



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ARTES
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN MUSICAL**

**Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico
digital grabado de:
“Cluster de Perseo y su agujero negro”**

**Tesis previa a la obtención del Título de Magister en Pedagogía e Investigación
Musical**

Autor: Lcdo. Juan Andrés González Abad.

Tutor: Mgst. Oscar Santiago Vanegas Quizhpi.

**Cuenca – Ecuador
2013**



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Resumen

De los múltiples fenómenos cosmológicos que la ciencia explora día a día, el que constituye uno de los más grandes misterios en la actualidad, es la existencia de los Agujeros Negros. La presente tesis, pretende musicalizar y sonorizar, mediante una composición musical programática para orquesta sinfónica y música electrónica, al Agujero Negro del Cluster galáctico de Perseo¹. El material programático-compositivo para la referida obra creativa deriva de la investigación físico-cosmológica llevada a cabo por el Laboratorio Chandra de la NASA.

Palabras clave: Musicalización, sonorización, música de programa, agujero negro, gravedad

¹ NASA Chandra X-ray Observatory. 2002, en <http://chandra.harvard.edu/photo/2001/xtej1118/> Consultado el 19 de junio 2012



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Abstract

Everyday science explores the many cosmological phenomena of the universe, the greatest of which being the existence of black holes. This thesis aims to put music and sound, by means of orchestral music fused with electronic music, to a musical program shaped by the physical astronomical phenomenon of black holes, specifically one that is located in the Perseus Galaxy Cluster. The compositional material for creative work derived from the physical-cosmological research conducted by Chandra's NASA Laboratory.

Keywords: Musicalize, to put sound to, program music, black hole, gravity



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Índice de contenidos

Introducción.....10

Capítulo I Marco referencial histórico

1.1 Entorno histórico del romanticismo.....12

1.2 Características del romanticismo.....13

1.3 Períodos del romanticismo.....15

Época de transición.....15

Romanticismo temprano.....16

Romanticismo pleno.....17

Romanticismo tardío y postromanticismo.....17

Capítulo II Alcances y definiciones de música de programa y poema sinfónico

2.1 Música de programa.....18

Particularidades de la música de programa.....20

Capítulo III Sonoridades espaciales

3.1 Obras musicales relacionadas con el cosmos.....22

Los Planetas.....23

Tierkreis.....26

Etudes Australes.....29

Le Noir de l'Etoile.....31

Ritmos del Universo.....34

3.2 Tratados musicales de relaciones entre el cosmos y la música.....33

Armonía de las esferas.....35

El Timeo.....36

Harmónica de Ptolomeo.....37



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

De Institutione Música.....37

Harmonice Mundi.....38

Musurgia Universalis.....42

Cap. IV Agujeros negros

Generalidades.....46

4.1 Estructura de un agujero negro.....48

Ergósfera.....49

Horizonte de sucesos.....49

Singularidad.....50

4.2 Agujero negro del Cluster galáctico de Perseo.....51

4.3 Como se emite el sonido del agujero negro en NCG 1275.....52

Cap V Musicalización del fenómeno físico

5.1 Organización de la composición.....53

5.2 La gravedad como recurso de evocación compositiva.....54

5.3 Orquestación de Cluster de Perseo y su agujero negro.....56

5.4 Tabla de representación programática de Cluster de Perseo y su agujero negro.....56

5.5 Técnica compositiva.....60

Cap. VI Análisis de la obra

Introducción.....62

Sección Ergósfera.....65

Sección Horizonte de sucesos.....67

Sección Singularidad.....71

Conclusiones82

Anexo 1 Partitura de Cluster de Perseo y su agujero negro.....85

Anexo 2 Diseño del Proyecto.....173



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Bibliografía	189
Referencias en Internet.....	192
Ilustraciones.....	193



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, Juan Andrés González Abad, autor de la tesis "*Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: Cluster de Perseo y su agujero negro*", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de (título que obtiene). El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca 2 de julio de 2014



Juan Andrés González Abad

C.I: 0102154820



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, Juan Andrés González Abad, autor de la tesis "*Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: Cluster de Perseo y su agujero negro*", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca 2 de julio de 2014



Juan Andrés González Abad

C.I: 0102154820



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Agradecimientos

Mis más profundos agradecimientos, a las siguientes personas que de una u otra manera, han contribuido a la elaboración de este trabajo.

Mgst. Santiago Vanegas, Lcdo. William Vergara, Mgst. Fredy Cabrera, Mgst. Fredy Abad, Mgst. Wilmer Jumbo, Mgst. Arleti Molerio, y a los estudiantes de la escuela de música de la Universidad de Cuenca.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Introducción

Para el autor del presente trabajo de grado, la astronomía, astrofísica, representan una línea de conocimiento de especial interés. Las ciencias espaciales trabajan en la búsqueda de hechos y certezas, planteando teorías que ayudan a develar, en parte, los secretos del universo. En esta línea de conocimiento, científicos y autores como Carl Sagan, Stephen Hawking, Paul Davies entre otros, han contribuido para este fin con sus investigaciones y escritos literarios. Dichas lecturas e interés canalizados por otros medios de información sobre fenómenos y aspectos científicos del universo se han constituido en fuente de inspiración personal para la creación musical.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Capítulo I Marco referencial

La música de programa a la cual se adscribe la composición *Cluster de Perseo y su Agujero Negro*, se le considera perteneciente al período romántico, razón por la cual es preciso revisar particularidades de su estilo generador.

Sin embargo, es prudente citar y aclarar, que *Cluster de Perseo y su Agujero Negro*, posee características compositivas (música orquestal, música electrónica) y un estilo musical generador (música de programa, estructuras no tradicionales, evocación subjetiva) que la ubican como una obra de estilo contemporáneo.

1.1 Entorno histórico del Romanticismo

El romanticismo principia y cimienta su desarrollo en una época de fuertes tensiones políticas y sociales de la Europa de finales del siglo XVIII. La misma cuestiona el absolutismo del poder real y religioso y toma conciencia de que el pueblo es quien debe ostentar el poder.

Para la enciclopedia Mundo de la música Océano (2002: 74-75) en un principio las ideologías universales del romanticismo, coincidentes con un avance definitivo de las ciencias naturales, empezó a consolidarse en círculos políticos. Rousseau, D'Alembert, Diderot, Montesquieu, Beaumarchais y Voltaire fueron algunos de los promotores de esta nueva corriente – *Romanticismo* – a través de sus escritos teóricos.

Económicamente se confirmaba cada vez más en que había un pavoroso desfase entre el gasto público y los ingresos del erario, mientras que la burguesía integrada en su mayor parte por



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

pequeños comerciantes, banqueros, artesanos, adquiría conciencia de clase única. Nuevas ideologías filosófico religiosas como la francmasonería, fueron forjadoras de gran parte de estos nuevos conceptos. Incluso algunos nobles y el bajo clero se mostraron partidarios de las reformas que se avecinaban inexorablemente.

Con la toma de la Bastilla en 1789, el antiguo régimen quedaba definitivamente abolido, aunque la megalomanía de Napoleón Bonaparte al autoproclamarse emperador en 1804, hiciera peligrar los principios de la revolución. Los triunfos al otro lado del atlántico con la independencia de Estados Unidos, pondrían también, las bases contra los poderes coloniales.

1.2 Características del romanticismo

El romanticismo de acuerdo a la Enciclopedia Británica en su portal virtual, es un movimiento de orientación intelectual, cultural y político que caracteriza muchas de las obras de la literatura, pintura, música, arquitectura, y crítica, originado en Alemania y en el Reino Unido a finales del siglo XVIII y extendido hacia finales del siglo XIX. Siendo el romanticismo literario anterior al musical, estuvo inspirado por una revalorización de la sensibilidad anunciada ya por Jean Jaques Rousseau² y por el movimiento de *Sturm und Drug*³, apoyándose en la lírica popular a la que renueva con temas antiguos, que habían sido desdeñados por el pensamiento clásico, como la naturaleza, el instinto y lo sobrenatural.

² **Jean Jaques Rousseau** (1712-1778), escritor, filósofo, músico y botánico franco helvético. Sus ideas políticas influyeron en gran medida con la revolución francesa, el desarrollo de teorías republicanas y el crecimiento del nacionalismo.

³ **Sturm und drug**, (tormenta e ímpetu), fue un movimiento alemán principalmente literario, pero también musical, desarrollado entre 1770 y 1780. Sucede y se opone a la ilustración alemana y se constituye en precedente del romanticismo.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Constituye una reacción revolucionaria contra el racionalismo de la ilustración⁴, confiriendo prioridad a los sentimientos. El romanticismo destacó la individualidad, lo subjetivo, lo irracional, lo imaginativo, lo personal, lo espontáneo, lo emocional, lo visionario y lo trascendental. Según la opinión de Stolba, M. (1990: 580) el romanticismo no fue producto de un rompimiento con el clasicismo, sino una extensión, alteración y expansión del mismo.

El romanticismo representa ante todo la aventura de la subjetivación del sonido, cargado en su expresión de un aire químico, irreal, utópico, de ideales e hipótesis que en su medida abrieron puertas hacia nuevos pensamientos, técnicas y categorías musicales que enriquecieron el ambiente musical. Lo romántico se basa no precisamente en el contenido de lo revelado, sino en los medios a través de los cuales se expresa la revelación. Medios que se considerarían en gran parte subjetivos. Debido a esto el músico romántico estaría en constante búsqueda y evolución de nuevos medios de expresión. Historia de la música Espasa (2001: 484)

El romanticismo confronta al espíritu racional, al academismo, al pensamiento ilustrado que pretende justificar cerebralmente las obras de creación, con la revolución del sentimiento, la subjetividad del artista y la exaltación de la sensibilidad, el romanticismo rechaza toda atadura formal. Es una reacción del liberalismo frente al despotismo ilustrado, de la originalidad

⁴ **Ilustración**, movimiento cultural e intelectual europeo, especialmente en Francia e Inglaterra, que se desarrolló desde fines del siglo XVII hasta el inicio de la Revolución francesa, aunque en algunos países se prolongó hasta los primeros años del siglo XIX. Fue denominado así por su declarada finalidad de disipar las tinieblas de la humanidad mediante las luces de la razón. El siglo XVIII es conocido, por este motivo, como el *Siglo de las Luces*. Los pensadores de la Ilustración sostenían que la razón humana podía combatir la ignorancia, la superstición y la tiranía, y construir un mundo mejor. La Ilustración tuvo una gran influencia en aspectos económicos, políticos y sociales de la época. La expresión estética de este movimiento intelectual se denominaría Neoclasicismo.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

frente a la tradición grecolatina, de la creatividad frente a la imitación neoclásica. De la obra imperfecta, inacabada y abierta frente a la obra perfecta, concluida y cerrada.

1.3 Períodos del romanticismo

Sus límites cronológicos al igual que la denominación de sus etapas o períodos, se presentan imprecisos. Un primer romanticismo, pudo haberse dado alrededor de la revolución francesa en 1789. Su auge se lo podría ubicar junto a las oleadas revolucionarias alrededor de 1830, en las que comienza la liquidación del antiguo establecimiento. En lo que se coincide, es en el hecho de que no surgió al mismo tiempo, y por consecuencia no tuvo similar intensidad en los diferentes países. Pero si presentó fuertes y extensas repercusiones en el orden artístico, y social.

Época de transición

Considerando que los primeros rasgos del romanticismo aparecen durante la etapa final del clasicismo y siendo una evolución directa de este, la frontera entre los dos estilos se presenta vaga.

Para la Historia de la Música Espasa (2001: 485-486), durante la época entre el período clásico y romántico, el más sobresaliente compositor es Beethoven, quien presenta sin duda claros rasgos clásicos como apego a la claridad de expresión, desprecio hacia un virtuosismo puro, atención a la construcción musical unitaria. Pero presenta también fe en las acciones del



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

hombre y don de la alegría, que son elementos de sensibilidad y liberación que permiten situarlo entre los precursores del movimiento romántico. Schubert se presenta de una manera contradictoria, quien también posee rasgos clásicos, pero a diferencia de Beethoven, no exhibe muestras de una alegría por vivir, es pesimista, siendo probablemente el primer músico herido por el *Mal del siglo*⁵, síntoma indiscutible del espíritu romántico. Esta anotación aparece en su diario: *El dolor agudiza el espíritu y fortalece el alma.*

Romanticismo Temprano

En este período La Historia de la Música Espasa (2001:485), la primera generación sería la que surge entre 1800 y 1810 representada por Schumann, Chopin, Mendelsohn, Berlioz y Liszt. Se presenta una paulatina maduración del espíritu revolucionario del siglo XVIII, que engloba razones económicas, políticas y sociales. Muchos trataron a Beethoven como el modelo a seguir, o al menos a aspirar. Durante este lapso temporal, sobresale la composición de canciones para voz y piano sobre poemas populares, para satisfacer la demanda de un creciente mercado de hogares de clase media.

⁵ **Mal del siglo**, expresión original de Chateaubriand que designa la crisis radical de creencias y valores que convuelve a la conciencia europea en el siglo XIX. Representa un sentimiento profundo de decadencia, cansancio y hastío en todas las esferas de la vida, por diversos fenómenos: el quebrantamiento del orden social, el agotamiento del liberalismo la decepción de la ciencia, la fatiga del racionalismo. Es el malestar de la cultura ilustrada cuando descubre su impotencia para dar respuesta satisfactoria a las nuevas demandas de sentido. Son muchos los exponentes de este sentimiento colectivo, el más representativo es el Werther de Goethe (que acaba suicidándose), hasta el punto de que el mal del siglo se conoce también como el Mal de Werther



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Romanticismo pleno

Ulrich, M. (2001: 435) indica, que el romanticismo pleno fue introducido políticamente por la *Revolución de julio de 1830*⁶, logrando un alcance en toda Europa. Su centro de acción es París en lugar de Viena, que hasta años anteriores se constituía el centro artístico europeo. París presenta además, múltiples fuentes de inspiración, especialmente literarias representada en escritores como Víctor Hugo, Alejandro Dumas, entre otros.

Peña, J. (2003), opina que durante esta etapa, se producen innovaciones en la técnica pianística desarrolladas por Liszt. Este compositor e intérprete, fue protagonista al elevar el grado de popularidad de los conciertos para piano o recitales.

Se establecen las bases de la ópera romántica, con una fuerte conexión entre el norte de Italia y París. combinando el virtuosismo orquestal francés con las líneas vocales y el poder dramático italiano, junto a libretos basados en temas populares.

Romanticismo tardío y postromanticismo.

El cambio entre R. Pleno a Tardío, coincide políticamente, con la *revolución de 1848*⁷. Después de la muerte de Mendelssohn en 1847, Chopin 1849, y Schumann 1856, comienza una nueva época con los poemas sinfónicos de Liszt a partir de 1848, los dramas musicales de

⁶ **Revolución de 1830**, es un proceso y revuelta revolucionario de las clases medias y populares francesas contra el rey Carlos X y su gobierno autocrático. Se denominada también como Revolución de Julio o las Tres Gloriosas, jornadas revolucionarias, que llevaron al trono a Luis Felipe I de Francia y abrieron el periodo conocido como Monarquía de Julio. Se extendió por buena parte del continente europeo, especialmente en Bélgica, que obtuvo la independencia frente a Holanda, Alemania.

⁷ **Revolución de 1848**, conocida como *primavera de los pueblos*, se inicia en Francia y luego se extiende a gran parte de Europa, desatada en gran medida por la crisis económica francesa de 1847 y negación de derechos y libertades a importantes sectores de la sociedad.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Wagner, las óperas maduras de Verdi. Al mismo tiempo surge una generación joven con Cesar Franck, Anton Bruckner, Johannes Brahms entre otros. La estética formal y expresiva como el *Cecilianismo*⁸, *Historicismo*⁹, *Naturalismo*¹⁰ y el colorido nacionalista coexisten e imprimen a la misma rasgos postrománticos. Ulrich, M. (2001: 435).

La finalización del romanticismo para la Historia de la Música Espasa (2001: 487) se cumplirá por etapas entre 1875 y 1890. Alemania vivirá todavía con Wagner, Mahler y el primer Schönberg, tiempos de un romanticismo intenso, mientras Francia mostrándose más tradicionalista, alcanza rápidamente el neoclasicismo con Saint-Saens y Bizet

Capítulo II Alcances y definiciones de música de programa

2.1 Música de programa

La música de programa, según Ulrich, M. (2001), describe un tema extramusical como un relato, poesías, objetos, o escenas, los mismos que se expresan por medio de un título o programa. El contenido está dado preferentemente por una sucesión de secciones, situaciones, imágenes o ideas. Este programa estimula la fantasía del compositor en cuanto a ideas y

⁸ **Cecilianismo**, nombre derivado de santa Cecilia, patrona católica de los músicos. Fue un movimiento musical nacido a finales del siglo XIX en el seno de la Iglesia Católica y con vigencia aproximadamente, hasta la segunda década del siglo XX. Los músicos y teóricos cecilianistas, reaccionaron contra los excesos de la música sacra romántica, a la que se juzgaba excesivamente operística, como sucedió con las obras de Franz Liszt o Anton Bruckner y reivindicaron la interpretación en la liturgia del canto gregoriano y de las obras de los grandes polifonistas del Renacimiento como Giovanni Pierluigi da Palestrina, Orlando di Lasso o Tomás Luis de Victoria.

⁹ **Historicismo**, tendencia filosófica nacida en las últimas décadas del siglo XIX, inspirada en las ideas de Benedetto Croce y Leopold von Ranke, que considera toda la realidad como el producto de un devenir histórico.

¹⁰ **Naturalismo** estilo artístico, sobre todo literario, emparentado con el realismo, basado en reproducir la realidad con una objetividad documental en todos sus aspectos, tanto en los más sublimes como los más vulgares. Su máximo representante, teorizador e impulsor fue el escritor francés Émile Zola.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

reglas, y orienta la del oyente en determinada dirección. La música de programa y el poema sinfónico, tuvieron cultores en la mayoría de países europeos, conocido también como cuadro musical, serie, poema, evocación entre otras.

El programa refiere algo que no puede ser incorporado en la música y por lo tanto no se comunica por la música en sí, de esta manera difiere de cualquier análisis o descripción de la música. Por lo tanto, sólo el compositor puede impartir el programa a la composición. En la música de programa, se hace un amplio uso de la imaginería musical, la imitación de sonidos naturales, y la expresión musical de las ideas *no musicales*.

Dömling, W. (1993: 74) cita a Liszt, quien alega al respecto del programa en la música:

Con su ayuda, indica la dirección de sus ideas y el punto de vista desde que el compositor o autor enfoca su tema. La misión del programa se convierte entonces, en una condición indispensable que a la vez justifica la admisión de este en las más altas esferas del arte.

Esta es una de las razones por la cual se estima que el estilo de música programática, escogido para la composición de *Cluster de Perseo y su Agujero Negro*, es el que permitirá un adecuado marco estructural. Además las ideas extramusicales han permitido al compositor dotar a la obra de diferentes contextos que permite al oyente una cercana comprensión para con la obra musical.

Para Bas, J. (1947), la música de programa posee algunos inicios remotos en las raíces mismas del sentido musical y rítmico. Desde los comienzos del arte musical, se ha tratado de



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

originar, producir y traducir las percepciones sensoriales y situaciones de los seres humanos a través de la musicalización.

El término de Música de Programa junto al Poema Sinfónico, nacen y florecen durante el romanticismo en el siglo XIX. A pesar de que en el pasado ya existían obras de carácter descriptivo el vocablo programático no había sido acuñado. Algunos compositores se inspiraron en obras literarias para expresarse musicalmente. Surge así el *poema sinfónico*, como nuevo género musical el cual utiliza la orquesta pero no sigue el plan de la sinfonía.

2.2 Particularidades de la música de programa

De acuerdo a Ulrich, M. (2001), en la música programática son importantes las posibilidades para representar elementos extramusicales a través de los cuales se fundamenta su génesis y desarrollo, estas pueden ser:

- **La reproducción de impresiones auditivas**, que se funda en la imitación acústica de sonoridades de la naturaleza especialmente.

- **La representación simbólico-musical** de impresiones sensoriales visuales y de asociaciones que se las realiza de forma figurativa. Por ello se configuran de una manera análoga determinados elementos aparentes:

- Movimiento: Aceleración y detención, lento y rápido, ida y vuelta por medio de sonidos más agudos y más graves. Aproximación y



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

alejamiento mediante el aumento y disminución de la intensidad sonora.

- Situaciones: Altura y profundidad.
- Luz: Claridad (sonidos agudos) y oscuridad (sonidos graves)

Cluster de Perseo contraria a los parámetros que Ulrich, ha tomado como esencia extramusical primordial a la simulación referencial audiovisual realizada por las investigaciones del Laboratorio CHANDRA.

- **La representación de sentimientos y estados anímicos**, es el modo de expresión más apropiado a la música, el mismo deja abierto todo el campo a la conformación musical absoluta, sin restricción programática alguna. El enfoque de los sentimientos se reproduce como abstracción de ciertos elementos, como por ejemplo el duelo mediante movimiento lento, la alegría mediante movimiento rápido. Pero estas clasificaciones son muy generales, haciendo que el argumento programático requiera de indicaciones verbalizadas. El autor debe organizar un plan de composición adecuado al asunto que desea describir musicalmente. Por lo tanto, el plan del poema sinfónico no es fijo como el de la sinfonía, sino flexible, para lograr equilibrio y coherencia en la obra.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Capítulo III Sonoridades espaciales

Siendo los agujeros negros objetos del cosmos, y elemento a sonorizar de este trabajo de tesis, es oportuno revisar la identificación musical, como fuente de inspiración creativa, que el hombre a través del tiempo a encontrado y lo sigue haciendo, con el espacio sideral y los diversos fenómenos que este presenta, plasmado en composiciones y tratados. Se cita a continuación algunos de ellos.

3.1 Obras musicales relacionadas con el cosmos

Se señalan a continuación, composiciones relacionadas con la temática compositiva de este trabajo, que si bien no están denominadas como música de programa, sus títulos, inspiración temática, podrían suponer que las mismas pueden ser adscritas como tales.

Al revisar estas obras, se ha podido observar el alto grado de evocación extramusical del cual se han servido los compositores para el desarrollo de sus composiciones. Si bien para un análisis musical estricto, podrían resultar subjetivas las evocaciones e inspiraciones de las cuales se sirve un autor para elaborar su trabajo, estas sin embargo, para este tipo de composiciones, constituyen un elemento sustancial que junto a concepciones e ideas fruto de la evocación plasmadas en la obra, se sitúan como elementos que no pueden ser soslayados.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Los planetas

Compuesta entre 1914-1916, es obra del compositor inglés Gustav Holst¹¹. De acuerdo a Leelasiri, K. (2001: 1-5), empezó a desarrollarse, con el interés creciente sobre astrología que el compositor mostraba, tras conocer a astrólogos como George Mead y posteriormente a Clifford Bax en 1913. Otra influencia importante para Holst y su posterior obra, fue Alan Leo, astrólogo pionero de los albores del siglo XX, quien publicó varios libros sobre el tema. Holst poseía 2 libros del autor, *How to Judge a Nativity*, (Como juzgar un nacimiento) y *The art of Synthesis* (El arte de la Síntesis). Según Leelasiri, este último libro parece ser en el cual, el compositor se inspiró para su obra Los Planetas.

Para la astrología, individualmente los planetas representan un carácter humano distinto, por lo que Leo en su obra *El arte de la síntesis*, dedicó un capítulo a cada uno de ellos. Se sugiere que este modelo siguió Holst, para nombrar las partes de su obra. Por ejemplo, Leo titula su capítulo 12 *Neptuno, el místico*, que es exactamente como Holst titula su séptimo movimiento. En este estudio de Leo y por consecuencia en la obra de Holst, se excluye a la Tierra y Plutón, ya que este último no fue descubierto hasta 1930.

Leelasiri considera que la obra además del tema astrológico, posee connotaciones políticas y sociales, ya que Marte pudo haber sido concebida por Holst, como una negación de la guerra. Posteriormente, componía Venus descrita por el autor como la traedora de paz.

¹¹ **Gustav Holst**, Cheltenham, Inglaterra (1874 - 1934) compositor de música inglés. Estudió en el Royal College of Music de Londres. Su instrumento solista fue el trombón. Entre sus obras destacadas tenemos: La ópera *Sita, Himno a Jesús* para coro y orquesta, *Oda a la muerte*, para coro y orquesta, *Concierto doble*, para dos violines y orquesta, *Hammersmith* para orquesta.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

La obra fue compuesta originalmente para piano en dos versiones. La segunda, poseía indicaciones para su posterior orquestación. El título original fue *7 piezas para gran orquesta*, en alusión posiblemente, a la obra de Schoenberg, *5 piezas para orquesta*, desconociéndose exactamente cuando cambió el nombre de la obra a *Los Planetas*.

Descripción de la obra

Los planetas es una suite de 7 movimientos

Marte, el traedor de la guerra, basado en el dios Romano de la guerra, representa en la obra los momentos álgidos de Europa durante la primera guerra mundial.

Venus, la portadora de la paz otra diosa romana, representa al amor y la belleza, en contraposición a la guerra.

Mercurio, el mensajero alado, puede ser considerado como un mensajero entre nuestro mundo y otros.

Júpiter, el portador de la jovialidad.

Saturno, el portador de la tercera edad, representa el tiempo del hombre sobre la tierra

Urano, el mago, simboliza la invención, al ser el primer planeta descubierto en la era del telescopio.

Neptuno, el místico, este planeta al ser considerado el más lejano desde la tierra, hasta la fecha de la composición de Holst, connota distancia y misterio.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

I. MARS, the Bringer of War

Allegro

The musical score consists of multiple staves for different instruments. The top section includes woodwind and brass instruments. The middle section features percussion (timpani, side drum, cymbals, bass drum, gong) and strings. The bottom section includes harp, organ, and the string section (1st and 2nd violins, violas, cellos, double basses). The score is set in common time and includes dynamic markings such as *ff*, *mp*, *p*, and *col legno*. Various sections of the orchestra are grouped by brackets, such as 'I II III' for the brass and 'V VI a 2' for the strings.

Ilustración No 1. Marte *El portador de la guerra*, Gustav Holst.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Tierkreis

Una estructura sonora que también busca la conjunción música-cosmos, en opinión de Khol, J. (1983), es *Tierkreis o Zodiaco 1975*, de Karlheinz Stockhausen. Esta composición fue escrita originalmente para cajas de música y un sexteto de percusión, como parte de una obra teatral. Posteriormente se preparó versiones para varios formatos como vocales, orquesta de cámara, versión para clarinete y piano.

Descripción de la obra

- Cada melodía posee un diferente abordaje composicional y puede ser interpretada entre 3 y 4 veces consecutivas.
- La obra se inicia con la melodía correspondiente al signo del zodiaco del día en que se realice el concierto, luego se procede con los otros signos en su orden, hasta llegar al inicial.
- *Tierkreis* está formada por doce melodías que refieren a los signos del zodíaco, concebidas serialmente por la disposición de las notas y del ritmo.
- Los signos poseen un tempo específico, escogido de la escala cromática de tiempo, descrita en la obra literaria musical de Stockhausen titulada: *Como pasa el tiempo* de 1957.
- Cada melodía, comienza con una nota distinta perteneciente a la escala cromática.
- Debido a que inicialmente la obra fue concebida para cajas de música, y ya que estas excluyen cualquier variación significativa en la dinámica o el timbre, la estructura de las melodías, enfatizan en el tono y el ritmo.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

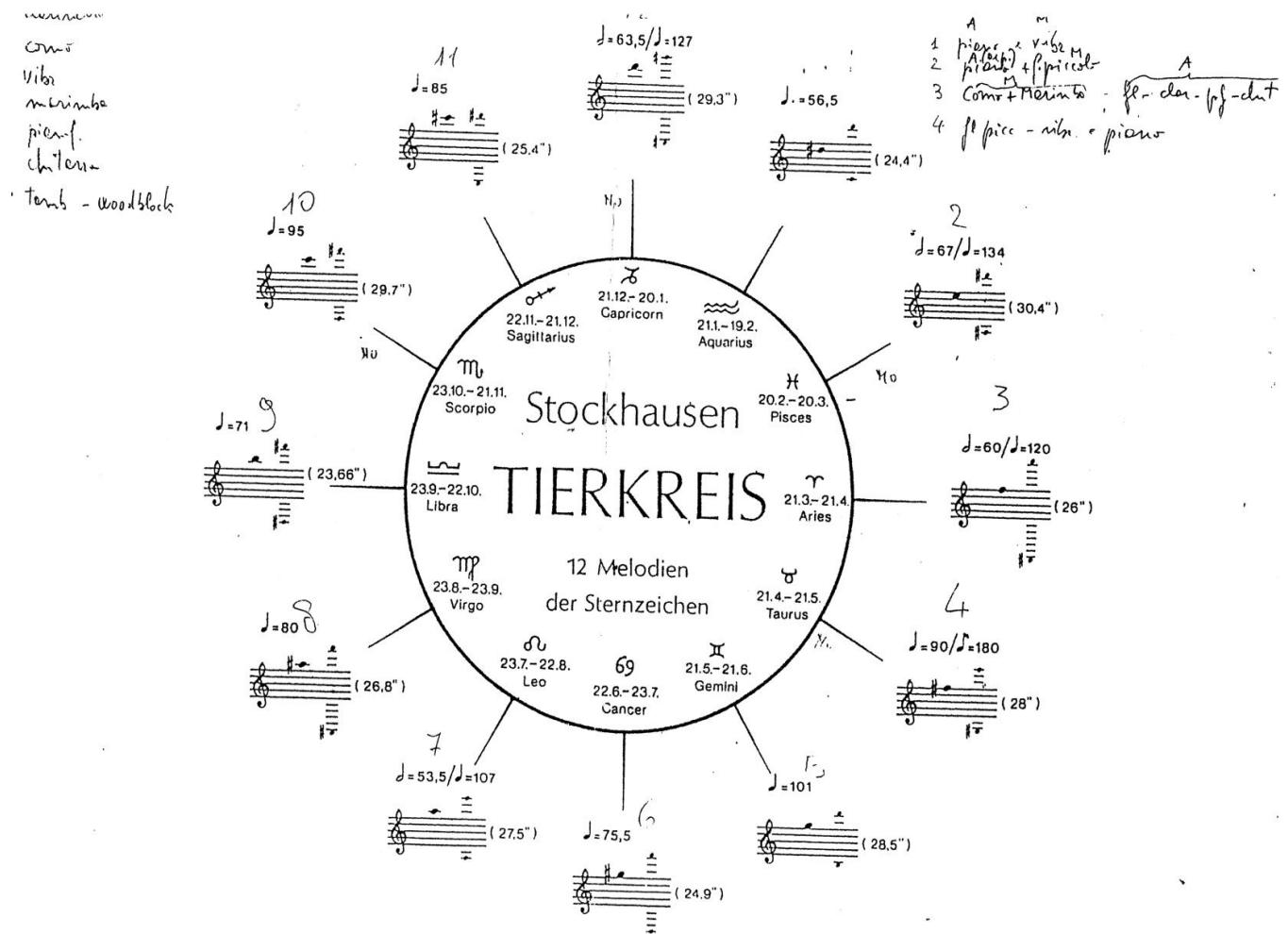


Ilustración No 2. Disposición de Tierkreis con los 12 signos del zodíaco.

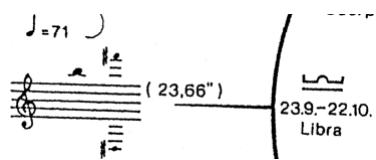
Sección Libra

Khol, J. (1983), cita que Stockhausen realizó el análisis de esta sección en un seminario en la Haya Holanda, el 5 de noviembre de 1982. Fue la primera obra de *Tierkres* en ser compuesta. La meta en este signo es el balance. Stockhausen anotó las fechas de nacimiento de personas que conoció, para identificar si existe alguna explicación con respecto de los caracteres humanos, relacionados con este signo.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

El cuadro pequeño indica la nota central que es Si, y los tonos extremos Fa# 6 y Re# 3. Las alturas se abren con respecto a la central Si. Libra tiene un tempo especial de 71, que es el tiempo del balance, del latido humano. Stockhausen señala que siempre que se encuentre el tempo 71 en sus obras, se supondrá que estas poseerán balance y armonía.



23.9.-22.10. ⑨ Waage - Libra Venus

J = 71 (Dauer 23,66") oder beliebig langsamer

sempre $\frac{9}{10}$.

Schluss

Ilustración No 3. Tierkreis, melodía del signo de Libra.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Etudes Australes

John Cage compuso en 1961 *Etudes Australes*, obra conformada por 32 piezas o estudios para piano. El título tiene relación con Atlas Australis, mapa estelar, utilizado en el proceso composicional.

Descripción de la obra

Polnauer, W. (1974-1975: 1) indica que cada estudio contiene 8 sistemas notados en dos páginas. Cada sistema consta de 4 divisiones dado por barras: Los 2 superiores para la mano derecha, y los 2 inferiores para la mano izquierda. Cada mano toca su propia parte y no puede asistir a la otra.

Una nota baja en forma de diamante al principio de la mano izquierda de un estudio, indica una nota a ser sostenida en ese particular estudio. Cuñas de goma son útiles para mantener la presión hacia abajo.

Las dinámicas y tempos no se encuentran especificados. Las nociones de tiempo, están dadas como mapas que brindan distancias proporcionales.. Por esta disposición, en algunos de los últimos estudios, las notas a ser tocadas, podrían no estar escritas claramente, debido al espacio asignado.

Barras horizontales con pequeñas líneas verticales brindan el ritmo



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

El número 8 indica octavas altas o bajas, para una nota simple o un grupo de ellas. La obra posee un apéndice, identificado con letras mayúsculas, en el cual se encuentran secuencias de notas a ser tocadas, cuando la letra aparece.

The musical score consists of five systems of music for orchestra and electronic resource. System IX begins with a treble clef, a key signature of one sharp, and common time. It features a series of eighth-note patterns. In the third system, a diamond-shaped note head is used, preceded by a letter 'A' in parentheses. The score continues with various rhythmic patterns and dynamic markings.

Ilustración No 4. Sistema IX de Etudes Australes, se muestra la nota diamante en el tercer sistema, letra mayúscula A.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Appendix



Ilustración No 5. Apéndice de notas a ser tocadas cuando se muestra en la partitura la letra A.

Le Noir de l' Etoile

Luminet, J.¹² (1990), indica que colaboró con Gérard Grisey¹³, para concebir una obra cósmica que se tituló posteriormente, *Le Noir de l'Étoile* (Lo negro de una estrella). Grisey señala que en 1985 durante su estadía en Berkeley, tuvo contacto con el astrónomo y cosmólogo Jo Silk, con quien descubrió los sonidos de los pulsares.

Grisey revela que una vez identificado lo que se deseaba musicalizar, la siguiente pregunta era como hacerlo. La respuesta llegó lentamente integrando los pulsares sin manipulación a la obra musical, haciéndolos existir simplemente como puntos de referencia dentro de una música que de alguna manera sería la escena, y finalmente utilizar sus frecuencias como tempo y desarrollar las ideas de rotación, de periodicidad, de desaceleración, de aceleración.

¹² Luminet Jean-Pierre (1951), Astrofísico francés, divulgador científico, escritor y poeta, conocido mundialmente por sus trabajos en cosmología y gravitación relativista. Trabaja como director del Centro nacional de la investigación científica en Francia, miembro del laboratorio de teorías del universo, del observatorio de Paris-Meudon

¹³ Grisey Gérard (1946 -1998), compositor francés asociado con el espectralismo. Estudió en el Conservatorio de Trossingen en Alemania (1963-65), y luego en el Conservatorio de París (1965-72) donde seguirá especialmente los cursos de composición de Olivier Messiaen (1968-72). Paralelamente, estudió con Henri Dutilleux en la «École Normale de Musique de París», (1968) y asistió a seminarios de Karlheinz Stockhausen, György Ligeti y Iannis Xenakis en Darmstadt (1972). Finalmente, se inició en la electroacústica con Jean-Étienne Marie (1969) y en acústica con Émile Leipp en la «Faculté des sciences de Jussieu» (1974). Fuente: ALLMUSIC (2013). Sitio web: <http://www.allmusic.com/artist/g%C3%A9rard-grisey-mn0001379909/biography>. Consultado el 1 de julio de 2013



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

La percusión era necesaria, porque como los púlsares, es primordial e implacable como ellos, identifica y mide el tiempo con austeridad. Finalmente, se decidió reducir la Instrumentación, y excluir teclados.

El formato de la composición es para seis instrumentos de percusión, dispuestos alrededor de la audiencia, cinta magnética grabada y la retransmisión, *in situ*, de los pulsos de radiación electromagnética propagadas por el pulsar Vela, Los pulsos fueron registrados por un radiotelescopio y retransmitidos en ese momento a la sala de concierto, en donde se constató su invariable ritmo, semejantes a metrónomos celestiales, los cuales guiaban las manos de los intérpretes aquí en la Tierra.

Descripción de la obra

La siguiente descripción de *Le Noir de l'Étoile*, realizada por su compositor, es tomada del portal virtual del IRCAM.

Introducción

Texto del astrofísico Jean -Pierre Luminet . Voz en off.

Percusionistas dispuestos alrededor del público.

Nacimiento de un pulso de luz y sonido .

Rotaciones, periodicidades , aceleración, desaceleraciones .

Descubrimiento del espacio acústico y visual .

Un recorrido lento desde la macrofonía a la microfonía.

La espera del *objeto celestial*.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Primer ventana

Transmisión espacial de Vela púlsar distribuidos por 12 altavoces colocados alrededor del público, comunicación de la velocidad, del púlsar a los Percusionistas.
Rotaciones , irregularidad , velocidad.

Segunda ventana

Llegada en vivo del pulsar 0359-54 capturada por el radiotelescopio Nançay y espacializada para su sonorización.

Interrupción *brutal* por parte de los percusionistas .

DESCUBRIMIENTO DE UN ESPACIO DE SONIDO DIFERENTE : LOS METALES

Caos granular, fusión, coagulación, emergencias , estallidos rítmicos similares a los sonidos que transmite el sol.

Tercera ventana

Imaginación Pulsar.

Final

Liberación progresiva de las fuerzas centrífugas de sonido.

Variaciones en la velocidad y la aceleración .

Cuarta ventana

El púlsar como un instrumento ...



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Ritmos del Universo

Para Bashor, J. (2010), el proyecto Ritmos del Universo de Mickey Hart compuesta en 2010, trata de convertir las ondas electromagnéticas, captadas dentro de la investigación tradicional en torno a las supernovas, en sonido. Esta data incluye altas y bajas frecuencias que son disminuidas y comprimidas en formas de audio. Keith Jackson científico en computación del *Lawrence Berkley National Laboratory* quien es también músico, junto a George Smoot ganador del premio Nobel de física de 2006, colaboraron con Hart para la elaboración del proyecto. Jackson indica que su colaboración consistió en recopilar la información astrofísica de laboratorios como el *Berkeley Lab's Nearby Supernova Factory*,

El resultado son vibraciones profundas contrastadas con sonidos más ruidosos. Tras este proceso Hart compuso pistas utilizando el audio galáctico. Su composición fue interpretada en un sistema de sonido especial.

3.2 Tratados musicales de relaciones entre el cosmos y la música

No solamente el aspecto compositivo musical relacionado con el cosmos, ha sido objeto de tratamiento por parte del interés humano. Civilizaciones antiguas como la griega a través de sus pensadores y posteriores científicos de otras latitudes, identificaron implicaciones cosmogónicas, matemáticas, filosóficas y *científico musicales* con fenómenos celestes, esbozadas en tratados y estudios que se citan.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Armonía de las esferas

Para García, R. (2009: 5-6), los pitagóricos fueron los primeros en considerar que el movimiento de los astros alrededor de la Tierra debía atender a un tipo de proporción similar a la que se daba en la música. Pitágoras consideraba que las propiedades de los números gobernaban la naturaleza. Había descubierto que la consonancia sonora tenía su causa en ciertas fracciones sencillas de números enteros, y esto le llevó a pensar que la armonía del cosmos también debía corresponder a esta proporción. La teoría de la música de las esferas, es por tanto producto del misticismo numérico pitagórico, y nace en un momento en que música y astronomía, relacionadas a través de las matemáticas, se ocupan del estudio de la parte expresable de un mismo hecho: *La armonía del cosmos*. Esta teoría, adoptada por Platón en *La República*¹⁴ y reinterpretada después por los filósofos cristianos, se incorpora de lleno al pensamiento medieval europeo.

Aristóteles explica en referencia a la escuela pitagórica, que algunos pensadores suponen que el movimiento de los cuerpos celestes debe producir un sonido, dado que en la tierra el movimiento de cuerpos de mucho menor tamaño produce dicho efecto. Afirmaban también que cuando el sol, la luna, las estrellas tan grandes y en gran cantidad, se mueven tan rápidamente, ¿como podrían no producir un sonido inmensamente grande?. A partir de este argumento y de la observación de sus velocidades, medidas por sus distancias, lograron estimar que guardan igual proporción que las consonancias musicales. Aseveran que el sonido proveniente del movimiento circular de las estrellas, corresponde a una armonía.

¹⁴ **La república**, obra del filósofo griego Platón, compendio de ideas que contempla su filosofía. Se encuentra escrita en 10 libros en forma de diálogo entre Sócrates y otros personajes como sus discípulos. Las ideas de la república, no es en primer término la construcción ideal de una sociedad perfecta de hombres perfectos, sino, como justamente se ha dicho, un tratado de medicina política con aplicación a los regímenes existentes en su tiempo.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

El Timeo

El Timeo es un diálogo, donde Platón adopta la forma narrativa del mito para exponer la formación del cosmos. Diálogo que se desarrolla entre Sócrates, Critias, Hermócrates y Timeo. El objetivo final de la obra es indagar la naturaleza del hombre dentro del universo y averiguar cuál es la forma de organización humana más adecuada a dicha naturaleza.

El relato de Timeo tiene profundas resonancias pitagóricas, empezando por el hecho de que la teoría platónica de las Ideas, tuvo su inspiración en el logos matemático que gobierna el mundo. De los pitagóricos toma también la postulación de la existencia de unidades indivisibles imperceptibles que constituyen el sustento último de los cuerpos.

De igual manera resultan pitagóricos, los factores matemáticos que aparecen en el relato, como la proporcionalidad en la relación de los elementos entre sí y la disposición de las órbitas de los planetas según series numéricas proporcionales. la forma geométrica de sólidos regulares que tienen los corpúsculos la esfericidad de la Tierra y la doctrina del Gran Año como período necesario para que todos los astros completen de modo simultáneo sus diversas revoluciones retornando a su posición original.

Otro elemento pitagórico que toma Platón, constituye el establecimiento de intervalos entre los astros, que permite establecer distancias entre los siete círculos de los 5 astros conocidos como la Luna, el Sol, Mercurio, Venus y Marte según las leyes de la armonía musical. Afirmaba que el alma del mundo se había hecho de acuerdo a las proporciones musicales descubiertas por Pitágoras.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Harmónica de Ptolomeo

Cuando Ptolomeo escribe su Harmónica, la teoría musical griega acumulaba un desarrollo cercano a los 600 años. Todo este material es reunido y organizado para su revisión y corrección, esto sucede con la astronomía de *Hiparco*, la geografía de *Marino de Tiro*. En cuanto a la música Ptolomeo revisa, cuales han sido los *caminos científicos* en los cuales ha discurrido la teoría, elaborando un resumen de las tendencias de las principales escuelas para rechazarlas o integrarlas a un sistema propio.

La escuela pitagórica sostenía, que todo el universo estaba gobernado por el número, expuso la forma matemática subyacente a un hecho perceptivo después de varios experimentos con instrumentos: Los intervalos consonantes, adquieren una forma. Este orden o forma, para los pitagóricos, se haya presente en todo lo demás, por sobre manera en los cielos. A partir de ellos se desarrolla la doctrina de la *armonía de las esferas*. El orden planetario, refleja el orden de las notas en el sistema (y antes, el orden de las cuerdas en la lira), y produce así, al guardar las proporciones, un orden universal.

De institutione música

De acuerdo a Parizzi, C. (2009: 18-25), Boecio expone en el primer capítulo perteneciente a *De institutione música*, el fundamento de toda la teoría musical pitagórica. Harmónica que rige las leyes del universo, y a la música.

Los pitagóricos creían que el universo era un todo ordenado y que el alma humana para alcanzar esta perfección, se comprometía a asimilar este orden. Para ellos, solo había una sola



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

forma de hacerlo, a través de los números. Con el descubrimiento de las relaciones entre las notas musicales, podrían ser explicadas por una simple proporción numérica, la música pasó a ser parte de la investigación, como una forma de expresión del orden cósmico. Como resultado de ello, surgió la idea de que las relaciones entre las notas, que originaban ciertos intervalos, serían consonantes o disonantes debido a sus propiedades matemáticas, siendo la consonante el reflejo de una relación matemática más simple. Los pitagóricos creían que si estas fueran descifradas y asimiladas, sería posible integrar el alma humana al orden cósmico.

Afirma que una armonía única, es responsable de mantener los planetas en su órbita. Indica que esta es responsable de unir las partes del alma humana, ya que la música se encuentra inexorablemente y naturalmente ligada a nuestro ser, y que resulta imposible separarnos de ella. Boecio expresó las ideas pitagóricas de nuevo, cuando afirma que el análisis de la música nunca se podría basar en los sentidos, que no son capaces de generar datos precisos. Señalaba que serían consideradas como músicas, aquellas que siguen los principios matemáticos y metafísicos de la doctrina pitagórica.

Harmonice Mundi

Harmonice Mundi y *Mysterium Cosmographicum*, obras de Johannes Kepler, presentan en parte, teorías de tipo musical. La teoría con relación astronómico musical expuesta en cinco libros, se encuentra en el tomo V de *Harmonice Mundi*.

Según la opinión de García, R. (2009: 53-56), Kepler se proponía encontrar una causa final que explique el movimiento de los planetas en *Harmonice Mundi*, y será precisamente a



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

través de la música, en el sentido armónico, la manera en que lo logre. En este sentido, la lectura de las Armonías de Ptolomeo jugará un papel importantísimo en esta obra.

Por otra parte, a la pregunta de por qué cada planeta gira a distinta velocidad, Kepler encuentra repuesta en la armonía. A través del estudio de los arcos diarios aparentes desde el Sol en diferentes momentos del recorrido orbital, Kepler descubre la armonía que subyace en las velocidades angulares de los planetas, y por tanto en las características de su giro. La particularidad es que ésa es precisamente la misma clase de armonía que estructura la música de su tiempo.

Kepler considera que en este mundo cambiante de los planetas, la armonía no puede ser exclusivamente geométrica, dado que ésta tiene un carácter fundamentalmente estático; de ahí que los planetas en la teoría de Kepler recorran *escalas* con su movimiento, generando así la música celestial.

Es preciso recordar, que para Kepler la música de los planetas no es audible, esto es, no es un sonido real. Él mismo insiste en que el tipo de armonía que se da en los cielos no es estrictamente sonora, pues ataÑe a magnitudes que se perciben con el raciocinio, y acaso se pueda percibir con los ojos en tanto que es una armonía dada por velocidades angulares, pero no con los oídos.

A continuación se muestra como están expresadas las notas musicales en las proporciones de los movimientos planetarios o lugares del sistema, y los modos de la armonía, mayor y menor. Kepler obtiene la siguiente escala que la denomina de *canto duro*:



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Sol (Saturno en el afelio¹⁵), La (sonido vacante), Si (Saturno en el perihelio¹⁶ y Júpiter en el afelio), Do (Marte en perihelio), Do # (Mercurio en el afelio), Re (Júpiter en el perihelio), Mi (Mercurio en perihelio y Venus en afelio), Fa # (Marte en afelio) y Sol (Tierra en afelio). En esta relación, como apunta Kepler en la cita anterior, faltan los movimientos en el perihelio de Venus y la Tierra, y el del afelio de Mercurio.

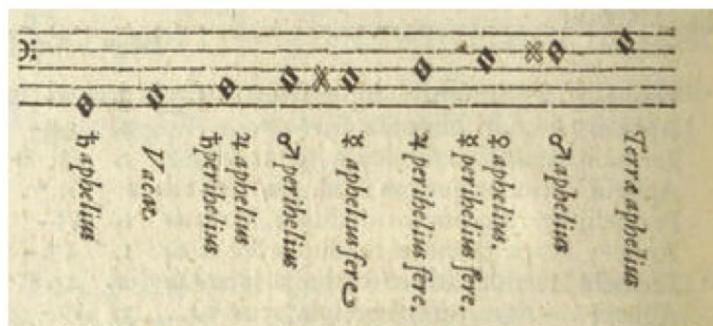


Ilustración No 6. Escala de canto duro, Kepler, *Harmonice Mundi*, libro V p. 204

De la misma manera, asignando al movimiento de Saturno en el perihelio (2'15'') el sonido Sol, se obtendrían casi por completo los sonidos del canto blando.

Los sonidos obtenidos, de esta otra manera son: Sol (Saturno en perihelio), La (Mercurio en afelio), Si b (Júpiter en perihelio), Do (Mercurio en perihelio y Venus en perihelio), Re (Marte en afelio), Mi b (la Tierra en perihelio), Mi natural (casi la Tierra en perihelio), Fa (vacante) y Sol (Júpiter en afelio).

¹⁵ **Afelio**, es el punto más alejado de la órbita de un planeta alrededor del Sol.

¹⁶ **Perihelio**, punto más cercano de la órbita de un planeta alrededor del Sol.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"



Ilustración No 7. Escala de canto blando, Kepler, Harmonice Mundi, libro V p. 204

En el capítulo sexto, que se titula: *Cómo se hallan expresados cada uno de los tonos o modos musicales en los movimientos planetarios*, Kepler retoma las armonías *corales*, es decir, los intervalos extremos que recorren cada uno de los planetas entre su afelio y su perihelio, creando escalas o modos característicos de cada uno de ellos, que se detallan a continuación.

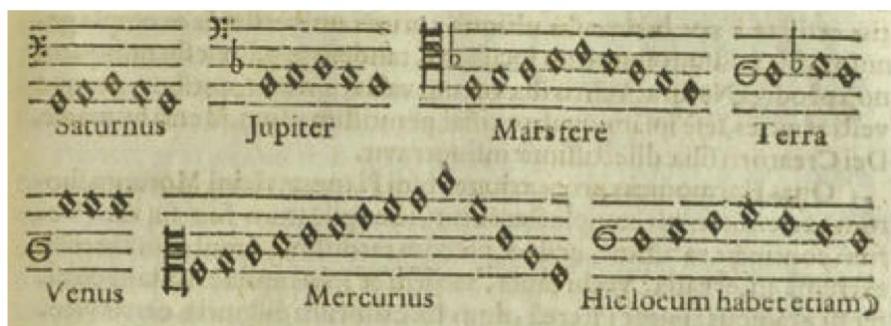


Ilustración No 8 Escalas asignadas a cada uno de los planetas, Kepler, Harmonice Mundi p. 207



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Musurgia Universalis

Enciclopedia musical escrita en 1650 por el sacerdote alemán Athanasius Kircher, no solamente considerada como uno de los más importantes textos musicales del siglo XVII, sino también como un testimonio indicativo de las filosofías más amplias, de cómo se entendía el mundo en su época.

De acuerdo a Eggington, T. (2004: 1-5), Kircher sostuvo la opinión medieval de que el cosmos fue revelado en proporciones musicales y que la armonía musical, refleja la armonía de Dios. En este enfoque, el autor se basó en la escolástica de antiguos como Pitágoras, aunque en concordancia con la ortodoxia católica. El aprendizaje en la Musurgia de Kircher, se sirve de la utilización de sofisticados diagramas, tablas y grabados alegóricos.

En el siguiente frontispicio¹⁷, Kircher presenta un esquema cósmico que contiene la doctrina católica y revela su punto de vista filosófico. El triángulo en la parte superior representa la Trinidad, está rodeado por nueve coros de ángeles, cada coro cantando en cuatro partes. Juntos cantan un canon complejo, o una parte de la canción, con un total de 36 partes. Se pensaba que a través del arte del canto, en partes, el hombre imitaba la armonía cósmica. Tal polifonía, manifiesta las relaciones entre las proporciones de los seis planetas conocidos hasta ese entonces, y los seis intervalos básicos de la música. En la esquina inferior izquierda de la página se encuentra Pitágoras, quien según la leyenda, descubrió el secreto de la base matemática de la armonía, después de comparar los lanzamientos realizados por los martillos

¹⁷ **Frontispicio** en arquitectura, constituye los elementos que encuadran y decoran la portalada central de un edificio, en especial cuando aquella está situada en la fachada principal en vez de estar tras una columnata o pórtico. En artes gráficas, es una ilustración decorativa elaborada para aparecer, en la hoja que antecede a la página del título, o en esta misma.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

en la fragua de un herrero. Este criterio, se creía que forma la base de funcionamiento mismo, de todo el Universo.



Ilustración No 9. Frontispicio que muestra el esquema cósmico según Kircher



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

En la siguiente ilustración, Kircher afirma que el perezoso, *entona perfectamente los primeros elementos de la música*, queriendo significar la escala musical. Junto se puede apreciar la escala de seis notas, que se cree era utilizada para ser cantada por este perezoso.

Para Kircher la noción de que un animal pudo hacer esto, confirmó la naturalidad de la música y por lo tanto su creencia de que la música consagra elementos centrales para la creación del universo y el sonido de la naturaleza en sí mismo.



Ilustración No 10. Tomo 1 de Musurgia Universalis, escala musical entonada por el perezoso

En la siguiente ilustración se muestra la percepción de Kircher sobre *La armonía del nacimiento del mundo*. Kircher describe la creación del mundo en términos de un órgano. Cada uno de los seis días de la creación que se describen en el Génesis se corresponde con una parada en el órgano. Así, las seis escenas muestran la creación de los mares, la tierra, las



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

plantas, los planetas, los animales y el hombre. Por debajo de su teclado está escrito "Por lo tanto la sabiduría eterna de Dios, toca la esfera de los mundos".

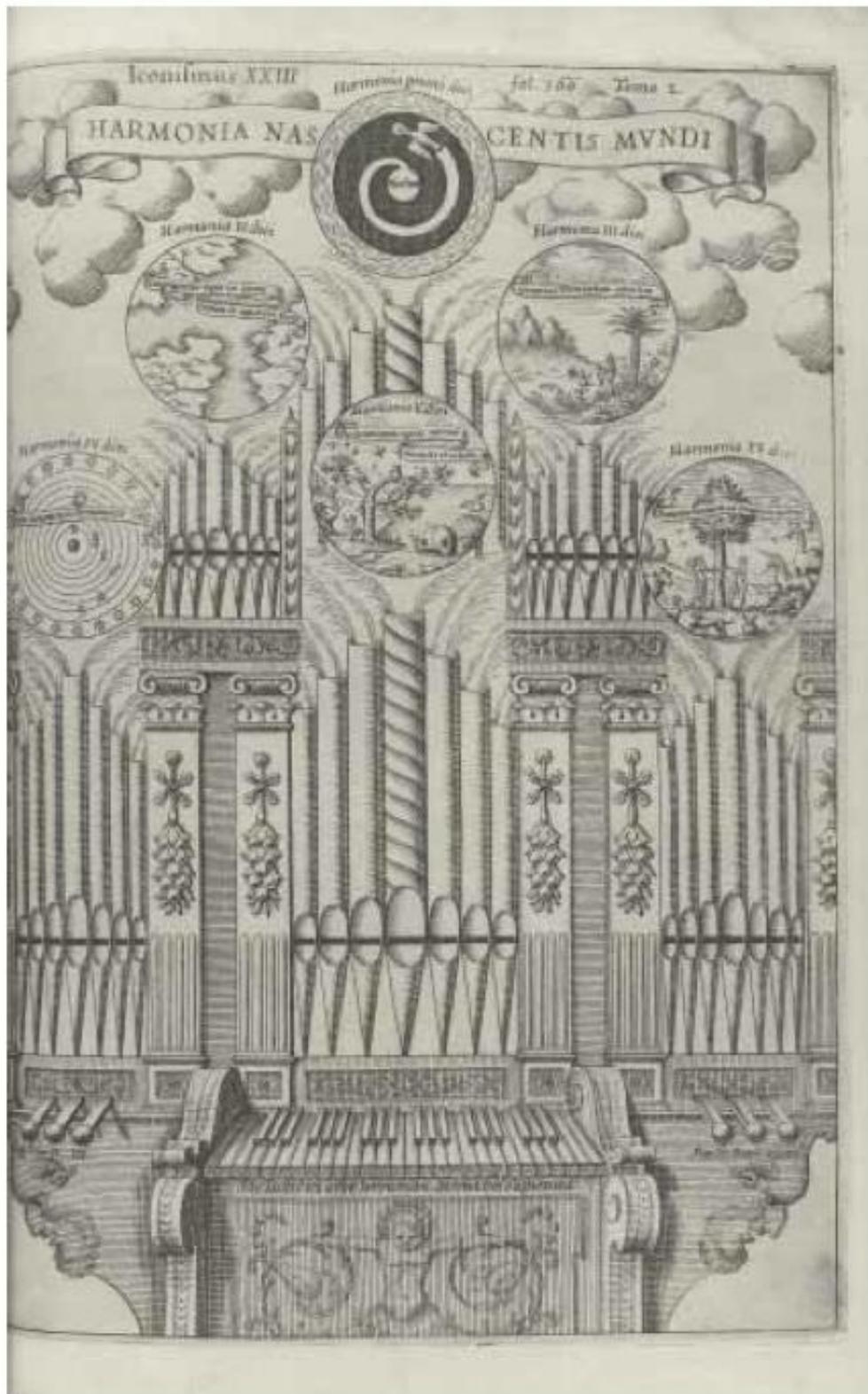


Ilustración No 11. Armonía del nacimiento del mundo. Kircher, Musurgia Universalis, tomo II.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Capítulo IV Agujeros negros

Generalidades

Es menester definir y desglosar en breves líneas, las particularidades del fenómeno físico a sonorizar y musicalizar, ya que de estas o algunas de ellas, emanará extra musicalmente el material compositivo. Además, siguiendo la estructura de la música programática, estas partes guiarán y titularán a manera de programa la composición.

El elemento de inspiración extra musical para la obra de esta tesis, los agujeros negros. De acuerdo a Hawking, S. (2002), son objetos aislados de nuestro universo, resultado del colapso e implosión de estrellas que han consumido su material de combustión que es el hidrógeno, por lo que su agotado núcleo no puede fusionar más. Su masa y densidad debe ser varias veces mayor a la de nuestro propio sol para que pueda formarse uno, ya que si es menor, la gravedad no será lo suficientemente fuerte para que colapse la estrella en un agujero negro. La fuerza gravitacional que genera el agujero negro es extremadamente grande, la misma que no permite que ningún objeto escape a su atracción incluyendo la luz. Por lo que no podemos verlo en el sentido estricto de la palabra, sino detectar su presencia por la influencia gravitacional sobre estrellas, gas y otras partículas que emiten radiaciones electromagnéticas en el campo del espectro visible o de los rayos X. Al observar el movimiento y trayectoria de sus radiaciones, se puede calcular la magnitud de la masa y sus dimensiones espaciales. Para el laboratorio Chandra de la NASA, una manera de detectarlos, es en un sistema binario¹⁸, extrayendo materia a la estrella compañera. De esta manera, el

¹⁸ **Sistema binario** se refiere a dos objetos astronómicos que se encuentran tan próximos entre sí que están ligados por su fuerza gravitatoria, orbitando alrededor de un centro de masas común. Normalmente se utiliza para referirse a dos estrellas, a veces una de ellas es un agujero negro o estrella de neutrones.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

agujero negro emite una cantidad muy grande de rayos X, que pueden ser detectados desde la tierra. Otra manera es observando la zona sobre la que supuestamente está el agujero negro. Si observamos las estrellas a su alrededor durante un período de días, veríamos como las estrellas de su contorno cambiarían de posición, o hasta que probablemente un día ya no la viésemos por que fue absorbido su material completamente.

Las siguientes imágenes artísticas corresponden a lo que en teoría sucede con la materia que circunda y penetra en un agujero negro.

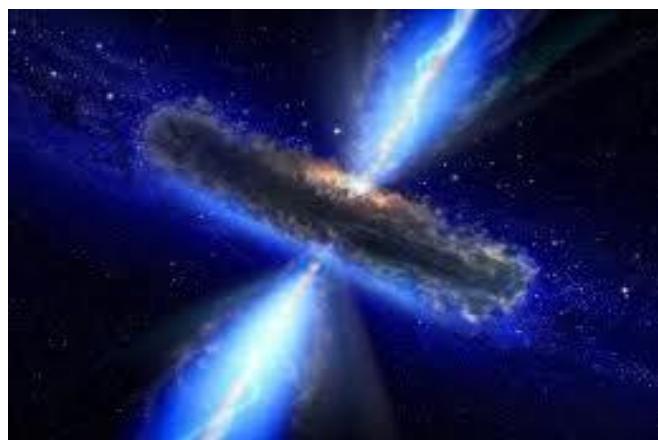


Ilustración No 12. Representación artística de un agujero negro 1¹⁹



Ilustración No 13. Representación artística de un agujero negro 2²⁰

¹⁹ De Jorge, J. *Detectan materia un milisegundo antes de caer en un agujero negro* ABC.es Ciencia. Madrid 2011. Sitio web: <http://www.abc.es/20110325/ciencia/abci-detectan-materia-milisegundo-antes-201103251253.html>. Consultado el 2 de febrero de 2013

²⁰ De Jorge, J. *Detectan materia un milisegundo antes de caer en un agujero negro* ABC.es Ciencia. Madrid 2011. Sitio web: <http://www.abc.es/20110325/ciencia/abci-detectan-materia-milisegundo-antes-201103251253.html>. Consultado el 2 de febrero de 2013



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”



Ilustración No 14. Representación artística de un agujero negro Cignus X-1²¹

4.1 Estructura de un agujero negro

De acuerdo a la Enciclopedia de Agujeros Negros (2005-2011), existen agujeros negros de muchos tamaños y masas como agujeros supermasivos, estelares, micro agujeros, y otros clasificados según sus propiedades físicas, como agujeros estáticos y rotativos. A pesar de estas especificaciones individuales, su organización es similar.

Las partes del agujero negro, es preciso conocer y desglosar, ya que estas constituyen los títulos de los segmentos de *Cluster de Perseo*, cuyas características serán musicalizadas.

Sus partes son: Ergósfera, Horizonte de sucesos y Singularidad.

²¹ De Jorge, J. *Detectan materia un milisegundo antes de caer en un agujero negro* ABC.es Ciencia. Madrid 2011. Sitio web: <http://www.abc.es/20110325/ciencia/abci-detectan-materia-milisegundo-antes-201103251253.html>. Consultado el 2 de febrero de 2013



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

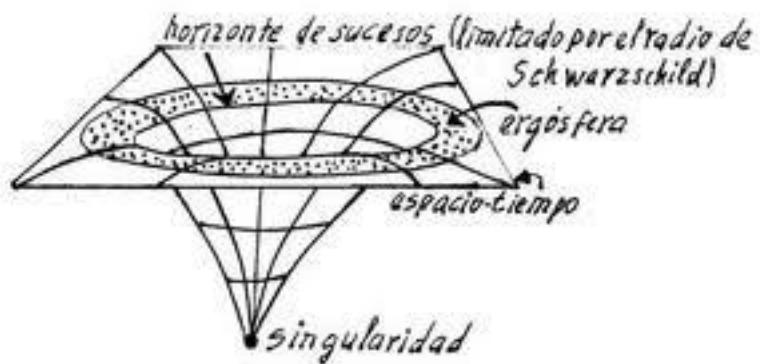


Ilustración No 15. Partes de un agujero negro.

Ergósfera

La ergósfera es una región fuera del horizonte de sucesos, donde las fuerzas gravitacionales comienzan a influir en los movimientos de objetos. Objetos que se encuentran aquí, ya no pueden permanecer inmóviles en el espacio. Dependiendo de la distancia entre el objeto y el horizonte de sucesos, la influencia gravitacional puede ser muy fuerte o muy débil. Los objetos en la ergósfera pueden escapar de las fuerzas de un agujero negro si su velocidad es mayor que la velocidad de escape adecuada.

Horizonte de sucesos

El horizonte de sucesos, es una superficie imaginaria de forma esférica que rodea a un agujero negro. Las partículas del exterior que *caen* dentro de esta región nunca vuelven a salir, ya que para hacerlo necesitarían una velocidad de escape superior a la de la luz y, hasta el momento, la teoría indica que nada puede alcanzarla.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Por tanto, no existe modo de observar el interior del horizonte de sucesos, ni de transmitir información hacia el exterior. Esta es la razón por la cual los agujeros negros no tienen características externas visibles de ningún tipo, que permitan determinar su estructura interior o su contenido, siendo imposible establecer en qué estado se encuentra la materia desde que rebasa el horizonte de sucesos hasta que colapsa en el centro del agujero negro. Si cayéramos en él, en el momento de atravesar el horizonte de sucesos no notaríamos ningún cambio, ya que no se trata de una superficie material, sino de una frontera imaginaria, alejada de la zona central donde se concentra la masa. La característica peculiar de esta frontera es que representa el punto de no retorno, a partir del cual no puede existir otro suceso más que caer hacia el interior, dando así origen al nombre de esta superficie.

Singularidad

Toda la masa de un agujero negro está concentrada en un punto casi infinitamente pequeño y denso llamado una singularidad, que desde un punto de vista físico, puede definirse como una zona del espacio-tiempo donde no se puede definir alguna magnitud física, ya que se hacen infinitas, relacionadas con los campos gravitatorios, tales como la curvatura, u otras.

Las partículas del exterior que caen dentro de esta región nunca vuelven a salir, ya que para hacerlo necesitarían una velocidad de escape superior a la de la luz y, hasta el momento, la teoría de la relatividad indica que nada puede alcanzarla. Por tanto, no existe modo de observar el interior del horizonte de sucesos, ni de transmitir información hacia el exterior. Esta es la razón por la cual los agujeros negros no tienen características externas visibles de ningún tipo, que permitan determinar su estructura interior o su contenido, siendo imposible



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

establecer en qué estado se encuentra la materia desde que rebasa el horizonte de sucesos hasta que colapsa en el centro del agujero negro

4.2 Agujero negro del Cluster galáctico de Perseo

Para delimitar el presente estudio, es necesario diferenciar entre el *Cúmulo estelar doble de Perseo* que se halla a una distancia mayor a 7000 años luz del sol, que consiste en un aglutinamiento de estrellas en nuestra galaxia Vía Láctea, ubicado en la constelación del mismo nombre. Y, el Cluster Galáctico de Perseo (Abell 426), que es un acumulamiento de más de 500 galaxias. El objeto a musicalizar tiene la denominación de NCG 1275, que se encuentra entre dos galaxias que se hallan juntas en el Cluster de Perseo, en cuyo centro se ubica un agujero negro supermasivo. Se encuentra a 250 millones de años luz de nuestro sol.

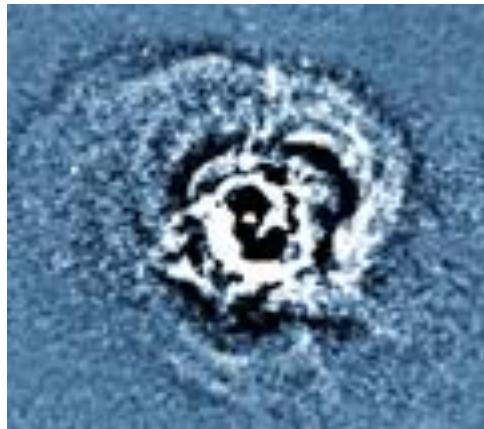


Ilustración No 16. Imagen en ondas del Cluster de Perseo²²



Ilustración No 17. Imagen en rayos X del Cluster de Perseo²³

²² Fabian A.C, Sanders J. S, Allen S. W, Crawford C.S, Iwasawa K, Johnstone R.M, Schmidt R. W, Taylor G.B. NASA, Chandra Chronicles. Septiembre 16 de 2003 <http://chandra.harvard.edu/chronicle/0303/perseus/index.html>. Consultado el 12 de febrero de 2013

²³ Fabian A.C, Sanders J. S, Allen S. W, Crawford C.S, Iwasawa K, Johnstone R.M, Schmidt R. W, Taylor G.B. NASA, Chandra Chronicles. Septiembre 16 de 2003 <http://chandra.harvard.edu/chronicle/0303/perseus/index.html>. Consultado el 12 de febrero de 2013



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

4.3 Como se emite el sonido del agujero negro NCG 1275

La siguiente información, presentada por el observatorio norteamericano de la NASA Chandra, nos permite considerar que el fenómeno físico, objeto de musicalización por medio de una composición, *emite una sonoridad dada*.

Distintas sondas espaciales han grabado ondas electromagnéticas, de diversos objetos y fenómenos del universo como estrellas, planetas, supernovas. Estas ondas son transformadas a través de recursos electrónicos, informáticos y sintetizadores, a sonidos perceptibles al menos electrónicamente, ya que en el vacío del espacio no se transmite el sonido.

Para el laboratorio de la NASA Chandra X Ray Observatory (2003), astrónomos británicos fueron quienes a través de observaciones, han revelado la evidencia de ondas de *sonido* en el centro del agujero supermasivo de NCG 1275. El sonido es un tipo de onda de presión que viaja a través de un medio, como el aire, el agua o en este caso el gas en un cúmulo de galaxias. El movimiento del material, tiene lugar como las ondas de presión que se mueven lejos de la fuente del sonido. Una buena analogía física es una onda que viaja a lo largo de un resorte.

El *sonido* de acuerdo al observatorio Chandra, se genera cuando un objeto hace que se produzca una perturbación en un medio. Algunos ejemplos son las vibraciones de nuestras cuerdas vocales, de un diapasón o de una membrana de un altavoz estéreo. En el cúmulo de galaxias de Perseo, los científicos creen que el *sonido* se genera de la siguiente manera: Cavidades o burbujas en el gas del cúmulo son sopladas por chorros de un agujero negro supermasivo (que se encuentra en el centro del grupo). Estas cavidades finalmente empujan el



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

gas del cúmulo como un pistón, generando un par de *ondas sonoras* que viajan lejos de las cavidades. Chandra llega a la conclusión de que el *sonido* que se emana del agujero negro, se encuentra a 57 octavas debajo de un Si ♭ por debajo de un do central.

Sin embargo tal vibración en extremo baja, no puede ser considerada como sonido, ya que resulta físicamente inaudible para el ser humano. A pesar de esta situación, el compositor se sirve y toma a esta vibración producida y medida de acuerdo al observatorio Chandra como un Si ♭, como uno de los elementos extramusicales para la creación musical.

Capítulo V Musicalización del fenómeno físico

La referencia y evocación extramusical, de la cual se extraen conceptos, nociones y parámetros para la elaboración de la composición musical de este trabajo de tesis, es el agujero negro situado en el Cluster galáctico de Perseo. Bajo tal circunstancia, la incidencia programática sobre la obra es de suma importancia y se presenta en alto grado a lo largo de la misma.

5.1 Organización de la composición.

- Cluster de Perseo y su agujero negro se plantea como obra programática, trazada para desarrollarse en un solo movimiento con 4 secciones.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

- Para la composición de *Cluster de Perseo y su agujero negro*, se toman en cuenta aspectos únicos a este agujero y particularidades propias de todos como:

- *Emisión sonora* del agujero negro del Cluster de Perseo, de la altura Si b .
- Estructura del agujero negro, sus partes.
- La acción de la gravedad sobre la materia.

Estructura

Su título a evoca al fenómeno natural agujero negro, cuyas partes sumada una introducción, denominarán las secciones de la composición:

- Introducción
- Ergósfera
- Horizonte de sucesos
- Singularidad

5.2 La gravedad como recurso de evocación compositiva

Sin duda la gravedad, es una de las mayores fuerzas del universo, la cual, por su acción descomunal sobre ciertas estrellas, permite la formación de los agujeros negros, objeto de la composición musical Cluster de Perseo. Por lo tanto, es elemento imprescindible y se proyecta como el más importante, dentro de la sonorización y musicalización de la obra.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

El efecto de atracción física que ejerce la gravedad, la podríamos entender musicalmente como si se tratase de música tonal, donde una tonalidad dada ejerce su fuerza gravitatoria, sobre otras tonalidades y alturas sonoras, que están supeditadas a esta jerarquización específica. En el caso de Cluster de Perseo, la gravedad esta dada por dos centros gravitatorios:

- La **nota Si ♭**, emitida por el agujero negro del Cluster de Perseo. Esta *nota o vibración* se encuentra 57 octavas por debajo del Do central. Obviamente, tal registro es imposible de ejecutar instrumentalmente, y aunque se lo consiguiera con ayudas electrónicas y software de computación, resultaría inaudible para los seres humanos.

La reminiscencia de esta altura, utilizada como uno de los centros gravitatorios, presente en los cuatro segmentos de la obra, maneja mayormente el registro en Si ♭ más grave posible que puedan ejecutar los instrumentos, aunque en ciertos pasajes de la obra e instrumentos, se usa al Si ♭ libre en su tesitura.

- Un segundo centro de gravedad, esta dado por el **registro más grave** que pueden ejecutar cada uno de los instrumentos, independientemente de sus respectivas alturas. Este centro gravitatorio aparece principalmente en el segmento horizonte de sucesos. Como ejemplo, en el violín la nota Sol de su cuarta cuerda libre, resulta ser la más grave, la flauta traversa ubica a un Do como su nota más baja, el fagot por coincidencia, su nota más grave es Si ♭ .



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

5.3 Orquestación de Cluster de Perseo y su agujero negro

V. Madera	V. Metal	Percusión
Flauta traversa 1	Corno en fa	Timbal
Flauta traversa 2	Trombón	Vibráfono
Oboe		
Clarinete en si ♭		
Fagot		

Cuerdas	Recurso electrónico
Violín 1	Viola
Violín 2	Contrabajo
	Grabación digital
	Violonchelo

5.4 Tabla de representación programática de Cluster de Perseo y su agujero negro

La siguiente tabla indica los diferentes elementos musicales utilizados en la obra y la representación bajo la óptica programática, dada y expresada por el compositor, a cada uno de ellos en los segmentos de la obra.

Introducción

Material creativo	Representación
Pedal	El pedal como herramienta creativa, es usado en esta sección por las cuerdas, y reforzado por el timbal y clarinete. El mismo está conformado



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

	<p>por si \flat, la, si \sharp. el uso del pedal en la composición representa la oscilación o vibración del agujero negro del cluster de Perseo detectada por el Laboratorio Chandra de la NASA. El pedal como representación continua de la vibración, se mantiene durante todo el transcurso de esta sección.</p> <p>La conformación del pedal esta trabajada con la siguiente instrumentación y registros: Violín I la 3, violín II si \flat 3, viola si 3, chelo la 2, contrabajo si \flat 2. Clarinete si \flat 4.</p>
Movimiento ascendente	<p>La secuencia ascendente en lo programático, hace referencia a la expansión de la materia, siendo así, se manifiesta con la siguiente instrumentación: Flauta, oboe, vibráfono.</p> <p>El movimiento ascendente toma como punto de partida el Si \flat. El ascenso se lo hace de manera cromática hasta llegar al límite predisposto por el compositor Flauta Si \flat 4 hasta re 6. Oboe Si \flat 4 hasta La \sharp 5.</p> <p>El vibráfono parte de Si \flat 4 hasta re 6. A más de esto, el vibráfono toma el motivo central de la sección que es una variación de los movimientos macro de esta sección.</p>
Movimiento descendente	<p>La secuencia descendente, programáticamente representa la acción de la gravedad sobre la</p>



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

	materia. Se expresa en los instrumentos fagot, corno y trombón. El fagot parte de si b 3 hasta si b 2. El corno parte de si b 4 hasta si 3. El trombón inicia en si b 3 hasta si 2
--	--

Sección ergósfera

Material creativo	Representación
Segundas mayores y menores	Las segundas son el eje central por el cual, se ha logrado tanto el inicio, desarrollo y final de la sección. El desarrollo se ha logrado a través de distintas variaciones como glisandos, clusters, motivos rítmicos, tímbricas, texturales.
Pedal	El pedal Si b con variaciones rítmicas interpretado por el timbal, establece unidad y concreción a la sección ergósfera.

Sección horizonte de sucesos

Material creativo	Representación
Pedal sobre registros graves	En esta sección se presenta un segundo centro gravitacional, los registros graves posibles de los instrumentos, que programáticamente, representan una mayor fuerza de gravedad que supuestamente ocurre en esta sección del agujero negro.
Glisandos descendentes	La relación programática, describe la acción de la



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

	gravedad sobre la materia.
Recurso electrónico digital grabado	Este recurso suma sonoridades electrónicas que refuerzan el discurso sonoro de carácter grave en primer lugar. En una segunda parte el recurso electrónico realiza una cita expuesta a una velocidad doble de $J=124$, sobre todo el material transcurrido desde el inicio hasta el fin de la Ergósfera, representando la no certeza sobre el comportamiento de la materia en esta sección. En una tercera parte se presenta de manera errática el comportamiento de la materia.

Singularidad

Material creativo	Representación
Imitación	En esta sección es incierto el comportamiento de la materia, Programaticamente refiere la transformación constante de la materia que pudiera suceder al interior de este segmento del agujero negro.
Pedal	Manifiesta la remembranza de la vibración original que emite el agujero negro de Perseo. Los pedales realizan la viola, chelo y contrabajo
Motivos con figuraciones varias	Representaciones alegóricas del movimiento de la materia.
Glisandos ascendentes	Representación del escape de la materia.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Glisandos descendentes	Representación de la acción de la gravedad sobre la materia.
-------------------------------	--

5.5 Técnica compositiva

Composición libre de 12 notas

Una de las herramientas creativas que utiliza *Cluster de Perseo y su Agujero Negro*, es la técnica *libre de 12 notas*. Esta completa un ciclo que se extiende a lo largo de medio siglo, constituyéndose una manera lógica de continuación del atonalismo libre temprano, explorado tentativamente por Schoenberg y Webern alrededor de 1910. El atonalismo libre, primeramente fue racionalizado con la introducción del serialismo en 1923, alcanzando un límite de racionalización en la década de 1950. Se produce entonces una reacción, que introduce procesos liberadores, con lo que se crea la composición libre de 12 notas, reviviendo aspectos del atonalismo libre. En la música libre de 12 notas, se abandona la serie y los órdenes de las notas son libres. Los principios rígidos cedieron el lugar a la invención libre, el estructuralismo fue abandonado en lugar de la fantasía. En esta el compositor, usa libremente sucesiones de notas, de acuerdo con los requerimientos de su *expresión musical*. Smith (1996: 61-62). Armónicamente, una vez que se establece un cierto grado de atmósfera no tonal, esta normalmente se mantiene hasta el final. La armonía como medio de composición es expresamente dejada de lado.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Desde el punto de vista formal, es difícil clasificar esta música. Sería muy simple decir que las formas son “libres” y que se ignoran las estructuras convencionales, pero en realidad no existe la libertad total, porque eso solo conduciría al desorden. El compositor debe llevar al oyente a lo largo de un camino emotivo coherente a través de elementos que tengan orden y lógica y guiarlo hasta que tengan un completo sentido de finalidad. Smith (1996: 67).

Dados estos pormenores, musicalmente se propone y se considera que la técnica *libre de 12 notas*, proporciona una manera coherente y cercana para expresar programáticamente esta *no certeza*, del comportamiento de la materia en el interior del agujero negro.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Capítulo VI Análisis de la obra

El análisis sonoro- musical- programático que exige la composición de *Cluster de Perseo y su Agujero Negro*, pretende ser una estructura por medio de la cual, propios y extraños tengan un acercamiento, a la estructura formal, así como a los elementos sonoro musicales y su relación con el plano programático ejercido por la obra.

Introducción

Compases 1- 57

En esta sección se puede manifestar la presencia y utilización como herramientas compositivas de: Pedales y desarrollo de movimientos. La obra da inicio con Si ♯ 4 a cargo del clarinete, cuya fórmula rítmica sigue una secuencia de tres redondas por atril, no existiendo pausa alguna entre cada fórmula rítmica. De esta manera el clarinete es la base central del pedal. En el compás 5 da comienzo a la manifestación completa de elementos musicales presentes en esta sección. El trabajado de movimiento ascendente y descendente, así como el inicio del pedal en cuerdas se manifiestan y dan paso a la generación de la forma y la estructura que seguirá a lo largo de toda la sección.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Ilustración No 18. Inicio del Cl y manifestación de elementos musicales

Se ha dispuesto la siguiente fórmula rítmica para el desarrollo del movimiento ascendente. Flauta oboe y vibráfono ascenderán hasta el límite dispuesto con una secuencia de tres redondas más un silencio de redonda. La sección descendente manifestará su accionar tomando como base, la similar fórmula rítmica utilizada en la consecución del movimiento ascendente. Fagot, corno y trombón es la instrumentación que refiere a este movimiento.

La forma y estructura de la obra tiene como base central y fundamento a los límites predisuestos (altura y duración) por el compositor. Esto quiere decir que esta sección carece de una forma o estructura tradicional y que por lo tanto la misma se establece a partir de los



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

límites de tiempo y altura que el compositor a dispuesto como puntos delimitantes para está sección sonoro-musical.

En esta sección se presentan un cúmulo de clusters provocados por la simultaneidad sonora dada por el desarrollo y movimiento de las voces.

El papel que realiza el vibráfono en esta sección es de suma importancia, ya que el mismo hace las veces de motivo central. La fórmula rítmica tomada para este instrumento, contiene la proporción de tres usada en las fórmulas rítmicas centrales de la obra. El vibráfono agrega color y dinámica a la monótona estructura de los pedales y a la lenta disposición ascendente y descendente. Este instrumento hace una variación y reducción de los motivos centrales ascendente y descendente, a esto le adiciona un espejo idéntico con lo cual asume el papel del único motivo completo de esta sección.



En el caso del timbal la secuencia rítmica dada y la sonoridad predispuesta, quiere en todo momento entrelazar y servir como un puente sonoro de las diferentes secciones instrumentales. Este a la vez sirve como soporte del pedal establecido en esta sección.



Macro forma gráfica de la introducción

El gráfico no presenta el orden instrumental orquestal original, sino que muestra los diferentes elementos de la sección (Movimientos y pedales).



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

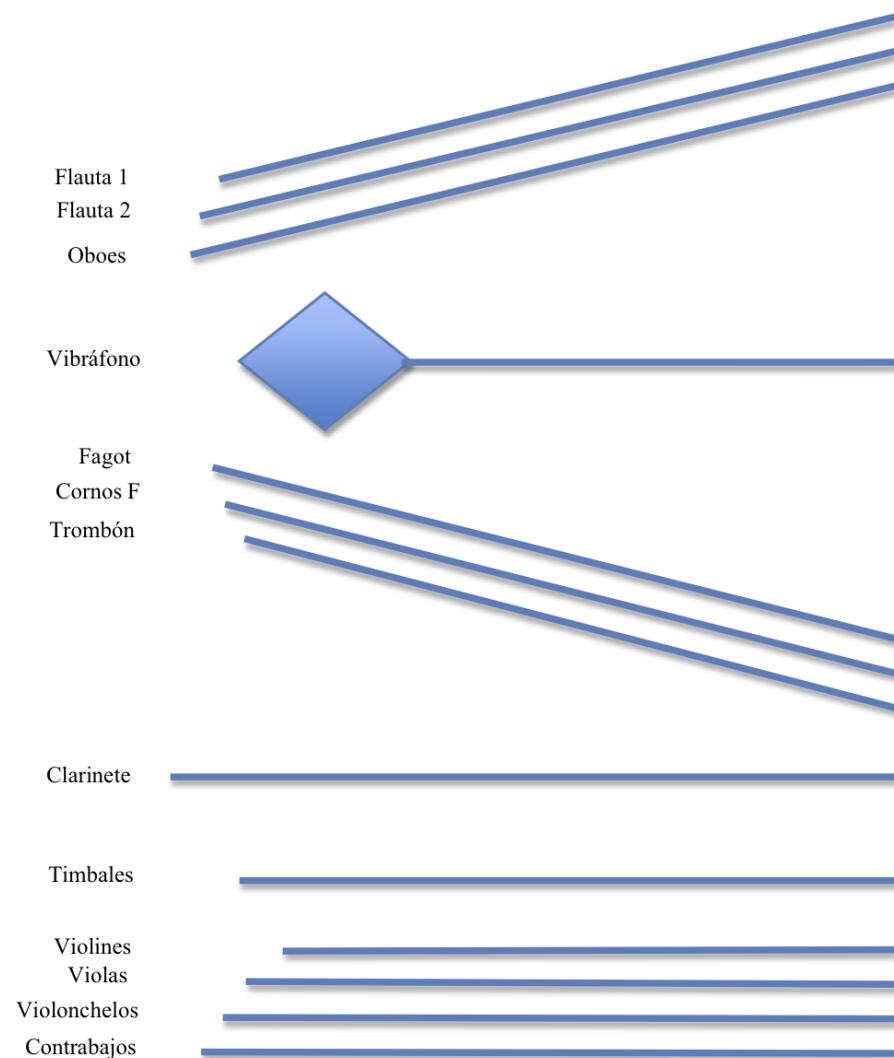


Ilustración No 19. Macro forma gráfica de la introducción

Sección Ergósfera Compases 58-107

Esta sección se desarrolla en su totalidad, bajo el sistema de música libre de 12 notas. El discurso musical empleado, pretende desarrollar los requerimientos y necesidades programático musicales, con el fin de representar *el comportamiento de la materia* en esta sección del agujero negro.

Para ello, el compositor ha desarrollado este discurso basado en la interválica como recurso primario. Las segundas mayores y menores, serán el eje principal que permita obtener



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

variaciones múltiples del tipo rítmico, armónico y melódico, mismas que articulan el desarrollo de esta sección. Entre las variaciones podemos detallar las siguientes:

The image contains three musical score snippets. The first snippet shows a single instrument line with dynamic markings *p* and *p*₁. The second snippet shows two violin parts (Vln. I and Vln. II) with dynamic *mp*, pizzicato markings, and a tempo of 59. The third snippet shows two flute parts (Fl. 1 and Fl. 2) with dynamic *mp*.

Interválica de 2das en los instr.
Fl, I-II, Ob, Cl. en los glisandos C. 58

Secuencia rítmica con intervalos de 2da C. 59

Movimiento paralelo por 2das C. 62

Ilustración No 20. Variantes del uso de intervalo de 2da

A musical score page featuring five staves of music. Each staff begins with a dynamic marking of *mp* followed by *mf*. The music consists of various rhythmic patterns and intervals, primarily second inversions.

A musical score page featuring two staves of music. Each staff begins with a dynamic marking of *mp* followed by *mf*. The music consists of rhythmic patterns and intervals, primarily second inversions.

Ilustración No 21. Secuencia paralela en cluster de Fl I-II, Ob, Cl, Fg, Cor, Trom. C. 88-92



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Al respecto de los clusters, Smith (1996: 67) cita que la música libre de 12 notas al poseer una textura armónica más densa, posee aglomeraciones de notas que se acercan a clusters, de hecho se usan mucho los clusters. Se suma a esto, los principios de evitar asociaciones tonales y formaciones triádicas.

La sección ergósfera, mantiene el eje central de Si b mediante el timbal, mismo que realiza una progresión rítmica que permite el sostenimiento rítmico y armónico.

Ilustración No 22. Variaciones rítmicas del timbal

Cada una de las variaciones presentes en esta sección, contienen un alto grado de subjetividad justificable. Al tratarse de un fenómeno físico que se encuentra a 250 millones de años luz, se debe destacar que el papel del compositor, por medio de esta subjetividad, es el de representar, interpretar y crear el paisaje sonoro necesario.

Horizonte de sucesos Compases 108-198

En la tercera sección encontramos como ejes principales de la estructura compositiva a un pedal conformado por los sonidos más graves de las cuerdas. Este pedal esta fortalecido por el vibráfono, quien realiza una progresión y variaciones rítmicas sobre el pedal Si b recurrente



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

en toda la obra. Sumado a esto el timbal realiza, de manera simultánea con el vibráfono, una progresión rítmica en si $\frac{5}{4}$, sonido que también pertenece al eje pedal.

Ilustración No 23. Pedal realizado por las cuerdas sobre sus registros más graves. C. 108-114

Los vientos madera, junto a los metal, desarrollan una serie de sucesos o motivos que evocan la acción de la gravedad en el horizonte de sucesos, por medio del trabajo constante de glisandos que en su mayoría son descendentes. Dichos motivos son el desarrollo mismo de esta sección y están basados en la utilización libre de la escala cromática. Este desarrollo no representa variación alguna de los elementos musicales que transcurren en esta sección (registros graves de los instrumentos y eje pedalístico).



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Ilustración No 24. Sucesos motívicos efectuados por los vientos madera y metal

Recurso electrónico digital grabado

Una de las singularidades estructurales de esta sección es la utilización del recurso electrónico digital. Este elemento permite un desarrollo de las posibilidades del registro bajo ya que amplia el Si \flat (eje transversal de la obra) a una altura similar a un Si \flat 1, sumando las notas del eje pedalístico La y Si \natural . Refuerzan el trabajo realizado por las cuerdas. A más de ello en una segunda parte el registro digital realiza una cita con variación de todo el material musical expresado por la orquesta en la introducción y ergósfera. Finalmente en una tercera parte, la expresión alcanzada por medio del recurso electrónico digital, permiten una evocación del comportamiento incierto de la materia en el horizonte de sucesos.

El recurso electrónico, inicia su interpretación digital grabada junto con la orquesta en el compás 108 hasta el compás 205 fusionándose con las sonoridades orquestales. En sala o en vivo, su amplificación sonora será a través de 2 bocinas en estéreo.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Las notas producidas mediante el recurso electrónico, en forma de acorde pedal se presentan entre los compases 108 – 159, simulan y apoyan los registros graves de los instrumentos, ejecutando las tres notas de vibración constante, Si ♭, La y Si ♯. Para la ejecución de estas, se utilizan registros que provienen del software de estudio musical virtual Sonar 6 y un VST²⁴ como aplicación incluida, llamado *Atmosphere*.

Entre los compases 160 – 184, el material musical del recurso electrónico a modo de cita, es fruto de todas las sonoridades producidas por la orquesta y representadas digitalmente, que ingresaron desde la introducción y ergósfera, (compases 1– 107). Este material es condensado temporalmente para ejecutarse en los 24 compases (160 – 184). Por lo que el tempo original de negra 62 de la obra, se acelera cercanamente al doble para el recurso electrónico, a negra 114.

Entre los compases 185 – 202, se evoca de manera randómica, al azar, los límites entre el horizonte de sucesos y la singularidad.

Cluster de Perseo esta escrita mediante el software Finale 2012, por lo que el registro de cada instrumento se encuentra grabado y puede ser utilizado con el protocolo de comunicación serial MIDI (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). Esta característica se utiliza para

²⁴ VST (tecnología de estudio virtual) , es una interfaz estándar desarrollada por Steinberg para conectar sintetizadores de audio y plugins de efectos a editores de audio y sistemas de grabación. Permite reemplazar el hardware tradicional de grabación por un estudio virtual con herramientas software.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

permutar los registros originales, por otros virtuales a través del software Reason²⁵ y producir sonoridades electrónicas pertenecientes a los sintetizadores virtuales del programa.

Sección singularidad Compases 199-262

Para esta sección el compositor tiene la tarea de descifrar e intuir los diversos procesos inciertos de la materia. Para ello se ha dispuesto un collage que contiene los motivos sonoros utilizados entre la introducción y el horizonte de sucesos. La representación musical de la singularidad es complementada en gran manera por la subjetividad del compositor en la apreciación desconocida del comportamiento de la materia y gravedad. En este sentido la técnica del espejo llama a entender lo desconocido como la constante vuelta de si mismo.

Como eje central y sostén rítmico-armónico se reitera el eje pedalístico si \flat , la, si \natural . Las cuerdas viola, chelo y contrabajo más el fagot, sostienen con su rítmica y estructura armónica al proceso motívico que se desarrolla en la sección de vientos, madera y metal. Violín I y II, desarrollan variaciones del eje pedalístico, a más de ello producen variaciones rítmicas de la interválica tomada de la sección ergósfera.

²⁵ Reason es un software musical desarrollado por Propellerhead Software. Emula sintetizadores, samplers, procesadores de señal, secuenciadores, mesa de mezclas, etc. Se suele usar como estudio virtual o como una colección de instrumentos virtuales para ser usados en vivo o con otro software secuenciador. Tiene la opción de usarse con un controlador midi.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

A musical score excerpt showing three staves: Viola (Vla.), Cello (Vc.), and Double Bass (D.B.). All three instruments play sustained notes on the first ledger line below the staff. The dynamic is marked *mp*. The score is in common time.

Ilustración No 25. Eje pedalístico realizado por fagot, viola, chelo y contrabajo. C 223-226

La cita y motivo principal de esta sección, esta tomada de la sección ergósfera entre los compases 95-98. Esta cita sufre variaciones de tipo figurativo, fraseológico y desfases temporales. El bloque comprendido entre la flauta I, II, oboe, corno, llevan la conducción del motivo principal de esta cita. Clarinete y trombón, proponen un desfase temporal de un tiempo, con ello la cita adquiere un color armónico que dista del motivo original.

A musical score excerpt showing seven staves from measure 95 to 99. The instruments are Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B \flat 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2, and Trombone. The score is in common time. Measures 95 and 96 show the woodwind section playing eighth-note patterns. Measure 97 begins with the bassoon and horn playing eighth-note patterns, followed by the woodwinds. Measure 98 shows the woodwind section continuing their patterns. Measure 99 concludes the excerpt with the woodwind section still playing.

Ilustración No 26. Cita de los compases 95-99, que se utiliza para la imitación.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Una vez planteada la cita, se somete a esta, y a manera de desarrollo, a una serie de variaciones que utilizan la técnica de espejos en sus variantes: Movimiento directo, movimiento retrógrado, movimiento contrario y movimiento retrógrado contrario. Sumado a esto el vibráfono propone una variación simultánea, a la voz de la flauta I. Se dispone una variación que propone una disminución a la mitad del valor original, con ello la sección motívica obtiene un contrapunto de 2da especie. Finalmente el timbal, asume una secuencia rítmica que fortalece y varía al eje pedalístico de esta sección.

The musical score consists of eight staves, each representing a different instrument. From top to bottom, the instruments are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B_b 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2., Trombone, and Timpani. The Vibraphone part is shown separately below the main staff. The score is divided into measures, with measure 220 being the focus. Various dynamics are indicated throughout the score, such as *mp*, *mf*, and *espress.*. The instruments play different melodic lines, often in imitation of each other. The bassoon and timpani provide harmonic support with sustained notes. The vibraphone part adds a rhythmic element with its own patterns. The overall structure suggests a development section of a musical piece, where the initial idea is varied and expanded through different performance techniques and instrumentation.

Ilustración No 27. Secuencia de imitación por movimiento directo y variación figurativa de los compases 95 - 98



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Compases 226 - 230 plantean una imitación por movimiento retrógrado de los compases 220 – 224.

The musical score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B> 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2, Trombone, Timpani, and Vibraphone. The score is divided into two sections: measures 220-224 and measures 226-230. In the first section (measures 220-224), the instruments play various melodic and harmonic patterns. In the second section (measures 226-230), the instruments play a sequence of notes that are the reverse of the ones in the first section. For example, the Flutes play a descending scale in measure 220, but an ascending scale in measure 226. The Trombones play a descending scale in measure 220, but an ascending scale in measure 226. The Vibraphone plays a descending scale in measure 220, but an ascending scale in measure 226. The Bassoon and Horn play sustained notes in measure 220, but play a rhythmic pattern in measure 226. The Oboe and Clarinet play a descending scale in measure 220, but an ascending scale in measure 226. The Flutes play a descending scale in measure 220, but an ascending scale in measure 226. The Timpani play a descending scale in measure 220, but an ascending scale in measure 226. The overall effect is a sense of movement and progression through time, despite the reversal of the musical patterns.

Ilustración No 28. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 220 – 224



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Compases 233 – 237, realizan una imitación por movimiento contrario de los compases 220 – 224.

The musical score consists of eight staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B+, Bassoon, Horn in F, Trombone, and Timpani/Vibraphone. The score is divided into two sections by a vertical bar line. The first section, labeled '233' at the top of the first staff, contains measures 233 through 237. The second section, also labeled '233' at the top of the first staff, contains measures 220 through 224. The instruments play various melodic and harmonic patterns, often in eighth-note or sixteenth-note figures. Dynamics such as *p* (piano), *mf* (mezzo-forte), and *f* (fortissimo) are indicated throughout the score. The bassoon and vibraphone sections include performance instructions like 'mf' and 'p' under specific notes.

Ilustración No 29. Secuencia imitativa por movimiento contrario de los compases 220 - 224



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Compases 240 – 244, realizan imitación por movimiento retrógrado de los compases 233 – 237.

The musical score consists of nine staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B_b 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2., Trombone, Timpani, and Vibraphone. The score is divided into two sections by vertical bar lines. The first section, starting at measure 233, includes dynamic markings such as *mf* (mezzo-forte) and *p* (pianissimo). The second section, starting at measure 237, continues with similar dynamic markings. The score shows various musical patterns, including sustained notes, eighth-note chords, and sixteenth-note patterns, often with grace notes and slurs. The bassoon and vibraphone staves show sustained notes throughout the section. The timpani staff features a rhythmic pattern of eighth-note pairs followed by sixteenth-note pairs, with dynamic changes between measures.

Ilustración No 30. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 233 - 237



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Compases 245 – 247, realizan imitación por movimiento retrógrado con disminución figurativa de los compases 240 – 244.

The musical score consists of eight staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B^{flat} 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2, Trombone, and Timpani/Vibraphone. The score is divided into three measures, labeled 245, 245, and 245 respectively. The notation includes various note heads, stems, and beams, with some notes having horizontal dashes through them. Measure 245 starts with a single note on Flute 1, followed by pairs of notes on Flute 2, Oboe, and Clarinet in B^{flat} 1, 2. The Bassoon has a long sustained note. Measure 245 continues with pairs of notes on Horn in F 1, 2, and Trombone. Measure 245 concludes with a series of sixteenth-note patterns on Timpani and Vibraphone. Measure 246 begins with a single note on Flute 1, followed by pairs of notes on Flute 2, Oboe, and Clarinet in B^{flat} 1, 2. The Bassoon has a long sustained note. Measure 246 continues with pairs of notes on Horn in F 1, 2, and Trombone. Measure 246 concludes with a series of sixteenth-note patterns on Timpani and Vibraphone. Measure 247 begins with a single note on Flute 1, followed by pairs of notes on Flute 2, Oboe, and Clarinet in B^{flat} 1, 2. The Bassoon has a long sustained note. Measure 247 continues with pairs of notes on Horn in F 1, 2, and Trombone. Measure 247 concludes with a series of sixteenth-note patterns on Timpani and Vibraphone.

Ilustración No 31. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado y disminución figurativa de los compases 240 - 244



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Compases 249 -251 imitación por movimiento retrógrado de los compases 245 -247

The musical score consists of eight staves, each representing a different instrument or electronic resource. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B[>] 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2, Trombone, Timpani, and Vibraphone. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 249 is at the top, followed by measure 250, and then measure 251. The instruments play a rhythmic pattern that is a retrograde imitation of measures 245-247. The bassoon and vibraphone are silent in measure 249. In measure 250, the bassoon plays a single note in measure 249 and a sustained note in measure 250. The vibraphone plays a rhythmic pattern in measure 250. In measure 251, the bassoon plays a sustained note and the vibraphone continues its pattern.

Ilustración No 32. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 245 - 247



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Compases 252 -254 imitación por movimiento retrógrado y contrario de los compases 249 – 251.

The musical score consists of nine staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B♭ 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2, Trombone, Timpani, and Vibraphone. The score is divided into three measures, labeled 252, 253, and 254. Measure 252 begins with Flute 1, followed by Flute 2, Oboe, Clarinet in B♭ 1, 2, and Bassoon. Measure 253 begins with Horn in F 1, 2, followed by Trombone, Timpani, and Vibraphone. Measure 254 begins with Timpani, followed by Vibraphone. The music features various note heads, stems, and rests, with some notes having horizontal lines above them. Measures 252 and 253 include dynamic markings such as *p* (piano) and *mp* (mezzo-piano). Measures 252 and 253 also feature vertical bar lines and measure repeat signs. Measures 252 and 253 conclude with a double bar line and repeat dots, indicating a return to a previous section.

Ilustración No 33. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado y contrario de los compases 249 - 251



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Compases 255 – 257 imitación por movimiento retrógrado de los compases 252 – 254

The musical score consists of ten staves, each representing a different instrument. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Clarinet in B_b 1, 2, Bassoon, Horn in F 1, 2, Trombone, Timpani, and Vibraphone. The score is divided into two measures, 255 and 256, by vertical bar lines. In measure 255, the instruments play in retrograde imitation of the music in measures 252–254. The bassoon and vibraphone have sustained notes at the beginning of each measure. Measure 256 begins with a dynamic of *mp*.

Ilustración No 34. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 252 – 254



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

orquesta
sinfónica académica
ART-ENSAMBLE



*GABRIEL FAURE_.....PAVANA
*J. A. GONZALEZ_ CLUSTER DE PERSEO (ESTRENO ABSOLUTO)
*F. SCHUBERT_.....SINFONIA INCONCLUSA

DIRECTOR: WILLIAM VERGARA.....

FECHA_ Martes 8 de abril // HORA_20h00

LUGAR_ Hold del Museo Pumapungo (Ex-Museo Banco Central)

Ilustración No 35. Afiche del recital presentado por parte de la Facultad de Artes de la Universidad de Cuenca



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Conclusiones

En retrospectiva, al revisar los estamentos románticos que enunciaban la posición artística a favor de la subjetividad, imaginación, de lo emocional e intuición sobre las creaciones, nos pronunciamos inicialmente indicando que la composición estaba ligada a estos planteamientos, no desde el punto de vista del estilo romántico, sino lo que estos expresan tácita y literalmente, considerando enfáticamente, que dichos planteamientos no constituyen el fundamento de la composición, estos únicamente han coadyuvado a la visualización y concepción de la obra, ya que la evocación literaria de carácter científico, ameritaba dicha consideración. Ciertamente la música de programa proveyó del marco adecuado para la expresión como una *estructura* a seguir.

Se sobreentiende que un compositor, comprende y conoce variadas herramientas compositivas y formas musicales, que podrían utilizarse para encarar una obra. En el caso de *Cluster de Perseo y su Agujero Negro*, se eligió la técnica libre de 12 sonidos desde un punto de vista programático, por el aspecto extramusical y sostén al carácter libre, que brinda al referirnos al concepto de incertidumbre que acontece al interior del objeto a sonorizar y musicalizar (agujero negro).

En los trabajos músico cósmicos revisados de compositores como Holst, Cage, Stockhausen, se ha podido constatar influencias extramusicales que en sus casos, se dieron por contactos personales con científicos, astrólogos. En este caso, la influencia para la composición de *Cluster de Perseo y agujero Negro*, fue puramente científico literaria. Esta influencia, tenía que ubicar un objeto estelar a sonorizar. Para tal motivo, se dispuso innumerables fenómenos cósmicos que la ciencia y sus descubrimientos, han expuesto. Después de un corto revisar



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

sobre las posibilidades, se decantó por un agujero negro. La estructura del mismo presentaba gran cantidad de información científica. Sin embargo el hecho relevante para su escogimiento ha sido gracias a que las investigaciones sobre el mismo, han permitido representar sonoramente el fenómeno físico del agujero negro.

Cluster de Perseo y su Agujero Negro, es una composición musical, que toma la estructura que brinda el discurso programático. Sin embargo la conceptualización de la composición, ha sufrido una serie de cuestionamientos formales iniciales, los mismos han tratado de recrear las necesidades creativas basadas en las diferentes formas tradicionales de la música (concierto, sinfonía, entre otras)

Si bien la música de programa ha permitido estructurar de manera formal la obra, no es menos cierto que la misma, debe afrontar la subjetividad de la escucha. Por ello, la recomendación que exige la obra creativa, es poseer con anterioridad el contexto programático que la rige. (...) ¿Cómo se escucha la música de programa?, ¿Es necesario tener siempre presente la evocación? (...) ¿qué distingue a la música de programa?. Ante tales cuestionamientos, Shonberg refiere que no existe una respuesta concreta, ya que todos escuchan la música a su manera. El oyente menos culto requiere de cierto tipo de impulsos, y tiende a ver imágenes en todos los tipos de música. Al contrario, el profesional escucha de distinto modo y se concentra en la forma, la línea y el contorno, con frecuencia olvida completamente lo que signifique o indique un programa, indistinto del tipo de música. Sea como fuere, ningún tipo de música puede describir nada de manera específica. Quien escucha por primera vez la *Sinfonía fantástica*, los preludios de Liszt, o *La mer* de Debussy, sin conocer el contenido literario superpuesto a la obra, no podrá de ningún modo adivinar el programa. Un programa puede



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

aportar cierta idea de lo que sucedía en la mente del compositor, pero la música triunfa o fracasa en términos puramente musicales. Shonberg, H. (2004: 192-193)

Resaltar el papel fundamental que tienen la subjetividad y evocación sonora en el Cluster de Perseo, ha sido uno de los principales objetivos. Dado que el objeto a sonorizar no es perceptible a los sentidos humanos, es de vital importancia para la obra creativa el papel que cumple la imaginación en conjunción con la investigación científica, subjetividad emocional y los recursos o herramientas compositivas.

Cluster de Perseo y su Agujero Negro, ha permitido establecer una nueva relación entre las posibilidades creativas tradicionales y las necesidades de expresión contemporáneas. La hibridación estética que ha facultado reunir el trabajo orquestal con las posibilidades electrónicas y la investigación científica, es una muestra fehaciente para nuestro contexto social, de que al pasar la larga noche de la imposición cultural, despiertan nuevas necesidades e intereses creativos que apelan a nuevos elementos discursivos.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Anexos

Anexo 1

Partitura de “Cluster de Perseo y su agujero negro”



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Juan Andrés González A

legato misterioso
 $\bullet = 62$

Flute 1
Flute 2
Oboe
Clarinet in B \flat 1, 2
Bassoon
Horn in F 1, 2.
Trombone
Timpani
Vibraphone
Violin I
Violin II
Viola
Cello
Double Bass

©JUAN ANDRÉS GONZÁLEZ A. 2012



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

2

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

9

pp

2

3

p

mp

pp

9



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

3

The musical score is organized into two main sections separated by a vertical bar line. The first section (measures 1-10) features sustained notes and long arcs. The second section (measures 11-20) includes dynamic markings like '2' and '3' over specific notes.

Instrumentation: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

4

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

5

The musical score consists of 15 staves, each representing a different instrument. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 15 starts with Fl. 1, Fl. 2, and Ob. playing sustained notes at *mp*. This is followed by B♭ Cl., Bsn., and Hn. in measure 16, also at *mp*. Measures 17 and 18 show sustained notes from Tbn. and Timp. at *mp*. Measures 19 and 20 feature Vib. playing eighth-note patterns. Measures 21 and 22 show sustained notes from Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. at *mf*. The score concludes with a final measure of sustained notes from all instruments.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

6

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

17

17

17

17

17

17

17

17

17

17

17

17

17

17

17

mp



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

7

Musical score for orchestra and electronic resource, page 7, measures 19-20. The score is divided into two systems by a vertical bar line. The top system (measures 19-20) includes parts for Fl. 1, Fl. 2 (marked *mp*), Ob., B♭ Cl. (marked 1 and *mp*), Bsn., Hn. (marked *mp*), and Tbn. The bottom system (measures 19-20) includes parts for Timp. (marked *mp*), Vib. (with a dynamic bracket over three measures), Vln. I, Vln. II (both marked *mp*), Vla. (marked *mp*), Vc. (marked *mp*), and D.B. (marked *mp*). Measures 19 and 20 feature sustained notes and sustained harmonics. Measure 20 concludes with a dynamic bracket over three measures.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

8

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

21

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

Bsn.

B♭ Cl.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

9

The musical score consists of two systems of staves, separated by a vertical bar. The first system (measures 23) features sustained notes with dynamic markings such as $<f>$ and f . The second system continues with sustained notes. The instruments listed are Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Musical score for 'CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO' featuring 15 staves for various instruments. The score is divided into measures 10 and 25 by vertical bar lines.

- Fl. 1:** Sustained note at measure 10, dynamic *f*. Sustained note at measure 25.
- Fl. 2:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Ob.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Bsn.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25, dynamic *f*.
- B♭ Cl.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Hn.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Tbn.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Timpani:** Sixteenth-note pattern from measure 10 to 25.
- Vib.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25. Measure 25 includes dynamic markings *ff* and *mp*.
- Vln. I:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Vln. II:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Vla.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- Vc.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.
- D.B.:** Sustained note at measure 10. Sustained note at measure 25.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

11

Fl. 1

Fl. 2

f

Ob.

Bsn.

B♭ Cl.

Hn.

Tbn.

27

27

2

2

27

Vib.

mf

mp

3

3

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

12

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

29

29

29

mf

p



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

13

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

This musical score page contains ten staves of music. The top five staves include Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, and Horn. The bottom five staves include Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, and Double Bass. The page features sustained notes with grace marks and dynamic markings such as *f* (fortissimo) and *mf* (mezzo-forte). The Vibraphone staff includes a sixteenth-note rhythmic pattern with a '3' below it, indicating a triplet. The Double Bass staff has a bass clef, while the other staves use standard treble clefs.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

14

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

This musical score page shows a cluster performance across multiple staves. The instruments include Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, and Double Bass. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 1 consists of sustained notes with dynamics >mf. Measures 2 and 3 show sustained notes with dynamics >mf. Measure 4 features a rhythmic pattern on the timpani and vibraphone. Measures 5 through 8 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 9 and 10 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 11 and 12 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 13 and 14 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 15 and 16 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 17 and 18 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 19 and 20 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 21 and 22 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 23 and 24 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 25 and 26 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 27 and 28 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 29 and 30 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 31 and 32 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 33 and 34 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 35 and 36 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 37 and 38 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 39 and 40 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 41 and 42 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 43 and 44 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 45 and 46 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 47 and 48 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 49 and 50 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 51 and 52 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 53 and 54 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 55 and 56 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 57 and 58 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 59 and 60 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 61 and 62 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 63 and 64 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 65 and 66 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 67 and 68 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 69 and 70 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 71 and 72 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 73 and 74 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 75 and 76 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 77 and 78 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 79 and 80 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 81 and 82 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 83 and 84 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 85 and 86 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 87 and 88 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 89 and 90 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 91 and 92 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 93 and 94 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 95 and 96 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 97 and 98 show sustained notes with dynamics >mf. Measures 99 and 100 show sustained notes with dynamics >mf.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

15

The musical score consists of 15 staves of music for various instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Double Bassoon. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 35 starts with sustained notes from most instruments. The Flutes, Oboe, Bassoon, Clarinet, and Bassoon play sustained notes with dynamics >mp. The Horn, Trombone, and Timpani also play sustained notes with >mp. The Vibraphone has a rhythmic pattern of eighth notes. Measures 36 and 37 show sustained notes for all instruments with >mp dynamics. Measures 38 through 41 feature sustained notes with >mp dynamics. Measures 42 through 45 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 46 through 49 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 50 through 53 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 54 through 57 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 58 through 61 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 62 through 65 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 66 through 69 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 70 through 73 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 74 through 77 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 78 through 81 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 82 through 85 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 86 through 89 show sustained notes with >mp dynamics. Measures 90 through 93 show sustained notes with >mp dynamics.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

16

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

This musical score page features a title at the top center: "CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO". The page number "16" is in the top left corner. The score consists of ten staves, each representing a different instrument. From top to bottom, the instruments are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Viola, Cello, and Double Bass. Each staff contains a series of musical notes. In the first section of the page, there are two clusters of notes. The first cluster, starting around measure 37, includes the Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, and Timpani. The second cluster, starting around measure 38, includes the Vibraphone, Violin I, Violin II, Viola, Cello, and Double Bass. The notes are primarily represented by open circles (heads) and vertical stems, with some horizontal strokes indicating sustained sounds. Measure numbers 37 and 38 are indicated above the staves. Articulation marks like "mp" (mezzo-forte) are present on the Flute 1 and Bassoon staves. Measure 39 begins with a single note on the Double Bass staff.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

17

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

18

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Musical score page 18 for the composition "Cluster de Perseo y su agujero negro". The score is divided into two systems by a vertical bar. The first system starts with dynamic *4f*. The second system begins with dynamic *mp*. The instruments listed on the left are Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score includes various musical markings such as sustained notes, grace notes, and dynamic changes.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

19

The musical score consists of 12 staves, each representing a different instrument. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., Bsn., B♭ Cl., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into two sections by a vertical bar line. The first section, indicated by a measure number 43, features sustained notes and glissandos. The second section continues with similar patterns. The Vibraphone staff includes a dynamic marking '3' under its notes. The strings (Vln. I, Vln. II, Vla., Vc.) play sustained notes with slight downward glissandos. The woodwind and brass instruments also contribute to the harmonic texture with sustained notes and glissandos.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

20

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Musical score page 20 for the composition "Cluster de Perseo y su agujero negro". The score includes parts for Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score features sustained notes on most staves and a rhythmic pattern on the vibraphone. Measure 45 shows sustained notes from Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. Measure 46 shows sustained notes from Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. Measure 47 shows a rhythmic pattern on the Vibraphone with dynamic markings *p* and *mf*. Measures 48-49 show sustained notes from Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

21

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

Bsn.

B♭ Cl.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

47

48

49

50

51

> *p*



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

22

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Musical score page 22, titled "CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO". The score is for a symphony orchestra and includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score is marked with measure numbers 49. The instruments play sustained notes (clusters) across the measures, with some specific markings like "1" above the bassoon part and "3" below the vibraphone part.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

23

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

24

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

The musical score consists of 15 staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into two measures by a vertical bar line. In the first measure, most instruments play sustained notes or short clusters. The Flutes (Fl. 1 and Fl. 2) play sustained notes with a grace note above them. The Oboe (Ob.) and Bassoon (Bsn.) play sustained notes with a sharp sign above them. The Bass Clarinet (B♭ Cl.) and Horn (Hn.) play sustained notes with a sharp sign above them. The Trombone (Tbn.) plays a sustained note with a sharp sign above it. The Timpani (Timp.) plays a rhythmic pattern of sixteenth-note clusters. The Vibraphone (Vib.) plays sustained notes with a double sharp sign above them. The Violin I (Vln. I) and Violin II (Vln. II) play sustained notes with a double sharp sign above them. The Double Bass (D.B.) plays a sustained note with a double sharp sign above it. In the second measure, the sustained notes continue. The Flutes (Fl. 1 and Fl. 2) play sustained notes with a sharp sign above them. The Oboe (Ob.) and Bassoon (Bsn.) play sustained notes with a sharp sign above them. The Bass Clarinet (B♭ Cl.) and Horn (Hn.) play sustained notes with a sharp sign above them. The Trombone (Tbn.) plays a sustained note with a sharp sign above it. The Vibraphone (Vib.) plays sustained notes with a double sharp sign above them. The Violin I (Vln. I) and Violin II (Vln. II) play sustained notes with a double sharp sign above them. The Double Bass (D.B.) plays a sustained note with a double sharp sign above it.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

25

Musical score for 'Cluster de Perseo y su agujero negro' showing measures 55-56. The score includes parts for Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. Measure 55 starts with sustained notes (sustained oval) from Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., and Bsn. These are followed by dynamic markings: *pp*, *p*, *p*, *p*, and *p*. Measures 56 begin with sustained notes from Hn. and Tbn. followed by *pp* and *pp*. The Vib. part shows three slurs. Measures 55-56 conclude with sustained notes from Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. with dynamics *p*, *mp*, *p*, *p*, and *p* respectively.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

26

Fl. 1 Fl. 2 Ob. B♭ Cl. Bsn. Hn. Tbn. Timp. Vib.

Vln. I Vln. II Vla. Vc. D.B.

D. B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

27

Musical score for orchestra and electronic resource, page 27, showing measures 62. The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Double Bassoon. The score features various dynamic markings such as *mp*, *pp*, *p*, *mf*, and *f*. The strings play sustained notes and clusters, while woodwind instruments provide harmonic support. The score is written in 4/4 time with a key signature of one sharp.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

28

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

66

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

p

mp

frulato

mp

frulato

mp

mp



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

29

The musical score consists of 14 staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into two main sections by measure number 68. In the first section (measures 1-67), various instruments play sustained notes or simple rhythmic patterns. In the second section (measures 68-100), the instruments play more complex patterns, often with dynamic markings like *p*, *mf*, and *mf₂*. The score includes several fermatas and grace notes. Measure 68 marks a significant transition, indicated by a vertical bar line and dynamic changes.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

30

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Musical score for orchestra and electronic resource, page 30. The score consists of 15 staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 1 (measures 1-4) shows various instruments playing eighth-note patterns. Measures 2-3 show sustained notes with dynamic markings like **f** and **mp**. Measures 4-5 show sustained notes with dynamic markings like **f** and **mp**. Measures 6-7 show sustained notes with dynamic markings like **f** and **mp**. Measures 8-9 show sustained notes with dynamic markings like **f** and **mp**. Measures 10-11 show sustained notes with dynamic markings like **f** and **mp**. Measures 12-13 show sustained notes with dynamic markings like **f** and **mp**. Measures 14-15 show sustained notes with dynamic markings like **f** and **mp**.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

31

Musical score for orchestra and electronic resource, page 31. The score consists of two systems of music. System 1 (measures 75-78) includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Bass Clarinet, and Horn. System 2 (measures 75-78) includes parts for Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. Various dynamics and performance instructions like *p*, *pp*, *mp*, *pizz.*, and *arco* are indicated throughout the score.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

32

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Musical score for orchestra and electronic resource, page 32. The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score is in 2/4 time, key signature is one sharp, and dynamic markings include *mf*, *mp*, *pizz.*, and *arco*. Measure 79 shows various melodic and harmonic patterns across the instruments, with some parts playing sustained notes or rhythmic patterns. The score continues with measure 80, where the instruments play more complex patterns, including sustained notes and rhythmic figures.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

33

The musical score consists of ten staves of music for various instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Viola, Cello, and Double Bass. The score is divided into three systems by measure numbers 83, 83, and 83. Measure 83 starts with Flute 1 and Flute 2 playing eighth-note patterns. The Oboe, Bassoon, and Horn enter in measure 83.1. Measures 83.2-83.3 show the continuation of these patterns. Measure 83.4 begins with a new section for the Vibraphone and Violins. Measure 83.5 introduces the Viola and Cello. Measure 83.6 concludes with the Double Bass. Measure 83.7 starts with a dynamic instruction *mf* for the Vibraphone and Violins. Measure 83.8 shows the continuation of this section. Measure 83.9 concludes with a dynamic instruction *p* for the Double Bass.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO
frulato

35

Musical score for orchestra and electronic resource, page 35. The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score shows various musical markings such as dynamics (f, p, mf, pp), articulations (frulato), and performance instructions (mf > f, mp, pp). The score is in 9 measures.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

36

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Musical score for orchestra and electronic resource, page 36. The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Bass Clarinet, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score consists of ten staves of music. Measure 96 starts with Flute 1 and Flute 2 playing eighth-note patterns. Oboe and Bassoon enter with sustained notes. Bass Clarinet, Horn, and Trombone follow with eighth-note patterns. Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, and Cello remain silent. Double Bass and Bassoon play eighth-note patterns. Measures 97-98 show various instruments playing eighth-note patterns, with dynamic markings *mp* and measure numbers 1, 2, 3, 4, 5 above the staves. Measures 99-100 show sustained notes from Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Bass Clarinet, Horn, Trombone, and Vibraphone, with dynamic markings *mp* and measure numbers 1, 2, 3, 4, 5. Measures 101-102 show sustained notes from Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Bass Clarinet, Horn, Trombone, and Vibraphone, with dynamic markings *mp* and measure numbers 1, 2, 3, 4, 5. Measures 103-104 show sustained notes from Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Bass Clarinet, Horn, Trombone, and Vibraphone, with dynamic markings *mp* and measure numbers 1, 2, 3, 4, 5. Measures 105-106 show sustained notes from Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Bass Clarinet, Horn, Trombone, and Vibraphone, with dynamic markings *mp* and measure numbers 1, 2, 3, 4, 5.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

37

101

Fl. 1 frulato
mf

Fl. 2 frulato
mf

Ob. frulato
mf

B♭ Cl. frulato
mf

Bsn. frulato
mf

Hn. frulato
mf

Tbn. frulato
mf

Timp. frulato
mf

Vib. frulato
mf

Vln. I pp
mf

Vln. II pp
mf

Vla. p
mf

Vc. p
mf

D.B. p
mf



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

38

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

107

107

107

mp

mf

Recurso
digital grabado





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

39

The musical score consists of ten staves of music for an orchestra. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, and Double Bass. The score is divided into three sections by measure numbers: 115, 116, and 117. In section 115, most instruments play sustained notes. In section 116, the Vibraphone and Timpani play rhythmic patterns. In section 117, the Vibraphone and Timpani continue their patterns, while the strings (Violin I, Violin II, Cello, Double Bass) play sustained notes with grace notes. Dynamics include forte (f) and mezzo-forte (mp).





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

40 frulato 120 normal
Fl. 1 b₁ o o b₂ o
Fl. 2 frulato o normal
Ob. - normal $\#$
B_b Cl. - mf normal $\#$
Bsn. - mf
Hn. -
Tbn. -
Tim. 120 f mp
Vib.
Vln. I
Vln. II
Vla.
Vc.
D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

41

Musical score for orchestra and electronic resource at measure 125. The score includes parts for Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score shows various musical markings such as dynamics (mf, f, mp), performance instructions (trills, grace notes), and specific note heads (wavy lines, dots). The instrumentation consists of woodwind, brass, strings, and timpani.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

42 128

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

This musical score page shows a complex arrangement for orchestra and cluster instruments. The top section features woodwind instruments (Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone) and brass instruments (Tuba, Timpani, Vibraphone) performing a rhythmic pattern of eighth-note clusters. The bottom section consists of bowed strings (Violin I, Violin II, Cello, Double Bass) playing sustained notes with vertical dashes above them, indicating a continuous sound. The tempo is marked as 128 BPM. The instrumentation includes Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, and Double Bass.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

43

Musical score for 'Cluster de Perseo y su agujero negro' featuring parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, and Double Bass. The score includes dynamic markings such as *mf*, *f*, and *mp*. The vibraphone part consists of a continuous series of eighth-note patterns. The strings (Violin I, Violin II, Cello, Double Bass) play sustained notes with grace notes. The score concludes with a digital audio waveform visualization at the bottom.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

44 CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1
Fl. 2
Ob.
B♭ Cl.
Bsn.
Hn.
Tbn.
Timp.
Vib.
Vln. I
Vln. II
Vla.
Vc.
D.B.

133

mp

133

mf

mf



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

45

Musical score for the piece "Cluster de Perseo y su agujero negro". The score is for orchestra and electronic digital resource. The page number is 45. The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score shows various musical markings including dynamics and performance instructions. Measures 134 are highlighted with specific markings.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

46

135

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

135

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

47

Musical score for the piece "Cluster de Perseo y su agujero negro". The score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, and Double Bass. The score is divided into measures, with measure numbers 136 appearing above the staves for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, and Violin II. The music includes various note heads, rests, and dynamic markings such as 'ff' (fortissimo). The score is written on five-line staff paper.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

48

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

137

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

This musical score page shows a cluster pattern for multiple instruments. The instruments listed are Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The tempo is marked as 137 BPM. The score consists of two systems of music. In the first system, Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Horn, Trombone, and Timpani play cluster patterns. Vibraphone plays a continuous eighth-note pattern. Violin I and Violin II are silent. In the second system, all instruments except the Vibraphone are silent. The bassoon and double bass provide harmonic support with sustained notes.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

49

The musical score consists of 14 staves, each representing a different instrument or electronic resource. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is marked with a tempo of 138 BPM. The Vibraphone and Drums (D.B.) staves show a continuous series of eighth-note patterns. The Violin I (Vln. I) and Violin II (Vln. II) staves feature descending eighth-note scales. The Double Bass (Vla.) and Cello (Vc.) staves show sustained notes. The Double Bassoon (Bsn.) staff shows a short wavy line. The Flute 1 (Fl. 1), Flute 2 (Fl. 2), Oboe (Ob.), Bassoon (Bsn.), Horn (Hn.), Trombone (Tbn.), Timpani (Timp.), and Vibraphone (Vib.) staves are mostly silent. Below the score is a digital audio workstation interface showing a complex, high-frequency oscillating waveform, representing the electronic component of the composition.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

50

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

139

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

51

140

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

This musical score page shows a series of staves for different instruments. The first five staves (Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, and Bassoon) are mostly silent with a few short dashes. The next three staves (Horn, Trombone, and Timpani) also have short dashes. The Vibraphone has a continuous pattern of eighth-note pairs. The last six staves (Violin I, Violin II, Viola, Cello, and Double Bass) show sustained notes with fermatas and dynamic markings like ff and ffz. The tempo is marked as 140 throughout the section.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

53

Musical score for "Cluster de Perseo y su agujero negro" (page 53). The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Double Bassoon. The score shows various musical markings including dynamics (mf, p) and performance instructions like cluster notation.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

54

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

145

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

55

Musical score for 'Cluster de Perseo y su agujero negro'. The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and a bassoon part consisting of sustained notes. The score is marked with dynamic changes (mf, p) and tempo (147).





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

56

148

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

The musical score consists of ten staves of music for various instruments. The first five staves (Flutes 1 and 2, Oboe, Bassoon, Horn) play eighth-note patterns at dynamic *mf*, transitioning to *p*. The next five staves (Bass Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II) play eighth-note patterns at dynamic *p*. The piano-roll visualization at the bottom shows a dense, fluctuating waveform representing the electronic resource, with a vertical bar indicating the start of the score.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

57

Musical score for orchestra and electronic resource. The score includes parts for Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score shows two measures, 149 and 150. In measure 149, Flutes 1 and 2 play eighth-note patterns with dynamics *mf* followed by *p*. The Bassoon (Bsn.) and Trombone (Tbn.) are silent. In measure 150, the Timpani (Timp.) plays a rhythmic pattern of eighth notes with dynamic *f*. The Double Bass (D.B.) and Cello (Vc.) play sustained notes with vertical stems. The Violin I (Vln. I) and Violin II (Vln. II) are silent.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

59

Musical score for the piece "Cluster de Perseo y su agujero negro". The score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., Bsn., B♭ Cl., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is marked with dynamic symbols such as f , ff , and p . Performance instructions like "vibrato" and "sustained note" are also present. Measure numbers 151, 152, and 153 are indicated at the beginning of certain sections.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

60

152

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

61

Musical score for 'Cluster de Perseo y su agujero negro' (page 61). The score includes parts for Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score is in common time with a key signature of one sharp. Various musical markings are present, including dynamics (p, mf), articulations, and performance instructions like 'tr' (trill) and 'b' (bass).





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

62

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

154

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

63

Musical score for orchestra and electronic resource. The score includes parts for Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is marked with dynamic markings such as \textit{mf} , \textit{mp} , and \textit{f} . Measure 155 shows various instruments playing sustained notes and clusters. The Vibraphone part consists of a continuous series of eighth-note strokes. The Double Bass part features a sustained note with a wavy line underneath.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

64

156

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

156

Hn.

Tbn.

156

Tim.

Vib.

156

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

65

157

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

157

tr

mf





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

66

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

158

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

67

Musical score for the piece "Cluster de Perseo y su agujero negro". The score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Tim., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 159 is explicitly labeled at the beginning of the Timpani staff. In this measure, the Timpani part features a series of sixteenth-note patterns. The dynamics are indicated as *pp* (pianissimo) followed by *mf* (mezzo-forte). The other instruments (Flutes, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Vibraphone, Violins, Viola, Cello, and Double Bass) are mostly silent in this measure, with a few short rests.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

68

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

163

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

The musical score consists of 16 staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed are Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Clarinet in B-flat, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Cello, Double Bass, and Bassoon. The score is divided into two sections: measures 68-162 and measure 163. In measures 68-162, most instruments are silent, indicated by rests. In measure 163, the Timpani, Vibraphone, and Violin I play rhythmic patterns consisting of eighth-note pairs. The tempo is marked as 163 BPM.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

69





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

70

173

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

71

Musical score for the piece "Cluster de Perseo y su agujero negro". The score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Tim., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. (Double Bass). The score begins with a series of rests across all staves. At measure 176, the timpani (Tim.) begins a rhythmic pattern of eighth-note pairs. The dynamics for this section are marked as *mf*, *p*, and *mf*. The other instruments remain silent throughout this section.





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

72

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

185

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

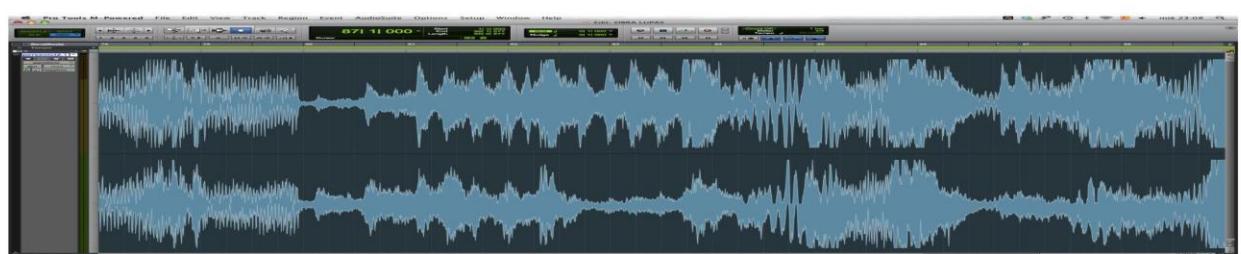
Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

The musical score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Horn, Trombone, Timpani, Vibraphone, Violin I, Violin II, Viola, Cello, and Double Bass. Each staff has a clef (G for Flutes, A for Oboe, F for Bassoon, G for Horn, F for Trombone, C for Timpani, G for Vibraphone, G for Violin, F for Violin II, C for Viola, C for Cello, and F for Double Bass), a key signature, and a tempo marking of 185 BPM. The music is divided into measures by vertical bar lines. In each measure, every instrument is shown with a short horizontal dash, indicating a simultaneous performance of a cluster note. The score is titled "CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO".





Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

73



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

74

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

Bsn.

B♭ Cl.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

75

The musical score consists of 14 staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into three main sections by measure numbers: 217, 217, and 217. In the first section (measures 217), various instruments play sustained notes or short chords. In the second section (measures 217), the instrumentation changes significantly, with many instruments playing sustained notes or very slow rhythmic patterns. In the third section (measures 217), the instruments continue their sustained notes, with dynamic markings such as *pp* (pianissimo) and *f* (fortissimo) appearing. The score also includes performance instructions like *espress.* (expressive) and specific hand gestures (e.g., 1, 2).



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

223

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.

mf

mf

mf

< mf

1

2

1

2

< mf

223

mf — p

p — mf — p

p —

mp

mp

mp



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

77

Musical score for orchestra and electronic resource, page 77. The score consists of 15 staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 227 starts with sustained notes from Fl. 1, Fl. 2, and Ob. followed by eighth-note patterns. Measures 228 and 229 show various rhythmic patterns including sixteenth-note clusters and sustained notes. Measure 230 features eighth-note patterns with dynamic markings like *mp*, *mf*, *p*, and *espress.*. Measure 231 includes pizzicato markings (*pizz.*) and arco markings (*arco*). Measure 232 concludes with sustained notes from Vln. I and Vln. II.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

78

230

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

79

The musical score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 233 starts with a dynamic of *p*. The Flutes (Fl. 1 and Fl. 2) play a series of notes with slurs. The Oboe (Ob.) and Bassoon (Bsn.) also play notes with slurs. The Bass Clarinet (B♭ Cl.) has a dynamic of *p* followed by a measure of silence. The Horn (Hn.) and Trombone (Tbn.) play notes with slurs. The Timpani (Timp.) plays a rhythmic pattern of sixteenth-note pairs at *mf*, followed by a dynamic of *p*. The Vibraphone (Vib.) plays eighth-note pairs. The Violin I (Vln. I) and Violin II (Vln. II) play eighth-note pairs with slurs, followed by a dynamic of *p*. The Double Bass (D.B.) and Cello (Vc.) play sustained notes. Measure 234 begins with a dynamic of *p*. The Flutes play eighth-note pairs. The Oboe and Bassoon play eighth-note pairs. The Bass Clarinet has a dynamic of *p*. The Horn and Trombone play eighth-note pairs. The Vibraphone plays eighth-note pairs. The Violin I and Violin II play eighth-note pairs with slurs. The Double Bass and Cello play sustained notes. Measure 235 begins with a dynamic of *p*. The Flutes play eighth-note pairs. The Oboe and Bassoon play eighth-note pairs. The Bass Clarinet has a dynamic of *p*. The Horn and Trombone play eighth-note pairs. The Vibraphone plays eighth-note pairs. The Violin I and Violin II play eighth-note pairs with slurs. The Double Bass and Cello play sustained notes.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

80

236

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

81

The musical score consists of ten staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 239 starts with sustained notes from Fl. 1, Fl. 2, and Ob. followed by dynamic markings *mf*. The B♭ Cl. and Hn. play eighth-note patterns. The Timp. has a rhythmic pattern of sixteenth-note pairs. The Vib. plays eighth-note patterns. The Vln. I and Vln. II play eighth-note patterns with dynamics *p*, *mf*, and *p*. The Vla., Vc., and D.B. provide harmonic support with sustained notes. Measure 240 begins with a dynamic *p* for the Vln. II, followed by *arco* and *p* markings. The Vib. continues its eighth-note pattern. Measure 241 concludes with a dynamic *p* for the Vln. II.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

82

242

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Timp.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

83

The musical score consists of ten staves of music for various instruments. The instruments listed from top to bottom are: Flute 1, Flute 2, Oboe, Bassoon, Bassoon (Bsn.), Horn (Hn.), Trombone (Tbn.), Timpani (Timp.), Vibraphone (Vib.), Violin I (Vln. I), Violin II (Vln. II), Cello (Vla.), Double Bass (D.B.), and Bassoon (Bsn.). The score is divided into measures 246, 247, and 248. Measure 246 starts with Flute 1, Flute 2, Oboe, and Bassoon playing sustained notes. Measure 247 begins with Horn (Hn.) and Trombone (Tbn.). Measure 248 starts with Timpani (Timp.) and Vibraphone (Vib.). The score includes dynamic markings such as *p*, *mf*, *pp*, and *f*. The Vibraphone has a sustained note with a wavy line underneath it. The Double Bass (D.B.) plays a sustained note in measure 248.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

84

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

249

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

249

Tim.

Vib.

249

Vln. I

Vln. II

pizz.

Vla.

pizz.

Vc.

pizz.

D.B.

The score is divided into two main sections by measure number. The first section (measures 249) features sustained notes and rhythmic patterns. The second section (measure 250) begins with a dynamic marking of *mp*. The instruments play sustained notes with slight variations in pitch and rhythm. The score concludes with a final dynamic marking of *mp*.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

85

The musical score consists of ten staves of music for various instruments. The instruments listed on the left are Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., and D.B. The score is divided into three systems by vertical bar lines. The first system starts at measure 251. The second system starts at measure 252. The third system starts at measure 253. Measures 251 and 252 show continuous eighth-note patterns with grace notes and slurs. Measures 253 begin with sustained notes followed by sixteenth-note patterns. Dynamics such as *pizz.* (pizzicato) and *mf* (mezzo-forte) are indicated. Measure 253 concludes with a dynamic of *pizz.* followed by a forte dynamic of *mf*.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

86

254

Fl. 1

Fl. 2

Ob.

B♭ Cl.

Bsn.

Hn.

Tbn.

Tim.

Vib.

Vln. I

Vln. II

Vla.

Vc.

D.B.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

CLUSTER DE PERSEO Y SU AGUJERO NEGRO

87

The musical score consists of 15 staves, each representing a different instrument or group of instruments. The instruments listed from top to bottom are: Fl. 1, Fl. 2, Ob., B♭ Cl., Bsn., Hn., Tbn., Timp., Vib., Vln. I, Vln. II, Vla., Vc., D.B. The score is divided into measures by vertical bar lines. Measure 257 starts with a dynamic of *f*. The first four staves (Flutes, Oboe, Bassoon, Bass Clarinet) play sustained notes with slurs. Measures 258 and 259 show various dynamics (mf, f) and articulations (frulato, normal). Measures 260 and 261 continue with sustained notes and dynamics. Measure 262 begins with a dynamic of *p*, followed by *pizz.* (pizzicato) for the strings. Measures 263 and 264 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 265 and 266 continue with sustained notes and dynamics. Measures 267 and 268 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 269 and 270 continue with sustained notes and dynamics. Measures 271 and 272 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 273 and 274 continue with sustained notes and dynamics. Measures 275 and 276 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 277 and 278 continue with sustained notes and dynamics. Measures 279 and 280 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 281 and 282 continue with sustained notes and dynamics. Measures 283 and 284 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 285 and 286 continue with sustained notes and dynamics. Measures 287 and 288 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 289 and 290 continue with sustained notes and dynamics. Measures 291 and 292 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 293 and 294 continue with sustained notes and dynamics. Measures 295 and 296 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 297 and 298 continue with sustained notes and dynamics. Measures 299 and 300 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 301 and 302 continue with sustained notes and dynamics. Measures 303 and 304 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 305 and 306 continue with sustained notes and dynamics. Measures 307 and 308 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 309 and 310 continue with sustained notes and dynamics. Measures 311 and 312 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 313 and 314 continue with sustained notes and dynamics. Measures 315 and 316 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 317 and 318 continue with sustained notes and dynamics. Measures 319 and 320 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 321 and 322 continue with sustained notes and dynamics. Measures 323 and 324 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 325 and 326 continue with sustained notes and dynamics. Measures 327 and 328 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 329 and 330 continue with sustained notes and dynamics. Measures 331 and 332 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 333 and 334 continue with sustained notes and dynamics. Measures 335 and 336 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 337 and 338 continue with sustained notes and dynamics. Measures 339 and 340 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 341 and 342 continue with sustained notes and dynamics. Measures 343 and 344 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 345 and 346 continue with sustained notes and dynamics. Measures 347 and 348 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 349 and 350 continue with sustained notes and dynamics. Measures 351 and 352 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 353 and 354 continue with sustained notes and dynamics. Measures 355 and 356 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 357 and 358 continue with sustained notes and dynamics. Measures 359 and 360 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 361 and 362 continue with sustained notes and dynamics. Measures 363 and 364 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 365 and 366 continue with sustained notes and dynamics. Measures 367 and 368 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 369 and 370 continue with sustained notes and dynamics. Measures 371 and 372 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 373 and 374 continue with sustained notes and dynamics. Measures 375 and 376 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 377 and 378 continue with sustained notes and dynamics. Measures 379 and 380 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 381 and 382 continue with sustained notes and dynamics. Measures 383 and 384 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 385 and 386 continue with sustained notes and dynamics. Measures 387 and 388 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 389 and 390 continue with sustained notes and dynamics. Measures 391 and 392 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 393 and 394 continue with sustained notes and dynamics. Measures 395 and 396 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 397 and 398 continue with sustained notes and dynamics. Measures 399 and 400 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 401 and 402 continue with sustained notes and dynamics. Measures 403 and 404 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 405 and 406 continue with sustained notes and dynamics. Measures 407 and 408 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 409 and 410 continue with sustained notes and dynamics. Measures 411 and 412 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 413 and 414 continue with sustained notes and dynamics. Measures 415 and 416 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 417 and 418 continue with sustained notes and dynamics. Measures 419 and 420 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 421 and 422 continue with sustained notes and dynamics. Measures 423 and 424 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 425 and 426 continue with sustained notes and dynamics. Measures 427 and 428 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 429 and 430 continue with sustained notes and dynamics. Measures 431 and 432 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 433 and 434 continue with sustained notes and dynamics. Measures 435 and 436 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 437 and 438 continue with sustained notes and dynamics. Measures 439 and 440 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 441 and 442 continue with sustained notes and dynamics. Measures 443 and 444 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 445 and 446 continue with sustained notes and dynamics. Measures 447 and 448 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 449 and 450 continue with sustained notes and dynamics. Measures 451 and 452 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 453 and 454 continue with sustained notes and dynamics. Measures 455 and 456 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 457 and 458 continue with sustained notes and dynamics. Measures 459 and 460 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 461 and 462 continue with sustained notes and dynamics. Measures 463 and 464 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 465 and 466 continue with sustained notes and dynamics. Measures 467 and 468 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 469 and 470 continue with sustained notes and dynamics. Measures 471 and 472 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 473 and 474 continue with sustained notes and dynamics. Measures 475 and 476 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 477 and 478 continue with sustained notes and dynamics. Measures 479 and 480 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 481 and 482 continue with sustained notes and dynamics. Measures 483 and 484 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 485 and 486 continue with sustained notes and dynamics. Measures 487 and 488 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 489 and 490 continue with sustained notes and dynamics. Measures 491 and 492 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 493 and 494 continue with sustained notes and dynamics. Measures 495 and 496 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*. Measures 497 and 498 continue with sustained notes and dynamics. Measures 499 and 500 show sustained notes with dynamics *mf* and *f*.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Anexo 2

Diseño del proyecto

Campos

Música: Composición, orquestación musical e historia de la música.

Otras ciencias: Astronomía

Palabras claves

Música Programática, Poema Sinfónico, sonorización, astronomía, Agujeros Negros, cosmovisión, Música Contemporánea y electrónica, fusión musical, Vibraciones, Gravitación.

Tema, área, alcances y límites

Para el autor de este diseño de tesis, la astronomía, astrofísica, física cuántica, representan una línea de conocimiento de especial interés. Estas trabajan conjuntamente en la búsqueda de hechos y teorías que nos devuelen los secretos del universo. En este seguimiento e interés, varios científicos y autores como Carl Sagan, Stephen Hawking, Paul Davies entre muchos otros, han contribuido en gran medida con sus investigaciones a revelar en parte estos enigmáticos misterios. Por tal motivo, las lecturas de las obras de los autores antes señalados, se han constituido en fuente de inspiración para la creación musical, no solo para esta futura composición, sino también de trabajos musicales anteriores

De los múltiples fenómenos cosmológicos que la ciencia explora día a día, el que constituye uno de los más grandes misterios en la actualidad, es la existencia de los Agujeros Negros.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

La presente tesis, pretende musicalizar el fenómeno físico astronómico, Agujeros Negros, a través de una composición musical orquestal con fusión electrónica, derivada del conocimiento teórico científico de dicho fenómeno en algunos de sus aspectos. Concretamente sobre uno que se encuentra en el Cluster galáctico de Perseo²⁶. El material compositivo a utilizar, estará basado en identificar analogías entre parámetros científicos, conceptos y las nociones simbólicas musicales,

La Música de Programa o Programática es la forma musical adscrita para esta composición, por esta razón se realizará una revisión histórica de la misma, además de los aportes y congruencias del Poema Sinfónico para este formato. La parte instrumental orquestal, estará acompañada de una par electrónica previamente grabada que se ejecutará por vía digital. La obra será presentada en vivo bajo la dirección del Maestro William Vergara junto a la orquesta juvenil de la academia musical FROMA, en la fecha que determine la comisión universitaria respectiva, previa la revisión y autorización para la presente tesis. El lugar de la presentación esta por determinarse.

Justificación y relevancia

- La fusión de sonoridades acústico instrumentales con electrónicas, establece un campo de exploración musical infinito, el cual posee una historia relativamente reciente, por lo que es pertinente su estudio y revisión para un compositor. Además de enriquecer timbricamente la obra y crear en nuestro caso, atmósferas sonoras idóneas para proyectar auditivamente a manera de música programática, posibles ideas más cercanas hacia nuestro tema de estudio.

²⁶ NASA Chandra X-ray Observatory. 2002. 19 de mayo 2012
<http://chandra.harvard.edu/photo/2001/xtej1118/>



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

- Como justificación histórica cosmológica aplicada a la música, podemos citar que desde los albores de el hombre, el simple hecho de observar las estrellas, ha provocado que la humanidad desde sus inicios se formule múltiples interrogantes que expliquen nuestra existencia y el cómo y porqué de lo que se observa en el firmamento. Por esta razón la mayoría de culturas ancestrales alrededor del planeta, han desarrollado una cosmovisión que les acerque a la comprensión de dichos temas, un primer esbozo de ciencia, si se quiere. Si bien la cosmovisión engloba diferentes aspectos como política o religión, se atañe en mayor medida a la formación del universo y modelos de este. Cosmovisión que se transformó en cosmología.

La música por lo tanto, tan arraigada al hombre desde sus inicios como lo ha probado la antropología, se ha constituido en un elemento básico de comprensión, comunicación y expresión para sus razonamientos y creencias, en este caso cosmológicas. No existe tribu, pueblo o civilización que en sus orígenes y desarrollo, hayan estado ajenas a la utilización de la música para estos fines. Contemporáneamente, los aspectos científicos del cosmos como se lo hacía en el pasado, constituyen materia de expresión artístico musical para un gran número de compositores como lo revisaremos más adelante.

- Es significativo el hecho de crear material compositivo a través de encontrar analogías teóricas entre dos disciplinas distintas, que sin embargo de ello, el intelecto humano podría hallar semejanzas y relaciones de carácter artístico.

- La propuesta compositiva de Cluster de Perseo y su Agujero Negro, pretende contribuir a la composición musical de nuestro medio en temas que no han sido planteados, o muy



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

limitadamente, por otros compositores nacionales. Además con este trabajo, pretendemos incentivar el estilo musical contemporáneo local.

Planteamiento del problema

Cada día la tecnología evoluciona en todos los frentes del conocimiento, y la música no constituye excepción. En este contexto, el siglo XX fue el gestor y mayor escenario de estos avances. Además proporcionó diversidad de estilos y concepciones teórico conceptuales nuevas sobre composición y percepción musical, los mismos que han enriquecido el ambiente musical con sonoridades cada vez más complejas.

Realizando un salto exponencial, hoy en día, estos avances tecnológicos están estrechamente ligados a la música generada por computador y a múltiples aplicaciones que emanan de su utilización, como por ejemplo el desarrollo de software para notación, grabación, mezcla y masterización, como recurso tímbrico de infinitos sonidos electrónicos de emulación sonora casi perfecta, sino perfecta en muchos casos, de instrumentos de todas las familias existentes, software de generación musical, síntesis, composición, entre otros.

Con estos adelantos, cabe preguntarse:

- Si estas nuevas sonoridades concebidas de las aplicaciones de software musical, van a excluir, o lo hacen ya, a sonidos ejecutados por instrumentos tradicionales, deshumanizando, desnaturizando o llevando a un plano superior todavía con un panorama no muy claro, al arte musical.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

- Pueden trabajar en conjunto a manera de hibridación o fusión, sonidos emitidos por un sintetizador o computador, con sonoridades de una orquesta sinfónica, sin que el uno relegate al otro, o por el contrario, se produzca una sinergia cualitativa y artística.

Hipótesis

Se puede organizar musicalmente sonoridades acústico instrumentales con electrónicas, para que confluyan sinérgicamente en la creación artístico musical a través de la “Composición y recital de Música de Programa para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: Cluster de Perseo y su Agujero Negro”.

Objetivos

Objetivo general

Crear una obra para orquesta sinfónica y ejecutarla en vivo, basada en material compositivo que será fruto de encontrar relaciones entre conceptos científicos, conceptuales, emanados de un fenómeno cósmico, y analogías musicales artísticas posibles entre ellos.

Objetivos específicos



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

- 1- Estudiar las características de la forma Música de Programa y Poema Sinfónico.
- 2- Revisar materiales compositivos de géneros musicales diversos y ensambles instrumentales distintos, que traten la temática de sonoridades cósmicas y fusiones instrumentales-electrónicas.
- 3- Estructurar la obra misma en su aspecto compositivo y orquestal
- 4- Investigar sobre el fenómeno Cósmico de los Agujeros Negros de cuya revisión derivará el material compositivo.
- 5- Contribuir mediante este estudio al campo compositivo contemporáneo en el ámbito local y nacional.

Marco teórico

Dentro de la música contemporánea, la fusión de sonoridades de instrumentos acústicos en varios formatos instrumentales, con la electrónica, ha sido trabajada por un elevado número de compositores, mediante formas musicales estructurales variadas y bajo circunstancias de inspiración similar. Describiremos a continuación el trabajo relevante de algunos de ellos. En primer lugar aquellos que han compuesto obras para la ejecución combinada de instrumentos acústicos con electrónicos. Y en segundo lugar quienes bajo similar fusión instrumental, poseen obras que hacen mención a temas sobre sonorización de elementos estelares como planetas y sus órbitas, estrellas, Supernovas, entre otras, y que pueden ser consideradas como composiciones de Música Programática por la naturaleza intrínseca de las mismas.

- 1) Uno de los principales compositores, constituye el alemán Karlheinz Stockhausen 1928-2007, cuyo trabajo prolífico y diverso, abarcó este campo. Tenemos entre otras muchas obras



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

a *Hymnen* 1969²⁷, para orquesta y música electrónica. *Orchester-Finalisten*²⁸ 1995-1996, para orquesta, electrónica y música concreta. *Mixtur 2003*²⁹ de 2003, para 5 grupos orquestales, 4 generadores de onda senoidal, 4 mezcladores de sonido, 4 moduladores de anillo, 1 proyecciónista de sonido.

Señalamos a Mesías Maiguashca 1938, compositor ecuatoriano discípulo de Stockhausen, quien ha realizado un buen número de composiciones como *ÜBUNGEN* 1972³⁰, para violín, clarinete, chelo y tres sintetizadores, *Agualarga* 1978³¹, para dos pianos, vibráfono y electrónica, *Barcarola Bitística* 1985³², para microordenador, *El Tiempo* 1999³³, para 2 flautas, 2 clarinetes, 2 chelos, 2 percusionistas y electrónica, entre muchas otras. Una obra más cercana en tiempo es *La noche cíclica II* 2007³⁴, obra compuesta para violín, chelo, piano, marimba y 4 seguidores de amplitud (electrónica).

2) - Giorgy Ligeti compone en 1961 *Atmospheres*, obra para orquesta basada en traducir musicalmente partículas estelares.

- John Cage compuso en 1961 *Atlas Eclipticalis*, obra escrita para orquesta y electrónica. El material compositivo deriva de una traslación de un mapa celestial o atlas y sus

²⁷ Stockhausen Foundation For Music, 2010. 11 de junio 2012
http://www.stockhausen.org/stockhausen_2008.html

²⁸ Stockhausen Foundation For Music, 2010. 11 de junio 2012
http://www.stockhausen.org/stockhausen_2008.html

²⁹ Stockhausen Foundation For Music, 2010. 11 de junio 2012
http://www.stockhausen.org/stockhausen_2008.html

³⁰ Maiguashca, M.”Mesías Maiguashca” . 9 de junio 2012

<http://www.maiguashca.de/index.php/es/werke-2000-2009/114-572007-la-noche-ciclica-ii->

³¹ Maiguashca, M.”Mesías Maiguashca” . 9 de junio 2012

<http://www.maiguashca.de/index.php/es/werke-2000-2009/114-572007-la-noche-ciclica-ii->

³² Maiguashca, M.”Mesías Maiguashca” . 9 de junio 2012

<http://www.maiguashca.de/index.php/es/werke-2000-2009/114-572007-la-noche-ciclica-ii->

³³ Maiguashca, M.”Mesías Maiguashca” . 9 de junio 2012

<http://www.maiguashca.de/index.php/es/werke-2000-2009/114-572007-la-noche-ciclica-ii->

³⁴ Maiguashca, M. (Compositor) 2007. Contemporáneos Surplus. Cuenca, Ecuador. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Azuay.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

coordenadas, hacia las alturas de las notas musicales³⁵. Tenemos otra obra de Cage, *32 Estudios Astrales*, utilizando la detección de la posición de estrellas azules, blancas, rojas y amarillas, registradas en los mapas celestes.

- Gérard Grisey, compuso en 1991 *Le Noir de l'Étoile* para seis instrumentos de percusión, banda magnética y la retransmisión, *in situ*, de los pulsos de radiación electromagnética propagadas por el pulsar Vela³⁶

- Mickey Hart trabajó su obra *Ritmos del Universo* con medios electrónicos y computadores. Hart y su equipo transformó las ondas de luz del espectro electromagnético propagadas por una supernova, en ondas de sonido.

Marco Conceptual

Música Programática

La música programática describe un tema extramusical como un relato, objetos, o escenas, los mismos que se expresan por medio de un título o programa. El contenido esta dado preferentemente por una sucesión de secciones, situaciones, imágenes o ideas. Este programa estimula la fantasía del compositor y orienta la del oyente en determinada dirección³⁷.

El término como tal junto al Poema Sinfónico, nacen y florecen durante el romanticismo en el siglo XIX, a pesar de que en el pasado ya existían obras de carácter descriptivo, el termino programático no había sido acuñado.

³⁵ Ávila, N. Sonoridades Celestiales. La Jornada semanal 2006. 5 de junio 2012
<http://www.jornada.unam.mx/2010/11/21/sem-norma.html>

³⁶ Ávila, N. Sonoridades Celestiales. 2006. 5 de junio 2012
<http://www.jornada.unam.mx/2010/11/21/sem-norma.html>

³⁷ Michels, U. (2001) Atlas de la Música I, 7ma edición Madrid



Características

Para la música programática son importantes las posibilidades para representar elementos extramusicales, que pueden ser:

- La **reproducción de impresiones auditivas**, que se funda en la imitación acústica de sonoridades, especialmente de la naturaleza.
- La **representación simbólico-musical** de impresiones sensoriales visuales y de asociaciones que se las realiza de forma figurativa. Por ello se configuran de una manera análoga determinados elementos aparentes:

Movimiento: Aceleración y detención, lento y rápido, ida y vuelta por medio de sonidos más agudos y más graves. Aproximación y alejamiento mediante el aumento y disminución de la intensidad sonora.

Situaciones: Altura y profundidad.

Luz: Claridad (sonidos agudos) y oscuridad (sonidos graves)

- La **representación de sentimientos y estados anímicos**, es el modo de expresión más apropiado a la música, el mismo deja abierto todo el campo a la conformación musical absoluta, sin restricción programática alguna. El enfoque de los sentimientos se reproduce como abstracción de ciertos elementos, como por ejemplo el duelo mediante movimiento lento, la alegría mediante movimiento rápido. Pero estas clasificaciones son muy generales, haciendo que el argumento programático requiera de indicaciones verbalizadas.

Referencias históricas de la música programática



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Época Barroca

Bajo esta óptica se podría considerar a *Las cuatro estaciones* de Vivaldi como tal, debido a la propuesta de descripción sonora de las épocas del año. En esta se presentan intenciones sonoras musicales de lluvia, zumbido de moscas, vientos helados, esquiadores sobre hielo, campesinos bailando. El programa de la obra se hace más explícito con 4 sonetos escritos por el compositor.

Tenemos otro ejemplo de este período a Johann Sebastian Bach con su obra *Capricho sobre la despedida de un estimado hermano BWV, 992*. Las secciones de la misma poseen títulos evocadores como: "Los amigos lo rodean e intentan disuadirlo de marchar," "Le explican los peligros que puede encontrarse," "El lamento de los amigos," "Como no pueden disuadirlo, se despiden de él," "Ária del mozo de puesta," "Fuga en imitación de la trompa del mozo de puesta."

Época clásica

De este período, no se tienen muchas referencias hacia esta forma musical, tal vez debido a que la música se nutría de sus recursos internos. Sin embargo, se sugiere que las primeras sinfonías de Haydn pueden haber sido música de programa, ya que el compositor exponía que una de sus primeras sinfonías representaba un diálogo entre Dios y el pecador. Sin embargo no se sabe a cual de ellas se refería. Karl Ditters von Dittersdorf, (1739-1799) escribió una serie de sinfonías consideradas programáticas, basadas en *Las metamorfosis de Ovidio*.

Época Romántica

El romanticismo posee tres etapas, R. temprano, R. pleno y R. tardío. Es durante la época tardía que se desarrolla la música de programa. Los compositores creían que las



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

nuevas posibilidades sonoras que aportaba la orquesta romántica los permitía centrarse en las emociones, o en otros aspectos intangibles de la vida, mucho más que en el barroco o la era clásica.

Beethoven sentía una cierta reluctancia a componer música programática, y dijo de su Sinfonía N°6 *Pastoral* 1808, que "*la obra entera puede ser percibida sin descripción, es más una expresión de sentimientos que un poema musical*". Aun así, la obra contiene descripciones de los cantos de los pájaros, el rumor de un riachuelo, una tronada, etc. Beethoven volvió más tarde a la música de programa con su Sonata para piano Op. 81a, *Les Adieux*, que describe la despedida y el regreso de su amigo el Archiduque Rudolf de Austria.

La *Sinfonía fantástica* de Hector Berlioz es una narración musical de una historia de amor hiperbólicamente emocional vivida por el autor. Franz Liszt proporcionó programas explícitos para muchas de sus piezas para piano, pero también es el inventor del poema sinfónico.

El compositor francés Camille Saint-Saëns compuso muchas piezas breves que también calificó de *poemas sinfónicos*. Entre los más populares hace falta destacar la *Danza Macabra* y algunos movimientos de *El Carnaval de los animales*. El compositor francés Paul Dukas es recordado por su poema sinfónico *El aprendiz de brujo*, basado en un cuento de Goethe. Igualmente, Tchaikovsky utilizó esta forma musical en diversas composiciones, entre las que destaca la célebre *Obertura 1812*, donde se describe puntualmente el enfrentamiento entre las tropas imperiales de Rusia y las de Napoleón Bonaparte, incluyendo fragmentos donde reproduce *La Marsellesa*, símbolo del ejército invasor.

Posiblemente el compositor más adepto a la música de programa fue el alemán Richard Strauss, que compuso poemas sinfónicos como por ejemplo *Tod und Verklärung* retratando la agonía de un hombre y su entrada al cielo, *Don Juan* basada en la clásica leyenda de Don Juan, *Till Eulenspiegels lustige Streiche* basada en episodios de la vida del personaje legendario alemán Till Eulenspiegel, *Don Quixote* retratando episodios de la obra de Miguel



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

de Cervantes, Don Quijote, *Ein Heldenleben* que describe episodios de la vida de un héroe anónimo, que a menudo se ha identificado con el mismo Strauss o la *Sinfonía Doméstica* que narra episodios de la vida familiar del compositor, incluyendo el momento de traer los niños a la cama. Se ha dicho que Strauss afirmó que con música puede describirse cualquier cosa, incluso una cuchara de café.

El compositor checo Bedrich Smetana compuso *Má Vlast*, un conjunto de 6 poemas sinfónicos entre los años 1874-1879. Aunque se los suele presentar como una obra completa en 6 movimientos, las partes que lo componen fueron concebidas como obras individuales. Estas obras tienen una inclinación nacionalista, habitual de la música de finales del siglo XIX, cada poema representa un paisaje rural y las leyendas de Bohemia.

Marco conceptual

Agujeros Negros

El elemento de inspiración musical para la obra de esta tesis, los agujeros negros, de acuerdo a Hawking (2002), son objetos aislados de nuestro universo, resultado del colapso de estrellas que han consumido su material de combustión que es el hidrógeno, por lo que su agotado núcleo no puede fusionar más. Su masa debe ser varias veces mayor a la de nuestro propio sol para que pueda formarse uno, ya que si es menor, la gravedad no será lo suficientemente fuerte para que colapse la estrella en un agujero negro. La fuerza gravitacional que genera el agujero negro es extremadamente grande, la misma que no permite que ningún objeto escape a su atracción incluyendo la luz. Por lo que no podemos verlo en el sentido estricto de la palabra, sino detectar su presencia por la influencia gravitacional sobre estrellas, gas y otras partículas que emiten radiaciones electromagnéticas



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

en el campo del espectro visible o de los rayos X. Al observar el movimiento y trayectoria de sus radiaciones, se puede calcular la magnitud de la masa y sus dimensiones espaciales.

El agujero negro a sonorizar, es uno gigante supermasivo que se encuentra en el centro del Cluster galáctico de Perseo, se halla a una distancia de la tierra de 250.000.000 de años luz. Por medio del observatorio de rayos X Chandra de la NASA, y luego de 53 horas de observación, se ha podido detectar que este agujero negro posee una particularidad de emisión sonora fechada por los astrónomos en el año 2003. El sonido proviene de ondulaciones que se producen en el gas que rellena el Cluster galáctico, por tanto estas ondulaciones son evidencia de ondas sonoras. Produce un sonido que en la escala cromática musical oscila entre un si natural, si bemol y un la natural. El mismo se encuentra 57 octavas más bajo que el do central, convirtiéndose hasta la fecha en el objeto del cosmos con el sonido más grave jamás encontrado.

Con estas y otras características de los agujeros negros, se procederá a organizar y componer la obra para la sonorización del fenómeno físico.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Possible índice de trabajo

Introducción

Cap. I Aproximación a la forma Música de Programa

- 1.1 Breve reseña histórica de la forma Música programática
- 1.2 Compositores que han trabajado la forma Música Programática
- 1.3 Obras notables

Cap. II La música contemporánea acústico instrumental y electrónica

- 2.1 Acercamiento a la música contemporánea acústico instrumental del siglo XX, obras relevantes
- 2.2 Breve revisión de la música contemporánea electrónica en el siglo XX y XXI, obras relevantes
- 2.3 Fusión entre la música instrumental docta y la música electrónica.
- 2.4 Aportes de la semiótica a la fusión instrumental, a la apreciación y sentido de la obra.

Cap. III La música y su relación con el cosmos

- 3.1 Reseña histórica de la relación humano celestial con la música.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

3.2 Reseña histórica, análisis, de la relación científica y cosmológica con la música.

3.3 Aproximación teórica al fenómeno cósmico de los agujeros negros.

Cap. IV Técnicas compositivas a utilizar

4.1 Material compositivo

4.2 Técnicas compositivas.

4.3 Partitura de la obra.

4.4 Análisis estructural

Conclusiones

Recomendaciones



Material y métodos

Metodología	Método	Técnicas	Instrumentos	Actividades	Fuentes	Resultados	Recursos	Un Tiempo	1º Cronograma
Cap. I: Aproximación a la forma Música Programática	Deductivo Análisis Inductivo	Inv. Bibliográfica Inv. Documental Análisis musical	Libros Videos Audio Internet	Leer Resumir Organizar Sistematizar Analizar	Bibliográficas Documentación audiovisual De Internet	Redacción del tema	Humanos Materiales Tecnológicos	Un mes	1º mes
Cap. II: La música contemporánea acústico instrumental y electrónica	Exploratorio Descriptivo Dialéctico	Lectura Tomar notas Palabras claves Resumen	Libros Videos Audio Internet	Leer Observar Resumir Organizar Sistematizar	Bibliográficas Documentación audiovisual Acontecimientos históricos de Internet	Redacción del tema	Humanos Materiales Tecnológicos	Un mes	2º mes
Cap. III: La música y su relación con el Cosmos	Exploratorio Experimental	Lectura Tomar notas Resumen	Libros Videos Audio Internet	Leer Resumir Organizar Sistematizar Escuchar	Bibliográficas Documentación audiovisual de Internet	Redacción del tema	Humanos Materiales Tecnológicos	Un mes	3º mes
Cap. IV: Técnicas compositivas a utilizar	Exploratorio Experimental	Lectura Tomar notas Resumen	Libros Videos Audio Internet Instrumentos musicales Computadora Partituras	Resumir Organizar Sistematizar Componer Experimentar Escuchar	Bibliográficas Documentación audiovisual de Internet de Sonido	Redacción del tema Bosquejo de la obra	Humanos Materiales Tecnológicos	Un mes	4º mes
Partitura del concierto	Exploratorio	Escritura	Libros Audio Internet Instrumentos musicales	Componer Experimentar Escuchar	Bibliográficas De Internet De Sonido	Bosquejo de la obra Elaboración de la partitura	Humanos Materiales Tecnológicos	Tres meses	5º, 6º, 7º mes
Análisis estructural de la obra.	Exploratorio Descriptivo	Ánalisis musical Resumen	Partituras Audio Internet Computadora Instrumentos musicales	Leer Analizar Sistematizar Escuchar	Partitura De Internet De Sonido	Ensayo sobre el análisis de la obra	Humanos Materiales Tecnológicos	Un mes	8º mes



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Bibliografía

Adorno Theodor (2003), *Filosofía de la nueva música*. Madrid. Aka, S.A.

Bas Julio (1947). *Tratado de la forma musical*. Buenos Aires: Ricordi Americana.

Corrado Omar (2011). *Seminario: Tendencias estéticas en la música Latinoamericana del siglo XX*. Universidad de Cuenca.

Dömling Wolfgang (1993). *Franz Liszt y su tiempo*. Madrid: Editorial Alianza.

Egginton Tim (2004). *Athanasius Kircher, Musurgia universalis, 1650*. University of Reading.

Espasa Siglo XXI (2001). *Historia de la Música*. Espasa Calpe S.A. Barcelona

Gagné Nicole (2012). *Modern and contemporary classical music*. Scarecrow Press Inc. 2012

García Ruben (2009). *La teoría de la armonía de las esferas en el libro quinto de Harmonices Mundi de Johannes Kepler*. Memoria Maestría Publicada. Universidad de Salamanca Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Máster en Música Hispana.

Kohl Jerome (1983-1984). *The Evolution of Macro- and Micro-Time Relations in Stockhausen's Recent Music*. Perspectives of New Music 22.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Lester Joel (1989). *Analytic approaches to Twentieth- century Music*. W.W. Norton & Co.

Leelasiri Kanokrut (2001). *AN ANALYSIS OF GUSTAV HOLST'S THE PLANETS*. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Music CALIFORNIA STATE UNIVERSITY, NORTHRIDGE.

Luminete Jean-Pierre. (1990) *Science, Art and Geometrical Imagination*. Laboratoire Univers et Théories, Observatoire de Paris, Meudon Cedex (France).

Manning Peter (2004). *Electronic and computer music*. Oxford University Press Inc.

Océano (2002). *El Mundo de la Música. Grandes Autores y Grandes Obras*. Océano Grupo Editorial S.A.

Parizzi Carolina (2009). *DE INSTITUTIONE MUSICA, DE BOÉCIO LIVRO 1: TRADUÇÃO E COMENTÁRIOS. GERAIS*. Memória, Maestría Publicada. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS.

Persichetti Vincent (1985). *Armonía del siglo XX*. Madrid: Ediciones Madrid.

Polnauer Wilmia (1974-1975) *John Cage, Etudes Australes*. Edition Peters. New York City

Puckete Miller (2007). *The Theory and Technique of Electronic Music*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Randel, D. (1997) (editor). *Diccionario harvard de la Música*, Alianza Editorial, Madrid.

Sagan Carl (1982). *Cosmos*. Editorial Planeta, 6ta edición. Barcelona.

Shonberg Harold (2004) *Los grandes compositores*. Limpergraf, Mogoda. España

Smith Reginald (1996). *La nueva música*, Ricordi Americana, Buenos Aires

Stephen Hawking (2002). *El universo en una cáscara de nuez*. Barcelona: Editorial Planeta.

Stolba Marie (1990). *The development of western music A History*. Wim C. Brown Publishers.

Talamon Gastón. *Historia de la música del siglo XVIII a nuestros días*. Ricordi Americana

Ulrich Michels (2001). *Atlas de la música, I, II*. Madrid: Alianza Atlas.

Zamacois Joaquín (1975). *Curso de Formas Musicales*. Editorial Labor, S.A. Barcelona



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: "Cluster de Perseo y su agujero negro"

Referencias en Internet

- NASA Chandra X-ray Observatory. 2002. Sitio web:
<http://chandra.harvard.edu/photo/2001/xtej1118/> Consultado el 19 de junio de 2012
- Encyclopedie Britanica. Romanticismo. Sitio web:
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/508675/Romanticism/8418/Music>. Consultado el 19 de agosto de 2012
- Peña., J. *El Romanticismo*, Ciencias humanas, Universitat Jaume I. 2003 Sitio web:
<http://mayores.uji.es/proyectos/proyectos/romanticismo.pdf>. Consultado el 18 de Noviembre de 2012
- De Jorge, J. *Detectan materia un milisegundo antes de caer en un agujero negro*. ABC.es Ciencia. Madrid 2011. Sitio web: <http://www.abc.es/20110325/ciencia/abci-detectan-materia-milisegundo-antes-201103251253.html>. Consultado el 2 de febrero de 2013
- Grisey Gerard. *Le Noir de l'Étoile* (1990). IRCAM Centre Pompidou. Sitio web:
<http://brahms.ircam.fr/works/work/8960/>. Consultado el 18 de enero de 2014.
- Enciclopedia de agujeros negros. *Estructura de un agujero negro*. (2005-2011)
<http://blackholes.radiouniverso.org/basicas/basica.php?id=5>. Consultado el 11 de febrero de 2013
- Fabian A.C, Sanders J. S, Allen S. W, Crawford C.S, Iwasawa K, Johnstone R.M, Schmidt R. W, Taylor G.B. (2013) *HOW AN X-RAY TELESCOPE DETECTED SOUND PRODUCED BY A BLACK HOLE*. NASA, Chandra Chronicles.
<http://chandra.harvard.edu/chronicle/0303/perseus/index.html>. Consultado el 12 de febrero de 2013
- Bashor Jon (2010) *Reaching for the Stars to Create Music of the Universe*. Lawrence Berkley National Laboratory. Sitio web: <http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2010/01/25/music-of-the-universe/>. Consultado el 4 de enero de 2014.



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Ilustraciones

Ilustración 1. Marte <i>El portador de la guerra</i> , Gustav Holst.....	24
Ilustración 2. Disposición de Tierkreis con los 12 signos del zodíaco.....	26
Ilustración 3. Tierkreis, melodía del signo de Libra.....	27
Ilustración 4. Sistema IX de Etudes Australes, se muestra la nota diamante en el tercer sistema, letra mayúscula A.....	29
Ilustración 5. Apéndice de notas a ser tocadas cuando se muestra en la partitura la letra A...30	
Ilustración 6. Escala de canto duro, Kepler, <i>Harmonice Mundi</i> , libro V p. 204.....	39
Ilustración 7. Escala de canto blando, Kepler, <i>Harmonice Mundi</i> , libro V p. 204.....	40
Ilustración 8. Escalas asignadas a cada uno de los planetas, Kepler, <i>Harmonice Mundi</i> p. 207.....	40
Ilustración 9. Frontispicio que muestra el esquema cósmico según Kircher.....	42
Ilustración 10. Tomo 1 de Musurgia Universalis, escala musical entonada por el perezoso...43	
Ilustración 11. Armonía del nacimiento del mundo. Kircher, <i>Musurgia Universalis</i> , tomo II.44	
Ilustración 12. Representación artística de un agujero negro 2.....	46
Ilustración 13. Representación artística de un agujero negro 3.....	46
Ilustración 14. Representación artística de un agujero negro Cignus X-1.....	47
Ilustración 15. Partes de un agujero negro.....	48
Ilustración 16. Imagen en ondas del Cluster de Perseo.....	50
Ilustración 17. Imagen en rayos X del Cluster de Perseo.....	50
Ilustración 18. Inicio del Cl y manifestación de elementos musicales.....	62
Ilustración 19. Macro forma gráfica de la introducción.....	64
Ilustración 20. Variantes del uso de intervalo de 2da.....	65
Ilustración 21. Secuencia paralela en cluster de Fl I-II, Ob, Cl, Fg, Cor, Trom. C. 88-92.....	65
Ilustración 22. Variaciones rítmicas del timbal.....	66



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”

Ilustración 23. Pedal realizado por las cuerdas sobre sus registros más graves. C. 108-114...67
Ilustración 24. Sucesos motívicos efectuados por los vientos madera y metal.....68
Ilustración 25. Eje pedalístico realizado por fagot, viola, chelo y contrabajo. C 223-226.....71
Ilustración 26. Cita de los compases 95-99, que se utiliza para la imitación.....71
Ilustración 27. Secuencia de imitación por movimiento directo y variación figurativa de los compases 95 – 98.....72
Ilustración 28. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 220 – 224...73
Ilustración 29. Secuencia imitativa por movimiento contrario de los compases 220 – 224....74
Ilustración 30. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 233 – 237...75
Ilustración 31. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado y disminución figurativa de los compases 240 – 244.....76
Ilustración 32. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 245 – 247...77
Ilustración 33. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado y contrario de los compases 249 – 251.....78
Ilustración 34. Secuencia imitativa por movimiento retrógrado de los compases 252 – 254...79
Ilustración 35. Afiche del recital presentado por parte de la Facultad de Artes de la Universidad de Cuenca.....80



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”



Recital y composición de música programática para orquesta y recurso electrónico digital grabado de: “Cluster de Perseo y su agujero negro”