universo que aquella habitualmente aceptada. La búsqueda de ese ámbito allende la experiencia sensible traba una íntima relación con su labor creativa, en la que los desarrollos ulteriores de ésta dependen de la clarificación de la estructura del universo.

Respecto a ello, el segundo plano de la obra (*Plano II: Cuestionando la Realidad*) muestra que la mujer cree hallar en el segundo modelo cinco-dimensional de Randall-Sundrum la respuesta a sus interrogantes. Sin embargo, se enfrenta con la oposición de su pareja, persuadido de la validez de la comprensión newtoniana de la realidad, estrechamente deudora de lo percibido por los sentidos. La firme voluntad del personaje femenino se enfrenta en una discusión con la férrea reticencia de su pareja.

El tercero de los planos (*Plano III: Miedo y Esperanza*) muestra la resolución de la controversia en la determinación de la mujer por emprender un viaje a la quinta de las dimensiones del modelo RS-2. Esta exploración, realizada por la mujer a lo largo de los planos cuarto (*Plano IV: Espacio Deformado* y *Plano IVB: Punto y Contrapunto*) y el quinto (*Plano V: Fuerzas y Unificación*), la conduce por una variedad de transformaciones físicas, en las que sus dimensiones y su masa son transformadas, al tiempo que se encuentra con las leyes que rigen la totalidad del universo.

Por su parte, el hombre, al perder en primera instancia toda posibilidad de

³⁴ La descripción de los planos se basa en la transcripción del libreto contenida en el folleto que acompaña la grabación discográfica de la ópera. Véase Randall 2010, 17-24.

percepción sensible de su pareja, logra, en el sexto de los planos (*Plano VI: Descubrimiento*), establecer un diálogo con ella, en la que gradualmente hace suyos las experiencias y los hallazgos vividos por la mujer, mismos que lo conducen a abandonar sus antiguas convicciones para abrazar una nueva posibilidad de concebir la organización del universo. Ello conduce a la reconciliación de la pareja en el séptimo de los planos (*Plano VII: El Futuro*), misma que se da bajo el signo de una incertidumbre consecuencia del atisbo de futuros derroteros por los que puede conducirse la búsqueda de los pilares fundamentales del universo entero.

La organización formal de *Hypermusic Prologue*

No obstante la sencillez de su trama, la organización musical de la ópera obedece a un conjunto de principios articulados de manera compleja. Por un lado, precisa de la elaboración de un sistema para la distribución espacial del sonido, repartido de manera asimétrica a lo largo de la sala. Tal disposición se acompañó del uso del programa computacional *SPAT*, desarrollado por el IRCAM, a fin de poder realizar digitalmente el movimiento del sonido. A ello se incorpora una división del recinto que albergará la ejecución de la obra en dos secciones de diferente volumen (representados en la *Figura 1* a través de los rectángulos coloreados), que organizan la proyección sonora como sigue. Al costado derecho del espectador, se organizan tres planos de sonidos diferenciados, el primero de ellos (rectángulo naranja) destinado a los sonidos breves, producto de la técnica de síntesis llamada *granularidad*. En el segundo plano (rectángulo amarillo) se encuentran presentes sonidos de larga duración y relativa estabilidad, sometidos a filtros que removerán las frecuencias medias de los sonidos. Finalmente, el tercer plano (rectángulo azul) se aboca a la espacialización de sonidos muy metálicos y de dinámica irregular. Por su parte, la región izquierda, a pesar de su gran volumen, no aborda algún tipo de transformación electrónica del sonido. El objetivo de esta disposición, de acuerdo con el compositor, es coadyuvar al desarrollo dramático de la obra, mismo que tendría lugar a través de la alteración de la percepción sonora por parte del escucha, y que se auxiliaría de la acción dramática de la obra. Véase la *Figura 1*:

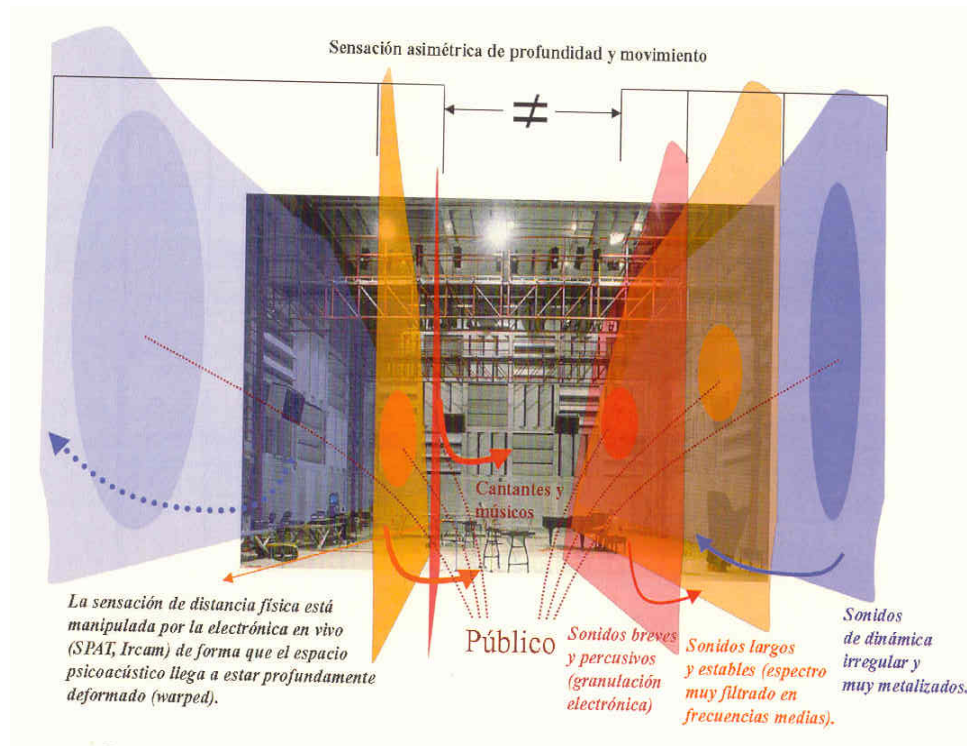


Figura 1. Sistema de distribución espacial del sonido. El equipo de sonido empleado para la obra se despliega a lo largo de la sala de manera irregular y asimétrica.

A su vez, a la base de la obra de Parra, descansa un sistema de analogías formuladas por él mismo, a partir de las cuales organizó el desarrollo sonoro de la totalidad de la ópera. Para ello, estableció un conjunto de “equivalentes musicales” a los “elementos físicos” básicos contenidos en el modelo teórico de Randall y Sundrum. Los aspectos musicales contemplados en la solución elaborada por Parra comprendieron tanto el dominio de los sonidos generados instrumental y/o vocalmente, como, el dominio de las transformaciones electrónicas del sonido.

Por un lado, respecto a los sonidos vocales e instrumentales, Parra atendió la duración temporal de las frases musicales, la composición rítmica interna de cada una de ellas, la riqueza del espectro de los sonidos presentes en éstas, y la dinámica de cada uno de

los gestos musicales. Por su parte, en lo tocante a la transformación electrónica del sonido, el compositor consideró procesos orientados a la modificación de la duración de los sonidos originales, la granularidad del tratamiento al que éstos fueron sometidos, la riqueza de espectro propia de los sonidos generados electrónicamente, y el tiempo de retardo existente entre los sonidos originales y sus correspondientes transformaciones electrónicas. Finalmente, de manera común a ambos dominios, Parra controló la evolución temporal de todos los parámetros involucrados en el sistema por él propuesto.

Cada aspecto de los dominios considerados por Parra, fue agrupado bajo un término del modelo de Randall y Sundrum. Así, a cada noción perteneciente a la propuesta científica correspondió un aspecto instrumental y uno electrónico. Los elementos tomados en consideración fueron integrados por el compositor como sigue (véase *Figura 2*):³⁵

Término físico	Correspondencia en el dominio vocal e instrumental	Correspondencia en el dominio electrónico
Medida espacial y distancia	Duración de cada frase musical	Transformación de la duración del sonido (a través de los procesos de <i>time-stretch</i> y <i>delay</i>)
Tiempo	Densidad rítmica de cada frase musical, ritmos específicos de las mismas, evolución de éstos a lo largo de la obra	Densidad, ritmo de encadenamiento y transposición de los granos producidos a través de la síntesis granular
Masa	Amplitud y riqueza espectral de las voces e instrumentos	Amplitud y riqueza espectral del tratamiento electrónico
Energía	Dinámica de los gestos musicales	Dinámica de las transformaciones electrónicas
Factor de deformación	Evolución temporal de todos los parámetros anteriores	Evolución temporal de todos los parámetros anteriores. Retardo entre los sonidos originales y su correspondiente transformación electrónica

Figura 2: Sistema de analogías musicales de *Hypermusic Prologue*. Se detallan las correspondencias establecidas por Parra entre algunos elementos del modelo RS-1 y el desarrollo de la música.

³⁵ Parra 2010, XVI. Una documentación amplia de la ópera se encuentra en el Apéndice, pp. 86-92.

Los términos científicos seleccionados por Parra corresponden con algunos de los elementos cuyo comportamiento es descrito teóricamente por Randall en la variante de su modelo conocida como RS-1.³⁶ En ella, se considera al universo como compuesto por cinco dimensiones, cuatro de las cuales son espaciales, en tanto que la restante es temporal. A partir de esta afirmación, se desprende una organización en la que la totalidad del universo se encontraría delimitado por dos superficies espaciales de dimensiones menores a las cuatro dimensiones espaciales del universo. Estas superficies espaciales poseerían, asimismo, la propiedad de retener dentro de sí un conjunto de partículas y fuerzas determinadas, a las cuales no permitirían escapar de su interior. En el caso específico del modelo RS-1, estas superficies, llamadas *branas*, constarían de tres dimensiones espaciales cada una, en medio de las cuales se hallaría la cuarta dimensión espacial restante, denominada teóricamente con el nombre de *bulto*.³⁷

Cada una de la branas sería identificada con un nombre particular, al mismo tiempo que serían dueñas de un conjunto de propiedades particulares.³⁸ La primera brana, denominada *brana débil*, sería el mundo físico conocido por la experiencia cotidiana del hombre. En ella se encontrarían atrapadas la totalidad de las partículas postuladas por el

36 Parra 2010b, 28.

37 Debido a la lengua en que se da la formulación original del modelo propuesto por Randall y Sundrum –el inglés– la traducción de los términos al castellano se realiza con la intención de dar una aproximación fiel a su significado original. Así, al término inglés 'brane' corresponderá, en lo subsiguiente, el castellano 'brana', en tanto que el término 'bulk' se rendirá como 'bulto'. Asimismo, como se verá a continuación, se traducirán los términos 'weakbrane' y 'gravity brane' como 'brana débil' y 'brana de gravedad', respectivamente.

38 El modelo RS-1 propuesto por Randall y Sundrum parte de la asunción de las siguientes hipótesis: “que todas las partículas del Modelo Estándar, junto con una partícula de Higgs responsable de romper la simetría electrodébil, están confinadas en una de las dos branas [...] y que la gravedad es la única fuerza que existe a lo largo de toda la quinta dimensión.” [Randall 2005, 388]. Una explicación detallada de los procesos físicos que serán descritos a continuación, se encuentra en el Apéndice, pp. 75-79.

Modelo Estándar, así como las tres fuerzas fundamentales consideradas por éste (a saber, la fuerza nuclear fuerte, la fuerza nuclear débil, y la fuerza electromagnética). A lo largo de ésta, el bulto y la segunda de las branas, llamada *brana de gravedad*, se encontraría la fuerza de gravedad, aunque con una intensidad diferente en cada punto del espaciotiempo. De manera particular, la brana de gravedad responde a ese nombre pues en ella, la fuerza gravitatoria se ejercería con una grandísima intensidad.

Una de las consecuencias de la propuesta del modelo RS-1 sería la imposibilidad de abandonar la brana débil para cualquier objeto confinado a ésta.³⁹ No obstante, es posible aportar una descripción de las alteraciones que una partícula o un cuerpo sufriría en caso de que abandonara la brana débil y, a través de la cuarta dimensión espacial, se aproximara a la brana de gravedad (como es la situación planteada por el argumento de la ópera). Para ello, es necesario tener en cuenta que el espaciotiempo propuesto por el modelo de Randall y Sundrum se encuentra altamente deformado, debido a la energía contenida tanto en ambas branas como en el bulto.⁴⁰ Como consecuencia de ello, los valores asociados al tamaño, la masa, la energía y el tiempo, cambian en cada punto del espaciotiempo.⁴¹ Así, en una situación análoga a la propuesta por el argumento de la obra, las distancias y el tiempo se contraerían, a la par que la energía y los momentos se incrementarían, y este último evento redundaría en el incremento de masa de la partícula o el cuerpo.⁴²

La dependencia que el modelo RS-1 afirma entre los valores del tamaño, la masa, la energía y el tiempo con respecto a cada punto en el espaciotiempo precisa, sin embargo, de

39 Holladay 2007.

40 Randall 2005, 389.

41 *Ídem*, 387 y 399.

42 *Ídem*, 131, 143-144, y 398-399.

una manera para determinar la magnitud de las cantidades asociadas a tales elementos. Este objetivo se consigue por medio de una función matemática denominada *factor de deformación*, que reajusta la escala de medición elaborada para cada uno de los elementos mencionados en cada punto del espaciotiempo.⁴³ Este reajuste viene dado por la intensidad de la gravedad que se tendría en cada punto particular del espaciotiempo. A partir de ello, en las cercanías de la brana débil, el factor de deformación resultaría muy pequeño, pues la intensidad de la gravedad sería muy débil. De manera inversa, conforme una partícula u objeto se aproximara a la brana de gravedad, experimentaría una fuerza de gravedad cada vez más intensa, por lo que el factor de deformación adquiriría un valor cada vez mayor, en el que su incremento habría de darse exponencialmente.⁴⁴ La caracterización del comportamiento del modelo RS-1 de Randall y Sundrum permitirá comprender, en una sección posterior de este ensayo, la organización musical elaborada por Parra para su ópera.

43 *Íbidem*, 391 y 400.

44 *Íbidem*, 392-393, 400.

La comprensión musical como metáfora

Las descripciones sobre el desarrollo musical de la ópera que he realizado hasta el momento se han auxiliado en las explicaciones aportadas por el propio Parra. Sin embargo, como consecuencia de ello, he puesto entre paréntesis la pregunta fundamental que guía esta investigación: ¿cuál es la naturaleza de la relación que el compositor establece entre la organización musical de su obra y el modelo científico de Randall y Sundrum? Como anticipé en la introducción, afirmo que es posible comprender esta relación como una de índole metafórica. Para ello, los argumentos que ofrezco toman como punto de partida las aportaciones que el filósofo británico Roger Scruton ha realizado en torno a la estética de la música. De manera particular, me apoyaré en las observaciones contenidas en su compilación de ensayos *The Aesthetic Understanding* (1983),⁴⁵ sección tercera, y su posterior desarrollo expuesto en *The Aesthetics of Music* (1999).

En la entrevista grabada para la versión fonográfica de su ópera, Parra afirma haber evitado la formulación de equivalencias literales entre las ecuaciones y las estructuras sonoras para la organización de su ópera. Ello lo ilustraría, por ejemplo, el esfuerzo por evitar una reproducción literal en la disminución de la duración de las frases musicales del respectivo comportamiento exponencial con que se transformarían las dimensiones físicas de una partícula o un objeto que se aproximara de la brana débil a la brana de gravedad. Por el contrario, a decir del compositor, la organización de los paralelismos entre el modelo científico y la música fue guiado por criterios estrictamente musicales. Estos criterios

⁴⁵ Existe versión castellana de este texto, en traducción de Cristina Múgica Rodríguez. Véase para ello: Scruton, Roger. *La experiencia estética*. México: Fondo de Cultura Económica. 1987.

musicales partirían de una musicalidad inherente al ser humano que, como afirma Parra, habría sido enriquecida por los paralelismos musicales con el modelo científico.⁴⁶ Sin embargo, ¿cuál es la naturaleza de los términos musicales, de la musicalidad, a los que apela el compositor? A fin de responder esta primera cuestión, recurriré a los elementos de la teoría del conocimiento elaborada por Scruton que lo conducen a perfilar su teoría sobre la comprensión de la música. Inicialmente, recuperaré de la propuesta del filósofo su atención a la percepción de la música, y recorreré su caracterización del sonido como evento y la identificación de la capacidad del escucha para separar la causa física de un sonido, a fin de reparar en éste último de forma exclusiva.

Scruton atiende la distinción elaborada por John Locke entre cualidades primarias y cualidades secundarias de los objetos en su *Ensayo sobre el entendimiento humano*.⁴⁷ De ella, y con énfasis en las capacidades sensibles del ser humano, Scruton mantiene la distinción de las propiedades de un objeto –sus *cualidades*– en *primarias* –aquellas cualidades del objeto que, desde la perspectiva adoptada por el filósofo, son independientes a cómo se presente el objeto al sujeto cognoscente, como sería su forma– y *secundarias* –cualidades que, no obstante su inherencia al objeto, guardan relevancia por la dependencia que sostienen con respecto a las capacidades sensibles del sujeto cognoscente, como por ejemplo, el color–. Sin embargo, ¿cuál es la condición propia del sonido, a la sazón, materia fundamental del quehacer musical?

Scruton afirma que los sonidos no son, en lo absoluto, cualidades de las cosas. Ello

46 Parra 2010, Pista 9.

47 Locke 1999, 112-114.

se desprende de la siguiente observación: las cosas no poseen sonidos, sino que los emiten. Así, los sonidos son caracterizados por Scruton como *eventos*, es decir, cosas que ocurren en el tiempo. Al escuchar un sonido, la persona en cuestión prescinde de la fuente sonora que lo produjo y se concentra únicamente en el sonido y en la temporalidad donde se desarrolla el mismo. Con ello, se suscita una experiencia que Scruton denomina *acusmática*, en concordancia con la práctica seguida por el pitagorismo y, en el siglo XX, por el compositor francés Pierre Schaeffer.⁴⁸

Por su independencia respecto al sujeto, las cualidades primarias resultan el dominio de estudio exclusivo del quehacer científico moderno. Éste, en palabras de Scruton, se aproxima al mundo desde una perspectiva preocupada preponderantemente por la materialidad del aquél. Como consecuencia de ello, la ciencia se conduce por el objetivo de buscar las relaciones de causa y efecto que subyacerían y explicarían la realidad del dominio de las cualidades secundarias, a saber, la apariencia de las cosas.⁴⁹ Sin embargo, que la labor científica prescinda de las apariencias, no obsta para que pueda emprenderse una investigación en torno de la naturaleza de la comprensión de las cosas que se deriva de esas apariencias. Para ello, y a diferencia del punto de vista científico, esta segunda alternativa atiende la *intencionalidad* de la percepción. Ésta es entendida como la dirección hacia un objeto (posiblemente) inexistente en la realidad pero contenido en un estado mental; es decir, la atención que se da al contenido de un pensamiento que el ser humano tiene sobre algo (que puede no existir en el mundo externo), contenido cuya existencia se

48 Al respecto, véase la caracterización del sonido que aparece en Scruton 1999a, 9-13. Igualmente, una documentación más amplia sobre los planteamientos del filósofo se encuentra en el Apéndice, pp. 79-86.

49 *Ídem*, 224.

da, quizá, únicamente en la mente del sujeto y, por ende, no es independiente de éste último.⁵⁰ De manera particular, la escucha de la música guarda una estrecha relación con este segundo tipo de comprensión.

La comprensión intencional, afirma Scruton, nos permite explicar la posibilidad con que cuenta el ser humano para elaborar la distinción entre la mera escucha de sonidos y la escucha, en cambio, de música. La escucha de música ilustra un caso especial de este tipo de comprensión, pues se realiza únicamente en el campo de la percepción –la experiencia– del sonido, y se encuentra, por ende, alejada de la mera materialidad del sonido. Para que se escuche música es necesario percibir una *organización* en el sonido que no puede reducirse a la naturaleza física del sonido. Esa organización, desde el punto de vista de Scruton, se debe, al menos, a la ocurrencia de cuatro percepciones auditivas básicas: la escucha de *tonos* en vez de meros sonidos; la escucha de *melodía* o *movimiento* de los tonos; la escucha de *ritmo* en vez de meras secuencias temporales de sonidos; y, la escucha de *armonía* a diferencia de meros conglomerados de sonidos.⁵¹

A partir de la percepción de un tono, afirma Scruton, es posible comprender la naturaleza de la escucha de música. En ella, el escucha reconoce las implicaciones musicales que posee un sonido, y de ellas desprende un conjunto de expectativas musicales relacionadas con la melodía, el ritmo y la armonía, que habrán de satisfacerse, o no, a lo largo del desarrollo de la experiencia musical. Mientras que en la percepción de la melodía el escucha percibe en la sucesión de tonos un movimiento con una cierta dirección, en la

50 Scruton 1998, 89-90; Scruton 1999a, 1-18 y 80-96; así como Scruton 2003, 87, 115, 331-332.

51 Scruton 1998, 90; y Scruton 1999a, 19-79.

percepción del ritmo se atiende a una actividad que parece unir y separar a los tonos entre sí. Por su parte, en la percepción de la armonía, las superposiciones de tonos (los *acordes*), aparecen como objetos únicos que se encuentran sujetos a tensiones y resoluciones, producto de las transiciones realizadas entre ellos y de los contextos en que éstas se susciten.⁵² Sin embargo, en la caracterización presentada por Scruton, estas percepciones dependen de dos condiciones inherentes a ellas: la primera de ellas, la construcción de un *espacio musical*, y la segunda, un mecanismo de transferencia *metafórica* a la base de la experiencia musical, sin el cual, ésta resultaría imposible.

El espacio musical del que Scruton busca desentrañar su naturaleza encuentra su origen en el análisis de algunas expresiones empleadas en la descripción de la experiencia musical. La percepción del tono, por ejemplo, muestra al filósofo que el vocabulario con el que se denota la mayor o menor agudeza de un tono, encuentra en los términos 'alto' y 'bajo' dos momentos característicos. Igualmente, en el caso de las palabras empleadas para la melodía, la identificación de una dirección en su movimiento hacia frecuencias más o menos agudas, tiene en los términos 'ascenso' y 'descenso' dos ejemplos ilustrativos. Por su parte, la disposición y distribución de los tonos que componen un acorde son referidas a partir de expresiones como 'espaciado', 'abierto', o 'lleno'. Finalmente, la actividad percibida en la organización rítmica de la música, conduce a que los tonos aparezcan al escucha como si 'bailaran', 'convergieran' o 'divergieran'.⁵³

Los ejemplos recopilados por Scruton muestran el empleo de términos que remiten,

52 Scruton 1998, 91, 102, 106.

53 *Ídem*, 95, y 107-108.

antes que a la experiencia musical, a la experiencia del espacio que tiene el ser humano cotidianamente. El contraste de esta observación con la descripción científica del sonido que la acústica física proporciona tiene como resultado el reconocimiento de una incompatibilidad entre ambos dominios. El sonido, en sus propiedades físicas, materiales, no cuenta con la posibilidad de 'ascender' o 'descender', pues, por ejemplo, el cambio en la frecuencia de un sonido determinado lo convierte inmediatamente en otro sonido. Igualmente, ningún sonido no puede 'moverse', 'bailar', 'convergir', 'divergir', organizarse en conglomerados 'abiertos', 'llenos' o 'huecos'.⁵⁴ Por el contrario, lo descrito por todos estos términos pertenecen únicamente a la comprensión intencional del sonido como organizado musicalmente. La percepción de la música permite, entonces, observar la transferencia de términos pertenecientes a un ámbito ajeno al del sonido considerado desde un punto de vista preocupado por su mera materialidad. Esta transferencia, afirma Scruton, es una de naturaleza metafórica.

Scruton comprende la metáfora como “la aplicación deliberada de un término o frase a algo que es sabido que no lo ejemplifica”.⁵⁵ La atención del filósofo se dirige a la aplicación de predicados a un objeto que se lleva a cabo en la metáfora. En esta aplicación opera la transferencia de un predicado desde un contexto central (en el que aquél es dotado de su sentido habitual) a un objeto perteneciente a otro contexto, donde el predicado en cuestión no es, o no puede ser, aplicable.⁵⁶ Con ello, el objetivo primordial de la metáfora no es dar una descripción de un objeto, sino cambiar su aspecto, a fin de que la persona que

54 *Íbidem*, 96-97.

55 Scruton 1999a, 80, 82.

56 *Ídem*, 82.

conozca la metáfora responda al objeto de una manera diferente. De esta manera, la metáfora transforma la experiencia de un objeto.⁵⁷

La importancia de la metáfora cobra relevancia en la experiencia estética de un objeto. Scruton afirma que en ésta nuestra atención se dirige primordialmente a la apariencia de las cosas, a cómo ellas resultan para nosotros.⁵⁸ La atención que el sujeto otorga a las apariencias le permite establecer conexiones entre dos cosas, vinculándolas en el ámbito intencional, sin importar que, en la realidad, ambas cosas sean ajenas.⁵⁹ Así, la respuesta que se tiene frente a una de las cosas es transferida a la respuesta que se tiene frente a la otra cosa.⁶⁰

La percepción musical, a raíz del empleo que hace de términos pertenecientes a la experiencia espacial para dar cuenta de la organización musical ilustra el proceso descrito.⁶¹ La incompatibilidad entre las expresiones empleadas en la escucha de la música y los resultados de la descripción física del sonido revelan un intrincado sistema de metáforas, que, sin embargo, resulta indispensable para la escucha de la música. Sin aquellas, afirma Scruton, la experiencia musical desaparecería, y únicamente permanecería la percepción de meros sonidos.⁶² A causa de ello, las cualidades musicales pertenecen de manera exclusiva al ser humano.⁶³

La caracterización dada por Scruton en torno a la experiencia musical, sin embargo,

57 *Íbidem*, 83-86.

58 *Íbidem*, 87.

59 *Íbidem*, 87.

60 *Íbidem*, 88-89.

61 *Íbidem*, 96.

62 *Íbidem*, 98.

63 *Íbidem*, 94.

es deudora de una comprensión de la organización musical basada en criterios 'tonales'. A partir de las observaciones del musicólogo norteamericano Brian Hyer, el término 'tonalidad' remite, en su acepción más frecuente, a una organización de los elementos musicales vigente entre 1600 y 1910. En esta organización, se establecen procedimientos comunes al desarrollo la melodía, la armonía, la organización rítmica y métrica, y la textura en cada obra. Esos procedimientos encuentran su origen en la preponderancia que se otorga a un sonido de referencia y la posterior jerarquización que se deriva de la importancia de aquél.⁶⁴ Sin embargo, la influencia ejercida por esta práctica musical sobre el pensamiento de Scruton lo convierte en un crítico acendrado de la música compuesta a lo largo del siglo XX que no se rige bajo esta organización (a la cual, de manera genérica, convengo en llamar 'atonal'). Esta música constituye, para Scruton, una retirada de la música del ámbito intencional al material, en el que el movimiento de los tonos se convierte en mera sucesión de sonidos, emitidos por fuentes sonoras diversas a lo largo del espacio físico. Por ende, la importancia de la melodía, la armonía, el ritmo, y sus percepciones asociadas, como términos descriptivos de la experiencia musical pierde su lugar para atender únicamente la realidad física del sonido.⁶⁵

No obstante el gran número de perspectivas críticas que la propuesta de Scruton ha recibido,⁶⁶ una observación debida a la musicóloga australiana Naomi Cumming repara en

64 Hyer 2002, 728 y ss. ofrece un recuento de las transformaciones conocidas por el que el término 'tonalidad' a lo largo de los siglos. El palabras de Hyer, el “uso más común del término designa el arreglo de los fenómenos musicales alrededor de una tónica de referencia, suscitado en la música europea desde 1600 hasta 1910 aproximadamente”. Así, la tonalidad es comprendida como “definitoria para la coordinación de la armonía con la melodía, el metro con el fraseo, la textura con el registro, y, por ende, abarca dentro de su dominio histórico la totalidad de la música”.

65 Scruton 1999a, 301 y ss.

66 En particular, véase Davies 1994, 150 y ss.

un detalle de importancia. La obra de Scruton muestra la existencia de contenidos de origen metafórico al interior de los sistemas teóricos encaminados a dar cuenta de la experiencia musical. Y este hecho permite elaborar nuevas perspectivas frente al estudio y la creación musicales contemporáneas.⁶⁷ A partir de ello, en lo que sigue ofreceré argumentos que permiten comprender la labor realizada por Parra como una de naturaleza metafórica, análoga a la propuesta por Scruton.

⁶⁷ Cumming 1999, 27-28.

Análisis del Plano IV: Espacio Deformado de *Hypermusic Prologue*

Una vez concluida la descripción del sistema de analogías sobre el que descansó la organización de la obra, Parra procede, en las notas de programa de *Hypermusic Prologue*, a desarrollar un ejemplo en el que muestra el despliegue, al interior de la ópera, de los elementos musicales involucrados en su sistema. Para ello, el compositor aborda los eventos musicales que integran la primera parte del cuarto de los planos (*Plano IV: Espacio Deformado*), considerado como “el corazón de la ópera”.

Como se mencionó anteriormente, la historia narrada por la ópera, muestra en esta escena el acceso de la científica a la quinta dimensión espacial infinita del modelo RS-2. Como consecuencia de esto, la mujer se torna invisible para su pareja, que permanece encerrado en las tres dimensiones espaciales y la dimensión temporal de la brana débil del modelo. El hombre es capaz de observar los cambios que experimenta la científica sólo a través de las modificaciones que sufre la sombra que ella proyecta en la brana débil. Con ello, la única vía de comunicación entre ambos se lleva a cabo a partir de sus voces, audibles para cada uno de ellos a pesar de la distancia física entre ambos. Conforme se suceden las acciones, la mujer describe las transformaciones físicas que su cuerpo sufre, al igual que la apariencia de la quinta dimensión infinita. La escena concluye con el tamaño físico de la científica contraído grandemente, y con su masa y su energía incrementadas proporcionalmente, de acuerdo a los cambios que toda partícula u objeto padecería en su trayecto de la brana débil a esa dimensión extra.⁶⁸

⁶⁸ De utilidad resulta la transcripción del diálogo entre ambos personajes a lo largo de este plano. Para ello, véase Randall 2010, 18-20.

Sin embargo, resulta determinante que, para que el compositor sea capaz de ilustrar las consecuencias que tienen en su ópera las transformaciones derivadas del sistema de analogías creado por él, requiere de alternar en su texto entre la descripción técnica de los procedimientos empleados, y el mundo abierto por la historia de la obra. Esta particular condición la ejemplifica el siguiente pasaje contenido en las notas de programa de la obra:

En el corazón de la ópera (cuarta escena), los dos puntos de vista opuestos de la soprano y del barítono se alternan: él está anclado en nuestro espacio-tiempo cuatridimensional, mientras que ella explora con total libertad el hiperespacio en cinco dimensiones. Así, los parámetros musicales definidos anteriormente interactúan dinámicamente en función del punto de vista de cada uno de los cantantes.⁶⁹

En este fragmento es posible observar la manera como el compositor desplaza su explicación entre enunciados referidos a dos ámbitos distintos. Por un lado, remite a los procedimientos técnicos compositivos y acústicos que realiza a lo largo de la obra, en los que involucra el tratamiento de las voces de los cantantes, la dotación instrumental, y las transformaciones electrónicas de los mismos. Así, en atención a la terminología acuñada por Scruton, denomino a este ámbito referido en lo por Parra como el *ámbito material* de la obra.

Por otro lado, el compositor apela en su escrito a la experiencia estética que el espectador tendría de la obra. Para que tal experiencia se suscitara, considero que resultaría crucial que el escucha *comprendiera*⁷⁰ las voces de los cantantes no como meros emisores de sonidos, sino *como* las que dan vida a los dos personajes de la obra, a saber, la científica

⁶⁹ Parra 2010, XVI.

⁷⁰ Agradezco a la Dra. Maria Konta por señalarme aspectos fundamentales y cruciales sobre el papel de la metáfora en la experiencia estética y la percepción, basados en su tratamiento de las observaciones de Immanuel Kant y Ludwig Wittgenstein. Tales observaciones se encuentran en su escrito “La Imaginación y lo Cotidiano. El juicio estético como heterotopía”, actualmente en proceso de dictaminación para su publicación.

y su pareja. Igualmente, sería necesario que las transformaciones que suceden a las voces fueran *comprendidas* no como meras sucesiones de sonidos con una determinada velocidad o duración, sino *como* los efectos que la constitución física del universo en el que habitan los personajes ejerce sobre los cuerpos de éstos. Finalmente, sería imprescindible que la actividad sonora de los instrumentos y las modificaciones electrónicas que se realizan a los sonidos emitidos por aquellos, pudieran *comprenderse como* el universo en el que se encuentran inmersos ambos personajes, dividido en las branas débil y de gravedad, tal como establece el modelo RS-1, y no como meras superposiciones de sonidos.

Esta comprensión por parte del espectador tendría lugar en un *ámbito intencional* análogo al que Scruton detalla con respecto a la comprensión de la música perteneciente a la tradición tonal. No obstante la diferencia entre las referencias involucradas en la comprensión de ambas situaciones, es posible vislumbrar la manera como la comprensión de la obra de Parra se suscitaría. En *Hypermusic Prologue*, las referencias primordiales involucradas en su comprensión no serían aquellas pertenecientes a la experiencia del movimiento corporal habitual del ser humano, como en el caso de Scruton. Por el contrario, sería necesario que se comprendieran previamente los elementos y los procesos descritos en el modelo RS-1, así como la explicación del sistema de analogías creado por Parra, a fin de que lo acontecido en la historia de la ópera pudiera ser comprendido. De esta manera, el espectador realizaría una transferencia de las propiedades de los componentes y los acontecimientos pertenecientes al modelo RS-1 hacia el terreno de la escucha, donde las transformaciones sonoras de las voces y los instrumentos cobrarían relevancia como consecuencias de la constitución del universo en el que se desarrolla la trama de la ópera.

A fin de ofrecer un argumento para mis afirmaciones, atenderé la caracterización que Parra realiza de los sucesos que ocurren en la cuarta escena de la obra, contenida en las notas de programa. A pesar de que el compositor centra su atención en la alternancia de los “puntos de vista” de la científica⁷¹ y su pareja⁷² al interior de la historia, estas interacciones no permanecen encerradas en el mundo de la obra, como si únicamente los personajes tuvieran conocimiento de ellas. Por el contrario, el espectador de la obra participa de estas relaciones, como un tercer miembro que observa y escucha el intercambio suscitado entre los personajes masculino y femenino. De esta manera, la descripción de las relaciones entre ambos caracteres ofrecida por Parra apela a la experiencia estética que el espectador podría tener de la obra. Para poder comprender cómo tendría lugar ésta, resulta de importancia atender el sistema de analogías formulado por el compositor, así como pasajes de la partitura que ilustran en abundancia los detalles a los que haré referencia.

Antes de comenzar el recorrido por la cuarta escena de la ópera, resulta conveniente recordar una observación de Scruton sobre la naturaleza del análisis musical. El filósofo afirma que el análisis de un fragmento musical construye un objeto intencional a partir de las secuencias de sonidos representados en la partitura. Tal objeto surge de las propuestas de escucha que la actividad analítica trata de justificar a través de los argumentos que brinda.⁷³ Así, en lo que sigue, formulo una propuesta de escucha que persigue mostrar los momentos en que se ilustra el proceso de metaforización que considero necesario para la comprensión de la obra.

71 Parra 2010, XVI-XVII.

72 *Ídem*, XVI.

73 Scruton 1998, 101.

La cuarta escena de la ópera se encuentra dividida en seis secciones. La primera de ellas abarca los compases 219 a 301 de la partitura orquestal. La segunda sección, denominada “Burbuja 1” se lleva a cabo de los compases 302 a 320. Por su parte, la tercera división, identificada como “Burbuja 2”, tiene lugar de los compases 321 a 332. La “Burbuja 3” se corresponde con la cuarta parte de la escena, que sucede entre el compás 333 y el compás 442. La quinta sección lleva por nombre “Burbuja 4” y comprende los compases 443 a 454. Finalmente, la “Burbuja 5”, sexta división de la escena, engloba los compases 455 a 508.⁷⁴

La primera sección (compás 219 de la partitura) muestra el descubrimiento de la científica de un “camino” que la llevará hacia la quinta dimensión del modelo RS-2. El hallazgo es hecho patente al escucha, cuando la mujer canta: “Se abre el camino. Entro en la quinta dimensión, una nueva dirección”.⁷⁵ Entre los compases 227 y 237, el personaje femenino detalla los cambios que experimenta gradualmente de la siguiente manera: “¡El espacio y el tiempo están vivos! ¡El espaciotiempo se expande! ¡Se contrae! La escala de mi mundo cambia. Me hago pequeña; esta carga se aligera...”.⁷⁶ Sin embargo, cuando la científica canta las frases siguientes (compases 239-250), “Una nueva capa de realidad subyace a la que ya conocemos. La energía que hay en el lugar donde permaneces cautivo, más la energía a través del espacio hiperdimensional curva el espaciotiempo y revela la forma de la gravedad”,⁷⁷ tanto la duración de las frases, como su organización rítmica y su

74 Parra 2010, 66-188. Las páginas en la partitura de la ópera correspondientes a las secciones mencionadas son: Sección 1 (pp. 66-101), Burbuja 1 (pp. 101-110), Burbuja 2 (pp. 111-116), Burbuja 3 (pp. 117-158), Burbuja 4 (pp. 159-164), Burbuja 5 (pp. 165-188).

75 Randall 2010, 18.

76 *Ídem*, 18.

77 *Ídem*, 19.

dinámica se ven alterados. Respectivamente, las frases se vuelven más cortas, se incrementan los valores rítmicos, y los valores dinámicos se modifican abruptamente. Al respecto, véase la *Figura 3*:

S. *p* *f* *mp* *mf* *p*
A new layer of re-a

S. *f* *mp* *mf espr.* *f* *p*
(real) li-ty (vib.) un-der-lic- /s/ the (trills)

S. *f* *p*
fa-mi-liar. E-ner-gy in the place you are cap-tive,

S. *f* *mp* *ff* *energien velox* *mp espr.* *f* *mf*
plus e-ner-gy through-out high-er di-men-sio-nal /s/ pace curves

S. *mp* *f* *mp* *mf* *ff* *f*
(s)pace-time, and tells the shape of gra-vi-ty.

Figura 3: Compases 239-250. Alteración de la duración, el ritmo y la dinámica de las frases cantadas por la soprano.

Así, al interior de la obra, la menor duración de las frases cantadas por la soprano buscan representar los efectos de la reducción del tamaño físico de la científica. Por su parte, la incorporación de nuevos valores rítmicos al interior de las frases de la soprano persigue

ilustrar el resultado de la contracción del tiempo experimentado por la mujer. Finalmente, las acentuadas variaciones dinámicas hacen patente el incremento de la energía presente a lo largo del camino recorrido por la mujer hacia la quinta dimensión del modelo RS-2.

Las transformaciones de la duración, el ritmo y la dinámica continúan hacia el compás 259, a fin de corresponderse con las experiencias que vive la científica a lo largo del camino descubierto. Así, en su canto afirma: “¡La energía lo inunda todo! Hay la misma energía aquí y allí. El espaciotiempo responde: ¡una forma sorprendente! Las escalas se expanden y con ello mi realidad”.⁷⁸ De ello se desprende la gradual disminución en la duración de las frases cantadas por la soprano, así como el progresivo enriquecimiento de la organización rítmica de las mismas. Por su parte, los contrastes dinámicos buscan evidenciar el incremento de la energía de la mujer. Al respecto, véase la *Figura 4*:

The image shows three systems of musical notation for a soprano part. Each system consists of a treble clef staff with lyrics underneath. The first system starts with dynamics *mf p*, *f*, and *p*. The second system includes dynamics *f*, *(jazzy!)*, *mp esp.*, *f*, *ff*, *mp sub p*, and *mf*. The third system includes dynamics *ff*, *p esp. nervosa*, and *mf*. The lyrics are: "For me there is a new di- rec- tion. E- ner- gy suf- tu- ses all, suf- tu- ses all! Matched e- ner- gy sirs here and there. Space- time re- sponds: a sur- pri- sing shape! Scales ex- pand and with it my re- a- li- ty..."

Figura 4: Compases 259-264. Alteración de la duración, el ritmo y la dinámica de las frases cantadas por la soprano.

⁷⁸ *Íbidem*, 19.

A fin de acentuar las diferencias crecientes entre los mundos experimentados por la mujer y su pareja, en los compases 266-267 y 271-272 se produce una disminución del tempo de la obra. Dado que el tamaño y el tiempo experimentado por el hombre son mucho mayores que los de la mujer, a la vez que su masa y su energía son reducidas, las frases cantadas por el barítono son más largas y con menos valores rítmicos. Igualmente, sus contrastes dinámicos son menores que los asociados con la soprano. En ambas situaciones el *tempo* pasa de un valor de negra igual a M.M. 72 a uno de M.M. 60, y la actividad instrumental disminuye, con lo que es posible escuchar la voz del barítono, y se hacen patentes las diferencias del mundo experimentado por el personaje masculino (véase la *Figura 5*):

The image displays two pages of a musical score. The left page covers measures 266-267, and the right page covers measures 271-272. Both pages feature a full orchestral arrangement with vocal parts for soprano (S.), baritone (B.), and tenor (T.). The tempo marking at the top of each page is 'Poco meno mosso (♩ = 60)'. On the right page, the tempo changes to 'poco ritenuto'. The score includes various musical notations such as dynamics (pp, p, f, ff), articulation (accents, slurs), and performance instructions. The vocal lines show long, sustained phrases, particularly for the baritone, reflecting the slower tempo and reduced instrumental activity.

Figura 5: Compases 266-267 (izquierda), y 271-272 (derecha). Reducción del *tempo* de la obra y de la actividad instrumental.

La transición a la “Burbuja 1” se produce una vez que, por un lado, la científica se percata de las modificaciones que sufre su cuerpo y de las transformaciones del espacio según se acerca o se aleja de la brana débil, y, por el otro, el hombre constata que la única referencia que tiene de la mujer es la sombra que se proyecta de ella en la región donde se encuentra confinado.⁷⁹ Una vez alcanzada la “Burbuja 1”, la científica experimenta los efectos de su ingreso a la quinta dimensión del modelo RS-2. Su escala temporal y sus dimensiones físicas se contraen, y su energía y su masa se incrementan enormemente. Todo esto es representado por la breve duración de las frases cantadas por la soprano, su intensa actividad rítmica, acentuados contrastes dinámicos y un incremento del volumen general de su voz. A ello se incorpora la alteración de la emisión vocal de la soprano, que recurre a sonidos en los que alterna una presencia importante de aire en la voz y una gran tensión al momento del canto. Esta ejecución tiene por cometido mostrar un lenguaje nuevo que la científica descubrirá a lo largo de su recorrido por la quinta dimensión del modelo RS-2⁸⁰

(véase la *Figura 6*):



79 *Íbidem*, 19. Repárese en el diálogo que ambos personajes sostienen, momentos antes de la transición a la “Burbuja 1”. Mientras la mujer se maravilla con el mundo que descubre (“Veo más: ¡nuestro universo en toda su extensión! ¡Va más allá de lo que tú observas!”) su pareja se lamenta (“¡Pero tu espacio es invisible!”). Finalmente, ella evidencia las limitaciones del hombre (“Para ti, no para mí”) y la perplejidad de éste aumenta (“ $F=ma$ ” —la fuerza es igual a la masa multiplicada por la aceleración— “la gravedad obedece la ley del inverso del cuadrado. ¡Hay tantas cosas ocultas! ¡¿Cómo puede ser esto verdad?!”).

80 Parra 2010, XVII-XIX.

Figura 6: “Burbuja 1”. Compases 313-317. La científica experimenta los efectos de la contracción de su tamaño físico y su experiencia del tiempo, y su correspondiente incremento de masa y energía. Finalmente, vislumbra el descubrimiento de un nuevo lenguaje.

Posteriormente, en la “Burbuja 2”, las alteraciones experimentadas por la científica la conducen a nuevas manifestaciones del lenguaje que gradualmente descubre. Tal resultado es conseguido a partir de la modificación del contenido de frecuencias (espectro) de la voz de la soprano. Ello es logrado a través del análisis electrónico de los sonidos producidos por los instrumentos de cuerda ejecutados ruidosamente (*ecrasé*). La gran variedad de frecuencias presentes en el espectro de tales sonidos permite modificar la dinámica del tratamiento electrónico de la voz de la soprano.⁸¹ No obstante la brevedad de esta sección, su importancia radica en la incorporación de la modificación electrónica de la voz y el control derivado del análisis espectral (véase *Figura 7*):

⁸¹ *Íbidem*, XX.

The image displays three systems of musical notation for the piece "Burbuja 2", measures 313-318. The instruments are Violin I (Vn.), Violin II (Va.), Viola (Vc.), Violoncello (Vcl.), and Contrabajo (Db.).

- System 1 (Measures 313-318):**
 - Vn.: *mf > p* (con vibr.), *f*, *p* (non vibr.)
 - Va.: *mf > p* (non vibr.), *f*, *p* (non vibr.)
 - Vc.: *mf > p* (non vibr.), *f*, *p* (non vibr.)
 - Vcl.: *mf > p*, *ppp*, *f* (molto sul pont.), *p* (non ord.)
 - Db.: *mf > p*, *ppp*, *f* (molto sul pont.), *p* (non ord.)
- System 2 (Measures 313-318):**
 - Vn.: *pp*, *mf*
 - Va.: *p*, *mf*
 - Vc.: *p*, *mf*
 - Vcl.: *p*, *mf*
 - Db.: *f*
- System 3 (Measures 313-318):**
 - Vn.: *p*, *ff*, *mf*
 - Va.: *p*, *ff*, *mf*
 - Vc.: *p*, *ff* (pont.), *mf*
 - Vcl.: *p*, *ff*, *mf*
 - Db.: *ff*, *mf*

Figura 7: "Burbuja 2". Compases 313-318. La científica conoce nuevas posibilidades del lenguaje apenas descubierto. Los instrumentos de cuerda controlan la dinámica del tratamiento electrónico de la voz.

En la “Burbuja 3”, las diferencias entre los mundos experimentados por la científica y su pareja cobran mayor evidencia. Por un lado, las transformaciones físicas vividas por la mujer continúan siendo representadas por la organización de las frases musicales que interpreta la soprano. A saber, su breve duración se corresponde con la disminución de su tamaño físico, en tanto que su intensa variedad rítmica ilustra la contracción de su experiencia del tiempo. Igualmente, la variedad de transiciones dinámicas de las frases muestra el incremento de su energía, mientras el fuerte volumen de la voz de la soprano se relaciona con el aumento de su masa.

Junto a ello, la científica descubre, a lo largo de esta sección, la organización del universo, que corresponde con el modelo RS-2. La naturaleza de lo descubierto es hecha patente conforme la mujer se desplaza por la quinta dimensión del modelo de Randall y Sundrum. Así, en su canto, la científica descubre que la fuerza de gravedad se extiende por el universo entero (“la gravedad cuatridimensional puede aplicarse, incluso, con dimensiones adicionales infinitamente extensas si están suficientemente curvadas. Tú ya no estás, pero la gravedad sobrevive a pesar de la distancia”)⁸² y narra el encuentro con la brana débil, en la que tiene lugar la experiencia habitual del ser humano (“el espaciotiempo está curvado. Nuestro universo sobrevive en una pequeña región ¡que denomino brana! Tan concentrada que la enorme extensión de una dimensión infinita ¡no se puede percibir! La fuerza gravitacional no se pierde. Pero se concentra en la proximidad”).⁸³

Por otro lado, la voz del barítono se vuelve más ronca y su emisión vocal se

82 Randall 2010, 19-20.

83 Ídem, 20.

acompaña de una mayor presencia de aire, lo que constituye uno de los procedimientos capitales de la sección (en particular, entre los compases 429 y 442). A ello se añade una duración cada vez mayor de sus frases, una composición rítmica menos activa, un contraste dinámico mucho menor, y un volumen reducido. Finalmente, las modificaciones electrónicas de la voz se valen de la peculiar distribución espacial del sonido en la sala, y gradualmente lo ubican en una posición cada vez más determinada. Tales procedimientos buscan representar la experiencia del mundo del hombre encerrado en la brana débil. En ella, el tiempo se encuentra dilatado, y el tamaño físico es grande, representados por el ritmo y la duración de las frases musicales. Asimismo, tanto su masa como su energía, en comparación con las de la científica, resulta bastante menor, lo que ilustran el volumen y la dinámicas reducidas.

El confinamiento electrónico de la voz del barítono a una ubicación particular de la espacialización del sonido persigue mostrar el carácter limitado de la experiencia del personaje masculino en la historia. Sin embargo, la comprensión del espectador respecto del recurso técnico desplegado por Parra guarda relación con una observación realizada por Scruton relativa a la disposición física de los instrumentos en una obra. El filósofo recuerda la manera como Héctor Berlioz, en su *Sinfonía fantástica*, y Gustav Mahler, en sus dos primeras sinfonías, disponen algunos instrumentos fuera del escenario, en lo que se puede pensar como un ejemplo elemental de distribución espacial del sonido. De manera singular, la comprensión musical de tales recursos deja de lado la ubicación física de los instrumentos para concentrarse en los espacios imaginarios a los que dan lugar. Por un lado, con Berlioz se tiene un espacio homogéneo y solidario entre sí, sin que la distancia física

juegue un papel determinante. Por el otro, con Mahler, la distancia de los sonidos en la imaginación se corresponde con la lejanía del mundo de los muertos.⁸⁴

Así, el resultado del tratamiento electrónico de la voz del barítono y su ubicación espacial, ayudan a comprender el progresivo confinamiento del personaje masculino al interior de la obra. Sin embargo, tal comprensión se da gracias a la imaginación del escucha, con la gradual comprensión de las características particulares del universo que habitan la científica y su pareja. Tales características, como he mostrado, se despliegan poco a poco a lo largo de la escena, y su comprensión es auxiliada por la referencia explícita que realizan ambos personajes de las modificaciones que sufren sus cuerpos y la transformación de sus experiencias. Véase, a continuación, la *Figura 8*:

The image displays three staves of musical notation for a baritone voice part, labeled 'B.' on the left. The notation includes various dynamic markings and performance instructions:

- Staff 1:** Starts with *pp / mp* and *osc. tenerissimo*. The lyrics are "While". It features a long, sweeping melodic line that ends with a *sfz* marking and the instruction "falsetto *p*".
- Staff 2:** Contains dynamic markings *sfz*, *f*, *mp*, *f sfz*, and *mf*. The lyrics are "i/ai /meni /j/ ? - ions l. know". It shows a more rhythmic and melodic passage.
- Staff 3:** Contains dynamic markings *p*, *f*, *> p*, *sfz*, and *mp*. The lyrics are "re - pro - du - - ce - - /ai /E/". It features a melodic line with some rhythmic complexity.

84 Scruton 1999a, 12.

Figura 8: “Burbuja 3”. Compases 429-442. El personaje masculino gradualmente se ve confinado en la brana débil. La emisión vocal del barítono emplea una voz ronca y una considerable presencia de aire.

La “Burbuja 4”, aunque breve, presenta tres características de interés. Por un lado, la ejecución de los instrumentos de cuerda alterna entre sonidos producidos cerca de sus diapasones (*sul tasto*) y cerca del puente (*sul ponticello*), y sonidos producidos con los arcos en diferentes posiciones, se encadenan a través de *glissandos* y pasajes discontinuos. (véase Figura 9).

Pia espressivo - sempre naturale

Vn. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Va. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Vc. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Db. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

pp *mf* *sfz* *mp*

160

Vn. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Va. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Vc. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Db. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

mf *sfz* *mp* *f* *mf* *pp*

161

Vn. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Va. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Vc. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

Db. (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV) (I) (II) (III) (IV)

mf *pp* *sfz* *mp* *f* *sfz* *pp* *mf* *p* *mf* *p* *sfz*

162

163

Figura 9: “Burbuja 4”. Compases 443-454. Los sonidos producidos por los instrumentos de cuerda son realizados por diversas técnicas de ejecución.

Por otra parte, mientras la voz de la científica es producida electrónicamente, la actividad de las cuerdas se refleja en la modificación electrónica de la voz del barítono. El proceso de confinamiento que experimenta el personaje masculino desde la “Burbuja 3” continúa en esta sección. La tristeza provocada por su condición se muestra a partir de lo lastímico de sus frases (“El margen dulce y acogedor del frágil caos –¡nuestro hogar!”).⁸⁵ A

⁸⁵ Randall 2010, 20.

fin de mostrar las transformaciones experimentadas por el hombre, la emisión vocal del cantante se vale de una voz gradualmente más ronca y con mucha mayor presencia de aire. El sonido producido por los instrumentos de cuerda controla la manera como el contenido de frecuencias y la dinámica de la voz del barítono son alteradas. Finalmente, la espacialización electrónica de su voz se añade al asentamiento de la limitada condición del personaje masculino (véase *Figura 10*).

The image displays four staves of musical notation for 'Burbuja 4'.
 - The first staff (B.) shows a vocal line starting with a dynamic marking of *mp* and *ppp* *sub.*, with the lyrics 'The soft co-zy edge, soft'.
 - The second staff (B.) includes the instruction '(like an echo)' and the lyrics 'co-zy edge' and 'ed'.
 - The third staff (B.) features dynamics *(mp)* and *pp*, with lyrics 'brit - tle cha' and 'os'.
 - The fourth staff (B.) shows dynamics *<mf>*, *p*, *mp*, *p*, and *f*, with lyrics 'our' and 'home!'. Above this staff, a soprano line (S.) is indicated with the instruction 'progressively more fry' and a wavy line representing the sound texture.
 - The notation includes various musical symbols such as slurs, accents, and dynamic markings throughout.

Figura 10: “Burbuja 4”. Compases 446-449 y 451-452. El confinamiento del hombre en la brana débil se acentúa. La voz del barítono pierde intensidad y su emisión vocal es cada vez más ronca y con mayor cantidad de aire.

Finalmente, en la “Burbuja 5”, la distancia física y emocional entre ambos personajes resulta consumada. Por una parte, la científica constata lo desconcertante de su

condición (“relaciones exactas entre las tensiones del antiguo espacio y la energía de uno más amplio”)⁸⁶ para dar lugar al pleno uso del nuevo lenguaje descubierto. A través de él, la mujer manifestará su urgencia por comprender las leyes que gobiernan las experiencias que ha vivido. Así, cantará: “Las direcciones no se separan. ¡Necesito saber en qué lugar del espacio me encuentre! La curvatura es real y dramática. ¡Afecta mi mundo local! ¡¿Cómo lo podrías entender?! ¡¿Cómo lo puedo yo conocer?!”.⁸⁷ Los efectos ocasionados sobre su cuerpo por el desplazamiento de la brana débil a la brana de gravedad son notorios y, a partir del compás 484, la organización musical del pasaje trata de dar cuenta de ello. Así, las frases cantadas por la soprano son de una duración mínima aunque dueñas de una intensa actividad rítmica. Por su parte, los contrastes dinámicos son grandemente acentuados y el volumen de su voz ocupa la totalidad del espacio sonoro. Véase la *Figura II*:

II:

The musical score for soprano (S.) is presented in three staves. The first staff begins with a 2/4 time signature and contains the lyrics "Di - re - - - et - f f f f f f - ions". Above the notes, dynamic markings include *ff*, *mp*, *f*, *mp*, *sfz*, *f*, and *ff*. The second staff continues the lyrics "do not /s/ - - - se - pa - rate, /s/ e /p f k t k p k/ a /t k t k/ - rate." and includes dynamic markings *f*, *mp*, *p* (unvoiced), and *ff*. The third staff contains the lyrics "I - - - must - - - know - - - where I am in - /s/ - pace." and features dynamic markings *legatissimo*, *f*, *ff*, *mf*, *ff*, *mf*, *mf espr*, and *mf*. The score includes various musical notations such as slurs, accents, and dynamic hairpins.

86 *Ibidem*, 20.

87 *Ibidem*, 20.

Figura 11: “Burbuja 5”. Compases 484-489 y 493-498. La científica hace pleno uso del nuevo lenguaje descubierto. Las frases musicales de la soprano son cada vez más cortas, con una mayor actividad rítmica, con contrastes dinámicos amplios, y un volumen que abarca la totalidad del espacio sonoro.

Por su parte, el confinamiento del hombre en la brana débil se consuma. Abatido por el reconocimiento de su condición y la pérdida de su pareja, se percata de la frágil condición de su experiencia habitual. Así, canta: “¡Un seguro y confortable refugio! Mi realidad está aquí. ¡No la veo, esta dimensión!”⁸⁸ Para representar la precariedad de la condición vivida por el personaje masculino, la voz del barítono se torna plenamente ronca, y la duración de las frases musicales es cada vez mayor, con una actividad rítmica muy reducida. En correspondencia con estas transformaciones, los contrastes dinámicos son reducidos al mínimo y el volumen de la voz del cantante es muy bajo. Véase la *Figura 12*:

⁸⁸ *Ibidem*, 20.

B.

<mf> pp pp mp fry -> ord fry -> ord.

/au/ /a/

S.

B.

mf f p falsetto pp

fry -> ord fry -> ord.

(/a/) /a/ /a/ trills + /a/

B.

mp pp falsetto (try)

breathily and low

fry

(/a/) re - a li - ty i /s/

B.

<mp> mp

osc. exhaling

here.

B.

pp tenerissimo! mp p

osc. exhaling

1 see no

B.

falsetto p sempre (General) mf mp f espec. exh.

fry

(no) such /d/ -> /d/ /a/

The image shows two staves of musical notation for a baritone voice part. The top staff begins with a dynamic marking of *mp* (mezzo-piano) and includes a note with the annotation "(try)". It features a series of notes with a dynamic marking of *ff* (fortissimo) and the word "pass" written above. The bottom staff starts with a dynamic marking of *mf* (mezzo-forte) and includes notes with annotations "3/2 try" and "1/2 try". It also contains a section with a dynamic marking of *ff* and the word "pass" above, and another section with a dynamic marking of *p* (piano) and the word "pass" above. The score is annotated with various musical terms and symbols, including "miscroscopica", "pathe ric.", "glorcal component", and "en sion".

Figura 12: “Burbuja 5”. Compases 467-482. El hombre reconoce la precariedad de su condición y añora su comprensión del mundo perdida. La voz del barítono es cada vez más ronca, y las frases que interpreta son de mayor duración, con una menor actividad rítmica. Los contrastes dinámicos y el volumen de su voz son mantenidos al mínimo.

A lo largo de esta propuesta de análisis que presento, es posible percatarse del vínculo solidario que existe entre el sistema de analogías creado por Parra y el desarrollo de la historia. Por un lado, podemos notar que ambos personajes, a lo largo de la escena, hacen explícitas las condiciones por las que atraviesan. Así, por ejemplo, la científica hace partícipe al espectador de las transformaciones que experimenta su cuerpo a través de las palabras contenidas en su canto. Por otro lado, podemos percatarnos de la manera como las propuestas de transformación descritas en el sistema de analogías de la obra, en efecto, ocurren al momento en que los personajes se refieren explícitamente a ellas.

A su vez, las explicaciones formuladas por el compositor en las notas de programa que acompañan a la ópera resultan un elemento fundamental para la comprensión de este vínculo. Desde luego, hay que reconocer que la brevedad del escrito redactado por el compositor únicamente ofrece una descripción esquemática de los modelos de Randall y Sundrum y de las relaciones que sostienen el sistema de analogías que guía la obra. Por su reducida extensión, buena parte de los detalles mencionados corren el riesgo de ser

comprendidos únicamente por un público versado en la terminología propia de la música y de la física, lo que, en el presente, resulta excepcional.

No obstante lo apenas mencionado, las notas de programa posibilitan una aproximación intuitiva al nuevo espectador de la obra. Ello sucede gracias a que el compositor apela a los referentes más inmediatos de la corporalidad del espectador a fin de que se comprendan los acontecimientos de la historia. Las transformaciones que se describen sobre el tamaño, la masa, y la energía de los personajes, así como la experiencia del tiempo que tienen al interior de la obra, ocurren sobre elementos familiares para el escucha. Así, el carácter habitual de tales referencias permite comprender las transformaciones explicadas en los modelos de Randall y Sundrum, y, con ello se enfrentan, en el contexto de la obra, las dificultades inherentes a la ausencia de imágenes que pudieran ilustrar la naturaleza de las branas o de las partículas y fuerzas elementales del universo.

Sin embargo, al valerse únicamente de ellas, Parra no puede garantizar la plena comprensión de los acontecimientos que integran la obra. A fin de que la experiencia de la obra pueda acontecer como una de índole musical, es necesario detallar a cabalidad los referentes científicos y las decisiones musicales que guían la organización total de la ópera, como me he propuesto. Es gracias a que se amplía la explicación de tales elementos, que resulta posible comprender la constitución de la obra.

Y, aún más, gracias esta explicación, es posible identificar el proceso necesario para que el espectador tenga una experiencia estética de la ópera en los términos esbozados por Scruton. A través de un acto imaginativo de naturaleza metafórica se transfieren las nociones propias de la ciencia desde su ámbito técnico al ámbito de la corporalidad del

escucha. Y esta transformación de la propia corporalidad permite al escucha, a su vez, transferirla a las experiencias vividas por los personajes de la obra para así dar lugar a la comprensión de la obra como una experiencia musical.

Conclusiones

A la luz de las características de la música post-serialista, como son descritas por Born, el establecimiento de relaciones entre la música y la ciencia parece resultar una condición habitual para los compositores asociados a esa perspectiva musical. Por un lado, cuentan con el conocimiento de los principios físicos que explican al sonido, y de los procesos psicoacústicos que posibilitan la percepción y la cognición musicales. Por otro lado, disponen de herramientas tecnológicas que posibilitan la transformación electrónica del sonido y la generación de experiencias auditivas singulares en el escucha. De esta manera, la práctica musical post-serialista parece contar con bases sólidas para su desarrollo creativo.

Sin embargo, tales elementos no bastan para garantizar la comprensión de las obras por parte del público. Como observa Scruton, en la experiencia musical parece ocupar un papel importante la facultad imaginativa del oyente. Gracias a ésta es posible que el espectador comprenda el contenido de la obra como música y no como una mera sucesión de sonidos. Así, frente a la complejidad inherente a la música post-serial, de la que frecuentemente se le reprocha, una vía posible para su comprensión se encuentra en el ofrecimiento de elementos que detonen el libre juego imaginativo del escucha. Y la ópera de Parra constituye un ejemplo de importancia.

La alta especialización de los referentes musicales y científicos empleados por el compositor español pueden constituir, de primera mano, un obstáculo para la comprensión de su ópera. La posesión, por parte del escucha, de conocimientos científicos y musicales de tal actualidad y profundidad, lejos de resultar habitual, es más bien rara. De ello dan fe

los puntos de vista de Boulez recogidos en la introducción a este trabajo. Sin embargo, el recurso a elementos cotidianos para el espectador a fin de explicar los principios que guían la organización de la obra abrió a Parra una vía para la comprensión de su labor.

Esas referencias cotidianas, como se mostró, facilitan una aproximación intuitiva a los problemas abordados por la obra. La experiencia de la ópera como música resulta posible gracias a la vinculación de campos del conocimiento ajenos entre sí a través de la imaginación. En *Hypermusic Prologue*, el papel de la corporalidad sirve como puente entre las nociones propias de la ciencia y el mundo de la obra. Ese puente tiene lugar de mano de la transferencia de nociones del ámbito científico a la experiencia cotidiana del cuerpo, y de tal experiencia familiar a la historia narrada por la ópera. Tal transferencia es de índole metafórica, entendida en los términos de Scruton, como la aplicación deliberada de predicados que, normalmente, no se aplicarían a un determinado objeto.

De esta manera, la obra de Parra permite entrever una vía para superar las dificultades encontradas en el acercamiento a la música post-serial. No obstante la búsqueda de bases racionales para la música, aseguradas por el desarrollo científico y tecnológico, la comprensión de las obras depende, también, de la imaginación del espectador. Si los referentes que las explicaciones de cada obra ofrecen al escucha resultan ajenos, la experiencia musical se verá, probablemente, comprometida. Sin embargo, al apelar a elementos cotidianos para el espectador, a fin de que se suscite un primer contacto con la obra guiado por la transformación de esas referencias, es posible, quizá, tender vínculos entre la creación musical contemporánea y los grandes públicos.

Bibliografía

Boulez, Pierre. *La escritura del gesto. Conversaciones con Cécile Gilly*. Trad. Ferrán Esteve. España: Gedisa. 2003.

Born, Georgina. *Rationalizing Culture. IRCAM, Boulez, and the Institutionalization of Musical Avant-Garde*. Estados Unidos: The University of California Press. 1995.

Cage, John. *Silence. Lectures and writings*. Estados Unidos: Wesleyan University Press. 1973.

Chávez, Carlos. *Hacia una nueva música*. México: El Colegio Nacional. 1992.

Cumming, Naomi. "Metaphor in Roger Scruton's Aesthetic of Music". *Theory, Analysis and Meaning in Music*. Anthony Pople, ed. Estados Unidos: Cambridge University Press. 1999. pp. 3-28.

Davies, Stephen. *Musical Meaning and Expression*. Estados Unidos: Cornell University Press. 1994.

Hyer, Brian. "Tonality". *The Cambridge History of Music Theory*, ed. Thomas Christensen. Estados Unidos: Cambridge University Press. 2002. pp. 726-752.

Locke, John. *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Trad. Edmundo O'Gorman. México: Fondo de Cultura Económica. 1999.

Nolan, Catherine. "Music Theory and Mathematics". *The Cambridge History of Music Theory*, ed. Thomas Christensen. Estados Unidos: Cambridge University Press. 2002. pp. 272-304.

Nyman, Michael. *Experimental Music. Cage and Beyond*. Inglaterra: Cambridge University Press. 2003.

Parra i Esteve, Hèctor. *Pour une approche créatrice des interrelations structurelles entre les espaces acoustiques et visuels*. Francia: El autor. 2005. (Disponible electrónicamente en <<http://www.ffn.ub.es/jmparra/hector/DEA-HectorParra.pdf>>).

———. "Wortschatten. Notas de programa", contenido en Parra i Esteve, Hèctor. *Knotted Fields. Impromptu. Wortschatten. L'aube assaillie. Abime-Antigone IV. String trio*. Alemania: Kairós. 2008. pp. 12-15.

———. *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes*. España:

Tritó. 2010.

Parra, Josep Manel. “Algunos referentes físicos para *Hypermusic prologue*”, contenido en: Parra i Esteve, Hèctor. *Hypermusic prologue*. Alemania: Kairós. 2010. pp. 25-28.

Randall, Lisa. *Warped Passages. Unraveling the Misteries of the Universe's Hidden Dimensions*. Estados Unidos: Harper Perennial. 2005.

———. “Libreto de Lisa Randall. *Hypermusic prologue*”, contenido en: Parra i Esteve, Hèctor. *Hypermusic prologue*. Alemania: Kairós. 2010. pp.17-24.

Scruton, Roger. *La experiencia estética*. Trad. Cristina Múgica Rodríguez. México: Fondo de Cultura Económica. 1987.

———. *The Aesthetic Understanding*. Estados Unidos: St. Augustine Press. 1998.

———. *The Aesthetics of Music*. Inglaterra: Oxford University Press. 1999a.

———. *Filosofía para personas inteligentes*. Trad. Mingus B. Formentor. España: Península. 1999b.

———. *Filosofía moderna. Una introducción sinóptica*. Trad. Héctor Orrego. Chile: Cuatro Vientos. 2003.

Tannenbaum, Mya. *Stockhausen. Entrevista sobre el genio musical*. Trad. Carlos Alonso. España: Turner. 1985.

Zbikowski, Lawrence. “Metaphor and Music”. *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*. Ed. Raymond W. Gibbs. Estados Unidos: Cambridge University Press. 2008. pp. 502-524.

-Hemerografía.

Holladay, April. “Wonder Quest—Making Black Holes in the Lab (Conclusion) and Space's Extra Dimension”. *USAToday* 18 junio 2007.
<http://i.usatoday.net/tech/_photos/2007/06/19/branesx-large.jpg>

Holloway, Marguerite. “The Beauty of Branes”. *Scientific American* Octubre. 2005.
<<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-beauty-of-branes>>

Parra i Esteve, Hèctor. “*Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes- Programme du Festival Agora 2009*”. Francia: IRCAM. 2009.
<<http://www.ffn.ub.es/jmparra/hector/HypermusicPrologue-AgoraProgramme.pdf>>

Strauch, Pierre. "Les dimensions cachées de la musique. Entretien avec Hèctor Parra". *Accents* 38. 2009.

Varèse, Edgard. "The Liberation of Sound". *Perspectives of New Music*. Vol. 5, No. 1 (1966). pp. 11-19.

-Recursos electrónicos.

Adams, John. "John Adams–Doctor Atomic". *Earbox*. 4 Oct. 2010
<<http://www.earbox.com/W-doctoratomic.html>>

———. "John Adams–Doctor Atomic Symphony". *Earbox*. 4 Oct. 2010
<<http://www.earbox.com/W-doctoratomic-symphony.html>>

Adams, John y Peter Sellars. "*Doctor Atomic* libretto". 4 Oct. 2010.
<http://www.metoperafamily.org/metupload/DoctorAtomic_libretto.pdf>

Beckwith, John. "Anhalt, István." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010
<<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/00947>>

Berthoud, Jean-Rémy. "Derbès, Jean." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010
<<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/47360>>

Blake, David. "Eisler, Hanns." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010.
<<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/08667>>

Burton, Anthony. "Rimmer, John (Francis)." *The Oxford Companion to Music*. Ed. Alison Latham. *Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010
<<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/opr/t114/e5666>>

Cassaro, James P. "Laderman, Ezra." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010
<<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/15797>>

Casati, Roberto y Jerome Dokic. "Sounds". *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 4 Oct. 2010. <<http://plato.stanford.edu/entries/sounds/>>

Cosma, Octavian. "Mitrea-Celarianu, Mihai." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010
<<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/44958>>

de Arias, Raquel C.. "Lambertini, Marta." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010 <<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/45164>>

Exploratorium. "Exploratorium: *Doctor Atomic*". 4 Oct. 2010 <<http://www.exploratorium.edu/doctoratomic/>>.

Giurati, Giovanni. "Hood, Ki Mantle." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010 <<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/13305>>

Glass, Philip. "Philip Glass: Music: Galileo Galilei" 4 Oct. 2010. <http://www.philipglass.com/music/compositions/galileo_galilei.php>

Griffiths, Paul y Tim Ashley. "Dessau, Paul." *The Oxford Companion to Music*. Ed. Alison Latham. *Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010. <<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/opr/t114/e1899>>

Giurati, Giovanni. "Hood, Ki Mantle." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010 <<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/13305>>

Henneber, Fritz. "Dessau, Paul." *The New Grove Dictionary of Opera*. Ed. Stanley Sadie. *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010 <<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/O005294>>

IRCAM. "Base de Documentation sur la Musique Contemporaine". 4 Oct. 2010. <<http://brahms.ircam.fr/works/work/23852/>>.

Jarrell, Michael. "Michael Jarrell-Galilei-Opéra en 12 scènes". 4 Oct. 2010. <<http://www.michaeljarrell.com/en/oeuvres-fiche.php?cotage=28000>>

Kuna, Milan. "Fišer, Luboš." *Grove Music Online. Oxford Music Online*. 4 Oct. 2010 <<http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/09742>>

San Francisco Opera. "Doctor Atomic San Francisco Opera's Production about Robert Oppenheimer and the Developmetn". 4 Oct. 2010. <<http://www.doctor-atomic.com/>>

Sträßer, Mathias. "Philip Glass–Einstein on the Beach". *GlassPages*. 4 Oct. 2010.

<<http://www.glasspages.org/einstein.html#notes>>

The Metropolitan Opera. “*Doctor Atomic* Section Index” 4 Oct. 2010.
<http://www.metoperafamily.org/metopera/news/dr_atomic/index.aspx>.

Torres Maldonado, Javier. “Javier Torres Maldonado works”. 4 Oct. 2010.
<http://www.torresmaldonado.net/works.html#works_page>

-Discografia.

Adams, John. *Dr. Atomic Symphony. Guide to Strange Objects*. Estados Unidos: Nonesuch. 2009.

Glass, Philip. *Einstein on the Beach*. Estados Unidos: Nonesuch. 1996.

Parra i Esteve, Hèctor. *Knotted Fields. Impromptu. Wortschatten. L'aube assaillie. Abime-Antigone IV. String Trio*. Alemania: Kairós. 2008.

—————. *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes*. Alemania: Kairós. 2010.

-Videografía.

France Musique. “DailyMotion-Hypermusic Prologue–Hèctor Parra–EIC–une vidéo Musique”. <http://www.dailymotion.com/video/x9m7y1_hypermusic-prologue-hector-parra-ei_music>. 2010.

Apéndice

Observaciones adicionales sobre el texto

En el presente apéndice, adjunto algunas observaciones sobre aspectos abordados a lo largo del texto. Con ellas, expongo en mayor detalle puntos de vista de los compositores, filósofos y científicos que figuran como referencias para esta investigación. Tales observaciones las agrupo en cinco clases, de acuerdo con la problemática que abordan:

a) *Notas históricas*: En ellas incorporo comentarios y pasajes originales, en los que es posible atender los puntos de vista formulados por algunos compositores sobre el desarrollo de las relaciones entre arte y ciencia a lo largo del siglo XX.

b) *Notas sobre la propuesta de Georgina Born*: Las observaciones brindadas por Born respecto a las relaciones de la música con la ciencia y el desarrollo tecnológico elaboran distinciones de utilidad sobre la manera como el encuentro de disciplinas se suscita.

c) *Notas sobre el pensamiento de Roger Scruton*: Dada la amplitud de referencias y observaciones aportados por Scruton a lo largo de sus textos, en esta sección recupero fragmentos y explicaciones de interés en torno a su propuesta de estética de la música.

d) *Notas sobre el modelo de Lisa Randall y Raman Sundrum*: A causa de la complejidad técnica inherente a la propuesta de ambos científicos, aporto exposiciones ampliadas sobre los fenómenos descritos por ellos, de utilidad como primeras aproximaciones a los elementos considerados en su labor de investigación.

e) *Notas sobre Héctor Parra i Esteve y su Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes*: En este apartado, incorporo observaciones sobre la trayectoria artística e intelectual de Parra, así como algunas precisiones sobre la organización de *Hypermusic Prologue*.

a) Notas históricas.*Sobre la música y sus relaciones con la ciencia y la tecnología*

Las observaciones realizadas por algunos compositores a lo largo del siglo XX, nos permiten atender las expectativas y dificultades enfrentadas en los encuentros entre el quehacer científico y la creación musical. Así, respecto al papel de las herramientas para la grabación, reproducción y transformación del sonido, las observaciones de los compositores Edgard Varèse y Carlos Chávez resultan ilustrativas de los puntos de vista que animaban su reconocimiento por el desarrollo tecnológico.

Por un lado, la recopilación de las lecturas impartidas por Varèse en los Estados Unidos, realizadas por el compositor chino Chou Wen-chung permite comprender los alcances del asombro con la ciencia y la tecnología cultivado por el compositor francés. El fragmento titulado “New Instruments and New Music” [Varèse 1966, 11-12] transcribe una charla dada por el compositor en Santa Fe, California en 1936. En ella, Varèse perfila las características que tendría la nueva música que facilitaría el desarrollo tecnológico de su tiempo:

Cuando los nuevos instrumentos me permitan escribir la música como la concibo, tomando el lugar del contrapunto lineal, el movimiento de masas de sonido, o planos en desplazamiento, será claramente percibido [...] Hoy, con los medios técnicos que existen y que son fácilmente adaptables, la diferenciación de las masas, de los diversos planos, y de los haces sonoros, podrán ser fácilmente discernibles al escucha a través de ciertos arreglos acústicos.

Tales posibilidades redundarían, de acuerdo con Varèse, en la necesidad de cambiar los recursos de notación del sonido y de la música, como afirma en el siguiente pasaje del mismo texto:

Estoy seguro de que un tiempo vendrá en que el compositor, después de haber diseñado gráficamente su partitura, verá que esta partitura será puesta automáticamente en una máquina que transmitirá fielmente el contenido musical al escucha. Como las frecuencias y los nuevos ritmos tendrán que ser indicados en la partitura, nuestra notación actual resultará inadecuada. La nueva notación será, probablemente, sismográfica [pues] nuestros instrumentos eléctricos, todavía primitivos, encuentran necesario abandonar la notación en el pentagrama y usar [...] indicaciones precisas del diseño [musical].

Por su parte, en el fragmento titulado “Music as Art-Science” [*Ibidem*, 12-14], correspondiente a una lectura en la Universidad del Sur de California en 1939, Varèse vislumbró la posibilidad de que la música abandonara su carácter de mero arte, para acceder a la dignidad de una ciencia. Ello resultaría posible gracias a las facilidades ofrecidas por el desarrollo tecnológico de su tiempo:

[l]as ventajas que anticipo de tales máquinas son [la] liberación del arbitrario y paralizante sistema temperado; la posibilidad de obtener cualquier número de ciclos, o si se desea, subdivisiones de la octava, con la consecuente formación de cualquier escala deseada; rangos insospechados en los registros graves y agudos; esplendores armónicos nuevos capaces de ser obtenidos a partir del uso de combinaciones subarmónicas ahora imposibles; la posibilidad de obtener cualquier diferenciación del timbre, y de combinaciones de sonidos; dinámicas nuevas, más allá de la orquesta actual; un sentido de la proyección del sonido en el espacio por medios de emisión del sonido en cualquier parte, o muchas partes, de una sala, conforme sean requeridas por la partitura; ritmos cruzados no relacionados entre sí, tratados de manera simultánea [...] todo esto en una unidad de medida del tiempo imposible de obtener humanamente.

Por otro lado, Chávez, como consecuencia de su visita a las instalaciones de la compañía RCA y a los Laboratorios Bell en Estados Unidos en la primavera de 1932, redactó el libro *Música y electrónica*. En él es posible encontrar puntos de encuentro con las perspectivas de Varèse, como lo ilustran las siguientes afirmaciones [Chávez 1992, 32-34]. El compositor mexicano caracterizó la relevancia que goza el quehacer científico y técnico a comienzos de la década de los treinta como sigue:

nuestra época, nuestro siglo, nuestro año, presencia un rápido crecimiento de la ciencia. Las realizaciones que ésta nos entrega constituyen otros tantos recursos para la mejor satisfacción de nuestras necesidades de todo orden, para el mayor dominio del medio y,

lo que importa más advertir aquí para la mayor facilidad de expresión del hombre.

Una vez afirmado esto, Chávez subrayó la relevancia de las relaciones entre las ciencias y las artes, al punto de afirmar una dependencia de éstas últimas con respecto de las primeras.

A la letra, el compositor escribió:

[p]ero ha faltado clarificar la conciencia en cuanto al significado que para el desarrollo de las bellas artes ha tenido el adelanto de la física y la mecánica. La idea de que el arte es una parte “puramente ideal” de las manifestaciones humanas, la idea, defendida con insistencia por los filósofos, de que en el arte no hay progreso, y la poca costumbre y atención que los artistas y hombres de ciencia han tenido en relacionar estrechamente las disciplinas artísticas y las científicas, todo ello ha dado por resultado un retraso considerable en la verdadera comprensión del fundamento del arte en la ciencia por lo que hace a sus medios de existencia.

Finalmente, el reconocimiento otorgado al desarrollo científico y técnico, condujo a Chávez a perfilar un posible escenario futuro, representativo de las posibilidades abiertas por esas áreas del conocimiento humano. Así, escribió:

Los aparatos eléctricos de producción y reproducción de sonido aumentan extraordinariamente el alcance y la capacidad misma de nuestra expresión. Tal vez estemos demasiado cerca de su descubrimiento para darnos bien cuenta de la trascendencia que ello tendrá en el arte y en la cultura humana en general [...] Un pequeño esfuerzo de imaginación nos puede hacer prever que el radio [...] transformará un día en forma radical, o sustituirá completamente, instituciones que ahora nos parecen tan sólidas como la prensa diaria, el libro y la revista, el concierto, el teatro y más que nada, la escuela en todos sus grados [...] Hace falta que, penetrando en el conocimiento de todas sus posibilidades físicas, valoricemos bien el aumento que los instrumentos eléctricos dan a nuestra propia capacidad de expresión así como la magnitud del adelanto que aportan a la satisfacción de la suprema necesidad de comunicación entre los hombres.

Hacia la década de los cincuenta, la cercanía que el serialismo estableció con el conocimiento científico de su tiempo, así como su contacto con el uso de equipos electrónicos para la grabación, reproducción y modificación del sonido, significó un cambio de envergadura para la práctica de la música de concierto. De ello fueron protagonistas Pierre Boulez y Karlheinz Stockhausen, y cada uno guardó una posición singular respecto al conocimiento científico y técnico. Así, por ejemplo, Stockhausen, en

una entrevista realizada con Mya Tannenbaum, titulada *Stockhausen. Entrevista sobre el genio musical*, describió el interés por crear una nueva orientación artística en la música derivado de la condición de la Alemania de posguerra. Así, el compositor afirmó [Tannenbaum 1985, 9-10]:

La Alemania nazi, que había renegado de muchos de sus mejores músicos, se encontró en el más absoluto vacío. A partir de entonces sentí la necesidad de apagar mi hambre de valores artísticos llevando a cabo una nueva fórmula musical europea, fórmula vinculada a la revolución de [...] nuestra conciencia musical y científica, [debida] al descubrimiento de las nuevas leyes del sonido. Actualmente conocemos mucho mejor que antes todo lo relacionado con el microcosmos de las vibraciones. [Y esas nuevas leyes del sonido] sirven para crear una nueva forma de escuchar música [...] escucharla en el interior del sonido y en el interior del hombre.

Por su parte, Boulez, en su ensayo “Tendencias de la música reciente” [Boulez 1990, 219], perfila de la siguiente manera la posición ocupada por la tecnología en los procedimientos musicales hasta entonces desarrollados por el serialismo y la exploración microtonal:

[e]stamos al acecho de un mundo sonoro inaudito, rico en posibilidades, y aún prácticamente inexplorado. Sólo se comienza a percibir las consecuencias implícitas en la existencia de un tal universo. Observemos [...] la feliz coincidencia aparecida, en la evolución del pensamiento musical: éste último siente la necesidad de ciertos medios de realización en el momento mismo en que las técnicas electro-acústicas están en condiciones de aportarlos.

Por otro lado, en su escrito “Al límite del país fértil” [*Ídem*, 211], lo promisorio de la situación descrita por Boulez fue sometido a una consideración crítica. En él, el compositor observó:

[a]l comienzo de la experiencia electroacústica, los objetivos eran muy grandiosos, pero ingenuos: la libertad, la precisión, lo ilimitado, iban a caer en suerte al compositor como regalos de una civilización verdaderamente moderna; la música iba a vivir y a respirar su siglo XX. Pero esta libertad tan deseada por el compositor lo desborda, está obligado a contenerla, sin lo cual le acecha la gratuidad de la experiencia. A medida que se la busca, la precisión retrocede y se revela prácticamente inalcanzable, siendo irreducible el porcentaje de error; lo ilimitado y lo limitado oscilan y se intercambian. Continuo y discontinuo son nociones que poseen una carga de ambigüedad tal que uno está obligado a recurrir a sus contradicciones internas para superarlas con miras a un resultado positivo. Por lo tanto, rehusamos creer en un “progreso” de la música instrumental a la música electrónica; solamente hay desplazamiento de los campos de acción. ¿Qué es lo

que podría seducirnos más? Lo repetimos aún para terminar: confrontar los dos universos sonoros en construcciones multidimensionales; investigación que, indudablemente, nos conduciría, nos forzaría [...] *al límite del país fértil*.

Sin embargo, hacia la década de los noventa, tuvieron lugar nuevas condiciones para el encuentro entre las artes y las ciencias. En particular, Boulez, a partir de su experiencia como fundador y director del IRCAM de 1977 a 1992, fue partícipe y testigo de las dificultades inherentes a la colaboración entre disciplinas. Como se mencionó en la introducción del texto, en la entrevista sostenida por Boulez con Cécile Gilly, se ofrece una caracterización clara de tales problemáticas. En esa ocasión, el compositor francés afirmó [Boulez 2003, 102-104]:

He observado que es muy difícil poner en contacto a científicos y a músicos, mucho más de lo que me imaginaba. Y tengo menos esperanzas hoy que las que albergaba hace veinticinco años. En primer lugar, a causa del sistema educativo, diametralmente opuesto en un caso y el otro. En segundo lugar, creo que la imaginación no se entrena, que no actúa del mismo modo, porque la intuición científica no trabaja con las mismas bases de datos que la intuición musical. En tercer lugar, el intercambio cultural es tremendamente raro. Si bien es algo excepcional que un científico posea una cultura musical sólida, es aún más excepcional dar con un músico cuya cultura científica también lo sea. Sería ilógico considerar estas proezas como la norma, y no bastaría una vida para empaparse de todos los conocimientos especializados que implican ambos universos [...] Lo que admiro y se da, aunque en contadas ocasiones, es que un científico llegue a penetrar en la mente de un músico y entienda no sólo lo que este quiere hacer, sino también por qué quiere hacerlo, y que sea capaz de traducirlo en un sistema de pensamiento propiamente científico. Debería existir también un esfuerzo recíproco por parte de los músicos. Una de las dificultades que teníamos que afrontar [era] provocar un intercambio, no sólo de personas, sino de culturas; debería existir una cierta actualización de las relaciones más genéricas entre la cultura científica y la cultura musical, en un determinado territorio común. Sea como fuere, no debemos caer en la ilusión de una transcripción exacta de un campo al otro; como quiera que los parámetros de ambos están delimitados, la literalidad de semejante transcripción no es convincente, y acumula los riesgos de lo superficial y de lo absurdo.

Sobre las relaciones entre la música y las matemáticas

Las observaciones realizadas por Nolan respecto a las orientaciones intelectuales que alimentaron a la teoría de la música resultan de gran interés [Nolan 2002, 287, 290]. En su

ensayo “Music Theory and Mathematics”, la musicóloga señala, por ejemplo, la influencia ejercida por Milton Babbitt en Estados Unidos. La enseñanza que Babbitt brindó a compositores y teóricos musicales como “Benjamin Boretz, Michael Kassler, John Rahn, y Godfrey Winham” se orientó “por los principios de la filosofía analítica, el cálculo de predicados, y el cientificismo”. En cuanto a las herramientas matemáticas empleadas, Nolan señala “la integración de formulaciones rigurosas y sofisticadas de las matemáticas modernas, específicamente los aparatos lógicos, algebraicos, y geométricos de la teoría de conjuntos y la teoría de grupos”. Estas bases orientaron la tarea de “demostrar los fundamentos epistemológicos de la estructura musical usando el lenguaje de los sistemas formales”. Con ello, la principal fortaleza de su trabajo, afirma Nolan, fue su carácter meta-teórico, a saber, su objetivo por “asegurar una fundamentación fresca para la teoría de la música enfatizando el rigor metodológico y emulando el método científico” [Íbidem, 290].

Las orientaciones documentadas por Nolan, a su vez, se encuentran ejemplificadas de manera clara en varios ensayos, algunos de los cuales han adquirido un valor teórico e histórico amplio. Entre ellos es posible mencionar los escritos de Benjamin Boretz titulados “Meta-Variations”, publicados en *Perspectives of New Music* entre 1969 y 1973, en los que el compositor expone las influencias y orientaciones intelectuales que guían su trabajo. Igualmente, la defensa de una teoría de la música nutrida por la práctica y los resultados de las ciencias experimentales, propuesta por Matthew Brown y Douglas Dempster en su artículo “The Scientific Image of Music Theory”, publicado en el *Journal of Music Theory* en 1989, muestra, igualmente, las preocupaciones epistemológicas que guían la empresa teórica de la música. Finalmente, resulta de interés la labor crítica emprendida por Iannis

Xenakis a los puntos de vista sostenidos por el serialismo. En su *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition*, Xenakis expone, junto a sus observaciones respecto a los procedimientos seguidos por los compositores cercanos al serialismo, la incorporación que llevó a cabo de recursos teóricos provenientes de las matemáticas y de la física.

Sobre la música experimental

Dentro de su libro *Silence*, el compositor John Cage ofreció una breve caracterización del carácter experimental de la música. En ella, el compositor destacó los procedimientos empleados por los músicos vinculados a esta orientación como sigue [Cage 1973, 10-11]:

algunos emplean operaciones aleatorias, derivadas de fuentes tan antiguas como el texto chino *Libro de los cambios*, o tan modernos como las tablas de números aleatorios usados por los físicos en sus investigaciones. O [...] la interpretación de las imperfecciones del papel sobre el que uno escribe pueden liberar a la música de nuestra memoria y de nuestra imaginación. Pueden ser empleadas proporciones geométricas para obtener superposiciones espaciales cuya variación depende de la última ejecución de la obra en el tiempo [...] Sobra decir que la disonancia y los ruidos son bienvenidos en esta nueva música.

Por su parte, el compositor británico Michael Nyman (1941) brinda un panorama de la música experimental norteamericana y europea en su libro *Experimental Music: Cage and Beyond*. En él, a fin de enfatizar las diferencias entre la práctica serial y la música experimental, Nyman proporciona la siguiente caracterización, que resulta iluminadora. El británico afirma [Nyman 2003, 4]:

[l]os compositores experimentales no están preocupados en prescribir un *objeto temporal* definido, cuyos materiales, estructura y relaciones son calculados y organizados por adelantado. Más bien, se encuentran más emocionados con la posibilidad de delinear una *situación* en la que puedan ocurrir sonidos, un *proceso* de generación de acciones (sonoras o de otro tipo), un *campo* delineado por ciertas “reglas” composicionales [...] Igualmente, puede inventar, o pedir al ejecutante que invente, instrumentos particulares o sistemas electrónicos”.

b) Notas sobre la propuesta de Georgina Born.*Sobre el modernismo y sus relaciones con la ciencia y la tecnología*

Born identifica una pareja de características en la relación del modernismo con el quehacer científico y tecnológico de su tiempo [Born 1995, 41 y 44]. Por un lado, junto a la búsqueda de soluciones formales novedosas, la antropóloga afirma que “los nuevos medios, la tecnología y la ciencia” fueron abordados con gran “preocupación y fascinación” por los artistas ligados al modernismo. Así, desde Paul Cezanne y George-Pierre Seurat hasta el cubismo, el futurismo y el constructivismo, Born detalla el interés que se generó respecto al quehacer científico y tecnológico. De los primeros artistas, la antropóloga documenta su preocupación primordial “con cambiar las bases de la percepción del arte” y la influencia recibida del “estudio científico de esta problemática”. Por su parte, común al cubismo y al futurismo resultó la influencia ejercida por la ciencia y la tecnología modernas en las temáticas abordadas en las obras, que, en palabras de Born, “recordaban las formas y el movimiento de las máquinas”. Finalmente, del constructivismo y el futurismo, subraya la defensa que ambos movimientos emprendieron en favor de “los nuevos medios”, al mismo tiempo que “trazaron analogías entre la producción industrial y la práctica cultural”.

Por otro lado, Born enfatiza la “oscilación entre el racionalismo y el irracionalismo, el objetivismo y el subjetivismo” característico de los movimientos modernistas. Así, tanto el “naturalismo positivista” como “el romanticismo tardío” del siglo XIX informaron los planteamientos estéticos de los grupos vanguardistas. La antropóloga asocia la cercanía con el positivismo con el constructivismo ruso y la “tecnofilia” desarrollada por el futurismo. Por su parte, los vestigios del romanticismo son encontrados en “el énfasis en la intuición,

lo psíquico, y lo irracional” del expresionismo y el “irracionalismo” del futurismo. De esta manera, Born concluye que “[no] obstante las dificultades para estabilizar esta oscilación y para valorar cuál de los aspectos ejerció la mayor fuerza, es el racionalismo modernista el que se alió con la importación de la ciencia y la tecnología en el arte, en tanto que la teorización del modernismo promovió una fusión entre ambos elementos”.

Sobre el serialismo y la música experimental

A decir de Born [*Ibidem*, 50-51], los compositores asociados al serialismo integral buscaron dar lugar a una “genealogía” que diera legitimidad a sus perspectivas artísticas. Para ello, se valieron de una “lectura selectiva de las obras previas”, de la publicación de “escritos polémicos contra los “compromisos” estéticos de muchos de los compositores de entreguerras”, así como de la incorporación de un “control racionalista y determinista no sólo de la altura, sino de todos los demás parámetros de composición: ritmo o duración, dinámica y timbre”. Igualmente, en palabras de Born, los compositores jóvenes comenzaron a “añadir más capas de racionalismo a [las] formas tempranas del serialismo”. Para ello, se aproximaron tanto a la ciencia física (en particular a la acústica) como a “las matemáticas, la estadística, la teoría de la información, la lógica y la lingüística” a fin de “hacer científicas las bases conceptuales de la composición”.

De manera específica, la antropóloga afirma los siguientes aspectos como rasgos generales del serialismo y de las prácticas musicales derivadas de éste [*Ibidem*, 63]. La música serial se guía por principios “deterministas, racionalistas, y científicistas”, que persiguen universalizar los hallazgos de sus prácticas. De ello se desprende la naturaleza “compleja” y “cerebral” inherente su música. Igualmente, los compositores se encuentran

cercanos con una comprensión de la historia orientada por puntos de vista “lineales, acumulativos, teleológicos”. Finalmente, el apoyo brindado, en los Estados Unidos, por las universidades de su Costa Este, y, en Europa, por instituciones gubernamentales, posibilitó el uso de tecnologías de punta, y el desarrollo de un énfasis en la teoría y los resultados científicos a la base de aquellas.

Por su parte, Born brinda las siguientes observaciones generales respecto a la música experimental [*Ibidem*, 63]. Ésta contaría entre sus rasgos, a la cercanía que los músicos guardaban con credos religiosos de procedencia oriental. De ello, en parte, se derivaría el recurso a la indeterminación y al azar para organizar los elementos sonoros de las obras, articuladas a partir de principios elementales y simples de organización, que redundaron en una música “cíclica, sencilla y repetitiva”. En cuanto al aspecto tecnológico, la música experimental dependió de la creación artesanal de dispositivos caseros de baja tecnología, que se empleaban en sus presentaciones públicas. Este último detalle explica que el apoyo económico recibido por los artistas dependió, en la mayoría de los casos, del auto-empleo y del dinero obtenido en sus conciertos. En menor medida, como ilustra el caso de Estados Unidos, algunos museos y colegios de arte apoyaron la labor realizada por los compositores experimentales, en particular, aquellos ubicados en la Costa Oeste norteamericana.

Respecto a la música post-serial

De manera detallada, Born encuentra que, no obstante la crisis enfrentada por el punto de vista serial, sus preocupaciones epistemológicas mantuvieron su vigencia [*Ibidem*, 55-56, y 198]. Así, el término “post-serialista” le permite identificar a las orientaciones musicales

que “a pesar de rechazar en ocasiones al serialismo, trataron de salvaguardar y revigorizar rasgos dominantes de tal enfoque [relativos] a la ciencia y la tecnología”. Ello se realizó al guardar una cercanía con el carácter “cientificista, determinista, racionalista, y teoricista del serialismo integral, a la que se añadió gradualmente una prominente dimensión tecnológica”. A esta observación, la antropóloga añade, posteriormente, que la condición descrita por ella permite identificar que “el racionalismo y el científicismo” inherentes a la música serial, fueron “remendados y mejorados [...] a través de una mediación científica y tecnológica crecientemente sofisticada”. Como ejemplo de ello, Born remite, por un lado, al legado intelectual del serialismo, que, afirma, “yace detrás de la continua referencia a la percepción, el timbre, y la forma [...] para la cual el estudio de la percepción y la cognición musical sentaría las bases para nuevos materiales sonoros y nuevas formas musicales”. Por otro lado, apela al “desvanecimiento del análisis musical computarizado con la génesis musical”, en lo que, considero, hace una mención a orientaciones de reciente aparición en la música de concierto, como es la composición asistida por computadora.

c) Notas sobre los modelos de Lisa Randall y Raman Sundrum

Sobre el Modelo Estándar de Partículas

La descripción que Lisa Randall da sobre la propuesta de Stephen Weinberg repara en los siguientes aspectos [Randall 2005, 150 y ss.]. Los componentes fundamentales de la materia, las interacciones que se suscitan entre ellos, y la naturaleza de las fuerzas electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil, son descritas en el llamado Modelo Estándar de la física de partículas, propuesto por Weinberg. Sin embargo, la fuerza de gravedad representa un enigma para este modelo, pues la debilidad con que se manifiesta a

lo largo del universo no corresponde con la intensidad de las otras tres fuerzas. Aunque se ha considerado que en el origen del universo este cuarteto de fuerzas se encontraban plenamente unificadas, el Modelo Estándar no consigue dar una explicación del comportamiento de la fuerza gravitacional.

Sobre el modelo RS-1

La búsqueda por saber “cómo se curvaría el espaciotiempo con la presencia de dos branas energéticas que encerrarán la dimensión extra del espacio [confirmó] que tal energía era, de hecho, muy importante –el espaciotiempo resultante estaba dramáticamente curvado”. La curvatura del espacio-tiempo, de acuerdo con la propuesta formulada por Randall y Sundrum, tendría un número importante de consecuencias [*Ibidem*, 389].

Una de ellas, “es que el tamaño, la masa, e incluso el tiempo dependen de la posición a lo largo de la quinta dimensión”. Esta observación tendría como consecuencias la siguiente explicación respecto al movimiento de una partícula que se dirigiera de la brana débil a la brana de gravedad. Randall expone en su texto, “conforme uno se mueve de la brana de gravedad a la brana débil, las energías y los momentos se encogen. Las energías y los momentos que se encogen [...] nos dicen que la distancia y el tiempo deben expandirse.” [*Ibidem*, 398-399]. Por su parte, la definición del término momento se corresponde con una propiedad de las partículas dependiente de la velocidad y la masa de una partícula. Para toda velocidad, sea alta o baja, el momento indica la manera como reaccionaría una partícula a la aplicación de una fuerza [*Ibidem*, 131]. De manera particular, la teoría de la relatividad formulada por Einstein indica que la energía, la masa y el momento de una partícula se encuentran relacionados a través de la velocidad de la luz (299 792 458 m/s).

Así, la conocida fórmula $E=mc^2$ (donde E es la energía de la partícula, m su masa, y c la velocidad de la luz) indica que hay una masa definida para una determinada energía [Íbidem, 143-144].

Por su parte, la caracterización intuitiva que del factor de deformación brinda Randall en su texto, muestra que “el factor de deformación es una función que cambia la escala total para la posición, el tiempo, la masa, y la energía en cada punto de la quinta dimensión” [Íbidem, 391]. “En cada posición de la quinta dimensión, la masa y la energía son *reajustadas* por una cantidad proporcional a la amplitud de la función de probabilidad del gravitón en ese punto en particular. Y el *factor de deformación*, que es la cantidad por la que hay que reajustar las energías, es más pequeña conforme se encuentre más alejada de la brana de gravedad, de hecho, su gráfica tiene exactamente la misma forma que la función de probabilidad del gravitón. Las masas y la energía entonces se encogen por un factor diferente en cada punto a lo largo de la quinta dimensión –y el factor de deformación determina cuánto...En la brana débil, donde la interacción del gravitón es mucho menor que en la brana de gravedad, las unidades de la escala empleada para medir la energía deben ser reajustadas para tomar en cuenta la debilidad de la gravedad. En la brana débil, el reajuste es por una cantidad enorme, 10^{16} , diez millones de billones” [Íbidem, 400].

Una explicación más precisa del comportamiento del factor de deformación depende de las propiedades de la partícula denominada *gravitón*, encargada de comunicar la fuerza de gravedad. Esta partícula tiene asociada una función matemática llamada *función de probabilidad del gravitón*, que indica la probabilidad de encontrar una de estas partículas en un punto determinado del espaciotiempo. Conforme el valor obtenido en esa

función se acrecienta, ello indica que las interacciones del gravitón serían más fuertes en ese punto determinado y, por ende, la fuerza de gravedad resultaría mucho más intensa [*Ibidem*, 391]. Así, la suposición realizada por el modelo RS-1 de un espaciotiempo altamente deformado tendría como consecuencia que los valores de la función de probabilidad del gravitón resultarían diferentes para cada punto de ese espaciotiempo, con lo que la fuerza de la gravedad resultaría repartida de manera desigual a lo largo del mismo [*Ibidem*, 392]. De manera determinante, en el modelo propuesto por Randall y Sundrum, la función de probabilidad del gravitón obedecería un comportamiento exponencial, en el que una aproximación desde la brana débil hacia la brana de gravedad revelaría que los valores de la función de probabilidad se incrementarían exponencialmente conforme se realizara el acercamiento a la segunda de las branas, con lo que la intensidad de la gravedad se incrementaría de la misma manera [*Ibidem*, 392-393]. Esta organización explicaría la debilidad con que la gravedad se manifiesta en el mundo experimentado por el ser humano (la brana débil), pues al resultar los valores de la función de probabilidad del gravitón tan pequeños, ello apunta a que la interacción del gravitón con las partículas del Modelo Estándar es mínima; y, de manera inversa, las partículas existentes en la brana de gravedad experimentarían una interacción intensa con los gravitones [*Ibidem*, 393]. De esta observación se desprendería que el comportamiento del factor de deformación es exactamente igual al de la función de probabilidad del gravitón. Así, las magnitudes de la masa, la energía, las distancias y el tiempo se transforman en cada punto del espaciotiempo en función del factor de deformación [*Ibidem*, 400].

d) Notas sobre el pensamiento de Roger Scruton

La labor intelectual de Scruton ha abordado un buen número de problemas relacionados con el arte, entre los que se cuentan sus estudios sobre el papel de la imaginación (en *Art and Imagination*, de 1974), la estética de la arquitectura (en su *The Aesthetics of Architecture*, de 1980), y, de interés para el presente ensayo, la experiencia estética de la música (cuya exposición brindó en *The Aesthetic Understanding*, de 1983 y en *The Aesthetics of Music*, de 1999).

Observaciones respecto a la música

Una vez asentada la distinción entre la explicación científica y la comprensión intencional, Scruton detalla una agenda que toda estética de la música habría de dilucidar. De acuerdo con él, una estética musical debería responder las siguientes cuestiones: a) ¿qué son los sonidos?; b) ¿qué son los tonos y cómo es que son distintos de los sonidos?; c) ¿qué es percibir a los tonos como organizados (apelando a las nociones básicas de la música: ritmo, melodía, armonía)? Una vez realizada esta labor, habría de resolver la naturaleza de la comprensión musical, y las relaciones que ésta pueda tener con la experiencia y el análisis musicales, así como el interés estético de la música [Scruton 1998, 41].

Por su parte, la caracterización de la escucha de la música en una sucesión de sonidos precisa de un mayor número de detalles. Así, Scruton afirma: “cuando [escucho] un tono, escucho un sonido imbuido con implicaciones musicales [...] en tres dimensiones [armonía, melodía y ritmo], que corresponden con los tres tipos de expectativas que son despertadas [excitadas] o frustradas en la experiencia musical[; de esta manera,] un tono despierta expectativas 'verticales' y 'horizontales' –la primera siendo armónica, la segunda melódica y rítmica” [*Ibidem*, 91]. Con respecto a la percepción del ritmo, Scruton repara en

una peculiar consecuencia derivada de la educación musical: “[ésta] nos conduce a escuchar ritmo en el golpeteo de un tren a lo largo de los rieles [e incluso] podemos escuchar este ritmo en todo tipo de sonidos, y en ocasiones, por un acto de la voluntad, hacer las más odiosas repeticiones soportables (y en su debido momento insoportables) al escucharlos en formas sincopadas” [*Ibidem*, 102]. O bien, las observaciones particulares que realiza sobre la dependencia del contexto para determinar el significado de los acordes. Por ejemplo, el papel que un acorde mayor con novena disminuida puede jugar en una improvisación de jazz y en una pieza de Berg [*Ibidem*, 106].

Respecto al espacio musical, el filósofo británico apunta: “para analizar el 'espacio' musical como algo análogo al espacio físico, no hemos de explicarlo materialmente, sino intencionalmente, en términos de esa capacidad para la comprensión musical que estamos tratando de explicar. Es un hecho fenomenal acerca del espacio auditivo el que posee la característica topológica de la orientación; pero no es un hecho acerca del sonido, que puede ser explicado independientemente de las experiencias musicales de las que es objeto (material)” [*Ibidem*, 95]. Así, por ejemplo, la percepción de la armonía “es descrita en términos de relaciones geométricas entre partes, en términos de aproximación y separación de movimientos, en términos de oposiciones y acuerdos [de los que, no obstante que] hay una base material para la percepción de estas cosas, hay más para percibir que la percepción de su base material” [*Ibidem*, 107-108].

Scruton, al percatarse de que la escucha de “movimiento en la música [constituye] un hecho acerca de nuestra experiencia, que no se corresponde con ningún movimiento actual en el mundo auditivo”, se vale de una observación debida al psicólogo inglés

Edmund Gurney, en la que la que el movimiento musical es “movimiento ideal”. De esta manera, “el 'movimiento' es simplemente una manera de describir lo que de hecho no es más que un proceso, que cambia a través del tiempo, pero que no involucra movimiento alguno a través del espacio” [*Íbidem*, 97]. Así, uno de los argumentos que emplea Scruton a fin de distinguir las propiedades materiales del sonido de lo percibido en la escucha de la música es que “ningún individuo en el espacio auditivo puede estar en dos lugares en dos tiempos diferentes[;] no tenemos ninguna manera para individualizar los tonos excepto en términos de su continuidad ininterrumpida en una misma altura[;] por lo tanto, ningún tono puede moverse de una altura a otra, sin convertirse en otro tono[;] por lo tanto, ningún individuo en el espacio auditivo en realidad se mueve”. De ello se desprende la conclusión de que “no podemos separar a los individuos de los lugares que ocupan, ni siquiera en el pensamiento[;] así, no hay tal cosa, materialmente hablando, como el movimiento musical” [*Íbidem*, 96].

Así, es posible que Scruton concluya con que las cualidades musicales son “parte de la apariencia de” los sonidos y, sin embargo, no son meros objetos “de la percepción sensible”. Por el contrario, tales cualidades “no son ni deducidas de la experiencia ni invocadas en la explicación de la experiencia; son percibidas únicamente por los entes racionales, y únicamente a través de cierto ejercicio de la imaginación, involucrando la transferencia de conceptos desde otra esfera” [*Íbidem*, 94].

Sobre la metáfora

Scruton reconoce la variedad de figuras del discurso (metonimia, sinécdoque, prosopopeya, etc) y el interés que ellas tienen para la retórica y la teoría literaria. Sin embargo, desde un

punto de vista filosófico, la metáfora engloba la similitud común a todas esas figuras, a saber, el uso figurativo que hacen del lenguaje [Scruton 1999a, 80]. Igualmente, a lo largo de su argumentación, Scruton reconoce su deuda para con los pensamientos de Aristóteles, Ludwig Wittgenstein y Max Black [*Ídem*, 82].

Algunas de las precisiones brindadas por Scruton respecto a la metáfora, muestran los siguientes aspectos: “al aislar el predicado como la parte crucial de la metáfora, sigo la distinción de Max Black entre el *foco* de la metáfora (el predicado crucial) y el marco sentencial”, así como una observación debida a Aristóteles. “Las metáforas son, como su nombre griego implica, transferidas desde otro contexto –del contexto central que les da su sentido. Aprendemos el predicado 'azul' al aprender a aplicarlo a lo que es literalmente azul: y entonces transferimos el predicado a cosas (tales como la música) que no son o no pueden ser azules. Este acto de transferencia tiene un propósito para nosotros, un rol en un juego de lenguaje, para usar la expresión de Wittgenstein. Una teoría de la metáfora nos debe decir cuál es su propósito [*Ídem*, 82].

A partir de estas observaciones, Scruton de cuenta del éxito común a todo lenguaje figurativo, consistente en “llevar cosas disímiles a juntarse, en crear una relación donde previamente no había ninguna” [*Ídem*, 83]. Scruton prescinde de la explicación en que la metáfora posee un significado secundario verdadero que se evidencia a partir de la falsedad de su aplicación literal. La metáfora no “atribuye propiedades que [el objeto] de hecho posee [sino que] *cambia su aspecto*, de tal manera que nosotros respondamos a él de otra manera” [*Íbidem*, 84]. Más importante aún es la observación brindada por Scruton, en la que la comprensión de una metáfora implica compartir “la experiencia que estimula [la

descripción metafórica], la experiencia de ver y responder a una cosa en términos sugeridos por otra” que redunda en “una transformación de la experiencia” [*Ibidem*, 85-86].

Sin embargo, el recurso que Scruton hace de la metáfora, para explicar la experiencia estética, parte de la hipótesis consistente en que el ser humano es capaz de “atender no únicamente la realidad interna de los objetos, sino también su apariencia”. De esta manera, en la experiencia estética, los sentidos del hombre “están saturados por las apariencias de las cosas, que toman una fascinación que es especialmente significativa, en que su origen yace en *nosotros*. Estamos apreciando objetos como son *para* nosotros, y los llevamos a un tipo de relación personal”. [*Ibidem*, 87].

En concordancia con ello, en la comprensión de una obra de arte, Scruton adelantará la noción de *doble intencionalidad*. En ella, se dirige la atención simultáneamente hacia dos apariencias vinculadas inseparablemente. De ello desprende la noción de *percepción de aspectos* en la que una cosa es 'vista' en otra. Ejemplo de ello es la contemplación de un rostro en una pintura, en el que ambos elementos no son comprendidos como ajenos sino que son fusionados en la percepción: se presentan “dos objetos simultáneos [a] la percepción [y] mi respuesta a cada uno es fusionada con mi respuesta al otro[.] La fusión es efectuada en el más alto nivel del interés racional, mientras es transcrita en la percepción misma”. De manera paralela, la comprensión de una metáfora “depende de mi reconocimiento de la diferencia infranqueable –el golfo metafísico– entre los dos objetos” involucrados en ella, y, sin embargo, vinculados “en mi respuesta” [*Ibidem*, 87].

Brevemente, la escucha musical es caracterizada por Scruton como sigue. “Al escuchar sonidos, los atenderemos en la manera como atendemos pinturas, en la

observación o escucha, de percepciones imaginativas. Entonces surge la doble intencionalidad peculiar que es ejemplificada en la experiencia de la metáfora: una y la misma experiencia toma al sonido como su objeto, y también algo que no es y no puede ser sonido –la vida y el movimiento que es la música. Escuchamos esta vida y este movimiento *en* el sonido, y lo situamos en un espacio imaginado, organizado como lo está el espacio fenomenal de nuestra propia experiencia, en términos de 'arriba ' y 'abajo', 'subiendo' y 'descendiendo', 'alto' y 'bajo'”. El recurso a la metáfora en la experiencia musical resulta, entonces, determinante, “no porque la música resida en una analogía con otras cosas, sino porque la metáfora describe exactamente lo *que* escuchamos cuando escuchamos sonidos como música” [*Ibidem*, 96].

Las consecuencias que tendría la eliminación de la metáfora en la descripción de la experiencia musical serían drásticas. Por ejemplo, la eliminación del espacio musical redundaría en una experiencia de los sonidos “*radicalmente* diferente[,] tan diferente, de hecho, que podría parecer justificable decir que no estamos ya ocupados con la experiencia de tonos[.] Si prescindiéramos totalmente de la experiencia del espacio [...] ello involucraría dejar de escuchar orientación en la música[;] los tonos no se aproximarían o se alejarían uno de otro; ninguna frase reflejaría a otra, ningún giro sería más grande o acentuado que cualquier otro[:] la experiencia de la música no involucraría ni a la melodía ni al contrapunto tal como los conocemos en el presente” [Scruton 1998, 98].

Sobre el análisis musical

Scruton afirma que “[m]ucho de la crítica musical consiste en la construcción deliberada de un objeto intencional a partir de las instrucciones infinitamente ambiguas implícitas en una

secuencia de sonidos”. De esta manera, el filósofo vislumbra un “fundamento para la crítica estructural de la música”, a saber: una propuesta de análisis musical “cobra sentido” cuando “brinda razones” al oyente de la obra para escuchar, por ejemplo, “un movimiento como comenzando en un cierto lugar [o] fraseado de una cierta manera” [*Ibidem*, 101].

Observaciones sobre la música atonal

Scruton incorpora en sus observaciones la imposibilidad de la música atonal para generar parte del conjunto de características propias de la música tonal que sirven como cimiento para el estudio de la intencionalidad de la experiencia musical. Desde el punto de vista armónico, las progresiones se convierten en “errancias melifluas, sin propósito, que pueden dirigirse a cualquier lado pues, de hecho, no van a ninguna parte”, en las que la tensión y la relajación armónicas ceden su lugar a un “nerviosismo uniforme”. Asimismo, la incapacidad de duplicar algo semejante a las cadencias de la música tonal, obliga a las obras atonales a que, a fin de obtener una conclusión, hagan uso de elementos retóricos como la disminución del volumen o los climax ruidosos. Respecto a las consideraciones melódicas, al desvanecerse la noción de espacio musical, la música se dirige hacia ningún lado. De ello, Scruton deriva la siguiente conclusión: cualquier percepción de movimiento en la música atonal en realidad “dependerá de las expectativas establecidas por la tonalidad, para lograr comprender la dirección y la organización de la música”, pues, quizá, “la música tonal sea la única música que realmente signifique algo para nosotros y, si la música atonal alguna vez gana una escucha, es porque podemos obtener dentro de ella un orden tonal latente” [Scruton 1999a, 301 y ss].

e) Notas sobre Hèctor Parra i Esteve y su *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes*:

Convicciones respecto al pensamiento científico

De la singular relación con la ciencia sostenida por Parra, en una entrevista con el crítico musical francés Pierre Strauch, el compositor reconoce como parte de su proyecto artístico, dar lugar a una estética que pueda “inspirarse en elementos científicos, en la naturaleza, en las artes plásticas” [Strauch 2009, 18]. Por otro lado, la tesis elaborada por el compositor en la Universidad de Paris VIII muestra la confianza del compositor en los resultados del quehacer científico. En su tesis de grado, es posible apreciar el acercamiento emprendido por Parra con respecto a la investigación del “cerebro musical” en las neurociencias. Los resultados propios de esta área, cuya “manera [de utilizar] la música para sus investigaciones puede situarse en el mismo nivel de importancia y de complejidad que la manera como los músicos ponen los conocimientos científicos al servicio de su actividad artística” conduce al compositor a afirmar que “el arte musical no puede y no debe abandonar este patrimonio verdaderamente científico”. Así, Parra vislumbra la posibilidad de una superación definitiva de los “límites de la simple analogía o de la metáfora entre las diferentes disciplinas artísticas” que sería sustituida por los resultados de la investigación científica [Parra 2005, 38-41]. Finalmente, en las notas de programa de su ópera *Hypermusic Prologue. A Projective Opera in Seven Planes* (2009) reconoce una labor común a la ciencia y el arte, a saber, “la creación de universos”. Esta actividad, a su vez, se conduce por valores culturales comunes a ambos, tales como “la belleza, la intuición, la elegancia, el íntimo sentimiento de una perfección finalmente alcanzada” que “hacen

posible una comunicación vívida y muy directa entre científicos y artistas” [Parra 2010, XV].

La influencia de Warped Passages de Lisa Randall

En las notas que acompañan la grabación en 2008 de algunas de sus obras, para el sello discográfico alemán *Kairos*, Parra brinda un breve panorama de su relación con la propuesta de Randall. Al caracterizar los elementos que organizan su *String Trio* (2006), el compositor relata: “la fuente de inspiración más directa que me ha ayudado a forjar las energías sonoras de este trío las he encontrado en el trabajo de Lisa Randall, Catedrática de Física Fundamental en la Universidad de Harvard y experta en física de partículas, cosmología y teoría de cuerdas. Su modelo del universo a cinco dimensiones [...] me ha sugerido la posibilidad de una música que abra al público una nueva dimensión del espacio psicoacústico. El tratamiento y espacialización mediante la electrónica del sonido procedente de los tres instrumentos nos sumerge en estados de “altas energías” sonoras, donde la comprensión del espacio-tiempo en que nos encontramos en el momento del concierto se verá a la vez cuestionada y enriquecida [...] Mientras unos [sonidos] se acercan otros se alejan, deformando nuestras sensaciones de distancia y de tiempo” [Parra 2008, 14].

Sobre Hypermusic Prologue

En particular, la novena pista del segundo disco de la grabación discográfica de la ópera de Parra, proporciona algunas observaciones más sobre la organización de la música del compositor. En ella, afirma: “Para nosotros los músicos, existe otra dimensión que es la dimensión musical. La musicalidad del ser humano es otra dimensión, y pienso que esta

musicalidad ha sido enriquecida a lo largo de la obra al trabajar estos paralelismos con los modelos de Lisa, por cada uno de nosotros. Quiero decir, yo trabajé, desde luego, únicamente en términos musicales. No hemos trabajado con mapeos lineales entre las ecuaciones y las estructuras del sonido. Acordamos que teníamos que trabajar con la música, en términos musicales y no hacer mapeos lineales. Desde luego, hemos hecho mapeos, pero mapeos estructurales. Nuestros mapeos tienen que ver con la percepción, con la arquitectura musical. Por ejemplo, un espacio deformado en la física trabaja musicalmente como un espacio sonoro deformado en término de cómo el sonido es proyectado en el espacio físico del público; en cómo la voz es transformada, fuertemente transformada; en cómo percibimos el tiempo musical, que está deformado en la ópera, pero estas transformaciones rítmicas no han respetado exactamente las curvas de las ecuaciones que describen los modelos de Lisa” [Parra 2010, Pista 9].

El sistema de analogías formulado por Parra para su ópera cuenta con una explicación en las notas de programa que acompañan la partitura de su obra. En ellas, el compositor detalla el sistema como sigue [Parra 2010, XVI]:

Medida espacial/distancia: la duración (en segundos) de una frase musical. Aquí no nos preocupamos por los ritmos internos específicos. La distancia física también encuentra un equivalente musical en la forma cómo las transformaciones electrónicas modifican las duraciones con procesos que trabajan la dimensión temporal del sonido (*time-stretch, delays...*).

Tiempo: el tiempo físico equivale a la densidad rítmica en el discurso musical, a los ritmos específicos que lo conforman, así como a su evolución a lo largo de la obra. Un ejemplo lo constituye la granularidad de los tratamientos electrónicos en tiempo real en los que la densidad, el ritmo de encadenamiento y la transposición de los gránulos resultantes de los diferentes procesos electrónicos de síntesis granular cambian dinámicamente.

Masa: equivale a la amplitud y la riqueza espectral de las voces, de los instrumentos y de los tratamientos electrónicos. De esta forma, los sonidos correspondientes a la *weak brane* [brana débil], es decir, a nuestro espacio-tiempo, son menos fuertes y menos ricos espectralmente que los sonidos más cercanos a la *gravity brane* [brana de gravedad], ya

que la masa crece exponencialmente cuando nos acercamos a la segunda.

Energía: equivale, en música, a la dinámica de propulsión del gesto musical, a la velocidad a la que cambia el discurso (en amplitud o espectro). Una vez definidas las dimensiones básicas dentro de las que nos movemos acústicamente, nos encontramos con que el famoso factor de deformación –el *warp factor* de los modelos Randall-Sundrum, que define cómo está deformada la quinta dimensión– se corresponde con la evolución temporal de todos estos parámetros, así como con la distancia que separa el sonido vocal o instrumental originales del resultado de su tratamiento electrónico en tiempo real.”

El nuevo lenguaje que descubre la científica constituye una representación de la “voz multidimensional” que se descubriría en un viaje similar al desarrollado por el personaje femenino. Para ello, Parra se vale de distintos modos de vibración de las cuerdas vocales, tanto en la fonación como en el modo vibratorio empleado. Respecto al primero, las voces de la soprano y del barítono recorren una gama que abarca de la emisión de sonidos con mucho aire hasta una gran tensión en el canto. Por su parte, el modo de vibración tiene a sus extremos una voz extremadamente ronca y la voz en falsete. Finalmente, los distintos tipos de consonantes son empleados como filtros para las voces [*Ibidem*, XVII-XIX].

Parra explica, en las notas de programa, la manera como se suscitan las interacciones entre el sonido de los instrumentos de cuerda y la modificación electrónica de la voz de la soprano. El compositor detalla: “distintos módulos de análisis espectral y de envolvente de amplitud nos ofrecen una imagen sonora muy rica y completa del sonido de los cuatro instrumentos de cuerda del ensamble. A partir de estos datos percibimos la energía interpretativa y la sensibilidad fisicomusical de cada intérprete. Estos datos, que la investigación previa avala como musicalmente muy significativos, son utilizados para modificar dinámicamente las voces de los dos cantantes, resintetizándolas siguiendo la dinámica de los arcos” [*Ibidem*, XX].

Por otro lado, Parra describe la experiencia de los personajes al interior de la obra en las mismas notas de programa. Por una parte, sobre la experiencia que la mujer tiene de su pareja a lo largo de la cuarta escena como sigue [*Íbidem*, XVI-XVII]:

Ella experimenta un nuevo y dinámico paisaje sonoro. La electrónica transforma en vivo el sonido de la orquesta así como la voz del barítono progresivamente más “localizado” y aprisionado en las cuatro dimensiones conocidas. De esta forma, de acuerdo con el estático confinamiento en el que él se encuentra, la soprano lo percibe con frases cada vez más largas y de menos densidad rítmica que representan una dilatación temporal. La menor energía del barítono se traduce también en una pérdida del color vocal (cantando sonidos con aire) y en una simplificación electrónica de su espectro (a través de filtros frecuenciales y procesos de resíntesis sonora que lo acercarán a los sonidos senoidales)[.]. Al mismo tiempo, dichos tratamientos electrónicos están espacializados de tal forma que el sonido se concentra en un único punto del espacio y acentúa así la sensación de confinamiento. Por otra parte, la orquesta, con su fluidez y riqueza cromática, representa para la soprano la excitación y la sensación liberadora que le causa la exploración de la quinta dimensión. En cambio, la voz electrónica del barítono representa la percepción fisiológica que de él experimenta la soprano. La temporalidad de los diálogos entretejidos por los dos cantantes, así como su relación musical con la orquesta, se ven fuertemente deformadas -mucho más que en la ópera clásica- y adoptan rápidamente formas muy distintas. Al final de esta escena central, cuando ella ya ha culminado su viaje a la quinta dimensión, la música nos permite vivir una secuencia de accidentes temporales que acentúan la distancia -tanto física como emocional- que separa a los dos cantantes: tensos y explosivos momentos en los que la retención rítmicotemporal (el tiempo perceptivo del público se hace más y más lento) queda interrumpida por poderosas descompresiones (intensas aceleraciones de la música).

A su vez, el compositor brinda la siguiente caracterización respecto a la percepción que el hombre tiene de la voz de la científica [*Íbidem*, XVI]:

[El barítono] percibe la voz de la soprano, que se acerca a la *gravity brane*, con frases más y más cortas porque el tiempo se comprime enormemente. Al mismo tiempo, como ella va ganando masa exponencialmente, la densidad rítmica crece y el incremento de energía se transcribe musicalmente en una red más y más dinámica de *crescendos*, *diminuendos* y contrastes de amplitud: la velocidad de cambio se incrementa. Un tratamiento electrónico cada vez más rico, fluido y poderoso sobre la voz de la soprano provoca la sensación de que ésta gana energía y masa, a la vez que pierde tamaño y que su tiempo se comprime. El lenguaje de la soprano va resultando progresivamente más experimental y rico. El barítono tiene la sensación de que la soprano está en todas partes, envolviéndolo, pero sin compartir ambos un mismo espacio, ya que la voz del barítono no está tratada electrónicamente.

En este fragmento, sin embargo, llaman la atención dos confusiones presentes en la explicación técnica brindada por el compositor. Obsérvese, en primer lugar, lo afirmado en

la frase “él percibe la voz de la soprano [...] con frases más y más cortas *porque el tiempo se comprime enormemente*”. Lo expuesto por Parra resulta enfrentado con el contenido del sistema de analogías que conduce el desarrollo de la obra. El comportamiento del tiempo físico, como el propio compositor explica, se corresponde con la organización rítmica interna de las frases musicales. De esta manera, que las frases musicales cantadas por la científica sean percibidas por el hombre como cada vez “más y más cortas” se debe, por el contrario, a la disminución de la dimensión física que experimenta la mujer conforme se desplaza de la brana débil a la brana de gravedad. Recuérdese que, de acuerdo con el modelo RS-1, toda partícula u objeto que realizara tal recorrido sufriría de una contracción de su tamaño físico. Así, en atención al sistema de analogías del compositor, la reducción del tamaño de la científica, tiene como consecuencia que la duración de las frases cantadas por ella sea reducida correspondientemente.

En segundo lugar, atiéndase la explicación dada inmediatamente por el compositor respecto a las transformaciones rítmicas que tienen lugar conforme la científica se mueve de la brana débil a la brana de gravedad. Parra escribe: “Al mismo tiempo, como ella *va ganando masa exponencialmente*, la densidad rítmica crece”. De igual forma, el compositor atribuye en esta oración un origen equivocado para el resultado que menciona. Como se expuso con anterioridad, las modificaciones de la masa física son puestas en correspondencia con los cambios correspondientes de la amplitud vocal e instrumental, así como con el mayor o menor contenido sonoro de sus espectros. El incremento de la propia masa que toda partícula u objeto experimentaría al desplazarse de la brana débil a la brana de gravedad de acuerdo con el modelo RS-1, tendría, como consecuencia, en la obra, un

incremento en los valores dinámicos de las voces y los instrumentos, así como de sus espectros, lo que, de hecho, ocurre al interior de la obra, como se mostrará más adelante. Empero, el compositor asocia las transformaciones del ritmo con las correspondientes modificaciones del tiempo físico descritas por el modelo RS-1. En éste, toda partícula u objeto que se desplazara de la brana débil a la brana de gravedad, experimentaría una contracción del tiempo físico. Así, de acuerdo con lo expuesto por el compositor, a esta modificación correspondería, en realidad, el incremento de la actividad rítmica al interior de las frases musicales.

No obstante los detalles mencionados, los efectos que tienen sobre la voz del personaje femenino los cambios que experimenta en su masa y su energía, resultan descritos por Parra de manera correcta. Recuérdese que, de acuerdo con el modelo RS-1, toda partícula u objeto que se desplaza de la brana débil a la brana de gravedad sufre un incremento de su masa y de su energía físicas. Así, de acuerdo con el sistema de analogías formulado por el compositor, la elevación de la masa de la mujer se manifiesta, a lo largo de la escena, en la amplificación del volumen de su voz y en la plenitud y riqueza de su sonido. Por su parte, el aumento de la energía física que conoce la científica se refleja en los acentuados cambios en la dinámica de su voz, en los que se suceden combinaciones que abarcan una gama de emisiones que van de susurros apenas audibles (*pianissimo*) hasta sonidos cercanos a convertirse en gritos (*fortissimo*).