



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARTES
ESCUELA DE POSGRADO.

**DE LA REACTIVIDAD A LA INTERACTIVIDAD EN UNA OBRA
MUSICAL-VISUAL DE SOPORTE DIGITAL.**

*Relaciones entre la música y lo visual aplicadas a una obra musical-visual
en tiempo real.*

*“Visus I: Aftermath{}” para Cello, Electrónica en tiempo real y Gráficas
interactivas. Un primer acercamiento.*

Tesis para optar al grado de Magister en Artes Mención: Composición.

RENÉ ROMO CARTAGENA

Profesor Guía: Dr. Antonio Carvallo

Santiago, Chile 2017.

Este proyecto ha sido realizado gracias al aporte de:



Proyecto: “Magister en composición”, Fondo de la música, línea formación 2014, becas, compositores y gestores.

Importante:

Por favor, para solicitar la partitura, *softwares* adicionales, documentos extras e indicaciones, escribir a: info@reneromo.cl

Muchas gracias.

Agradecimientos

El presente escrito fue realizado bajo la supervisión del Dr. Antonio Carvallo, a quien quisiera expresar mi más profundo agradecimiento por hacer posible la realización de este trabajo, por su paciencia, tiempo, dedicación y gran apoyo.

A doña Imperio Cartagena, mi madre; y a mi pareja Analía Olivares, por todo el apoyo que me dieron durante el tiempo que necesité para completar este trabajo.

A don Eduardo Vega, quien amablemente dedicó tiempo a leer este escrito en variadas oportunidades para poder discutir sobre él, así como hacer sugerencias.

Al Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CNCA) por financiar casi en su totalidad el costo de este posgrado.

A Benerot, por facilitar su conocimiento como empresa desarrolladora de videojuegos y por darme el tiempo que necesité para desarrollar de mejor manera este trabajo.

A mis compañeros del directorio de VG Chile (Asociación Gremial de Desarrolladores de Videojuegos), quienes permitieron que me ausentase y dejara mis labores de dirección por un par de meses para poder terminar este trabajo.

A Camila, Camilo, Javier y José, compañeros de la Banda Pánica.

A mis familiares, amigos, mascotas y todos quienes de una forma u otra me apoyaron en el curso y desarrollo de este complejo trabajo.

Por último, quisiera agradecer y dedicar este trabajo a la memoria de Milena Bahamonde, quien fue la primera en impulsarme a realizar este posgrado, así como la primera con quien discutí sobre el contenido de esta tesis.

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| Capítulo I | |
| CONTEXTO GENERAL | 8 |
| 1.1 Música y visualidad, un fenómeno habitual en la era digital | 9 |
| 1.2 Relaciones audiovisuales | 13 |
| 1.3 Tecnología digital como herramienta | 17 |
| Capítulo II | |
| REACTIVIDAD E INTERACTIVIDAD | 20 |
| 2.1 Definiendo Interactividad | 21 |
| 2.2 Arte e interactividad digital | 25 |
| 2.3 Fases de la interacción | 29 |
| Capítulo III | |
| LA OBRA MUSICAL-VISUAL | 32 |
| 3.1 Definición de la obra musical-visual | 33 |
| 3.2 Nuevas necesidades de conocimiento para el artista | 36 |
| 3.3 Comentario: Un lenguaje nacido de la mixtura de dos campos..... | 41 |
| Capítulo IV | |
| ASPECTOS POR CONSIDERAR EN UNA OBRA MUSICAL-VISUAL DE SOPORTE DIGITAL | 44 |
| 4.1 Composición y organización visual | 47 |
| 4.2 Herramientas de software (programación y producción) | 58 |

| | |
|--|-----|
| 4.3 Relaciones visuales y sonoro-musicales | 63 |
| Capítulo V | |
| INFLUENCIA DE LOS VIDEOJUEGOS | 66 |
| 5.1 Videjuego como medio | 69 |
| 5.2 Gameart | 73 |
| 5.4 Narrativas multilineales en los videojuegos | 77 |
| Capítulo VI | |
| ANÁLISIS Y EJEMPLOS EN LA OBRA “VISUS I” | 82 |
| 6.1 La organización visual | 83 |
| 6.2 Relaciones entre los elementos de la obra | 91 |
| 6.3 Estructuras multilineales en la obra Visus I | 95 |
| 6.4 Tratamiento visual | 102 |
| Capítulo VII | |
| CONCLUSIONES | 105 |
| BIBLIOGRAFÍA | 111 |

Resumen

Este escrito aborda las diferentes herramientas (de *hardware* y *software*) que podrían manejarse, y busca dar una base mínima de conocimientos para el desarrollo de una obra musical en soporte digital que incluya visuales. Por esto mismo, se reflexionó en torno a las diversas maneras de estrechar las relaciones entre los elementos visuales y sonoros en una obra de estas características, así como en la generación de un sistema interactivo digital que es puesto en diálogo con el intérprete de la obra para llevar a cabo lo planteado en este trabajo. Así se busca generar mecanismos de relaciones y codependencia entre elementos visuales y musicales, los cuales fueron puestos en funcionamiento en la obra “Visus I” para cello, electrónica en tiempo real y gráficas en tiempo real, en cada una de sus 3 partes, mediante el desarrollo de un sistema interactivo que funciona como base para llevar a cabo este objetivo. Es por ello por lo que se abordó el fenómeno de la interactividad digital, la composición visual y como hacer uso de estos elementos en conjunto con el material sonoro para llevar a cabo este objetivo.

Introducción.

La tecnología digital ha cambiado el cotidiano de las personas en forma sustancial y aparentemente irreversible, cosas simples como mandar una carta, comunicarse con alguien, pintar, producir música e incluso ver la hora cambiaron para siempre con la instauración y masificación de esta tecnología. Del mismo modo en que afectó nuestro cotidiano y tal vez a consecuencia de ello, terminó por afectar las diferentes expresiones del arte, entre ellas la música.

La idea de hacer música con imágenes en formato digital simultáneamente no es nueva, ya en la década de los 80 se planteó esta idea, pero debido a la complejidad de los cálculos para la realización de los gráficos en sincronización con la música, y a la poca capacidad de los procesadores en esa época, esto no fue posible¹. Ahora, casi 4 décadas después y gracias a los avances tecnológicos, eso ya no es un problema.

Por otro lado, la tecnología digital propende a la multimedia, y es que esta, buscando ser más intuitiva y simple en su uso y funcionalidad, incorporó cada vez en mayor medida la utilización de elementos sonoros y visuales para dar una respuesta al usuario mediante sistemas interactivos. Con la masificación de las

¹ DANNENBERG, R. B. 2005. Interactive Visual Music: A Personal Perspective. Dannenberg Computer Music Journal, 29 (4) pp. 26.

computadoras personales e internet, se facilitó el acceso para el usuario promedio a herramientas de producción (visual, sonora y audiovisual) que antiguamente estaban reservadas únicamente para empresas y profesionales. Esto fue paulatinamente, tanto para artistas visuales y compositores que trabajan con herramientas digitales, desdibujando las barreras entre lo que es puramente visual o puramente sonoro. Por ello, tarde o temprano se desarrollarían obras en soporte digital que contemplaran el uso de ambos campos (visual y sonoro). Del mismo modo la adquisición de conocimiento especializado comenzó a estar cada vez más a la mano de cualquier persona con conexión a internet.

Este escrito busca generar un marco, aunque sea inicial, para aquel compositor que tenga la inquietud creativa de trabajar en soporte digital, y que esté dispuesto a atravesar la barrera sonora para aventurarse en el dominio de lo audiovisual desde lo musical, esto desde el punto de vista de lo que llamaremos obras músico-visuales². Por lo mismo, el presente escrito busca recopilar conocimientos que puedan facilitar la creación de obras de este tipo, esperando que estos sean útiles para aquel artista interesado en la materia.

² Este concepto será explicado en detalle en el capítulo 3, donde definiremos qué es una obra musical-visual.

Aquel compositor que tenga la necesidad creativa de incluir una disciplina ajena a la que es de su dominio, en este caso la relacionada con la visualidad, debe considerar que existirá una brecha entre la disciplina que maneja y la disciplina que incluye. Por esto mismo, debe ser una inquietud de él tratar de disminuir en la medida de lo posible esta brecha, a la vez que generar mecanismos que relacionen lo visual y lo sonoro en forma estrecha. De otro modo, el resultado podría ser una obra musical que incluye visuales (o a la inversa), pero que, sin embargo, no sean necesarias para la realización y el entendimiento de la obra. Considerando esto podríamos mencionar el siguiente problema:

¿Podemos, y de qué modo, mediante el soporte digital crear una obra que haga uso de lo visual y lo sonoro de tal forma que ninguno de los dos campos se vuelva un accesorio del otro?

A través de las relaciones de diversos tipos generadas entre música e imagen (conceptual, procedimental, interactivas, entre otras), y sostenidas mediante un sistema digital interactivo que ponga en diálogo estos elementos con el intérprete como resultado de sus acciones y decisiones, podría ser posible crear una obra que integre todos estos elementos en una obra “musical-visual”.

Para poder entender el ámbito en el que se desarrollarán este tipo de obras, debemos generar un marco mínimo de conocimientos en torno a los fenómenos y relaciones audiovisuales, la composición musical y visual, las relaciones entre arte y tecnología digital, y los fenómenos interactivos asociados a estas. Este marco, estaría entorno a:

La Audiovisión.

Cuando apreciamos una obra audiovisual no podemos hablar sólo de lo que vemos o sólo de lo que oímos. Michel Chion (1993) se refiere a la acción de ver una obra audiovisual como “audiovisionar” una obra. Además, entrega fundamentos sobre cómo opera este fenómeno de relaciones audiovisuales en el cine, puesto que lo visual y lo sonoro generan influencias mutuas, cambiando a veces de forma radical la manera en que percibimos lo que vemos u oímos (puesto que ambos campos se afectarán entre sí perceptualmente). La “audiovisión” es definida por el autor como el acto de ver y oír a la vez, comprendiendo lo que se ve y se escucha como un solo fenómeno. Esta explica las relaciones audiovisuales ocurridas en pantalla, y nos ayuda a comprender el valor que añade un texto, una música o una imagen a una obra audiovisual, a la vez que nos explica que “mediante la reproducción sincronizada de elementos

visuales y sonoros, percibimos estos como un solo fenómeno³". Esta forma de relacionar e imantar elementos visuales y sonoros será fundamental para vincular los distintos elementos de la obra planteada para este trabajo.

La Sintaxis de la imagen.

Desde el minuto en que se decide trabajar con elementos visuales, se debe considerar que la visualidad posee también sus propios códigos que deben ser comprendidos para que, del mismo modo que componemos música, podamos componer visualmente. D.A. Dondis recopila los elementos de lo que llama "la sintaxis visual". Esta forma de comprender el funcionamiento de la imagen y generar reflexión en torno a la utilización de lo visual es ampliamente utilizada por artistas visuales y diseñadores, con el fin de que desde lo visual su mensaje sea claro y asertivo⁴. El conocer la sintaxis de la imagen nos ofrece una base sobre la composición visual y la forma en que como espectadores observamos, especialmente cuando los elementos se encuentran dentro de un marco (consideremos la pantalla como el marco en este caso).

³ CHION, M. 1993. La Audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Buenos Aires, Paidós.

⁴ DONDIS, D. 1990. La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual. 9ª ed. Barcelona, Gustavo Gili

El Arte y tecnología digital.

Para poder realizar una obra de estas características (electrónica en tiempo real y gráficas en tiempo real), requerimos del soporte digital. Es necesario comprender el funcionamiento de este soporte, tanto a nivel de *hardware* (que definirá las limitaciones en cuanto a la cantidad de procesos, por ejemplo), como de *software*. El soporte digital será nuestra vía de intercambio de información entre lo sonoro, lo visual y nuestro intérprete, generando un sistema interactivo entre todas las partes mencionadas. Además, esta tecnología propone nuevas formas de hacer arte, de relacionarse con él y de generar discursos no lineales mediante los hipertextos o los cibertextos⁵, a la par que nos permite literalmente interactuar con nuestra obra. Comprender por lo tanto las posibilidades que ofrece la tecnología digital aplicada al arte, así como sus limitaciones, es lo que nos permitirá abordar el fenómeno interactivo en esta obra y sus consecuencias.

⁵ Esta materia será abordada en el capítulo 5.

Capítulo 1:
Contexto General.

1.1 Música y visualidad, un fenómeno habitual en la era digital.

De alguna forma inevitable, el arte está imbuido por el contexto en que habita. Como es ya sabido, existe una estrecha relación entre arte y tecnología, cosas tan sencillas como la creación de nuevas herramientas para el arte, o la tecnología aplicada a la construcción de instrumentos pueden generar grandes impactos en la técnica a largo plazo. Seguramente, cuando se desarrollaron los mecanismos para los instrumentos de viento, nunca se pensó en la posibilidad de utilizar el sonido de las llaves como parte de los elementos musicales, pues la finalidad con la que se aplicó esta tecnología al instrumento era la de mejorar la ejecución, sin embargo, terminó siendo parte de las técnicas extendidas más habituales hoy en día en estos instrumentos. Esto es un ejemplo simple de cómo la tecnología puede afectar, en forma inmediata o no, al desarrollo de técnicas y herramientas en el arte. Por otro lado, la tecnología es también un reflejo de la sociedad en la que se desarrolla, viniendo a suplir necesidades cotidianas o mercantiles del momento en el que se crea. Por lo tanto, la tecnología establece, nuevos paradigmas, nuevas herramientas y nuevas formas de entender nuestra cotidianidad.

Desde el minuto en que se masifica la computación como herramienta, se busca la forma de simplificar su uso, de hacerlo más accesible para el ciudadano

común. Así comenzó el desarrollo de interfaces visuales y sonoras que respondieran ante el *input* del usuario en forma inmediata, para de este modo indicar que la acción de este había sido efectuada. Actualmente estamos tan familiarizados con estos elementos que casi no prestamos atención a lo sofisticado de estos sistemas interactivos, los cuales están diseñados de tal forma que incluso un niño puede, por medio de ensayo y error⁶, aprender a utilizar estos aparatos de interfaz táctil. Producto de esto es que ha habido una masificación exacerbada de aparatos digitales (computadoras portátiles, *tablets*, *smartphones*, etc.), y con ello se ha terminado por normalizar a nivel usuario, la capacidad de una computadora de relacionar elementos visuales y sonoros entre sí, a modo de respuesta de lo que el usuario haga en ella (presionar un botón, mover un objeto con el dedo, escribir, etc.). Probablemente los teléfonos inteligentes (o *smartphones*) sean uno de los elementos más icónicos de nuestra época, y con ello también el hecho de observar una pantalla en la que tú, como usuario puedes influir (debido a su cualidad interactiva).

En ese contexto comienza a establecerse una cultura que se ha vuelto cada vez más visual, incluso a la hora de difundir música. Y es que esta tiene mayor impacto en su audiencia si es difundida acompañada de una imagen o un video.

⁶ Esto no es casual y tiene directa relación con las etapas de la interactividad, lo cual será abordado en el capítulo 2.

Artistas como *Marilyn Manson*, *Mushroomhead* o *Thirty Seconds to Mars*, entre muchos otros (artistas del ámbito de la música popular), parecieran realizar sus producciones musicales pensando en cómo ha de ser el video que contendrá su música, esta aparente consideración finalmente tendría también un impacto en la forma de la música, por ejemplo, en el videoclip “*Up in the air*” de *Thirty Seconds to Mars*, se pueden oír cortes, inclusiones de secuencias rítmicas, sonidos y otros elementos que, al sólo oír la música, carecen de sentido en términos formales, pero que lo adquieren cuando se ve el producto audiovisual completo. *Björk* y *Radiohead*⁷, llevaron esto más allá, lanzando aplicaciones para *smartphones* donde hacen uso de la realidad virtual y de la interactividad para enriquecer sus trabajos. Aparentemente para algunos músicos, la música ha dejado de ser un elemento exclusivamente sonoro, incluyendo elementos visuales e interactivos para su difusión. En el caso de la música popular, el recurso se ha masificado rápidamente por razones vinculadas al mercado (mayor difusión, mejores ventas) y a la plataforma de internet.

⁷ EMOL. 2014. Radiohead lanza su nuevo material a través de su aplicación para celulares. [en línea]
<<http://www.emol.com/noticias/magazine/2014/09/01/677971/radiohead-lanza-nuevo-material-a-traves-de-su-aplicacion-para-celulares.html>> [consulta: 26 diciembre 2017].

Este fenómeno, aunque por causas distintas a las de la música popular, también ha afectado a la música académica⁸, donde pareciera haber una mayor tendencia a la utilización de visualidad en composiciones que utilizan como soporte el medio digital (música mixta, electrónica, acusmática, etc.) que en aquellas que no lo hacen (música orquestal, música de cámara o instrumental pura). Podríamos especular que esto es a causa del uso de la computadora como herramienta (pareciera que el soporte digital tiende a lo audiovisual a la vez que lo propicia), por otro lado, estamos a sólo un par de clics de poder hacer de nuestra obra sonora, una obra audiovisual, ya que la gran mayoría de los *softwares* de producción de audio nos permiten insertar clips de video, o generar gráficos en tiempo real (entornos de programación como Puredata, Max/msp, Supercollider, etc.). Es decir, la misma herramienta que nos permite producir nuestra obra sonora, nos permite también insertarle imagen, todo amparado en la simpleza del montaje en el soporte digital. De todos modos, la idea de producir imagen y música mediante medios digitales tampoco es nueva, habiendo sido planteada al menos desde la década de los 80, sin embargo, los procesadores

⁸ En este caso particular evitaría la utilización del concepto de “música de tradición escrita” pues es un fenómeno que ha tomado también bastante fuerza en la música acusmática, la cual no necesariamente se vale de la escritura. De ahí la utilización del término “música académica” en este caso.

de esa época no lo permitían⁹ de forma tan expedita (de hecho, era impensable hacerlo en tiempo real).

1.2 Relaciones audiovisuales.

Para Michel Chion (1993), cuando nos encontramos frente a una obra audiovisual el fenómeno resultante se haya en la relación de estos elementos, a dicha acción de observar y oír simultáneamente una obra audiovisual él se refiere como audiovisionar una obra¹⁰. Es decir, plantea esto como una acción conjunta y no desligada de lo que se ve y lo que se escucha, como una acción total que relaciona ambas cosas. De todos modos, el texto de Chion está dirigido principalmente al cine, por lo que, si bien nos sirve como base para comprender los distintos fenómenos comprendidos por la audiovisión, deberemos establecer algunas diferencias con lo realizado en este trabajo. La razón fundamental de esto es porque, como el mismo autor afirma: “el cine sonoro es una cronografía”¹¹, mientras que el tratamiento que damos a lo audiovisual en este

⁹ DANNENBERG, R. B. 2005. Interactive Visual Music: A Personal Perspective. Dannenberg Computer Music Journal, 29 (4): 25-35.

¹⁰ CHION, M. 1993. La Audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Buenos Aires, Paidós.

¹¹ íd. p. 22

trabajo es en muchos casos producto del accionar y reaccionar de alguno de los intérpretes (ya sea el instrumentista o quien se encuentre en la computadora), desligándose así del marco temporal fijo e inmutable que supone una obra cinematográfica.

El autor habla de lo que él denomina “La ilusión audiovisual”¹². Con ello se refiere al hecho de que, para nosotros como espectadores, lo que vemos en pantalla guarda relación y de algún modo coherencia, con lo que oímos, sin embargo, en estricto rigor la pantalla y lo que en ella observamos no produce sonido alguno. Siendo por lo tanto el montaje, y sobre todo la superposición de imagen y sonido en el tiempo, la que nos hace darle sentido. Es a esta “ilusión” en la que se nos hace pensar que los sonidos pertenecen a los elementos que vemos en pantalla, a la que Michel Chion se refiere.

Si reflexionamos brevemente sobre lo planteado por el texto de Chion, podemos rápidamente inferir que la relación entre imagen y sonido no se da en forma igualitaria entre ambas, sino que se genera en torno a los elementos que observamos, es decir, en pantalla, el mismo señala:

¹² íd. p.12

“Se distribuyen los sonidos en relación con lo que se ve en una imagen, distribución susceptible de replantearse en todo momento apenas cambie lo que se ve. Puede decirse así que la forma clásica del cine se define como «un lugar de imágenes y de sonidos», siendo el sonido «lo que busca su lugar» en él”.¹³

Si bien Chion se refiere al cine, este fenómeno es perfectamente extrapolable a otro tipo de expresiones audiovisuales. El autor habla también de la imantación del sonido por la imagen, lo cual nos señala entre otras cosas, que el sonido será, en términos perceptivos, ubicado espacialmente por el espectador en el lugar en que vea la aparente fuente sonora y no desde el lugar en que la oiga. Por esta razón hacer una espacialización del sonido exhaustiva y con precisión en un entorno audiovisual carece de necesidad, puesto que inevitablemente se “imantará” con la posición que tenga en pantalla. Ya con esto podemos establecer una supremacía de lo visual por sobre lo sonoro en este tipo de obras. Esto es atribuible, por un lado, a razones biológicas y de supervivencia básicas (la vista parece ser el sentido principal a la hora de sobrevivir, para buscar alimento, para encontrar refugio, para movernos, identificar el peligro, etc.). Por otro lado, a la actual cultura de lo visual¹⁴.

¹³ íd. p.59

¹⁴ Basta con prender la televisión un segundo, ingresar a las redes sociales o navegar por internet un momento para comprender este punto.

En cuanto a las relaciones audiovisuales, podríamos establecer que donde ocurren estas relaciones es en pantalla, sin embargo, nos falta determinar el “cómo” es producido este fenómeno. Para ello, uno de los aspectos más significativos es lo que M. Chion llamó “síncresis¹⁵” (este término se generó mediante la combinación de “sincronismo” y “síntesis”) la cual es descrita por él de la siguiente forma: “es la soldadura irresistible y espontánea que se produce entre un fenómeno sonoro y un fenómeno visual momentáneo cuando éstos coinciden en un mismo momento, independientemente de toda lógica racional”¹⁶.

Es mediante este fenómeno que podremos, como veremos en los capítulos posteriores, puntuar y asociar diferentes elementos visuales mediante elementos sonoros. Es esto lo que da sentido, mediante la sincronización, al hecho de que percibamos que lo que ocurre en pantalla y en los altavoces, correspondan a un mismo fenómeno. Por lo tanto, es la síncresis uno de los elementos de asociación visual-sonoro más poderosos, puesto que genera este lazo indisoluble entre ambos campos, sólo por el hecho de ser sincrónico.

¹⁵ CHION, M. 1993. La Audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Buenos Aires, Paidós. p. 13.

¹⁶ íd.

1.3 Tecnología digital como herramienta.

*“This revolution would be impossible without a new understanding of software as cultural artifact. Where we once saw text processors as literal typewriter replacements, we now download and exchange apps as a popular pastime.”*¹⁷

Marius Watz (2011).

Como en muchos otros aspectos, la tecnología digital terminó por instaurarse también en nuestra forma de hacer, ver y producir arte. Considerando esto, podemos referirnos al arte derivado directamente de la tecnología digital como disciplina autónoma, como en el caso del arte generativo mediante procesos algorítmicos (muy propio de lenguajes de código como *Processing*¹⁸). Por otro lado, podemos referirnos a este tema desde el punto de vista de cómo afecta esta tecnología el quehacer artístico, recordemos el estrecho vínculo entre el arte

¹⁷ “Esta revolución sería imposible sin un nuevo entendimiento del *software* como artefacto cultural. Donde una vez vimos un procesador de texto como un reemplazo literal de la máquina de escribir, ahora descargamos e intercambiamos aplicaciones como pasatiempo popular.” Marius Watz. (2011). Foreword. En: Matt Pearson. *Generative Art: a practical guide using processing*. Shelter Island, NY: Manning Publications. p. XI

¹⁸ *Processing* es un *software* flexible para aprender a programar, especialmente orientado a artistas visuales y multimediales. Desarrollado en 2001, a la fecha cuenta con gran variedad de funciones que abarcan mucho más que lo visual. <https://processing.org/>

y la tecnología, siendo esta última un medio o herramienta para la realización del primero. Sobre esto, Matt Pearson (2011) plantea lo siguiente:

“An art form is defined by its tools. The tools give an art for its grammar” ... “they can limit our creative choices at the same time they extend them¹⁹”.

Esta situación descrita por el autor afectará también nuestro propio trabajo, pues la herramienta define ciertos límites que enmarcan las posibilidades técnicas que tenemos para desarrollar nuestro trabajo. Para nosotros, la tecnología digital ha de ser la herramienta que nos permitirá no sólo hacer un montaje entre lo visual y lo sonoro, sino además nos permitirá hacerlo en tiempo real y de forma interactiva. Para ello, los límites más importantes que deberemos considerar son, por un lado, la pericia técnica sobre estas herramientas, por otro, las limitantes del *hardware* con que trabajemos. Ambas limitantes no responden a nada nuevo realmente, si es que hacemos un paralelo con otras formas de arte. La misma composición musical irremediablemente estará limitada por nuestro conocimiento técnico sobre las posibilidades instrumentales, así como por las

¹⁹ “La forma del arte está definida por sus herramientas. Las herramientas dan al arte su gramática. Ellas pueden limitar nuestras decisiones creativas al mismo tiempo que las expanden”. PEARSON, M. 2011. *Generative Art: a practical guide using processing*. Shelter Island, Manning. p.12

posibilidades técnicas y mecánicas del instrumento. En ambos casos, es labor de uno mismo como creador adaptarse a ello para obtener el mejor resultado posible sopesando estas problemáticas.

Una cualidad que se le ha endosado a la tecnología digital con bastante prominencia es la de la interactividad, y no porque esta sea una cualidad exclusiva de la tecnología digital, sino por la posibilidad de tomar y almacenar estos datos para reinterpretarlos de tal modo que establezca una comunicación entre elementos que, por si solos, no podrían interactuar; un ejemplo práctico de ello son las pantallas táctiles, las cuales nos permiten interactuar con el software mediante un simple toque en la pantalla. Esta cualidad de conectar, manipular y reinterpretar datos convierte a esta tecnología en un elemento de gran fuerza para el desarrollo del arte, pues nos permite generar comunicación entre un usuario, reacciones visuales y reacciones sonoras, siendo esta tecnología un puente entre todos estos medios.

Capítulo 2:

Reactividad e Interactividad.

2.1 Definiendo Interactividad.

Entendemos por interacción la “acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, personas, agentes, fuerzas, funciones, etc.”²⁰. En ese sentido, al hablar de interactividad estamos refiriéndonos a al menos dos elementos que se influyen mutuamente. De esto podemos entender que para considerar algo como interactivo debe tratarse de un sistema, cuando menos bidireccional.

La interactividad (como fenómeno) tomó mayor protagonismo e importancia en la era digital, pues se volvió necesaria para la masificación de esta tecnología, especialmente para un fácil entendimiento del manejo de estos dispositivos a nivel usuario (de ahí que deriven disciplinas como el estudio de la interacción humano-computadora). A esto podemos añadir que, como resultado de esto, las computadoras utilizadas como dispositivos de control terminaron por manejar los procesos interactivos de una manera nunca antes vista²¹, esto por la capacidad que tienen de organizar, reaccionar a datos y manejar enormes cantidades de información en forma casi inmediata. Basta con mirar a nuestro alrededor para

²⁰ Interacción. 2017. Real Academia Española. [en línea]
<<http://dle.rae.es/?id=LsCpk2t>> [consulta: 04 diciembre 2017].

²¹ EDMONDS E. 2007. “The Art of Interaction”. Sydney. Creativity and Cognition Studios University of Technology.

notar que incluso en nuestros aspectos más cotidianos nos relacionamos más con computadoras para controlar nuestros artefactos, que con los mecanismos propiamente tales de estos (teléfonos, televisiones, lavadoras, microondas, todos manejados digitalmente). Así es como la computación se sitúa como uno de los principales exponentes de lo interactivo (sino como el más importante de nuestra era).

Estebanell (2002) en su texto “Interactividad e Interacción” comenta: “Desde la perspectiva técnica, señala Bettetini (1995), al definir la interactividad se destacan las siguientes características:

- La pluridireccionalidad del deslizamiento de las informaciones.
- El papel activo del usuario en la selección de las informaciones requeridas.
- El particular ritmo de la comunicación.

Desde la propia perspectiva de este autor, la interactividad se definiría como un diálogo entre el hombre y la máquina, que hace posible la producción de objetos textuales nuevos, no completamente previsibles a *priori*”²²

²² ESTEBANELL MINGUELL, M. 2002. Interactividad e Interacción. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa 1 (1). p.25.

De este modo establecemos al menos 3 principios fundamentales para el funcionamiento de un sistema interactivo, por otro lado, al hablar de objetos textuales nuevos no previsibles se establece un resultado que no es necesariamente único en cada interacción dentro de este diálogo entre el hombre y la máquina. Podríamos considerar que esto es generado por las reacciones producidas por la máquina (en base a su programación), así como por lo que decida hacer o no hacer el usuario al interactuar con la máquina. Esta impredecibilidad genera una dinámica variada en cada instancia de interacción. Al aplicar este tipo de situaciones en una obra, podríamos genera una obra que varíe en cada situación que es montada como resultado de este fenómeno.

En el mismo texto, Estebanell (2002) señala: “Según Coomans (1995), la interactividad implica” (...) “numerosas funciones disponibles sin esquemas preestablecidos en un tiempo de respuesta corto” ... “Danvers (1994) aporta una clara y completa definición de interactividad diciendo que es el término que describe la relación de comunicación entre un usuario/actor y un sistema” ... “Según él, el nivel de interactividad mide las posibilidades y el grado de libertad del usuario dentro del sistema, así como la capacidad de respuesta de este

sistema en relación con el usuario” ... “esta relación se podría poner en paralelo con el esquema de comunicación: emisor, receptor, respuesta (en *feedback*).”²³

Por lo tanto, podemos entender de lo dicho por los tres autores citados por Estebanell, que la inmediatez en la respuesta del sistema es fundamental para considerar un fenómeno como interactivo, pues permitiría la comunicación entre las partes involucradas. De esta comunicación deriva una reacción determinada por los márgenes establecidos dentro del sistema, y con ello una situación nueva desde un punto de vista perceptual que resultante de esta interacción. El resultado no siempre es completamente previsible, considerando que el usuario tiene la capacidad de elegir cómo relacionarse con el sistema (elegir no hacer nada es también una posibilidad).

Si llevamos esto al terreno de los medios audiovisuales, una comparación simple que podemos hacer, y que nos ayudaría a comprender de qué manera opera la interactividad, es contraponer al cine con el videojuego. Ambos pueden estructurarse en base a una narrativa, ambos pueden utilizar personajes, ambos cuentan con el uso de cámaras, escenas, iluminación, etc. Sin embargo, podemos considerar al Cine, en términos generales, como unidireccional (de la

²³ *í.d.*

pantalla al público), mientras que el Videojuego sería pluridireccional (del control a la pantalla, de la pantalla al usuario, del usuario al control, cuando mínimo).

2.2 Arte e interactividad digital.

Con el surgimiento de la interactividad digital surge también la posibilidad de utilizarla como medio de expresión artístico.

“El arte interactivo se ha vuelto mucho más común como resultado de las muchas formas en que las computadoras e internet lo han facilitado” ... “El uso de computadoras ha traído cambios a las prácticas creativas. La complejidad de los sistemas computacionales y las sub-áreas de conocimiento especializado para la total explotación de estos han aumentado la necesidad de colaboración de los artistas con otros.”²⁴ (cuando el autor se refiere a “otros”, se refiere en realidad a técnicos expertos).

²⁴ EDMONDS E. 2007. “The Art of Interaction”. Sydney. Creativity and Cognition Studios University of Technology.

Sobre lo que señala Edmonds, en primer lugar, cualquier herramienta nueva afectará de alguna manera el proceso y las prácticas creativas. Si reemplazamos el lápiz y el papel por un software de notación musical (como alguno de los muchos existentes), la relación compositor/partitura se vuelve inevitablemente más distante; el hecho de limitar el campo visual a sólo los márgenes de la pantalla, o el hecho de que la notación en computadora requiera pasos adicionales (seleccionar la herramienta, buscar el ícono, hacer los clics necesarios, etc.) la hace, en cierto modo, mucho menos práctica que la notación con lápiz y papel (que posee respuesta inmediata). Incluso el poder reproducir y escuchar lo escrito, a veces de manera muy poco fiel a la realidad, podría generar un impacto en el proceso creativo al dar una idea (a veces vaga) de cuál es el resultado sonoro. En el caso de las artes visuales, al utilizar una tableta de dibujo digital se pretende emular el uso del lápiz y papel, sin embargo, los botones añadidos, las herramientas de software e incluso algo tan simple como el tacto en la superficie (cómo se siente el lápiz de la tableta en comparación al grafito con el papel), cambian la relación del usuario con el objeto. Algo tan básico como el comando de “copiar” y “pegar”, podría tener un impacto estético en una obra trabajada en computadora. Es decir, la forma en que el usuario se relaciona con la herramienta puede afectar el resultado estético²⁵. Al ser la cualidad interactiva

²⁵ PEARSON M. (2011) también se refirió a esto cuando señaló que “una forma de arte está definida por sus herramientas”. *Generative Art: a practical guide using processing*. Shelter Island, NY: Manning Publications.

de la computadora también una herramienta, la posibilidad de errar deja de ser grave, pues basta con deshacer el cambio, pudiendo este error incluso cambiar la visión del autor sobre su obra al permitirle probar u oír infinidad de posibilidades antes de optar por la que le parezca más adecuada. Estos son sólo algunos ejemplos de cómo el uso de computadoras puede traer cambios en las prácticas creativas. Matt Pearson se refiere del siguiente modo a esto: *“they aren’t tools with the simplicity or intuitiveness of the paintbrush or the scalpel.” ... “natural and instinctual ways of expressing ourselves that have evolved over the millennia, rather than the last few decades. Compared this way, our digital tools appear extremely primitive in their usability, and at times quite an impediment to our creative flow.”*²⁶, fundamentando de este modo que la tecnología con la que actualmente trabajamos sigue siendo experimental, razón por la cual queda rápidamente obsoleta pues no ha logrado establecerse como un producto suficientemente acabado, manteniéndose por ello en constante desarrollo.

²⁶ “Estas no son herramientas con la simplicidad o intuición del pincel o el escalpelo” ... “formas naturales e intuitivas de expresarnos que han evolucionado por milenios, en lugar de en algunas décadas. Comparadas de este modo, nuestras herramientas digitales parecen extremadamente primitivas en su usabilidad, y en ocasiones son un impedimento a nuestro flujo creativo”. Matt Pearson, *Generative Art: a practical guide using processing*. Shelter Island, NY: Manning Publications. p. 11

Edmonds también plantea que el artista deberá establecer colaboraciones con otras áreas (derivadas de la informática) para llevar a cabo su arte, dada la complejidad técnica de estos sistemas. Excluye así la posibilidad de que existan artistas formados técnicamente para resolver por sí mismos estas limitantes. En la actualidad esta situación ha cambiado, pues diversas universidades se han adaptado a las nuevas necesidades formativas de los artistas, incluyendo la enseñanza de *softwares* enfocados en la creación de obras mediante el soporte digital, *softwares* tales como *Max/Msp*, *Csound* y *Puredata*, entre otros. Debemos considerar que el texto de Edmonds corresponde al año 2007, es decir, hace 10 años, lo cual es significativo en cuanto al uso y masificación de estas tecnologías, pues si bien los *softwares* mencionados anteriormente existen desde mediados de los 80 y finales de los 90, no se popularizaron lo suficiente sino hasta la llegada masiva del internet de banda ancha, lo cual, además facilitar el uso de estas herramientas, también permitió el desarrollo de una gran cantidad de documentación, así como tutoriales y videos, incluso cursos completos *online*, que permitieron que cualquier usuario interesado en aprender a programar en estos entornos, pudiese autoformarse con un grado de experticia considerablemente alto en cualquiera de estos lenguajes.

Esta masificación además ayudó a mejorar significativamente las posibilidades y características de estos programas, como son los casos de

Puredata y *Processing* (utilizados en la obra creada para este trabajo), ambos proyectos de código abierto, que permiten a los usuarios de estos softwares hacer mejoras, portarlos a diferentes sistemas operativos, y crear nuevas librerías para el uso de cualquiera con acceso a internet. En definitiva, en el mundo de hoy no es necesariamente imprescindible que el artista/compositor interesado en trabajar con sistemas interactivos o procesos computacionales, deba trabajar en colaboración con un técnico especializado, pudiendo el mismo especializarse en lo que requiera, y existiendo entornos de programación específicamente diseñados para artistas. Es además altamente probable que este tipo de especializaciones sean progresivamente incluidas en las mallas curriculares de las distintas Universidades, con el fin de egresar artistas preparados para las tendencias del siglo XXI, como ya ocurre en algunos casos.

2.3 Fases de la interacción

Para el propósito de este trabajo, entender cómo funciona la interacción es crucial, puesto que es parte de las problemáticas a las que será puesto el intérprete durante el desarrollo de la obra que ha sido compuesta para este trabajo.

Las fases de la interacción, según el modelo propuesto por Bilda, Edmonds y Candy, que menciona Edmonds (2007) son 4 (*adaptation, learning, anticipation, deeper understanding*²⁷) y podrían ser explicadas del siguiente modo:

- Adaptación: el participante se adaptará a los cambios en el entorno, deberá aprender cómo reaccionar y qué cosas esperar del mismo.
- Aprendizaje: el participante empieza a desarrollar un modelo mental de lo que hace el sistema (como resultado de la experiencia), esto significa que desarrollará (y cambiará) sus expectativas, emociones, y comportamientos, pues puede apelar a su memoria para tratar de comprender cómo opera el sistema. En esta etapa el participante interpreta los intercambios (entre él y el sistema), explora y experimenta las relaciones entre la iniciación y la retroalimentación producida por la comunicación. Por lo tanto, desarrolla expectativas sobre cómo producir ciertas respuestas, acumulando interpretaciones de sus intercambios interactivos.
- Anticipación: en esta fase, el participante sabe qué hará el sistema en relación a como inicia, en otras palabras, él puede predecir la interacción.

²⁷ EDMONDS E. 2007. "The Art of Interaction". Sydney. Creativity and Cognition Studios University of Technology.

La intención del participante es más clara en comparación a fases anteriores.

- Entendimiento profundo: el participante alcanza un entendimiento completo de cómo opera el sistema y de cómo este se relaciona con él. En esta fase el participante puede juzgar y evaluar a un mayor nivel los resultados. Puede descubrir aspectos nuevos o no notados anteriormente como producto de la interacción.

Considerar las distintas fases de la interactividad aplicadas a una obra musical, nos permite generar formas y estructuras compositivas abiertas y dependientes de las acciones realizadas, consciente o inconscientemente, por el intérprete, organizadas por un sistema informático que será el encargado de interactuar con quien ejecuta la obra. Esto cambia, en parte, el paradigma unidireccional de obra-intérprete, permitiéndole a este influir en los resultados de la obra (dado que los márgenes estarían determinados por el sistema). Así, las obras interactivas dependen del momento, de las acciones de quienes interactúan, pero mantienen de igual modo su identidad mediante los márgenes del sistema dispuesto para ello. Es esto lo que busca esta obra mediante diferentes mecanismos interactivos, como veremos en el capítulo 6.

Capítulo 3:

La obra musical-Visual.

3.1 Definición de la obra musical-visual.

Ya se trate de una obra musical-visual en tiempo real o diferido, mixta o no (refiriéndose a mixta cuando se trata de una obra instrumental que utilice intervenciones con recursos, tecnológicos amplificados por altavoces en su discurso musical) el mero hecho de que una obra con visuales parta desde parámetros musicales, implicará un impacto en su resultado final y en la manera en que se relacionan los elementos visuales y sonoros entre sí, en la forma en que se afectan, influyen y desarrollan, y por supuesto, en el énfasis que se le da a un campo u otro (refiriéndose al campo visual o sonoro-musical). Por esto mismo, parece legítimo considerar este tipo de obras como una tendencia particular y diferente.

Considerando lo anterior, y entendiendo que es muy poco probable que exista un compositor que además sea artista visual habiendo estudiado ambas disciplinas, e incluso dado el caso, es probable que la obra sea estructurada centrándose más en una disciplina que en otra, esto para darle una mejor organización a la obra considerando la disparidad de ambos campos (la imagen trabaja en el espacio, la música en el tiempo).

Algunos compositores chilenos que ya han trabajado en esta materia o en materias relacionadas con la inclusión de visualidad en sus trabajos, son Rodrigo Cádiz con sus obras Kara I (2013) y Kara II (2014), entre otras, en la que, mediante un sensor especial, capta las ondas cerebrales del intérprete, de los datos extraídos por este sensor se crea una partitura en tiempo real que el intérprete lee desde una pantalla, simultáneamente se generan una serie de gráficos que podríamos interpretar como alusivos a los hemisferios cerebrales en una proyección que forma parte del conjunto escénico (es decir, observable para el público), pero con la que el intérprete no interactúa. Existe acá un fenómeno interactivo entre los sensores, la partitura y el intérprete, así como una reacción en la visualidad que es proyectada (con la que aparentemente el intérprete no interactúa directamente).

Por otro lado, un ejemplo de relación musical-visual son los trabajos del compositor Andrés Ferrari con sus "Optikalis" 01 (2004), 02 (2006) y 03 (2009), en los que desarrolla esta problemática estableciendo relaciones profundas entre lo visual y lo sonoro, tanto por síncreisis (amplitud y cambios dinámicos son análogos a movimiento o al tamaño) como por relaciones de carácter más conceptual (timbre de sonido como generador de color, textura o forma).

También tenemos obras como "Weapon of choice" (2009) del compositor

Alexander Schubert (Alemania), para Violín, Electrónica en tiempo real y Video en tiempo real, donde la relación entre música y visuales está dada por la gestualidad del intérprete, en este caso, la relación se produce, entre otras razones, porque los fenómenos son mayoritariamente sincrónicos (entre como el intérprete se mueve, lo que suena y lo que se ve en pantalla). Pareciera ser que lo que busca el compositor, más que una compleja organización visual/sonora, es la integración del gesto físico del intérprete en la obra mediante la generación de elementos visuales que son proyectados. La gráfica es reactiva a lo que hace el intérprete, pero este no se comunica con ella.

Como podemos ver, algunos compositores se inclinan a la utilización de elementos visuales por medio del soporte digital, pero siempre estructurando la misma, especialmente en términos formales, desde la música. Es decir, es una obra fundamentalmente musical, pero que incluye, y muchas veces necesita, la inclusión de lo visual para ser percibida como una obra completa. Es eso a lo que llamaremos obra “musical-visual”.

Por otro lado, este tipo de obras plantea algunas preguntas como, por ejemplo: ¿qué ocurre que los compositores musicales deciden utilizar elementos visuales en su obra? ¿Qué pasa cuando la parte visual o sonora de una obra puede ser prescindible? ¿es un compositor quien hace este tipo de obras, o se trata de una

disciplina aparte que comprende ambos campos? Siendo así ¿en qué se fundamenta esta “otra disciplina”? Dar respuesta a estas preguntas por el momento podría ser apresurado, pero es necesario al menos preguntárnoslo.

3.2 Nuevas necesidades de conocimiento para el compositor.

Es claro que para desarrollar este tipo de obras el hecho de ser compositor musical y los conocimientos que esto engloba no son suficientes. Al igual que aquel compositor que se adentra en el mundo de la música mixta y electrónica debe aprender sobre síntesis y otros procesos aplicables al sonido, se vuelve necesario para el autor interesado en incluir visualidad a sus trabajos el adquirir nuevos conocimientos ajenos a lo estrictamente compositivo. En ese sentido, podemos separar estos conocimientos necesarios en al menos cuatro: programación (especialmente para el tratamiento en tiempo real), música y sonido, organización visual, animación.

Programación: el escoger un *software* que nos permita programar libremente lo que necesitemos para una obra permite establecer una comunicación mucho más directa y real entre las áreas en juego, especialmente si utilizamos

protocolos como OSC²⁸ que nos permitirán intercambiar datos entre diferentes *softwares*, pudiendo así trabajar con uno para cada área (o proceso) de manera coordinada, un ejemplo de ello es el de utilizar un *software* para la parte sonora (*Puredata*) y otro para la parte visual (*Processing*) ambos lenguajes interactuarán entre ellos mediante este protocolo. La gran ventaja de trabajar con este tipo de *softwares* es la versatilidad que estos permiten, sin embargo, esto implica que el autor deberá aprender técnicas básicas de programación, tales como: crear clases, *loops*, iteraciones fijas y mutables²⁹, entre otras cosas. La programación será, por lo tanto, el soporte de intercambio y, en cierto modo, de conversión de información entre el intérprete (si corresponde), la música y el sonido, y lo visual.

Un detalle no menor es que el trabajar con tecnología digital, supone ciertas limitaciones técnicas, debiendo considerar cosas como la potencia del procesador del computador, la cantidad de núcleos de este, la capacidad de

²⁸ “Open Sound Control es un protocolo de comunicaciones que permite comunicar instrumentos de música, computadoras y otros dispositivos multimedia” ... “pensado para compartir información musical en tiempo real sobre una red. Aparece como reemplazo del MIDI, siendo muy superior en características y capacidades”. OpenSound Control. (s.f.) En Wikipedia. Recuperado el 09 de septiembre de 2015
<https://es.wikipedia.org/wiki/OpenSound_Control>

²⁹ Todo esto corresponde a técnicas básicas de programación orientada a objetos. Pearson, M. (2011). *Generative Art: a practical guide using processing*. New York, Manning.

memoria RAM, etc. Es decir, enmarcar las posibilidades de la obra a las capacidades del hardware con el que se trabaje³⁰.

Música y Sonido: Al acuñar el término “obra musical-visual”, asumiremos la música como el eje central de este tipo de obras, sin embargo, es necesario aprender nociones ya no tan básicas de audio digital y sonido para poder buscar mejores y más eficientes soluciones (al igual que en la música mixta), recordemos que, al depender de las capacidades del hardware, la eficiencia en cuanto a la utilización de recursos computacionales se vuelve fundamental. Comprender diferentes tipos de síntesis (Aditiva, Frecuencia modulada, Amplitud Modulada, síntesis granular, etc.) o diferentes procesos a los que puede ser sometido el sonido y la música (reverberación, LFO, envolventes, lectura de tablas³¹, etc.) nos ayuda a establecer relaciones fuertes entre lo que se ve, lo que se oye y sus comportamientos o procedimientos. Por ejemplo, saber escoger cuando es más práctico utilizar una envolvente o una modulación de anillo a baja frecuencia,

³⁰ De todos modos, limitar las ideas artísticas según la capacidad de la tecnología no es algo en absoluto nuevo, si consideramos los instrumentos musicales como objetos tecnológicos, estos poseen también una gran cantidad de limitaciones asumidas por el compositor a la hora de crear una obra para estos.

³¹ “Los procesos de síntesis son utilizados para la generación de diferentes tipos de sonido. Por otro lado, los procesos aplicados son utilizados para producir cambios de diferente índole en el sonido” ROAD, C. 1996. The Computer Music Tutorial. Cambridge y London, The MIT press.

pueden ser determinantes en cuanto al costo de procesamiento de la computadora y al resultado estético. Hemos de considerar que en este tipo de obras no hay una delimitación necesariamente clara entre lo que es música y lo que es sonido, compartiendo ambas un espacio sonoro común, esto debe ser tenido cuenta, puesto que si algún elemento visual requiere un sonido (por ejemplo, un desplazamiento o una colisión) tendremos que pensar de qué manera se relaciona ese sonido derivado de un comportamiento visual con el resto del contexto sonoro.

Organización Visual: Así como estableceremos una organización premeditada de la música, debemos preocuparnos de que lo visual esté al menos bien organizado, considerando el uso de las formas, y qué podrían representar los ángulos agudos, las curvas, o las figuras irregulares, o cómo hemos de trabajar la textura, la luz (cuando corresponda), o que sensaciones producen los colores, al igual que en la música, la toma de decisiones no puede ser arbitraria, sino que debe tener base en la obra, esta por supuesto debe dentro de lo posible, considerar la forma en que se relaciona o afecta con lo sonoro. Otro aspecto fundamental para tener en cuenta es la manera en que organizamos todos estos elementos en el espacio, una forma efectiva y correcta de organizar los

elementos visuales es la conocida regla de tres³². Dicho de otro modo, a la hora de pensar en lo visual, debemos al menos considerar forma, color, movimiento (será mejor explicado en el siguiente punto) y posición, así como en cómo todos estos elementos interactúan con lo demás.

Animación: Es lo que da movimiento a nuestro apartado visual, y con ello, una duración a las acciones que ocurren en uno o varios objetos, así como en la escena en general. Agrega un vector temporal a nuestra imagen, cuestión que estrechará las relaciones sonoras y visuales, puesto que podemos trabajar a partir del tiempo, tanto en lo visual como en lo sonoro, y así generar procesos comunes (como cambios de densidades, por ejemplo). Al igual que en las anteriores áreas, existen conocimientos mínimos que nos ayudarán a definir mejor la manera de utilizar y pensar la animación para potenciar la idea general de la obra. Si bien, se suele decir que los principios de la animación son doce³³, no es necesario utilizarlos todos, sin embargo, considerar principios como “*Squash and Stretch*”(Estirar y encoger), “*Staging*” (Puesta en escena),

³² Esta consiste en una división ternaria del espacio, tanto a lo ancho como a lo alto, para establecer diferentes puntos de interés en la organización visual, corresponde a una simplificación de la proporción áurea.

³³ WILLIAMS, R. 2002. *The Animator's Survival Kit: A manual of methods, principles and formulas for classical, computer, games, stop motion and internet animators*. Estados Unidos, Faber and Faber.

“Anticipation”(anticipación), *“follow through”*(acción continuada), *“slow in and slow out”*(acelerar al centro y desacelerar en los extremos), *“arcs”* (arcos), *“secondary action”* (acciones secundarias) y *“timing”*³⁴ (cadencia) puede ser de gran ayuda por cómo pueden complementar lo sonoro, así como lo que puede ser extrapolado desde la animación hacia la música y sonido (a nivel procedimental por ejemplo).

3.3 Comentario: Un lenguaje nacido de la mixtura de dos campos.

Es un hecho que la integración de elementos ajenos a una disciplina genera un impacto también en el resultado final de este tipo de trabajos, pero para el caso particular de este escrito, nos centraremos en la relación visual-musical. Para comprender esto de forma más clara, hagamos una separación entre Artistas Visuales que integran música y/o sonido a sus trabajos, y compositores que integran la visualidad en los propios. En el primer caso, podemos encontrar artistas que utilizan lo sonoro y musical para acentuar el carácter que buscan en su obra visual, como es el caso del proyecto 99rooms (www.99rooms.com) de

³⁴ Los nombres son mencionados en inglés puesto que incluso en países de habla hispana, esta es la forma en la cual se utilizan generalmente por haber nacido, como conceptos, en ese idioma.

Kim Köster, Richard Schumann, Stephan Schulz y Johannes Bünemann, este consiste en una serie de fotografías de murales intervenidas digitalmente para volverlas interactivas, haciendo uso de paisajes sonoros y/o música para acentuar el carácter de cada fotografía. En este caso, es bastante claro que lo que prima es lo visual y que esto está acompañado de elementos sonoros o musicales. En contra parte, podemos mencionar la obra “Cortes de elevación. Fragmentos de diario” (2007) de Nicolás Lascar, compositor chileno, en la que hace uso de una serie de fotografías que son proyectadas a la vez que se ejecutan en el escenario una serie de micro piezas musicales, acá el punto de articulación es claramente musical, por lo tanto, las fotografías complementan la música, aunque no son lo central (las micro piezas siguen funcionando como música sin las fotografías). Entonces, si tenemos una tendencia a la utilización de imágenes y música/sonido en diferentes formatos de obra ¿qué determina la prioridad de una disciplina sobre otra? Podríamos decir que es la que articula en mayor medida el discurso de la obra. Por supuesto que esta explicación se torna cada vez más difusa en la medida en que el discurso de ambos campos se entrelaza y toma elementos de ambas partes para articularlo, sin embargo, sigue existiendo una prevalencia de una disciplina por sobre otra.

Por todo esto es de gran importancia considerar al momento de dar una apreciación, cuál es el campo principal del autor (visual o musical). Pues no

deberíamos enjuiciar la disciplina añadida como si fuese el punto central de la obra, por ejemplo, decir que el sonido que acompaña una obra visual es precario como música podría ser considerado error de apreciación, puesto que el discurso planteado no es musical, sino que visual y puede ser que lo “musical” desprenda de lo visual. Dicho de otro modo, un compositor que trabaja lo visual lo hará desde la composición musical; lo que resulta no necesariamente es una mala obra visual, sino que una "música que se ve". Un fenómeno similar en concepto, pero diferente en cuanto al resultado es el trabajo de la artista visual Maura McDonnell, quien habla del “Visual Music”, obras visuales en las que ella toma elementos de la composición musical para realizar obras visuales que se desarrollan en el tiempo³⁵. En ambos casos, el resultado estético será distinto pues los autores persiguen resultados diferentes.

³⁵ MCDONELL, M. 2007. Visual Music [PDF]
<<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MUSIC334/VisualMusicEssay.pdf>>
[4 diciembre 2017]

Capítulo 4:

Aspectos por considerar en una obra Musical-Visual de soporte digital.

Para la realización de este tipo de obras es fundamental buscar la manera de disminuir la brecha de conocimiento entre la disciplina principal del autor con la disciplina que se integrará. Esperamos que este texto pueda dar al menos un punto de partida al compositor que quiera adentrarse en este tipo de obras, es por ello por lo que el presente capítulo se centrará en plantear una base para los aspectos que no son estrictamente musicales tales como la organización visual, algunas herramientas de *software* recomendadas (o equivalentes), la utilización de la reactividad e interactividad dentro del esquema de la creación, y las relaciones visuales y musicales.

Como ya fue mencionado, podemos establecer cierta supremacía de lo visual por sobre lo sonoro. D.A. Dondis (1990) dice:

“En la conducta humana no es difícil encontrar una propensión a la información visual. Buscamos un apoyo visual de nuestro conocimiento por muchas razones, pero por sobre todo por el carácter directo de la información y por su proximidad a la experiencia real (...) La visión es una experiencia directa y el uso de datos

visuales para suministrar información constituye la máxima aproximación que podamos conseguir a la naturaleza auténtica de la realidad³⁶.”

Por lo tanto, la utilización de los elementos visuales en nuestra obra deberá ser tratada con cautela, pues aportará información importante sobre cómo ésta es percibida, en este punto podemos establecer si lo visual coincidirá con lo sonoro o se opondrá a esto³⁷. Es por lo tanto fundamental manejar cuando menos algunos códigos visuales mínimos para reflexionar en torno al manejo que queremos hacer de esta disciplina. Más todavía si, como dice M. Chion (1993) “la imagen es el marco”, deberemos reflexionar debidamente sobre cómo utilizar ese marco, considerando la distribución en el espacio, las líneas diagonales, el peso visual, las densidades, el color, las texturas, el ritmo visual y las formas, entre otras muchas variables. A este conjunto de conocimientos D.A. Dondis se refiere como “La sintaxis de la imagen”³⁸.

³⁶ DONDIS, D. 1990. La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual. 9ª ed. Barcelona, Gustavo Gili. p.14

³⁷ Esto no se refiere a juicios de valor sobre si está o no que la visualidad sea opuesta a la música, sino que refiere a dos formas diferentes de trabajar lo visual en una obra de este tipo.

³⁸ DONDIS, D. 1990. La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual. 9ª ed. Barcelona, Gustavo Gili.

4.1 Composición y organización visual.

Debemos considerar que las artes visuales son un campo de estudio por sí mismas, por lo que lo comprendido en este punto no pretende reemplazar estudios formales de ningún tipo, sólo dar un punto de partida e idealmente generar el interés por aprender más sobre esta materia, la mayoría de lo mencionado en este punto ha sido basado en lo postulado por D. Dondis en su libro “La Sintaxis Visual”, libro que sintetiza principios fundamentales para el trabajo visual.

D.A. Dondis (1990) señala: “Existe una sintaxis visual. Existen líneas generales para la construcción de composiciones. Existen elementos básicos que pueden aprender y comprender todos los estudiantes de los medios audiovisuales, sean artistas o no, y que son susceptibles, junto con técnicas manipuladoras, de utilizarse para crear claros mensajes visuales. El conocimiento de todos estos factores puede llevar a una comprensión más clara de los mensajes visuales.”³⁹

³⁹ D.A. Dondis. (1990). La sintaxis de la imagen. Barcelona: Gustavo Gili. p.24.

Es sobre estos elementos básicos, que podrán funcionar en conjunción con los demás elementos de nuestra obra, que hablaremos a continuación. Como bien señala la autora, se trata de líneas generales más que de reglas estrictas; sobre estas líneas generales se puede comenzar la reflexión sobre el funcionamiento de este tipo de obras en términos visuales, tratando así de dilucidar cuál es la información que aporta la composición visual. Si bien, no es posible incluir todo, al menos es necesario plantear algunos elementos introductorios que pueden ser estrechamente relacionados con otros elementos en términos audiovisuales.

“Los datos visuales presentan 3 niveles distintivos e individuales: el *input* visual que consiste en una mirada de sistemas de símbolos; el material visual representacional que reconocemos en el entorno y que es posible reproducir en el dibujo, la pintura y la escultura y el cine; y la infraestructura abstracta, o forma de todo lo que vemos, ya sea natural o esté compuesto por efectos intencionados.”⁴⁰

Es decir, mediante la vista podemos identificar sistemas de símbolos, elementos representativos que buscan ser una reproducción de la realidad, y

⁴⁰ íd. p.25.

composiciones visuales abstractas que no corresponden ni a símbolos, ni a representaciones. Podríamos pensar que de esto deriva la funcionalidad de la inteligencia visual, manejada en tres niveles: realista, abstracta y simbólica⁴¹. El cómo han de usarse estos niveles dependerá década autor, e incluso de cada obra, pudiendo encontrarnos con obras más centradas en aspectos realistas o simbólicos, así como con otras derechamente abstractas.

Adentrándonos más en aspectos técnicos del ámbito visual, el texto a continuación recopila conceptos que debemos considerar en la composición visual, extraídos de los fundamentos sintácticos de la alfabetidad visual⁴²:

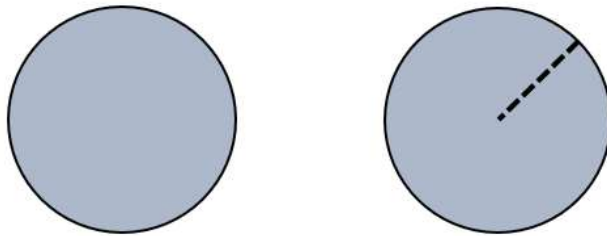
Equilibrio⁴³: Desde la percepción humana, el equilibrio es una necesidad básica, por lo tanto, en términos visuales buscaremos que los elementos se correspondan con este principio desde cómo lo percibimos físicamente. Esperaremos que se establezcan principalmente en un eje vertical, acompañado de uno secundario que sea horizontal. Comprender este principio en figuras como el cuadrado o el triángulo equilátero, es relativamente sencillo, no es así en figuras irregulares y complejas.

⁴¹ íd. p. 30.

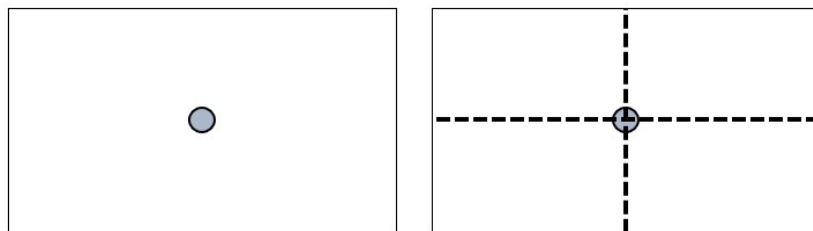
⁴² íd. p. 33.

⁴³ íd. p. 35

Tensión⁴⁴: El círculo es una forma que nos ayuda a comprender rápidamente la tensión, esta pareciera no tener estabilidad. Al observar el círculo del lado derecho, la tensión se vuelve más clara, pues su radio no se ajusta al eje visual central, y por ello rompe el equilibrio.



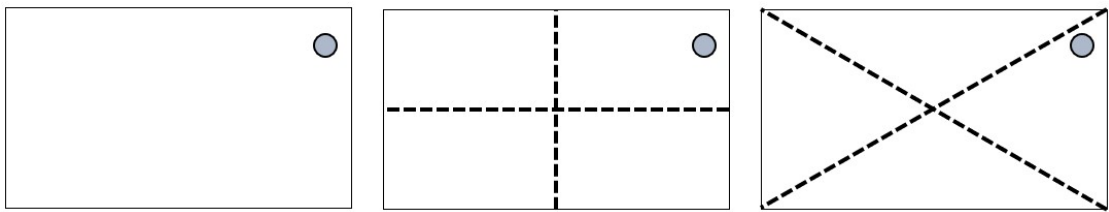
Nivelación y aguzamiento⁴⁵: Al colocar un punto en el centro del plano, este no genera inestabilidad, por el contrario, se vuelve poco dinámico y estático.



⁴⁴ íd. p.37

⁴⁵ íd. p.41.

Al colocar este punto en la esquina derecha, esta sensación de poco dinamismo se rompería, a esto llamaremos: aguzamiento. El punto no coincidiría ni con las líneas verticales y horizontales, ni con las diagonales, generando cierta descompensación. Al situar el punto en el plano, automáticamente determinaríamos perceptualmente si existe o no equilibrio. Tanto en la nivelación (caso uno) como en el aguzamiento (punto a la derecha), debe existir una clara intención compositiva.

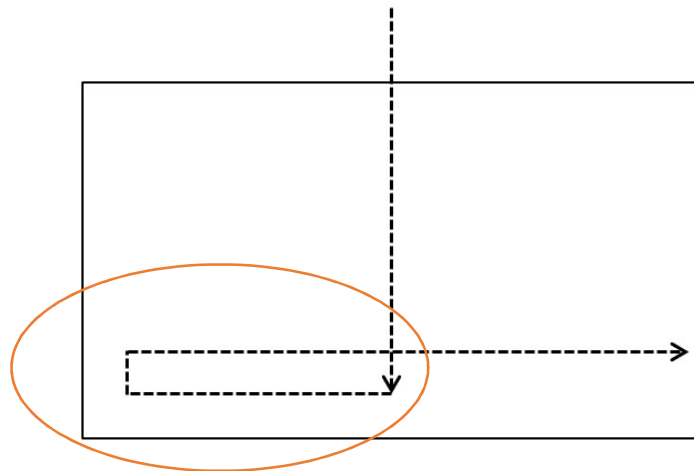


Atracción y agrupamiento⁴⁶: Tenderemos a agrupar los elementos cercanos entre sí, especialmente si comparten características. Además, cuando estos generan ciertos contornos, inevitablemente les agruparemos para darles sentido. Un claro ejemplo de esto, según D.A. Dondis (1990), es la construcción de las constelaciones al mirar las estrellas, donde se unen las mismas mediante los principios de atracción y agrupamiento, para construir perceptualmente diferentes figuras.

⁴⁶ íd.p.47

Cuando Kandinsky nos muestra un punto compuesto de infinidad de puntos⁴⁷, o una figura compuesta de líneas con intersecciones en el centro que juntas crean un círculo de líneas⁴⁸, nos da también dos claros ejemplos de cómo funcionan los principios de atracción y agrupamiento.

El recorrido visual: otro aspecto fundamental, cuando buscamos dar cierta organización y distribución en el espacio a los elementos visuales, es el recorrido que realiza nuestra vista frente a un plano, donde existe además preferencia por el ángulo inferior izquierdo⁴⁹.



⁴⁷ Wassily Kandinsky. (2003). Punto y línea sobre el plano. Buenos Aires: Paidós. p.46.

⁴⁸ íd.p. 52

⁴⁹ íd.p.42

Por esta razón, Dondis señala que “Aunque sólo sea conjetural, existe un hecho cierto y es que las diferencias de peso arriba-abajo e izquierda-derecha tienen un gran valor en las decisiones compositivas”⁵⁰.

Centrémonos ahora en algunos elementos básicos de la comunicación visual, específicamente en el punto, la línea, el contorno, la textura y el color.

El punto en la comunicación visual, el punto sería la unidad mínima. Por esta razón, el punto posee una gran fuerza de atracción sobre la vista (pues delimita un espacio)⁵¹. Para Kandinsky (1926) el punto real puede tomar infinitas figuras; “el círculo perfecto es susceptible de adquirir pequeños cuernos, o tender a otras formas geométricas, o finalmente desarrollar formas libres. Puede ser puntiagudo, derivar en un triángulo; o por una exigencia de relativa inmovilidad, transformarse en un cuadrado”⁵². Agrega también que: “El punto es una forma cerrada, independiente y autosuficiente”⁵³. Kandinsky utiliza el concepto de “formas puntuales” para referirse a todas las variantes y resultado derivados del punto.

⁵⁰ íd.p.43

⁵¹ íd.p.55

⁵² KANDINSKY W.1989. De lo Espiritual en el Arte. 5^{ta} ed. Tlahuapan. Premia. p.26

⁵³ íd. p.27

Para Kandinsky “**La línea** es la traza que deja el punto al moverse y es por lo tanto su producto. Surge del movimiento al destruirse el reposo total del punto. Hemos dado un salto de lo estático a lo dinámico”⁵⁴ Es decir, para él la línea es una proyección temporal de movimiento del punto. Dondis se refiere a la línea de la siguiente manera: “Otra forma de comprender la línea es que cuando los puntos están tan próximos entre sí que no pueden reconocerse individualmente” ... “la cadena de puntos se convierte en otro elemento visual distintivo: la línea”⁵⁵.

El contorno, Como lo describe Dondis, “la línea describe un contorno. En la terminología de las artes visuales se dice que la línea articula la complejidad del contorno. Hay 3 contornos básicos, el cuadrado, el círculo y el triángulo equilátero”⁵⁶ ... “Todos los contornos básicos son fundamentales, figuras planas y simples que pueden describirse y construirse fácilmente. Un cuadrado es una figura de cuatro lados con ángulos exactamente iguales en sus esquinas y lados que tienen exactamente la misma longitud. Un círculo es una figura continuamente curvada cuyo perímetro equidista en todos sus puntos del centro. Un triángulo equilátero es una figura de 3 lados cuyos ángulos y lados son todos

⁵⁴ íd. p.49

⁵⁵ D.A. Dondis. (1990). La sintaxis de la imagen. Barcelona: Gustavo Gili. p.56.

⁵⁶ íd.p.58

iguales. A partir de estos contornos básicos derivamos mediante combinaciones y variaciones inacabables, todas las formas”⁵⁷.

La textura es un elemento que realmente alude a otro sentido, al tacto. Es una forma de representar, mediante lo visual, alguna cualidad perceptible mediante el tacto. Aun así, Dondis es clara al señalar que “Es posible que una textura no tenga ninguna cualidad táctil, y sólo las tenga ópticas”.

El color, aparentemente corresponde a uno de los elementos más difíciles de objetivar en cuanto a su uso y tratamiento. D.A. Dondis (1990) nos dice: “compartimos los significados asociativos del color de los árboles, la hierba, el cielo, la tierra, etc. En los que vemos colores que son para todos nosotros estímulos comunes. Y a los que asignamos un significado⁵⁸.”

⁵⁷ íd. p.59. Sobre se vuelve pertinente mencionar que este procedimiento de combinar figuras básicas es también bastante corriente a la hora de crear gráficas mediante computadora, ya sea en 2D, como en 3D, pues la suma de figuras resulta más sencilla de realizar, que la creación de vértices individuales y únicos para dibujar una forma compleja.

⁵⁸ íd. p.64

Luego añade: “Nuestro conocimiento del color en la comunicación visual va poco más allá de la recogida de observaciones, de nuestras reacciones ante él. No existe un sistema unificado y definitivo de las relaciones mutuas de los colores⁵⁹.”

Por otro lado Josef Albers (1963) dice: “*Color is the most relative medium in art*⁶⁰.”

Añade luego: “*This theme easily evokes discussions without end, since verbal reactions to the associations with color differ vastly from person to person*⁶¹.”

⁵⁹ íd. p.67

⁶⁰ “El color es el medio más relativo en el arte” Josef Albers. (1963). *Interaction of Color*. New Haven and London: Yale University. p.5. Para llegar a tal afirmación, el autor muestra en forma práctica al lector durante todo ese capítulo, cómo los colores reaccionan entre si y cuanto cambian, a nivel perceptivo, dependiendo del contexto en que se encuentren. De este modo establece empíricamente que dos colores idénticos se verán muy distintos de acuerdo a los demás colores que le rodeen.

⁶¹ “Este tema (la relatividad del color) fácilmente evoca discusiones sin fin, ya que las reacciones verbales a las asociaciones con el color difieren enormemente de persona a persona”. íd. p.48.

Por último, Kandinsky (1911) sobre el color señala: “La asociación, insuficiente como explicación, no nos bastará para comprender el efecto del color sobre la psique⁶².”

Con todo esto podemos comprender que, primero que todo, no existe un sistema unificado en cuanto al significado del color y lo que este produce, sin embargo, el efecto del color en el espectador es producido principalmente por la asociación con elementos y experiencias recopilados previamente por este, siendo así, estas reacciones derivadas de tales asociaciones no podrán ser únicas y variarán enormemente de sujeto a sujeto, sin embargo, podemos utilizar esto como punto de partida igualmente, ya que todos estos autores concluyen finalmente que el tratamiento del color es más bien subjetivo, por lo que dependerá especialmente de las intenciones del artista. En este punto pareciera que un tratamiento más bien intuitivo del uso del color podría funcionar adecuadamente, siempre que este se relacione de algún modo con la intención de la obra. Aun así, existen dos aspectos bases para considerar sobre el uso del color: La temperatura y el valor (también llamada luminosidad) del color⁶³. Nuevamente las definiciones del color son más bien descriptivas, y estas

⁶² Wassily Kandinsky. (1989). De lo espiritual en el arte. Tlahuapan, Puebla: Premia Editora de Libros. p.26

⁶³ íd. p. 38.

asociaciones funcionarían también por asociación (entendemos lo que es calor o frío y extrapolamos esto al color).

4.2 Herramientas de software (programación y producción).

Para el desarrollo de este tipo de obras necesitaremos herramientas de *software* con funciones bastante específicas, sin las cuales difícilmente podríamos conseguir un resultado satisfactorio. Es a partir de este punto donde la inquietud del creador por aprender más y sobre conocimientos y herramientas nuevas, ajenas a la composición musical, se vuelven una necesidad imprescindible. Si tan sólo para la creación de música electrónica, ya sea en tiempo real o diferido, necesitamos ampliar el marco de conocimientos saliendo un poco de lo puramente musical para adentrarnos en conceptos como la síntesis sonora, el funcionamiento del audio digital y una serie de conocimientos técnicos que poco tienen que ver con música; cuando nos proponemos realizar una obra audiovisual estas problemáticas se multiplican. Con la música electrónica deberemos aprender sobre *sample rate*, el manejo de diferentes tipos de filtros, el algoritmo adecuado para nuestro sistema estéreo o multicanal (según sea el caso), entre una infinidad de cosas más. Cuestiones que, a simple vista, parecen más cercanas al conocimiento de un sonidista que a las de un compositor musical, pero que teniendo conocimiento sobre ello nos permite poder decidir

sobre el resultado que esperamos para la obra, de este modo mientras más sepamos y más conceptos técnicos dominemos, más control podremos tener sobre lo que puede o no funcionar en nuestra obra y sobre cómo llevarlo a cabo.

Esto mismo ocurrirá con las herramientas que deberemos incluir para realizar una obra audiovisual, situación que irá desde el conocimiento puro hasta el manejo de nuevas herramientas.

En términos generales, se recomienda el manejo de al menos un editor de imagen⁶⁴, un editor de audio y, dependiendo de si la obra es en tiempo real o diferido, uno o más *softwares* que sirvan a modo de enlace entre lo visual y lo sonoro. Si el caso es el de una obra que no requiere procesos en tiempo real, se requerirá entonces un *software* para realizar el montaje y exportar un clip de video⁶⁵.

⁶⁴ Para esta obra se utilizó Photoshop (Adobe), existen alternativas gratuitas de procesadores de imagen. Así mismo de editores de audio, en esta obra se utiliza Audition (de Adobe) para el trabajo de algunos fragmentos sonoros.

⁶⁵ Generalmente utilizo Premiere (de Adobe), alternativas para ello hay variadas, tales como Final Cut, Sony Vegas, Avid, entre otros.

En el caso de la obra planteada para este trabajo, esta requiere procesamiento en tiempo real de la imagen y del sonido, así como un sistema que permita la interacción entre estos campos, por lo que un editor de video no sería suficiente. Para este tipo de tratamientos visuales tenemos diferentes opciones gratuitas y de código abierto como son, *Puredata*⁶⁶, *VVVV*⁶⁷ y *Processing*⁶⁸ entre otras, las mayores ventajas son que, por el mismo hecho de ser gratuitas, permiten un acceso más abierto para cualquier persona interesada en la materia. Estas además poseen una comunidad activa tanto en sus páginas webs como en redes sociales, generando así gran cantidad de documentación, herramientas y librerías creadas la comunidad⁶⁹.

En la obra “Visus I”, desarrollada para este trabajo, la creación y programación de gráficas en tiempo real fue trabajada con *Processing* 3 en conjunción con *Puredata* que, en esta área, fue utilizado como herramienta visual de trabajo (interfaz) para *Processing*⁷⁰. El procesamiento sonoro en tiempo real fue

⁶⁶ Disponible en <https://puredata.info/>

⁶⁷ VVVV Disponible en <https://vuvv.org/>

⁶⁸ Disponible en <https://processing.org/>

⁶⁹ Esto es propio de la corriente conocida como “open source” que plantea software libre, gratuito y seguro de acceso para todos.

⁷⁰ Una práctica habitual para ahorrar tiempo en programación es la de crear herramientas dentro de los mismos lenguajes que hagan el trabajo más expedito, de ese modo el trabajo se vuelve más eficiente y sencillo al no lidiar siempre directamente con el código.

realizado con también con *Puredata*⁷¹. Finalmente necesitaremos algún modo de hacer interactuar lo visual y lo sonoro a nivel de programación, cuando trabajamos con un mismo entorno de programación en todas las áreas, la conexión entre estas se suele realizar mediante la asignación de puertos, sin embargo, cuando se trata de entornos distintos como es en este caso (*Processing* y *Puredata*), necesitaremos un protocolo admitido por ambos programas. En este caso el protocolo de intercambio de información utilizado fue OSC⁷² puesto que es soportado tanto por ambos *softwares*, es un protocolo ligero y sencillo de implementar.

Finalmente, cuando se trata de obras con gráficas en tiempo real y electrónica en tiempo real, tendremos cuando menos 2 parches conectados entre sí, uno para las gráficas y otro para la electrónica. Cuando se trate del mismo *software* se podrá utilizar un protocolo propio de él (*puredata* a *puredata*, por ejemplo), cuando no sea así se deberá utilizar un protocolo en común (*Puredata* a

⁷¹ Para más información sobre el funcionamiento de *Puredata* y *Processing* por favor consultar sus respectivos sitios.

⁷² “Open Sound Control es un protocolo de comunicaciones que permite comunicar instrumentos de música, computadoras y otros dispositivos multimedia” ... “pensado para compartir información musical en tiempo real sobre una red. Aparece como reemplazo del MIDI, siendo muy superior en características y capacidades”. OpenSound Control. (s.f.) En Wikipedia. Recuperado el 09 de septiembre de 2015.
<https://es.wikipedia.org/wiki/OpenSound_Control>

Processing como en este caso). Sea cual sea el caso, es importante considerar que, como señalábamos al inicio de este punto, este conocimiento nada tiene que ver con los conocimientos musicales, por lo que el compositor deberá procurar entender al menos en forma muy superficial el funcionamiento de redes en computadoras, pues así es como se realiza esta interacción entre los diferentes programas. Particularmente en el caso de “Visus I”, la conexión funciona conectando 3 partes:

- 1.- Procesamiento de Audio (*Puredata*)
- 2.- Entorno de trabajo visual (*Puredata*)
- 3.- Procesamiento Visual (*Processing 3*).

En este primer parche (*Puredata*), se ejecutaban los elementos musicales propios de la obra, mientras se realizaban a la vez diferentes procesos para generar la interacción entre el intérprete y el software a nivel visual-sonoro, para ello se utilizaron, en términos generales, detectores de ataque, detectores de envolvente de amplitud, detectores de altura y procesos derivados de análisis de Fourier. Esta información era enviada al segundo parche programado en *Puredata* que recibía la información y la utilizaba para activar, o derechamente controlar los elementos que se veían en pantalla, parche que a su vez se conectaba mediante OSC con el *sketch* de *Processing* que se encargaba de

generar los objetos visuales, las escenas, los colores y todo lo relacionado con la proyección visual.

Así, el primer parche procesa el audio en puredata, el segundo (también en Puredata) procesa y ordena la información de la interacción con lo visual (sirve de intermediario), y el tercer parche (*Processing*) procesa lo visual.

Menciono todo esto con el fin de que el lector pueda hacerse una idea del funcionamiento que podría tener una obra de estas características a nivel *software*, esta información es particularmente esclarecedora si es él quien tiene el interés de realizar una obra de este tipo, pues necesitará cuando menos poner en funcionamiento un sistema de dos conexiones (parche de visuales con parche de audio).

4.3 Relaciones visuales y sonoro-musicales.

Podremos hacer una valoración más precisa de este tipo de obras si lo hacemos a partir del funcionamiento de las relaciones entre los campos que la componen. Es en este sentido donde radica lo realmente importante en una pieza musical-visual. Pues es ahí donde la obra se valida como un todo unitario. De

otro modo, el campo que menos influya estructuralmente, se podría volver un accesorio del otro.

Luego de observar diversas obras de este tipo, podríamos proponer las siguientes 3 formas de relaciones entre gráficas y música:

-Relaciones directas: Esta forma de relación es la más evidente de todas, se refiere a los casos en que ocurre una afectación directa desde un campo (visual o auditivo) hacia el otro, se trata de algo que podemos observar a simple vista, por ejemplo, cuando la amplitud de un sonido afecta el tamaño de un objeto (o a la inversa). La sincronía es lo fundamental en este tipo de relación, puesto que, al ser una aplicación directa de un campo a otro, el resultado es inmediato en este tipo de relaciones; Michel Chion le llamaba “Síncresis”⁷³.

-Relaciones Procedimentales: En este caso, la relación está determinada por el tipo de proceso que se aplicaría en un campo, y su símil en el otro. Un ejemplo de ello sería tener una serie de elementos visuales dispuestos

⁷³ CHION, M. 1993. La Audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Buenos Aires, Paidós. p. 13

de forma caótica, los cuales podrían tener su análogo en una gran masa de sonidos cuya densidad rítmica, dinámica y de alturas, fuera también caótica. En ambos ejemplos se observa una relación en el proceder de ambos campos, sin embargo, el resultado no es necesariamente síncrono, pues en cuanto a la percepción de la interacción de ambos campos, pierde sentido la sincronía, puesto que no es posible asociar cada fenómeno visual a cada fenómeno sonoro, especialmente cuando las densidades son altas, valiendo más la percepción del conjunto relacionado que la percepción de cada elemento individual.

-Relaciones indirectas: La relación entre los campos es principalmente conceptual. Son casos en los que no se puede apreciar a simple vista una relación. Por ejemplo, establecer una relación entre timbre (sonido) y textura (visual) fija.

De todos modos, recordemos que cada uno de estos tipos de relaciones pueden ser desarrolladas en el tiempo, pudiendo mutar de una a otra: por ejemplo, si un sonido y un objeto rugoso mutan a lizo sincrónicamente, es posible evidenciar el comportamiento en ambos campos y por lo tanto se vuelve directa.

Capítulo 5:

Influencia de los Videojuegos.

“Jugar implica interactividad: jugar con un juego, con un juguete, con una persona, con una idea, es interactuar con ellos. Más específicamente jugar un juego significa tomar decisiones dentro del sistema de juego diseñado para soportar acciones y consecuencias de modo significativo.” (Zimmerman and Salen 2004)⁷⁴

La cita anterior resume el concepto que esta obra busca llevar a cabo y la razón fundamental de la misma. En ella el intérprete ha de interactuar con el sistema creado, debiendo decidir sobre diferentes aspectos que van desde elegir qué fragmentos tocar en la partitura, hasta qué nota tocar y a qué amplitud para producir algún efecto determinado en el sistema audiovisual.

Por otro lado, consideremos que la diferenciación entre las palabras “jugar” y “tocar” (un instrumento), no se da en todos los lenguajes, por ejemplo, la palabra inglesa “*play*” se traduce como ambas acciones (jugar y tocar). Esta cuestión puramente semántica nos ayuda a darle más sentido a una obra musical e

⁷⁴ SÁNCHEZ C., L. 2012. Arte y Videojuegos: Mecánicas, estéticas y diseño de juegos en prácticas de creación contemporánea. Tesis Doctoral. Madrid, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid. p.70

interactiva como esta cuando comprendemos que no existe diferenciación más que contextual en estas palabras:

To play = Jugar

To play = Interpretar

Player = Jugador

Player = Intérprete

Al ponerlas de ese modo comprendemos que ambas acciones están emparentadas conceptualmente, estableciendo que “jugador” e “intérprete” no son necesariamente sustantivos diferentes. Esto permite comprender mejor la forma en que opera la obra presentada en este trabajo: *the player plays* = el jugador juega, o el intérprete toca. Es por ello por lo que explicar cómo funcionan los videojuegos, especialmente en lo que a mecánicas refiere, nos ayudará también a comprender y reflexionar sobre el funcionamiento de esta obra y otras similares, más aún si consideramos el videojuego como un sistema digital interactivo altamente sofisticado, podríamos considerar al videojuego como una de las máximas expresiones de la interactividad digital por la complejidad de sus sistemas.

5.1 El videojuego como medio.

Pérez (2010) ya en el año 2010 planteaba lo siguiente: “En definitiva, poco a poco el videojuego ha dejado de ser considerado (“sólo”) como un objeto tecnológico o un medio de entretenimiento, para pasar a ocupar un lugar clave en el territorio cultural.⁷⁵” El lugar que estos ocupan hoy en día es mucho más notorio que hace 7 años, actualmente tenemos una industria a nivel independiente mucho más desarrollada, el acceso a la tecnología ha permitido que personas naturales puedan dedicarse a esto, por otro lado los juegos online exacerbaron el fenómeno del *esport*⁷⁶ pudiendo equipararle con deportes tradicionales como el fútbol y trayendo como consecuencia el nacimiento de la figura del “jugador profesional”⁷⁷. Los videojuegos por lo tanto ocupan un lugar no menor en la sociedad actual, existiendo también lo que se conoce como “juegos serios”⁷⁸. Este fenómeno cultural no es ajeno a las artes, las cuales

⁷⁵ PÉREZ L., O. 2010. Análisis de la Significación del videojuego. Tesis Doctoral. Barcelona. Departament de Comunicació Universitat Pompeu Fabra. p.10

⁷⁶ Esport es el término acuñado para referirse a los videojuegos como deporte.

⁷⁷ Entiéndase como jugador profesional aquel a que se prepara para torneos y campeonatos de nivel mundial, con todo el entrenamiento y estudio que eso implica.

⁷⁸ Los llamados “juegos serios” son los utilizados por empresas para preparar personal en tareas específicas, de este modo, el empleado primero practica en un simulador (juego serio), antes de enfrentarse a su tarea en la realidad.

pueden extraer elementos de él, o derechamente utilizar el videojuego como medio de expresión artístico.

“Podemos proponer 3 fases esenciales a la hora de plantear un diseño de juego. La mecánica, la Dinámica y la Estética. La mecánica es la estructura de reglas y conceptos que significan oficialmente el juego como sistema. La dinámica es el comportamiento en tiempo real de ejecución del juego como sistema. Y la estética hace referencia a las respuestas emocionales deseadas por el diseñador, que son evocadas por las dinámicas del juego”.⁷⁹ (Sánchez 2012).

Para explicar mejor estas fases y su pertinencia en el contexto artístico en que se desarrollará la obra, podríamos ponerlo de la siguiente manera:

- La mecánica: en estos casos se refiere al sistema creado mediante la programación en la computadora, la mecánica establece los comportamientos

⁷⁹ SÁNCHEZ C., L. 2012. Arte y Videojuegos: Mecánicas, estéticas y diseño de juegos en prácticas de creación contemporánea. Tesis Doctoral. Madrid, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid. p. 77

del programa. Es decir, si *player*⁸⁰ realiza determinada acción, o si se lleva a cabo determinado acto, ocurre en respuesta tal o cual efecto en consecuencia.⁸¹

- La dinámica: es el producto de la interactividad entre el sistema y el *player*, de ahí la necesidad de que el tratamiento sea en tiempo real, para de ese modo generar respuestas a través de las mecánicas entre el *player* y el sistema. Este intercambio *player*-sistema computacional es lo que llamaremos dinámica.

- La estética: resulta de los elementos visuales y sonoros como propuesta del autor y lo que este busca transmitir mediante las dinámicas.

En desarrollo de videojuegos se dice que el desarrollador propone una experiencia de juego, pero que no se tiene control sobre la experiencia real que tiene el *player*. Esta situación es perfectamente extrapolable al fenómeno que ocurrirá entre el intérprete y el sistema interactivo. Esta carencia de control permite una obra más abierta en su resultado, más viva, en cierto modo, al no

⁸⁰ A partir de este punto podría tener más sentido, en algunos contextos hablar de *player* para referirse al intérprete.

⁸¹ El cómo esto es aplicado a la obra será ampliamente explicado en el capítulo 6, cuestión que además servirá para ejemplificar mejor qué y cómo funciona una mecánica.

ser siempre exactamente la misma, aun cuando por los elementos sonoros y visuales se establezca una identidad reconocible cada vez⁸², esta particularidad es una de las principales razones de por qué utilizar un sistema de estas características.

“La interactividad entre el jugador y el sistema formal del juego definido por las reglas crea experiencias mucho más ricas que lo que las reglas a priori pueden proponer”.⁸³ (Sánchez 2012).

Es decir, el sistema propuesto por quien lo diseña se enriquece gracias a la interacción con el *player*. Podríamos tal vez considerar que exista un valor añadido por la interacción, del mismo modo que lo vimos con la imagen, con la música, el sonido e incluso el texto⁸⁴ ¿Será que la obra se enriquece de algún modo con la impredecibilidad o con el hecho de delegar ciertas decisiones a criterios externos como la computadora o a un, llamémosle, usuario? Por

⁸² Aunque la obra sea mutable y cambie un poco cada vez, establece ciertos fenómenos interactivos y audiovisuales que le son propios para ser reconocible siempre como la misma obra y no como una diferente cada vez.

⁸³ SÁNCHEZ C., L. 2012. Arte y Videojuegos: Mecánicas, estéticas y diseño de juegos en prácticas de creación contemporánea. Tesis Doctoral. Madrid, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid. p.79.

⁸⁴ CHION, M. 1993. La Audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Buenos Aires, Paidós. p.13.

supuesto, el creador de la obra define ciertos parámetros y quien interactúe se moverá dentro de ese margen, pero aun con un margen estrecho, esto generará cambios más o menos notorios entre una versión y otra. Parece cada vez más claro que el impacto de trabajar con sistemas interactivos no es menor, tal vez por las consecuencias que podría generar el pasar de una estructura lineal a una más abierta, incluso multilineal, como producto de la pluridireccionalidad entre obra, intérprete e incluso público, pues establece nuevas vías de intercambio de información entre los actores que están en juego dentro de la obra.

5.2 Gameart.

“Alrededor del año 1994, artistas, comisarios⁸⁵ y críticos comenzaron a utilizar el término “*New Media Art*” para referirse a proyectos artísticos como instalaciones multimedia interactivas, entornos de realidad virtual o arte basado en

⁸⁵ “El comisario artístico surge a partir de la idea de un conservador de arte. Este es un profesional capacitado en el conjunto de saberes que posibilitan entre otros la exposición, valoración, manejo, preservación y administración de bienes artísticos.” Curador (arte). (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 12 de diciembre de 2017 de <[<https://es.wikipedia.org/wiki/Comisario_\(arte\)>](https://es.wikipedia.org/wiki/Comisario_(arte))>

videojuegos, que se basaban en estas nuevas tecnologías digitales. Este es el contexto en el que se comienza a categorizar el *Game Art*". (Sánchez 2012)⁸⁶

Sánchez señala, sobre la proliferación de este arte, lo siguiente "Se ha establecido como un factor catalizador determinante para estas prácticas la popularización de internet"⁸⁷, pues esto implicó poner al alcance de cualquiera con acceso a la red una gran cantidad de información, tanto formativa (tutoriales, manuales, etc.), como materiales para producir (imágenes, sonidos, música, modelos 3d, etc.). Por otro lado, internet puso a disposición todas las herramientas de *software* necesarias, a la par que entregó una plataforma que permite la exposición global, e incluso el funcionamiento de obras artísticas a través de esta plataforma.

A esto podemos agregar a esto que la tecnología necesaria para la producción de este tipo de obras (básicamente una computadora) se volvió paulatinamente más alcanzable⁸⁸. A la par que esta crecía en potencia bajaba en costos, así el

⁸⁶ SÁNCHEZ C., L. 2012. Arte y Videojuegos: Mecánicas, estéticas y diseño de juegos en prácticas de creación contemporánea. Tesis Doctoral. Madrid, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid. p. 38

⁸⁷ *í.d.*

⁸⁸ *í.d.* p.40

hecho de tener una computadora de alto rendimiento que nos permita procesamiento en tiempo real de música, sonido y visuales, dejó de ser algo inaccesible, pues incluso una computadora de gama media-baja puede servir a estos propósitos.

Sánchez menciona lo siguiente citando a Graham y Cook (2010): “Otros autores como Beryl Graham y Sarah Cook definen el new media art como un conjunto de comportamientos, más que como un medio. Como comenta el comisario Steve Dietz, el *new media art* implica interactividad, uso de redes, computación, etc. Y con frecuencia tiene más que ver con el proceso que con el objeto. (Graham and Cook 2010)”⁸⁹.

*“The computer game arose from the technological opportunities that have emerged. In fact, computer games and interactive art often have much in common”*⁹⁰. (Ernest Edmonds 2007)

⁸⁹ íd. p.38

⁹⁰ “El juego de computador surgió de las oportunidades tecnológicas que emergieron. De hecho, los juegos de computador y el arte interactivo a menudo tienen mucho en común.” EDMONDS E. 2007. “The Art of Interaction”. Sydney. Creativity and Cognition Studios University of Technology.

“The intention in a game can be quite different to the intention in an artwork, but both may involve the audience/player/user in intense interaction with a computer-controlled device (call it artwork or game) that is driven by some form of pleasure or curiosity. The human, confronted with the artwork (or game) takes an action that the work responds to⁹¹.” (Ernest Edmonds. 2007).

Edmonds establece que si bien pueden existir similitudes bastante estrechas entre un videojuego⁹² y el arte interactivo, las motivaciones, así como los resultados esperados pueden diferir bastante entre ellos, esto puede deberse entre otras cosas a lo que se señala en el texto citado por Sánchez, pues podemos decir que para el arte puede llegar a ser más importante el proceso, mientras que para el juego podría ser el objeto.

⁹¹ La intención en un juego puede ser bastante diferente a la intención en una obra de arte, pero ambas pueden involucrar al público / jugador / usuario en una interacción intensa con un dispositivo controlado por computadora (llámalo obra de arte o juego) que está impulsado por alguna forma de placer o curiosidad. El humano, confrontado con la obra de arte (o juego) lleva a cabo una acción a la que el trabajo responde.” *í.d.*
⁹² Videojuego es un término más aceptado para referirse a “juego de computadora”, pues abarca otros dispositivos computacionales que no siempre son evidentemente computadoras; plataformas tales como consolas, teléfonos móviles, Smart tvs, entre otros.

Graham and Cook, Edmonds, y Sánchez parecieran estar de acuerdo en la relación entre desarrollo tecnológico, accesibilidad a esta tecnología y desarrollo del arte interactivo.

En Chile, un compositor que trabaja obras relacionadas con el *Gameart* es Andrés Ferrari, quien en 2014 planteó una obra/juego llamada “Kandinsky *Game*”, que funciona como instalación de carácter más bien exploratorio para el espectador, y que reúne elementos sonoros, musicales y visuales basados en la obra de Kandinsky. Años más tarde realizaría “Ludikalis 01” (2016) videojuego para clarinete, joystick, electrónica e imagen digital, el cual se plantea como obra musical en formato videojuego.

5.3 Narrativas multilineales en los videojuegos.

El fenómeno interactivo, además de permitirnos relacionar mediante síncrexis elementos visuales y sonoros en tiempo real, nos permite generar cambios estructurales en la obra, derivados de las elecciones del *player*.

Pérez (2010) señala que: “El estudio del videojuego como discurso equivale a la consideración del videojuego como “texto”⁹³. Posteriormente añade: “Los videojuegos se pueden definir como “cibertextos⁹⁴ interactivos” o “cibertextos lúdicos”, pero se debe tener en cuenta que un cibertexto no es necesariamente un texto interactivo.”⁹⁵

Cuando se señala que no todos los cibertextos son interactivos es porque estos podrían perfectamente funcionar en base a un sistema discursivo que no dependa de un usuario externo, esto ha sido también aplicado a la composición musical, algunos ejemplos de ello en Chile podrían ser Kara II (2014) de Rodrigo Cádiz, que fue mencionada anteriormente, donde la estructura se genera en base a la lectura de ondas neuronales del intérprete, la obra “Vetro” (2007) de Antonio Carvallo la cual genera una estructura en el momento mediante una serie de complejos algoritmos, e incluso mi propia obra “Tesseracto” (2011) la cual se re-arma estructuralmente cada vez que es montada. Por otro lado, el uso de

⁹³ PÉREZ L., O. 2010. Análisis de la Significación del videojuego. Tesis Doctoral. Barcelona. Departament de Comunicació Universitat Pompeu Fabra. p.60

⁹⁴ Cuando el autor se refiere a Cibertextos, da a estos las siguientes dos características fundamentales: 1.- La presencia y relevancia de una dimensión sistémica de la textualidad, formada por reglas generativas. 2.- Una interactividad “configurativa”, basa en la posibilidad del usuario de escoger entre diferentes posibilidades de acciones. íd. p. 68

⁹⁵ íd. p.70

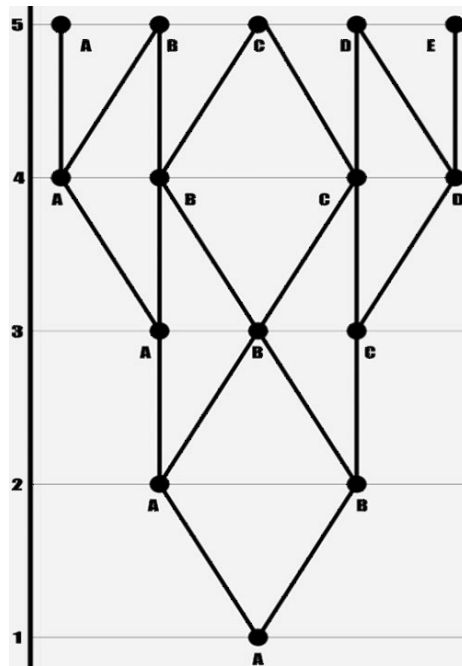
cibertextos no interactivos en las obras es una práctica muy habitual en el arte Generativo creado mediante algoritmos computacionales.⁹⁶

De este modo podemos programar un sistema que almacene las decisiones, o genere condiciones que afecten la obra en términos formales, este fenómeno no será tan evidente como los procesos realizados en tiempo real, puesto que dependerán de la comparación con diferentes instancias en las que se haya montado la obra. Este procedimiento es de uso habitual en el desarrollo de videojuegos, donde para dar más importancia a las decisiones que toma el jugador, se crean una serie de “líneas” o ramificaciones en la historia.

La complejidad de estas líneas dependerá de las necesidades de la obra, el comportamiento de sus ramificaciones, las cuales pueden ser convergentes o divergentes, también. Por ejemplo, en “*Dragon Age*” el origen de la historia y el punto desde el que inicias dependerá de la raza y clase que selecciones. Por otro lado, en *Silent Hill 2*, el final dependerá de las acciones que hayas tomado durante el juego. Vampiro la mascarada plantea un desarrollo del personaje que cambiará enormemente según lo que el jugador decida hacer, y aun cuando la

⁹⁶ PEARSON, M. 2011. *Generative Art: a practical guide using processing*. Shelter Island, Manning

historia es mayoritariamente línea, los hitos dentro de ella pueden producir efectos distintos, los cuales tendrán un impacto en el final (este juego consta con 13 finales distintos).



Esta imagen corresponde a un documento de preproducción de la compañía chilena Benerot, en el cual se ejemplifica la ramificación de decisiones en la estructura narrativa del videojuego “*Echos of Unrest*” (en desarrollo). Como podemos ver, al final de cada nivel (columna de la izquierda), se generan ramificaciones que derivan, finalmente, en diferentes finales para el juego. Este tipo de propuestas son posibles gracias al sistema de programación que discrimina en base a lo decidido por el jugador. Podríamos entonces pensar en estructurar una obra musical de este modo. Los tipos de ramificación son

prácticamente infinitos, sin embargo, podemos considerar al menos como fundamentales 3.

1.- Con un cuerpo central, donde los hechos son lineales y aunque se produzcan bifurcaciones, siempre se volverá al centro. Un inicio y final únicos.

2.- Un punto de inicio que se abre en distintas ramificaciones en la medida que se progresa hasta llegar a diferentes finales (como en la imagen anterior).

3.- Varios puntos de inicio que convergen paulatinamente hasta llegar a un final único (sería lo inverso de la imagen anterior).

Las demás variantes podríamos establecerlas como productos derivados de la mezcla de las 3 ramificaciones anteriormente planteadas.

Capítulo 6:

La obra Visus I: Aftermath{}.

Esta obra nace como propuesta de lo explicado en los capítulos anteriores y continúa una línea de trabajo personal previa a esta. Un aspecto fundamental para esta obra es la idea de elegir, y de cómo esas elecciones producen un impacto o afectan el desarrollo de la obra. Así la obra plantea ramificaciones de sí misma, donde existirán diferentes versiones de esta, versiones que a veces diferirán mucho entre sí, otras veces no tanto. La utilización del concepto de “*player*” por sobre “intérprete” en esta obra, alude directamente a la no diferenciación entre “tocar” (un instrumento) y “jugar”.

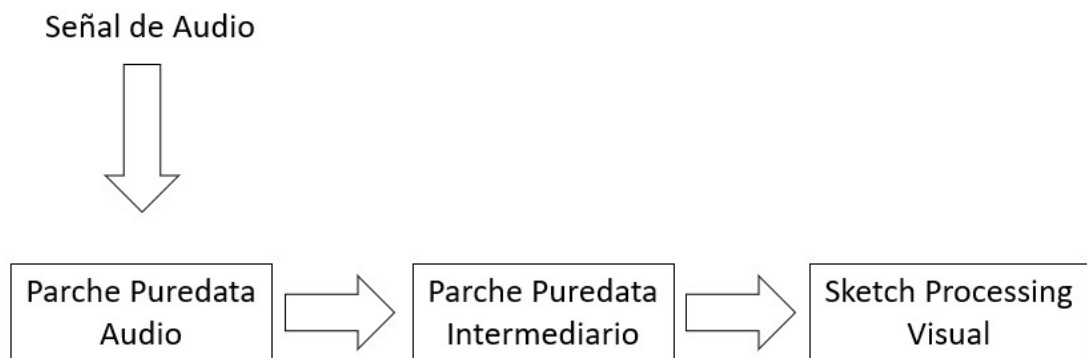
6.1 Sistema.

Este sistema requiere la ejecución de 3 programas, 2 de ellos desarrollados en Puredata (versión 0.48) a los cuales llamaremos “parches⁹⁷”. Y un tercer programa desarrollado en Processing 3, al que llamaremos “*sketch*⁹⁸”. El *sketch* de Processing será el encargado de procesar los elementos visuales de la obra, un parche de Puredata se encargará del procesamiento del sonido, incluyendo la obtención de datos sobre el comportamiento de amplitud, altura y ataques para

⁹⁷ PUCKETTE M. 2006. The Theory and Thechnique of Electronic Music [PDF] <<http://msp.ucsd.edu/techniques/v0.11/book.pdf>> [12 diciembre 2017]

⁹⁸ Reas, C. y Fry, B. (2007). Processing: a programming handbook for visual designers and artists. United States of America: The MIT Press.

controlar los objetos visuales mediante la ejecución de un instrumento. El parche restante de Puredata cumplirá por un lado la función de puente entre el parche de audio y el *sketch* de las visuales, a la vez que funcionará como entorno visual para el manejo de las diferentes escenas de la obra y la calibración de la respuesta de las visuales en relación a la señal de entrada del micrófono.



Desde el *player* a la computadora:

Para el funcionamiento de esta obra y la generación de dinámicas entre el intérprete y la obra, fue necesario establecer comportamientos derivados de la acción del intérprete que reaccionaran a lo que este hacía. Para llevar esto a cabo se utilizará un mismo micrófono para la realización de la electrónica en tiempo real, así como para las reacciones sonoras y visuales.

Lo visual se relacionará en forma directa⁹⁹ por los estímulos generados por el intérprete. Estas relaciones directas estarán determinadas por:

- El ataque del instrumento.
- La amplitud de la nota.
- La altura de la nota.

De este modo se controlarán o intervendrán diferentes elementos de las gráficas, pudiendo la amplitud generar movimiento o cambios de tamaño, el ataque la creación de algunas formas puntuales, y la altura gatillar mecanismos de interacción.

Electrónica en tiempo real:

En el tratamiento sonoro de la obra, la electrónica utilizará fundamentalmente los siguientes procesos en tiempo real:

- Lectura de tablas grabadas: las tablas servirán para tomar muestras de lo que el intérprete toca, estas muestras son breves (1 segundo).

⁹⁹ Ver capítulo 4.

- Transpositores en tiempo real: generarán transposiciones a 4 alturas distintas desde la nota de entrada, e están en concordancia con la sección de la obra en que se encuentren.
- Seguidores de envolvente de amplitud: se utilizarán en combinación con los transpositores, de este modo se generarán acordes cuyo balance entre nota dependerá de la amplitud de entrada del micrófono.
- Modulación de Anillo: genera bandas laterales según la frecuencia de entrada.
- Freeze: mantiene el sonido de entrada en el tiempo, se utilizarán 4.
- Delays: estos *delays* tendrán además un cambio aleatorio del tiempo de retraso, de ese modo se evita la pulsatividad que pudieran generar, añadiendo más densidad sin generar pulsaciones. Estos *delays* van acompañados de transpositores (4) los cuales generar acordes cuyas notas estarán desfasadas en el tiempo.
- Transpositor múltiple: este proceso transpone 8 veces un sonido de entrada, cada transposición realiza glissandos microtonales ascendentes y descendentes en torno a la nota de entrada.
- Síntesis Granular: desde un sonido almacenado en una tabla se crean múltiples granos de distinta duración, altura, intensidad y densidad.

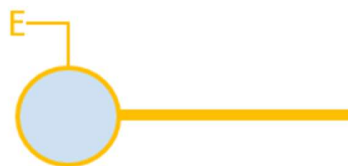
La razón de por qué escoger estos procesos y utilizarlos de esta manera es la siguiente, son todos procesos cuyo resultado no será igual si lo que entra por el

micrófono varía, el proceso será el mismo, pero lo que se oye no. Es decir, son procesos que reaccionan a lo que el intérprete hace, de ese modo el tratamiento de la electrónica puede funcionar de la misma manera independiente de la elección que realice el *player* sobre qué partitura tocar o qué nota ejecutar¹⁰⁰.

De la computadora al *player*.

Algunos elementos gráficos en esta obra fueron creados para generar interacción con el *player* a la vez que establecían ciertas directrices para la realización de lo musical.

Objeto Nota:



Este elemento determina la nota que se debe ejecutar, la línea que le acompaña establece la duración , en la medida que el intérprete toca la nota

¹⁰⁰ La obra Visus es una obra interactiva, lo que implica dar un margen de elección a las acciones del intérprete.

señalada (también escrita en la partitura como ayuda, pero sin ritmo), la línea comienza a encogerse hacia la izquierda para mostrar que la nota ejecutada es la correcta. Si se detiene la ejecución antes de que la línea se acabe, esta comienza a regenerarse. Posee un margen de error de un cuarto de tono inferior y un cuarto de tono superior para la detección de la frecuencia, por lo que intérprete deberá poner especial cuidado a la afinación para interactuar con estos elementos. Los errores que deriven de ello (como que la nota comience a regenerarse antes de lo que espera el intérprete, o que esta no se consuma, debiendo el *player* seguir intentando) son parte de la dinámica que se espera generar, dicho de otro modo, son errores contemplados en la obra (pueden ocurrir o puede que no, dependerá de pericia del *player* en su relación con la obra).

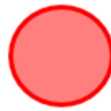
Objeto generador de ritmo:



Aparecen en la pantalla de forma aleatoria en los puntos indicados al intérprete en la partitura. Son de color celeste y definen el ritmo con el que el intérprete deberá tocar las notas de su partitura mediante su aparición. Su

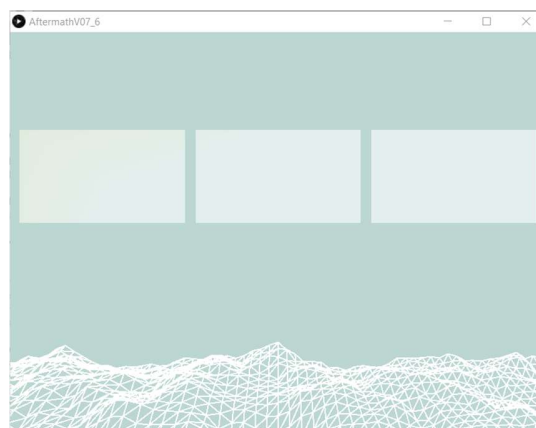
posición también es aleatoria (dentro de márgenes seguros para garantizar que se muestren siempre).

Objeto detector de ataque:



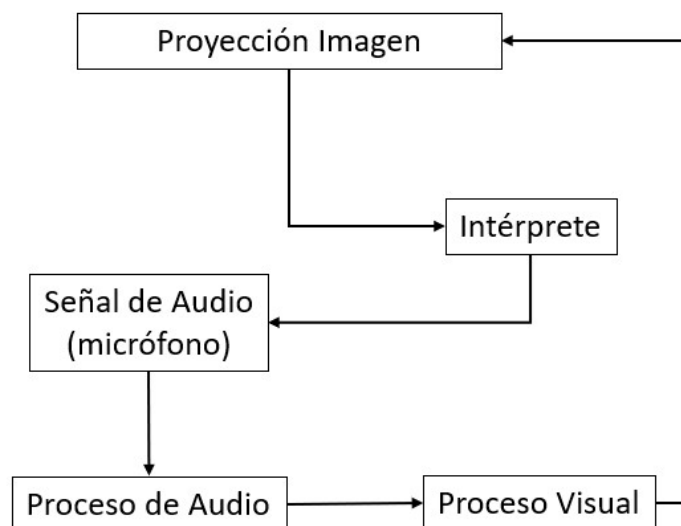
Es una variante del anterior (de color rojo), aparece sólo en la tercera parte de la obra y desaparece de la pantalla una vez que detecta un ataque (pizzicato, pizzicato Bartók, *legno battuto*, o ataque fuerte con arco). No considera la frecuencia.

Sistema de selección de partitura en pantalla.



En esta sección lo principal es el mecanismo para seleccionar las partes que el *player* usará, por esta razón lo visual es más discreto, pues no debe estorbar en la lectura del *player*. El sistema de selección consiste en 3 secciones con 3 fragmentos, los cuales serán escogidos tocando la primera nota de cada uno (el intérprete ya los conoce, por otro lado, tiene una guía de referencia en su partitura).

A generar mecanismos que reaccionen a lo que hace el *player* a la vez que utilizamos otros que influyan en las acciones de este, podemos generar dinámicas más consistentes producto de la pluridireccionalidad de nuestro sistema. Cuestión fundamental para considerar la obra como interactiva.



6.2 Relaciones entre los elementos de la obra.

Buscando estrechar las relaciones entre lo visual y lo sonoro en esta obra, previamente se establecieron relaciones directas, procedimentales e indirectas entre algunos elementos visuales y sonoros de la obra.

Primero describamos brevemente los elementos utilizados en la obra. Comencemos con los elementos visuales:

Elemento terreno¹⁰¹: reacciona ondulando suavemente, o moviéndose en puntas agresivamente (esto dependerá de la sección de la obra, si esta es más o menos intensa). Puede mostrar malla, o ser sólido, este último caso permite reflejar las luces sobre el terreno con el fin de producir también cambios de color y mezclas sobre este. Similar a un cordón montañoso.

Esfera de ruido¹⁰²: es una esfera conformada de líneas concéntricas (se añade un poco de ruido al algoritmo de las líneas para evitar forma regular). Se

¹⁰¹ Basado en el algoritmo "Terrain generation with Perlin Noise" de Daniel Shiffman

¹⁰² Basado en el algoritmo "Noise Sphere" de David Pena.

genera producto de los ataques del intérprete. Parece una especie de pelusa, sólo es blanco y negro.

Esfera de ramificaciones: genera ramificaciones desde el centro. Se construye de segmentos cortos de líneas que dan la sensación de parecer una línea continua.

Esfera de ramificaciones grande: Se observan grandes cúmulos de puntos que posteriormente definirán las ramificaciones. Posee 3 variantes que se gatillarán para ramificarse dependiendo de la nota, o notas, que elija tocar el *player* (variantes son: roja, calipso y naranja, con gradientes que se generarán una vez que ramifique)¹⁰³.

Puntos aleatorios¹⁰⁴: Son una gran cantidad de puntos dispuestos aleatoriamente en los ejes X, Y, Z. El tamaño y opacidad variarán en relación a la amplitud de entrada.

Puntos ordenados por vectores: Gran cantidad de puntos con baja opacidad ordenados equidistantemente en los ejes X, Y, Z. Poseen una vibración lenta en torno a su centro. No reaccionan.

¹⁰³ Todos los objetos de ramificaciones están basados en los algoritmos "Space Colonization" para creación de árboles de Daniel Shiffman.

¹⁰⁴ Basado en el algoritmo "Starfield" de Daniel Shiffman. Agregando un eje Z y eliminando la disminución de tamaño por distancia.

Como podemos observar, hay una clara recurrencia a la utilización de puntos: Puntos por vectores, puntos aleatorios, esferas de ramificaciones, esferas de ruido. Además de haber una no tan clara recurrencia al uso de las líneas: esfera de ruido, esfera de ramificaciones, terreno. Además de mutaciones de estos objetos bases a lo largo de la obra que también aluden al punto y la línea. Así como elementos intermedios (puntos conformados de distintos tipos de líneas).

Del mismo modo, algunos de los elementos musicales de la obra fueron pensados como **puntos** (todos aquellos sonidos breves con un ataque notorio):

- *Staccatos*

- *Pizzicato* Bartók

- *Pizzicato*

Otros fueron considerados como **líneas**:

- *Glissandos*

- Notas tenidas

Como elemento intermedio el trémolo sería una línea formada de múltiples puntos.

Tenemos por lo tanto relaciones indirectas¹⁰⁵ en lo visual y lo musical al considerar los elementos básicos como provenientes del mismo concepto (puntos y líneas). La utilización de la síntesis granular es también una alusión a la utilización de puntos en lo visual, relacionado especialmente con el algoritmo de *starfield* (puntos aleatorios). Al inicio de “Aftermath{change.reaction}” se encuentran un gran número de pequeños puntos en pantalla que crecen y reaccionan a la amplitud del cello. En la medida que crecen, se deja entrever por medio de esos puntos una forma de ramificaciones, esta forma sólo es factible de ver, inicialmente, por el crecimiento de esos puntos, esto fue una forma de llevar a lo visual el concepto de la síntesis granular en el sonido (relaciones procedimentales). Los *delays* funcionarán como puntos o líneas de acuerdo con la señal de entrada (si el ataque es breve multiplicarán esos sonidos breves, si es largo generarán gran cantidad de líneas). Los *freezes* y la suma de transposición con seguidor de envolvente, serán utilizados como equivalentes de la líneas a lo largo de la obra.

De este modo, son el punto y la línea los elementos centrales en cuanto al material utilizado en la obra.

¹⁰⁵ Ver capítulo 4

Por otro lado, la estructura de la obra está pensada como ramificaciones, en cierto modo podemos pensar cada decisión que tomamos como una ramificación, un camino alternativo que puede o no llevarnos hacia puntos distintos, esta idea, llevada hacia un elemento visual, fue la base conceptual para la utilización y creación de las esferas ramificadas.

Con respecto a los cambios del color en el fondo visual, se buscó hacer un paralelo mediante un filtro FFT situado previo a las salidas finales del audio, este filtro, similar a un ecualizador de 128 bandas, es controlado por una tabla, esta tabla contiene diferentes curvas (5 en total) para acentuar estos cambios de color visuales, llevándolos al plano sonoro.

6.3 Estructuras multilineales en la obra *Visus*.

Como vimos en el capítulo 5, el desarrollo discursivo de un videojuego puede estar sujeto a las decisiones que tome el *player*, estas decisiones podrían generar condiciones que abran o bloqueen rutas (en este caso la computadora evalúa cuáles son las condiciones), o las rutas podrían ser producto de lo que el *player* escoge (en este caso la computadora no evalúa, sino que el sistema ofrece

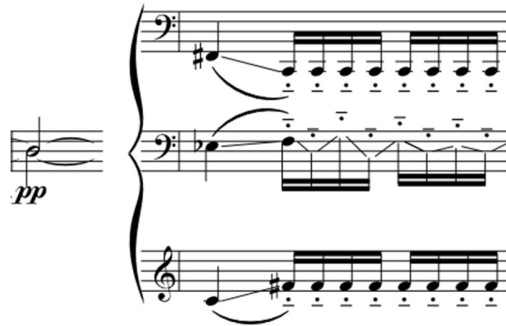
alternativas que el *player* toma). Esa idea fue recogida y aplicada para la estructura de esta obra.

Esta obra se subdivide en 3 secciones grandes, las cuales pueden ser presentadas en conjunto o parcialmente. Cada una de estas secciones busca un resultado diferente por medio de la interactividad.

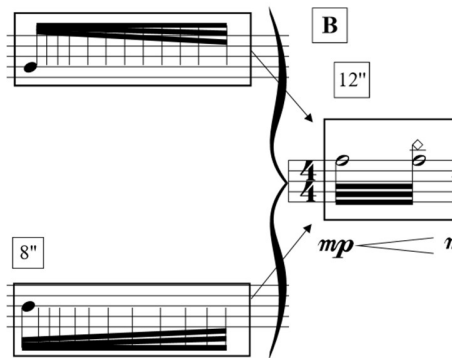
Sección 1: Aftemarth{change.reaction}:

Esta sección busca crear relaciones más bien directas (reactivas) entre el *player* y los distintos elementos sonoros y visuales, en ese sentido tanto la electrónica como las gráficas son tratadas de esa manera. Se divide a su vez en 4 escenas (más una pequeña introducción). Escenas donde el *player* podrá elegir que “rutas” tomar.

Esta idea de que el *player* elija una ruta (o línea) para avanzar en la obra está también manifestada en la partitura escrita, en algunas secciones la partitura se divide en diferentes alternativas:



Cuando esto ocurre, puede ocurrir el proceso inverso para reencausar la obra por un único camino:

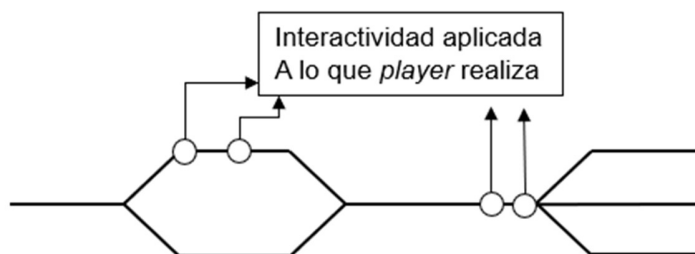


De este modo, las decisiones tomadas en esta sección de la obra pueden generar diferencias en secciones completas de una versión a otra, por lo que cada vez que se monte, no se verá necesariamente la misma versión de la obra.

En la primera división para elección planteada en la partitura, lo que el *player* interpreta es radicalmente distinto si escoge una opción o la otra:

Como podemos observar, cambia el tipo de notación, la forma en que se relaciona el intérprete con lo que debe tocar (el camino superior es interactivo, utiliza el objeto generador de ritmo, el inferior no), y los elementos que reaccionan a lo que el *player* hace.

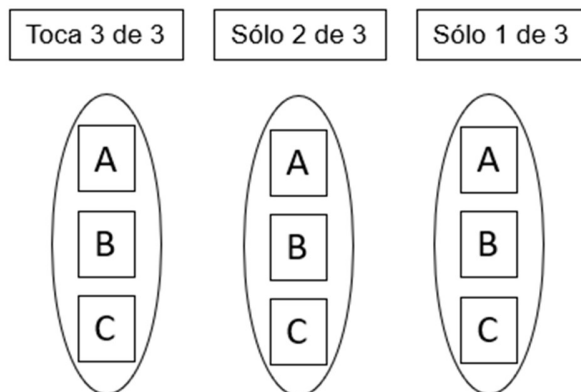
Con todo lo anterior podemos comprender el funcionamiento de la estructura multilínea de “AfterMath{change.reaction}”, la cual puede ser esquematizada así:



Los momentos de interactividad aplicado a lo que el *player* realiza generarán también cambios, no tan sustanciales. Cambia el orden de algunas notas o los ritmos, es decir, cambios pequeños de versión a versión manejados por algoritmos simples.

Sección 2: Aftermath{select.score}:

La mecánica de esta sección consiste en la elección de fragmentos de partitura que el *player* elegirá y luego ejecutará. Se divide en 3 secciones de 3 fragmentos. En la primera elección de fragmentos el *player* puede escoger los 3 en cualquier orden. En la segunda elección de fragmentos, la computadora elimina una de las opciones, dejando al *player* sólo dos opciones para elegir (también en cualquier orden). Por último, en la tercera elección de fragmentos la computadora elimina 2 de las opciones y elige por el *player* el fragmento que deberá reproducir.

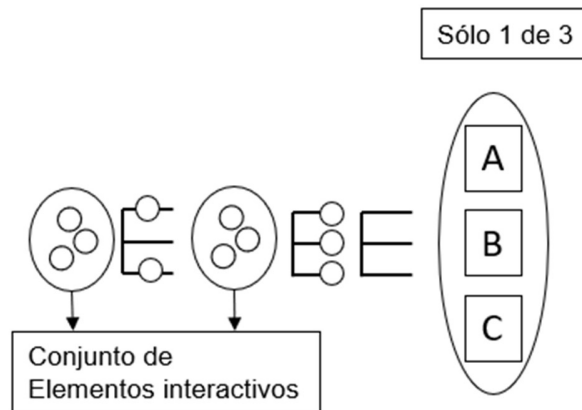


Los fragmentos por sección están definidos, es decir, los de la primera sección sólo saldrán en esa sección, los de la segunda sólo aparecerán en la segunda y los de la tercera serán únicamente fragmentos para el cierre de esta sección. Es necesario señalar que, para evitar cortes o pausas no deseadas entre la transición de un fragmento de partitura a otro, se deben buscar formas de resolverlo desde el tratamiento de la partitura, en este caso se utilizaron módulos (que el intérprete continuará tocando de un fragmento a otro), calderones y silencios para que la música no fuese interrumpida de forma no deseada.

Sección 3: `Aftermath{interact.close}`

Esta última sección se basa principalmente en el uso de elementos interactivos para su desarrollo. Es la síntesis de lo propuesto en las otras dos

secciones. El *player* tendrá más libertad en acciones pequeñas, siendo lo central en esta sección las mecánicas interactivas entre el *player* y el sistema.

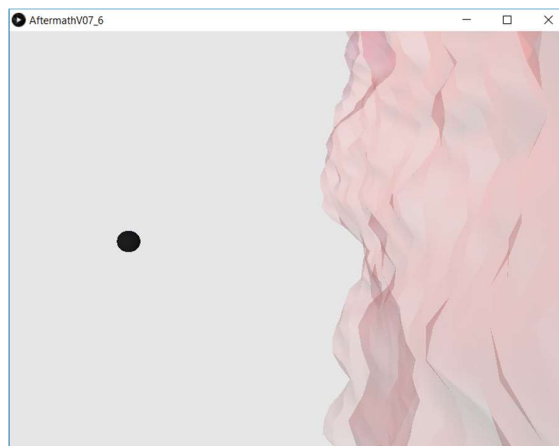


Las zonas de conjuntos de elementos interactivos son más bien de duración relativa, pues dependerá de cómo lo resuelva el *player*. Los elementos visuales de rítmica y notas serán los que articularán estas secciones, se introduce un nuevo elemento, variante del objeto generador de ritmo, el objeto de ataque, el cual desaparecerá cuando detecte un ataque. En `AfterMath{interact.close}`, la estructura está propuesta, pero lo que ocurre dentro de cada sección está determinado en mayor medida por las acciones del *player* en relación al sistema.

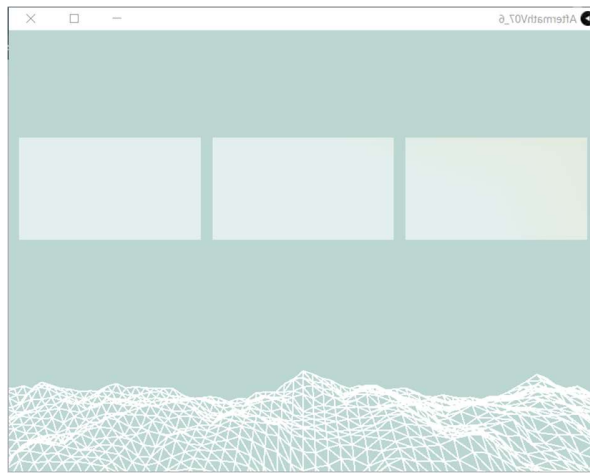
6.4 Tratamiento visual

Si bien el concepto de “elección” es transversal a todas las secciones de la obra *Visus I*, en “*AfterMath{change.reaction}*” el resultado principal está enfocado en los cambios visuales y sonoros que estas producen. Una elección tomada podrá afectar visualmente (el color, la iluminación o los elementos que reaccionan a lo que el player realiza) o sonoramente (procesos sonoros son los mismos, pero al cambiar la nota de entrada, cambia el resultado).

En la primera parte de *Visus I* (*AfterMath{change.reaction}*) cada escena plantea un progreso desde que inicia hasta que finaliza, reflejado en el aspecto visual (movimiento de la posición de elementos, cambio de color de fondo, cambio en los elementos, etc.). Esta sección busca principalmente crear cuadros visuales interactivos mediante el sistema audiovisual y el *player*.



En la segunda sección: `AfterMath{select.score}` la utilización de la pantalla no es tan visual como en la sección anterior (`AfterMath{change.reaction}`), pues debe ser más limpia para evitar interferir con lo que el intérprete lee. Por lo tanto, el rol que desempeña la pantalla en esta sección es más bien funcional.



Además, la mayor proporción de la pantalla será utilizada por la partitura, por lo que otros elementos se perderían detrás de esta. Sin embargo, podemos hacer uso del color y la iluminación, tanto sobre el terreno (parte inferior de la imagen), como de la superficie de la partitura.

Ya en la última sección, `AfterMath{interact.close}`, el tratamiento de la imagen es, por un lado, estético buscando generar cuadros visuales como en la primera parte de la obra, por otro lado, funcional al entregar información para la ejecución de la obra al *player*, en este caso no hablamos sólo de la partitura como en la

sección anterior, sino que también de elementos funcionales. La gráfica acá está utilizada, entre otras razones para el funcionamiento de las mecánicas interactivas de la obra.

Como podemos ver, la utilización de la gráfica no tiene que ser utilizada necesariamente para funcionar como cuadro visual, sino que puede ayudarnos también a dar un tratamiento algorítmico al funcionamiento de la obra, tanto en términos estructurales (`AfterMath{select.score}`), como para la realización del fenómeno interactivo (`AfterMath{interact.close}`).

Capítulo 7:

Conclusiones.

Luego de recopilar diferentes fuentes de información y haber compuesto y presentado una obra musical-visual interactiva, he de retomar la pregunta inicial que originó este trabajo para contrastarla con lo investigado y propuesto:

¿Podemos, y de qué modo, mediante el soporte digital crear una obra que haga uso de lo visual y lo sonoro de tal forma que ninguno de los dos campos se vuelva un accesorio del otro?

Pareciera ser que, al menos sistémicamente, mediante el uso de mecánicas interactivas en soporte digital, generadas entre el *player*, el sonido y lo visual, es posible generar una obra audiovisual fundamentada en lo musical (obra musical-visual), en la que los elementos musicales y visuales generen dinámicas interrelacionadas que necesitan de ambos elementos para que la obra funcione en su totalidad (es decir, ninguno es prescindible). Sin embargo, el hecho de trabajar con un sistema de estas características (visuales, sonoras e interactivas mediante soporte digital), produce ciertas consecuencias que hay que tener presentes:

- Las relaciones audiovisuales inevitablemente se producen en la pantalla, la cual actuará como marco relacional en nuestro sistema. Se establece entonces lo visual por sobre lo sonoro desde un punto de vista perceptual.

- Al utilizar tecnología, que como ya mencionamos puede ser considerada como “aún en desarrollo” (entiéndase con esto: los lenguajes de programación *open source* y la computadora y sus accesorios como dispositivos), este tipo de obras podrían quedar obsoletas en cuanto a los recursos tecnológicos necesarios en un par de décadas (o antes), por lo que podrían no ser perdurables en el tiempo, a diferencia de las obras escritas. Esto como producto del avance tecnológico, tanto a nivel *software* como a nivel de *hardware*, que al estar vinculado con el mercado no tiene interés en retrocompatibilizar los dispositivos y programas más antiguos con los más nuevos. Es altamente probable que en la siguiente década las herramientas con las que trabajamos hoy sean consideradas desechos, pudiendo incluso no existir los *softwares* con los que hoy trabajamos. De este modo, corremos un alto riesgo de que junto con la obsolescencia de estos medios (*software, hardware*), nuestra obra no pueda ser ejecutada al carecer del soporte adecuado, pues este tipo de obras depende del soporte en que se ejecuta, si el soporte deja de ser producido (especialmente por razones de mercado), nuestra obra podría no hallar un soporte equivalente. Esta cualidad de impermanencia pareciera ser propia de la tecnología digital (por las razones señaladas) y debe ser tomada en cuenta por el creador de este tipo de obras, ya que siendo así, las obras desarrolladas en estos soportes serían obras momentáneas, propias de este tiempo y contexto, pero que no sobrevivirían

necesariamente al paso del tiempo. Debemos por lo tanto asumir la cualidad efímera de este tipo de obras.

- Siendo el campo de la relación humano-computadora un campo de estudio reciente, deberíamos considerar que muy probablemente se integren también otro tipo de tecnologías, derivadas o no de la actual, en el futuro, tecnologías que permitirían nuevas formas de interacción para la realización de obras de este tipo y que podrían complementar este lenguaje, o dejarlo atrás (lo cual se vincula con el punto anterior).

Pudimos evidenciar como el sistema digital permite entre otras cosas, generar estructuras dinámicas, que no sean iguales en cada situación en que el programa se ejecute, esta situación será evidente para el *player*, pero no necesariamente para el espectador, quien verá una obra cuya estructura se desarrolla en el tiempo, como en cualquier otra obra musical. Sin embargo, esta estructura mutable podría ser percibida por el espectador sólo en la medida de que vea la realización de la obra en más de una oportunidad. Aun así, la doble vía que se genera entre el *player* y el sistema interactivo permite que el público sea capaz de identificar que los fenómenos están siendo generados en tiempo real al evidenciar la forma en que el *player* se relaciona con el sistema y cómo este reacciona a él, tanto cuando realiza acciones, como cuando deja de hacerlo. Si continuamos utilizando mecánicas interactivas para el desarrollo de este tipo de

obras, tal vez podríamos plantearnos la posibilidad de usar *software* aún más ajeno a los contextos artísticos, pero más especializado en cuanto a mecánicas interactivas, como son los motores para desarrollo de videojuegos, sin embargo, este es definitivamente un campo de estudio a parte para explorar, ya que la interactividad digital fue, en este trabajo, sólo un medio para el fin perseguido (relacionar elementos visuales y sonoros). De todos modos, la interactividad digital como fenómeno independiente podría bastar como línea de estudio y quehacer artístico, siendo esta un vasto campo de recursos aun en desarrollo. Lo que nos lleva a cuestionarnos si es efectivamente la figura del compositor la más adecuada para la realización de este tipo de obras, o si se trata de una figura intermedia entre lo visual, lo musical y lo informático, figura tal vez sin denominación por el momento. El asumir esta figura como un creador independiente, y no como un derivado de estas otras disciplinas, podría generar un campo de desarrollo artístico nuevo, o cuando menos distinto y mejor establecido que el que hacemos nosotros, como artistas nacidos desde una de estas disciplinas, y donde nuestra inquietud creativa nos empujó hacia estos otros conocimientos.

Esta interactividad digital, por otro lado, rompe el esquema tradicional de obra musical, involucrando en cierto modo (y dentro de ciertos parámetros) al intérprete como parte de la creación, y al sistema digital como parte del desarrollo

transversal de la obra. Ya no se trata de una obra fija, en la que el compositor entrega la partitura al intérprete y este la ejecuta, se trata de una obra dinámica en la que por un lado el sistema influye en los resultados cada vez que se realiza la obra, por otro lado, el intérprete tiene capacidad de decisión sobre ciertos resultados que la obra podrá tener. Al estar la obra vinculada a las fases de la interactividad, mientras más se involucre el intérprete con la obra, más éste descubrirá sobre ella, lo que finalmente daría paulatinamente más control al intérprete sobre los efectos y resultados de la obra, en la medida que este aprenda más profundamente el funcionamiento y comportamiento de los fenómenos interactivos presentes en la misma.

La búsqueda de la integración visual-musical nos llevó finalmente a un terreno distinto al exclusivamente musical y visual, no esperado al menos para mí cuando inicié este trabajo, un terreno con mucho que explotar aún, con mucho más que estudiar, y con herramientas que van muchísimo más allá de esta integración, el terreno de la interactividad digital propone, en sí mismo, un campo de desarrollo para trabajar en términos artísticos y musicales, y que no necesariamente están supeditados a fenómenos visuales y/o sonoros.

Bibliografía

1. ALBERS, J. 2013. Interaction of Color. 50th Anniversary ed. New Haven y London, Yale University Press.
2. CHION, M. 1993. La Audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido. Buenos Aires, Paidós.
3. DANNENBERG, R. B. 2005. Interactive Visual Music: A Personal Perspective. Dannenberg Computer Music Journal, 29 (4): 25-35.
4. DONDIS, D. 1990. La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual. 9ª ed. Barcelona, Gustavo Gili.
5. EDMONDS E. 2007. "The Art of Interaction". Sydney. Creativity and Cognition Studios University of Technology.
6. EDMONDS E. 2014. Human Computer Interaction: Art and Experience. En: Candy L., Ferguson S. (eds) Interactive Experience in the Digital Age. Springer Series on Cultural Computing. Springer, Cham. pp. 11-23.
7. ESTEBANELL MINGUELL, M. 2002. Interactividad e Interacción. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa 1 (1): 23-32
8. KANDINSKY W. 1989. De lo Espiritual en el Arte. 5ª ed. Tlahuapan. Premia.
9. KANDINSKY, W. 2003. Punto y línea sobre el plano: Contribución al análisis de los elementos pictóricos. Buenos Aires, Editorial Paidós (Paidós Estética).

10. MCDONELL, M. 2007. Visual Music [PDF] <<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MUSIC334/VisualMusicEssay.pdf>> [4 diciembre 2017]
11. MERLEAU-PONTY, M. 1993. Fenomenología de la percepción. Buenos Aires, Planeta-Agostini.
12. PEARSON, M. 2011. Generative Art: a practical guide using processing. Shelter Island, Manning.
13. PÉREZ L., O. 2010. Análisis de la Significación del videojuego. Tesis Doctoral. Barcelona. Departament de Comunicació Universitat Pompeu Fabra.
14. PUCKETTE M. 2006. The Theory and Thechnique of Electronic Music [PDF] <<http://msp.ucsd.edu/techniques/v0.11/book.pdf>> [12 diciembre 2017]
15. Reas, C. y Fry, B. (2007). Processing: a programming handbook for visual designers and artists. United States of America: The MIT Press
16. ROAD, C. 1996. The Computer Music Tutorial. Cambridge y London, The MIT press.
17. SÁNCHEZ C., L. 2012. Arte y Videojuegos: Mecánicas, estéticas y diseño de juegos en prácticas de creación contemporánea. Tesis Doctoral. Madrid, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid.
18. WILLIAMS, R. 2002. The Animator's Survival Kit: A manual of methods, principles and formulas for classical, computer, games, stop motion and internet animators. Estados Unidos, Faber and Faber.