

Musico/ Compositor/ Programador/ Investigador
Lic. en Artes electrónicas

Nahuel Galván
Tutor: Raúl Minsburg

UNTREF

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE TRES DE FEBRERO

Músico/Compositor/ Programador/Investigador:

Este proyecto se propone investigar el ámbito en el que se produce la música algorítmica, concepto que refiere a la composición musical con computadoras como procesadores de datos, creada a través de la técnica musical de tipo generativo.

La música o arte generativo se caracteriza por una metodología en la que parte de la obra o su totalidad es creada por un sistema autónomo, un algoritmo computacional. En este proceso, confluyen diversos elementos, como la composición por toma de datos, en la que la entrada de información externa a la obra es procesada para su empleo parcial o total y para la cual entra en juego el rol fundamental del artista como programador.

Los objetivos de este trabajo son:

- Contextualizar esta particular corriente creativa a través de la descripción de la labor de los compositores
- Describir los procesos de composición
- Establecer los diversos géneros, herramientas compositivas e ideas conceptuales que atraviesan a esta técnica
- Indagar en las motivaciones que llevan a un compositor a generar su producción artística en el ámbito de la música generativa.

En función de los objetivos estudiaremos, en un primer momento, los antecedentes históricos de la música algorítmica, para construir un contexto significativo dentro del cual enmarcar el relevo de información sobre la temática. En un segundo momento, recolectaremos datos sobre los móviles que subyacen en este tipo de composición, a través de entrevistas y análisis de obra de artistas y composiciones enmarcadas en esta clase de técnica, y de cuyo análisis se derivarán las conclusiones.

Palabras claves: música algorítmica, programación, generatividad, composición musical asistida, live coding, composición, procesos creativos.

Índice

- Introducción.
- Motivaciones personales.
- Estado del arte.
- la programación en la composición musical:
 - Definiciones y alcances.
 - Programación en el contexto del ámbito de producción.
 - Géneros y sub géneros artísticos donde se enmarcan estos tipos de producción.
- Rol de programador/compositor:
 - Autor obra abierta.
 - Compositor/programador.
 - Programación creativa.
- Herramientas tecnológicas en la creación musical.
 - Gabriel Vinazza
 - Definiciones y características sobre el live coding.
 - Entrevista a Gabriel Vinazza.
 - Leandro Garber
 - Definiciones y características sobre audiostellar.
 - Entrevista a Leandro Garber.
 - Francisco colasanto
 - Definiciones y características de max/msp.
 - Entrevista a Francisco Colasanto.
 - Pablo Cetta
 - Definiciones y características sobre composición musical asistida.
 - Open Music.
 - A modo de cierre.
- Conclusión.
- Anexo entrevistas.
- Bibliografía.

Motivaciones personales:

Las motivaciones para realizar este trabajo están relacionadas con mi recorrido y formación musical. Desde los 9 años hasta finalizar el colegio secundario fui a un conservatorio tradicional en el campo de la música clásica.

Estos años de estudio me aportaron solidez en el conocimiento formal de la música. Sin embargo, mi interés por el uso de la tecnología y la experimentación de procesos para crear no tenían cabida en una institución como un conservatorio de música clásica. Por esto es que decidí iniciar mis estudios en la Lic. en Artes Electrónicas. A lo largo de mi recorrido en Untref recibí conocimientos para explorar y desarrollar mis inquietudes creativas.

Aprender diferentes lenguajes de programación me permitió entender que estos son los que posibilitan a los artistas desarrollar herramientas y procesos propios adecuados para las particularidades de cada uno.

Mi motivación para realizar esta investigación es analizar y dar mi perspectiva sobre la programación musical, haciendo foco en las posibilidades y decisiones artísticas que realizan los autores. De este modo el propósito sería ayudar a músicos y estudiantes interesados en estas técnicas de composición musical. Asimismo, existe un interés de dar a conocer a los artistas, programadores y músicos aquellos procesos de creación musical que utilizan referentes destacados dentro del ámbito.

Confío que el desarrollo y la culminación de este trabajo me de la posibilidad de poder relacionarme con distintos artistas, instituciones y grupos de trabajo. Me parece fundamental desenvolverme en este ámbito de gran importancia para el futuro aportando mi perspectiva desde lo artístico y creativo.

Estado de la cuestión:

La bibliografía disponible sobre música algorítmica expone un abordaje de tipo histórico, revisionista, pero no profundiza en el proceso creativo involucrado en este tipo de arte. En este trabajo, se recogerán aquellas corrientes compositivas surgidas en el siglo pasado, que consideramos predecesoras de la música algorítmica (la música dodecafónica, la música serial y la música estocástica), con la finalidad de comprender su influencia en esta forma artística para construir una descripción detallada del proceso de creación en este tipo de composición musical.

Curtis¹ Roads, en su libro *The computer music tutorial*, hace referencia a la música y la tecnología y destaca la importancia del dodecafonismo y el serialismo:

La ruptura de la Segunda Guerra Mundial condujo a una aceleración de la tendencia hacia los métodos de composición formalizados y sistemáticos a principios de los años cincuenta. El método de composición dodecafónico promulgado 30 años antes por Arnold Schoenberg² se había generalizado desde la altura tonal a otros parámetros musicales (duración de las notas, marcas dinámicas, etc.) (Roads, 1995: 833).

En el texto *Invasión generativa II* de Matías Romero Costas, del que remarcamos el carácter actual sobre la creación algorítmica y generativa, se destaca el trabajo de un pionero histórico como Iannis Xenakis³ y la creación de la música estocástica:

¹ Curtis Roads crea, enseña y realiza investigaciones en el territorio interdisciplinario que abarca la música y la tecnología de sonido. Estudió música electrónica y composición de música de computadora en California Institute of the Arts (CalArts) y en la Universidad de California, San Diego (UCSD) y recibió un doctorado de Université Paris 8

² Arnold Schoenberg fue un compositor, teórico musical y pintor austriaco. Es reconocido como uno de los primeros compositores en adentrarse en la composición atonal, y especialmente por la creación de la técnica del dodecafonismo basada en series de doce notas, abriendo la puerta al posterior desarrollo del serialismo de la segunda mitad del s. XX

³ Iannis Xenakis fue un compositor e ingeniero civil de ascendencia griega. Pionero del uso de la computadora en la composición musical algorítmica, Xenakis fundó en 1966 el EMAMu, conocido a partir de 1972 como CEMAMu (Centre d'Études de Mathématique et Automatique Musicales), instituto dedicado al estudio de aplicaciones informáticas en la música.

(...)Pero fue sin dudas Iannis Xenakis el compositor que entrelazó de manera más metódica y exhaustiva las matemáticas con sus ideas compositivas. La ciencia se convirtió para él más que en una herramienta, en una filosofía aplicada a la creación. Fue además, uno de los pioneros en el uso de las computadoras para la asistencia a la composición (...) (Romero Costa, 2015: 69).

La decisión de partir del dodecafonismo, serialismo y la música estocástica reside en que consideramos a éstos como los primeros movimientos que emplean procedimientos y reglas preestablecidas. De los tres ejemplos, se distingue la música estocástica, de la cual tomaremos como precursor destacado al ya mencionado Iannis Xenakis. Para componer sus obras, Xenakis utiliza los siguientes procedimientos matemáticos:

- Teorías de probabilidad: consisten en asignar un cierto número a cada posible resultado que pudiera ocurrir en un experimento aleatorio.
- Teoría de juegos: estudia la generación de modelos para determinar el comportamiento de un individuo ante estructuras formalizadas de incentivos.
- Álgebra booleana: estructura conjuntos de operaciones aplicables a secuencias ordenadas de números que esquematizan operaciones lógicas.

A este autor precedieron otros compositores que hubieron creado música aleatoria o indeterminada, pero cuyo enfoque en la búsqueda del azar o aleatoriedad no coincide con la metodología formal basada en métodos matemáticos formalizados como los de Xenakis, así como tampoco actúan sobre la base de una matemática estricta, ya que trabajan sobre pautas establecidas con estructuras de elementos no regulados para dar lugar a la improvisación.

Sin embargo, estos estudios son fundamentales como punto de partida para los artistas que emplean nuevas tecnologías y procesos en su labor, ya que marcan precedentes dentro de una misma línea creativa, y pueden ser retomados para desarrollar nuevos procedimientos.

Actualmente, existe una gran comunidad de músicos y artistas sonoros que utilizan diferentes herramientas tecnológicas, en especial el software orientado a la programación. Como lo explica un colectivo artístico de “Creative Coding” en una entrevista publicada en página 12, los mismos se nutren de información técnica en manuales, intercambiando códigos e ideas:

Aprendizaje automático, redes neuronales, imágenes y audio generados o procesados en tiempo real, devoluciones imprevistas y nuevas revelaciones son parte del universo del Creative Coding o la Programación Creativa, que básicamente implica usar código de programación para expresiones artísticas {...} Aunque Processing es el software abanderado de la tendencia, existen diversas profundidades y lenguajes donde indagar: OpenFrameworks (C++), Python, Ruby y también software dedicado en síntesis de sonido en tiempo real como Pure Data (12 de septiembre 2018).

Estos proyectos se dan en un contexto en el que interactúan arte, ciencia y tecnología. En la actualidad, existen diferentes instituciones que se dedican al desarrollo e intercambio de nuevas herramientas, procesos y visiones sobre la tecnología musical. Entre las más importantes a nivel internacional nos encontramos con NIME⁴ (New Interfaces for Musical Expression) y ISMIR⁵ (International Society for Music Information Retrieval). Estas son instituciones internacionales que generan encuentros y conferencias entre investigadores, grupos de investigación y artistas de distintos países para el intercambio de ideas, destacándose NIME- abocada al diseño de interfaces humano-computadora, a la interacción, y a la música informática.

En el ámbito local, las instituciones que producen encuentros e investigación en el área son la UNTREF (Universidad Nacional de Tres de Febrero), que cuenta con una Especialización en Arte Sonoro y cuyos encuentros son programados en

⁴Extraído de web oficial de NIME <http://www.nime.org/> (Acceso noviembre de 2018)

⁵Extraído de web oficial de ISMIR <https://www.ismir.net/> (Acceso noviembre de 2018)

función del “Simposio Internacional de Arte Sonoro”⁶; la UNQUI (Universidad Nacional de Quilmes), en donde se generan proyectos de investigación así como encuentros desde la Licenciatura en Música, Tecnología y Composición con medios electroacústicos; La UCA (Universidad Católica Argentina), que también tiene su inserción desde la Facultad de Artes y Ciencias Musicales con cursos e investigaciones que se ven plasmadas en una variedad de libros editados por la misma universidad sobre composición, procesamiento sonoro y herramientas de programación. No podemos dejar de mencionar el CASO (Centro de Arte Sonoro), donde se realizan muestras de arte sonoro, conciertos y encuentros para el intercambio entre artistas, destacándose el “Encuentro de live coding”⁷. Y, por último, un gran referente en Latinoamérica: el CMMAS⁸ (Centro Mexicano para la Música y Artes Sonoras) con apoyo del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), hoy Secretaría de Cultura Federal, a través del Centro Nacional de las Artes (CENART) y de la Secretaría de Cultura del Estado de Michoacán (SECUM), como una Asociación Civil que abrió un espacio tecnológico-musical único en América Latina.

El desarrollo de investigaciones, conocimiento e intercambio para la creación de nuevas herramientas y procesos es de marcada importancia. Es por esto que este trabajo no se enfoca en las cuestiones técnicas de los procedimientos específicos de las nuevas tecnologías de la composición musical, sino en el estudio de la obra de artistas enmarcados en estos ámbitos, con la finalidad de avanzar más allá de una perspectiva estrictamente utilitaria en el uso de los lenguajes de programación y los procedimientos específicos sobre cómo programar un sistema.

Esto permite dar un paso hacia el aprendizaje de herramientas de tecnología musical- las cuales en su mayoría son también de uso libre.

⁶Extraído de Pagina web oficial de Especializacion en arte sonoro untref
<https://artesonoro.untref.edu.ar/> (acceso septiembre 2018)

⁷ Extraído de pagina web oficial de Asociacion amigos de la recoleta
<http://asociacionrecoleta.blogspot.com/2017/12/encuentro-de-livecoding-argentina.html> (acceso septiembre 2018)

⁸Extraído de Pagina web oficial del Centro mexicano para la musica y artes sonoras
https://www.cmmas.org/actividades.php?lan=es&secc=proyectos_internos (acceso septiembre 2018)

Estado de la cuestión

Dada la existente abundancia de material y su accesibilidad, proponemos ahondar sobre un eje distinto al propuesto por los de orden historicista, para centrarnos en el artista y el desarrollo de su proceso creativo. El aspecto histórico, si bien presente en este trabajo, será abordado de forma contextual.

Antecedentes icónicos de la música, computadoras y programación en la composición musical

Como dijimos anteriormente, abordaremos la presencia de la composición musical algorítmica desde el plano histórico, así como desarrollaremos las más recientes tecnologías disponibles en la actual composición musical, en función de contextualizar estos fenómenos musicales contemporáneos.

Como primer referente histórico, tomaremos el *Arca Musarithmica*. En el año 1650, el sacerdote y estudioso Athanasius Kircher publica su trabajo musicológico *Musurgia Universalis*, en el que desarrolla este sistema de composición generativa. Se trata de una caja que contiene un conjunto de barras o listones de madera, en el que cada listón contiene un conjunto de números que corresponden, a su vez, a notas en una escala o modo, así como a un surtido de tratamientos rítmicos para estas notas. La caja también contiene diferentes conjuntos de listones con frases, expresadas en una variedad de métricas. El dispositivo anticipa técnicas de composición aleatorias e informáticas del siglo XX como la "música casual" de John Cage⁹, y puede considerarse como una especie de algoritmo de composición musical en forma física.

En el Siglo XVIII, Wolfgang Amadeus Mozart diseña *Musikalisches Würfelspiela*, un juego de dados para componer un vals de forma aleatoria. Por el resultado al azar de los dados, fragmentos musicales son seleccionados y, dispuestos de forma secuencial, componen una obra completa.¹⁰ En este tipo de composición musical, se presentan los conceptos de aleatoriedad, generatividad y obra abierta, que serán desarrollados más adelante, en profundidad, por la música generativa.

Siglos más tarde (1954), Iannis Xenakis introduce conceptos tomados de la física para componer sus obras, vinculando, por ejemplo, las fórmulas que explican el comportamiento de las partículas de los gases con las nubes de sonidos creadas a partir

⁹ John Cage compositor pionero en el siglo XX en música aleatoria, electrónica, técnicas extendidas de ejecución de instrumentos. A través de sus estudios en filosofía india, budismo zen comenzó a componer música aleatoria basándose en el "I ching", un antiguo texto chino clásico sobre eventos cambiantes, utilizándolo como herramienta compositiva.

¹⁰ Ejemplo de diferentes combinaciones melódicas. Extraído de <https://www.youtube.com/watch?v=9Zdg6Ec4mVw> (acceso septiembre 2019)

Programación en la composición musical

de una distribución estocástica de las notas. Algunos procedimientos que involucran elecciones aleatorias incluyen tablas de probabilidades de ocurrencia de eventos en el tiempo, cálculos probabilísticos, distribución gaussiana y cadenas de markov, entre otras.¹¹

En 1957, Lejaren Hiller y Leonard Isaacson, ambos compositores, docentes e investigadores de la universidad de Illinois, utilizan un ordenador para generar música de forma algorítmica. Pioneros en este campo, emplean el ordenador ILLIAC de la universidad para generar, a través de algoritmos, la Suite ILLIAC para cuarteto de cuerda. La obra consta de cuatro movimientos correspondientes a un experimento de fragmentos de composición polifónica, segmentos de piezas musicales en base a reglas e instrucciones y modelos de probabilidades por diagramas generativos y cadenas de markov.

Por último, mencionar otra obra remarcable en la historia de la composición algorítmica en la que se emplean ordenadores: HPSCHD. Esta obra fue creada por el compositor John Cage junto a Lejaren Hiller entre los años 1967 y 1969, con el objeto de “hacernos entender el proceso de pensamiento”¹².

Programación en la composición musical:

La composición algorítmica es una técnica y área de estudio que investiga diversas formas de generar composiciones musicales, utilizando métodos formales. Si bien la música ha sido siempre considerada una creación artística fuertemente relacionada con las emociones y su proceso de composición ha sido interpretado como un proceder creativo solo realizable por las capacidades mentales del ser humano, existen dos tipos de composición: “la denominada composición musical instantánea, guiada por la

¹¹ Ejemplo de “metástasis”, Obra más representativa del metodo compsitivo de Xenakis. Extraido de <https://www.youtube.com/watch?v=nvH2KYYJg-o> (acceso septiembre 2019)

¹² Ejemplo de Interpretación de la suite para cuarteto de cuerdas utilizando el sistema Musikalisches Würfelspiela. Extraido de <https://www.youtube.com/watch?v=fojKZ1ymZlo> (acceso septiembre 2019)

intuición y la capacidad de improvisación del ser humano, y la composición musical regida por normas y reglas, como ser la música clásica occidental, orientada según diferentes teorías musicales, en la que confluyen un conjunto de reglas teóricas de armonía, orquestación, y demás, que exigen un estudio previa composición”¹³.

En la creación musical con programación se establecen reglas, formas y procedimientos claros, aplicados por artistas con conocimiento sobre programación. En este punto, se asimila a la forma de composición tradicional occidental rígida explicada anteriormente. Sin embargo, esta forma de generar reglas y procedimientos es, la mayoría de las veces, utilizada para lograr de la composición un proceso más instintivo, librado al azar, así como para establecer parámetros con los cuales ser capaces de improvisar y experimentar tanto con el resultado sonoro como con el sistema compositivo creado.

La música algorítmica se encuadra dentro de la composición generativa, la cual se define como una música que cambia en la que el resultado es siempre diferente, motorizado por un sistema que puede ser tanto analógico como digital. En este trabajo de investigación siempre nos referimos a procedimientos digitales generados por computadoras en los que interviene el algoritmo: “un conjunto de instrucciones lógicas que mediante pasos inequívocos resuelve un problema, procesa información o realiza una tarea”. Estos procesos digitales pueden ser simples o complejos, con entrada y procesos de datos, retroalimentados, aleatorios o predecibles y de resultados estáticos o variables.

Entonces, ¿cómo funciona la programación en el proceso de creación musical? Las definiciones más tradicionales plantean este funcionamiento fundamentalmente como un proceso de resolución de problemas: la prueba más importante será en nivel de precisión en la resolución del problema para el cual fue diseñado. Sin embargo, Curtis Roads, en un pasaje de su libro *The computer musical tutorial*, explica:

La programación de sistemas de música puede tener todos los desafíos técnicos e intelectuales de la programación en general. Los problemas de composición son notoriamente difíciles de

¹³ Laura Sirvent Collado “estudio e implementación de métodos de composición algorítmica con propósitos explorativos”

Programación en la composición musical

definir de forma precisa y completa, por lo que satisfacer las necesidades de un compositor no puede conducir a una solución universal. A veces es mejor proporcionar un juego de herramientas flexible con el que el usuario pueda jugar que intentarlo (Roads,1996:51).

Desde ya, las necesidades o inquietudes del compositor requieren, en grandes términos, de una complejidad técnica. Pero ¿por que existen diferentes métodos para aproximarse a estos tipos de composición? El compositor Pablo Cetta plantea en su libro *Fundamentos de composición musical asistida* que:

Hay tantos modos de componer como compositores existen. Siguiendo este criterio, una aplicación cerrada de composición algorítmica sería útil solamente para quien la desarrolla. De ahí, la necesidad de emplear lenguajes que nos permitan inventar nuevos programas (Cetta,2018:13).

Dada la evidente dificultad para generalizar un método de composición musical algorítmica, estudiaremos el modo de programación orientado a la elaboración de procesos creativos y artísticos. Para ello, tomaremos ideas y testimonios de personas que se relacionan con la programación desde un punto de vista artístico: artistas y programadores que emplean diversos software de programación, herramientas, ideas conceptuales, estéticas y musicales, y entre los cuales los procesos técnicos de programación, diseño de software y sus aplicaciones se encuentran en constante transformación, experimentación e investigación.

Las modificaciones en los procesos y programaciones ejecutados por los artistas no solo obedecen a una variación en el enfoque de la necesidad artística sino que también a una acumulación en el saber sobre las herramientas disponibles. El atractivo que despiertan las nuevas herramientas genera una retroalimentación entre la búsqueda musical y estética y la experimentación con nuevos sistemas y herramientas.

Ambos, programador convencional y programador creativo o artístico, comparten el verse involucrados en el proceso de creación de un "sistema". Una definición a la luz de esta investigación, planteada por uno de los fundadores y principales teóricos de este campo de estudios, Ludwig von Bertalanffy¹⁴, consiste en que un sistema es simplemente "un conjunto de elementos interrelacionados entre sí". Los sistemas que son creados por los artistas pueden tener diferentes características: ser autónomos, simples o complejos, tener pocas o muchas variantes. Más allá de cuáles sean las características que los definan, en la propia creación de la obra estará implícita la necesidad de crear un sistema o que la obra misma sea dicho sistema.

Por lo tanto, nos centraremos en métodos de creación a nivel musical y sonoro, como a nivel sistémico, realizando esta distinción, ya que en diferentes procedimientos pueden generarse tanto estructuras formales musicales rítmicas, tonales u armónicas, como lo concerniente a la manipulación del material sonoro- procesamiento de audio, sampleo, entre otros.

Métodos de composición algorítmica

La música generativa se enmarca en lo que se conoce como arte generativo, término que Philip Gallanter¹⁵ define como "cualquier práctica artística donde el artista utiliza un sistema que opera con cierto grado de autonomía, y que contribuye o da como resultado completo una pieza de arte". Los sistemas que describe Gallanter pueden incluir instrucciones en lenguaje escrito por humanos, procesos biológicos o químicos, programas de computadora, máquinas, materiales auto-organizados, operaciones matemáticas, y otras invenciones procesuales.

Entre los métodos de creación generativa se encuentra la composición algorítmica, que podemos definir como el procedimiento en el que se crean motivos, fragmentos, o incluso obras musicales completas a partir de métodos formales. Suele proceder de

¹⁴ Ludwig von Bertalanffy fue un biólogo y filósofo austríaco, reconocido fundamentalmente por su teoría de sistemas.

¹⁵ Enseña estudios de posgrado en arte generativo y computación física en la Universidad Texas A&M. Su trabajo artístico incluye sistemas de hardware generativos de su propio diseño, instalaciones, impresiones digitales de arte

Programación en la composición musical

paradigmas que podemos dividir en dos grandes grupos: estocásticos, en el que el resultado se desprende de la aleatoriedad, y deterministas, cuyo resultado viene determinado por los valores de entrada. Fuera de estos dos grandes grupos, encontramos nuevas técnicas informáticas cuya aplicabilidad en este tipo de composición ha sido posible como resultado del actual desarrollo de la ciencia computacional. Ejemplo de esto son los procesos evolutivos o de aprendizaje.

Dentro de los grupos mencionados, nos referimos al estocástico como caracterizado por la aleatoriedad. Los procesos estocásticos son aquellos cuya evolución temporal implica el desconocimiento total de los posibles valores que se puedan manifestar. Históricamente, la composición algorítmica ha utilizado dos subtipos, que pueden clasificarse por la forma en que se obtienen los valores del proceso, es decir, sucesos independientes y sucesos dependientes. Dado que el procedimiento estocástico genera valores aleatorios, el rol del compositor es de menor trascendencia, ya que se limita a seleccionar el conjunto de posibles valores, definir sus probabilidades, o decidir a qué variables de la composición musical se destinará el proceso (alturas, duraciones, dinámica, etc.).

Por el contrario, en los procesos deterministas, el azar no juega ningún papel en la obtención de estados del sistema. Esto quiere decir que, ante ciertos datos de entrada, la salida será siempre la misma, sin importar cuántas veces se ejecute el sistema. En un proceso determinista, los estados futuros se encuentran determinados por los estados previos que le han antecedido, y es aquí donde el artista juega un rol fundamental. Asimismo, existen otros métodos de composición emparentados a softwares específicos de programación como la composición musical asistida, definida como la formalización de ciertos procesos ideados por un compositor, que puede dar como resultado materiales de una obra, o la obra misma. Se trata de poner en fórmula un proceso mental determinado, que lleva a la construcción de una estructura musical significativa para quien la realiza. El proceso de formalización tiene lugar a través de la programación, mediante un lenguaje adecuado.

Otro caso es el Live Coding, un modo de creación musical que consiste en la performance en vivo, en la que la escritura del código de la música que se está ejecutando se expone al público, dejando al descubierto todos los procesos,

Programación en la composición musical

herramientas y modificaciones al código realizados por el artista. Este tipo de producción es un modo de performance, por lo que habilita cualquier género musical. Sin embargo, se lo liga a los géneros de música electrónica de baile.

Rol del programador/compositor

Rol del programador/compositor:

Dadas las características de los métodos compositivos en la música algorítmica, una de las instancias que atraviesan los artistas es la de la creación de un sistema. Este momento de la creación, en la cual interviene la programación, nos remite a preguntas sobre el rol del autor en la obra: el autor ¿está programando o componiendo? ¿está creando un sistema como herramienta compositiva o la obra en sí misma es el sistema?

Intentando responder a estos interrogantes, y en un comienzo del proceso de investigación, establecimos la idea de que los artistas emplean la programación como herramienta. Luego, hemos reconocido que, como afirma Pablo Cetta, existen tantas formas de componer como artistas. Es por esto que cobra relevancia, para este estudio y en función de buscar respuesta a los interrogantes, analizar la descripción de la percepción particular de cada artista en el género en que se desarrolla.

Autor Obra abierta

El rol del artista creador forma parte de un debate que se manifiesta dentro del campo del arte contemporáneo. Roland Barthes¹⁶, afirma que el autor de una obra no manifiesta realmente su interioridad, sus sentimientos, sus pasiones, sino que se vale necesariamente de un *diccionario*. Esto es, un universo de sentidos previos adquiridos de un contexto, del cual el autor se limita a seleccionar y entre combinar elementos para presentarlos en una nueva configuración. El autor se vuelve así un mero manipulador de materia preexistente. En consecuencia, todo texto es efectivamente un tejido de citas, no hay producción original, solo puestas en juego de una paleta de sentidos adquirida. Los artistas, en este tipo de producción, tienen en claro que ellos intervienen en un universo de creación de ideas adquiridas con anterioridad, que son reordenadas. Esto se debe a que, en

¹⁶Roland Barthes fue un escritor, filósofo, ensayista y semiólogo francés. Escribió un texto teórico titulado *La muerte del autor*, donde se nos explica que el acto de escribir se reforma, un escrito es una reconstrucción, un reescrito, por ello que el autor metafóricamente muere.

Rol del programador/compositor

este ámbito de producción, gracias al intercambio de información que permite internet, los artistas permutan información sobre sus producciones, problemáticas que atraviesan en el proceso, resoluciones a problemas de otros o problemas comunes.

Compositor/programador

Por lo dicho anteriormente, queda claro que se generan códigos en base a conocimientos adquiridos para crear un sistema, el cual les permite a su vez componer sus obras. Pero entonces, nos surgen las siguientes preguntas: ¿para qué los crean y por qué son necesarios estos sistemas? ¿Por qué los artistas le dan a los sistemas el poder de decisión sobre su obra?

En el texto *Invasión generativa*, Matías Romero Costas¹⁷ responde a esto concluyendo que:

El nuevo papel de los compositores es el de componer sistemas composicionales. Tarea nada sencilla si tenemos en cuenta que determinar el conjunto de instrucciones del sistema de reglas que hacen posible componer una obra musical implica conocer los mecanismos cognitivos, psicológicos y emocionales puestos en juego en dicho proceso (2015:86)

Por lo cual, podemos decir que los compositores crean estos sistemas otorgándole ciertas decisiones en sus composiciones para poder concentrarse en las elecciones estéticas y conceptuales de sus obras.

Un compositor puede programar una sucesión de notas musicales establecidas, generadas por una computadora. Sin embargo, ¿es esto suficiente para decir que eso es música? No, la música no es solo una sucesión de sonidos y silencios. Como en toda obra de arte, entran en juego diferentes aristas- como decisiones de

¹⁷ Matías Romero Costas compositor, artista multimedia, docente e investigador. Licenciado en Composición; Profesor de Armonía, Contrapunto y Morfología Musical; y Profesor en Producción Multimedial, diplomado en la UNLP. Forma parte del grupo Proyecto Biopus con el que ha presentado obras de net-art, video arte, performances e instalaciones interactivas.

Rol del programador/compositor

timbre, intensidades, orquestaciones, modos de ejecución y performance; así también entran en juego los contextos históricos, psicológicos y emocionales tanto del autor como del público de la obra.

A lo largo de las entrevistas realizadas y a través del estudio de los procesos creativos de diversos artistas, se pueden apreciar las diferencias que obviamente existen entre personas que se aproximan a un mismo ámbito de producción. Todos poseen visiones heterogéneas sobre la tecnología y el mejor uso de las herramientas. Se trata de creadores con distintas formaciones en el ámbito artístico, musical o técnico en programación.

En el comienzo de esta investigación, se planteó la disyuntiva entre el rol del programador y el del compositor, tomado como disparador para establecer las relaciones en los procesos técnicos que conlleva programar un sistema compositivo y las ideas musicales, estéticas y conceptuales del artista/programador. Más allá de la heterogeneidad, una característica común en los procesos creativos es la conjunción de la percepción del artista de considerarse un “investigador”, y un “experimentador”.

Esta percepción podría analizarse desde los resultados y las búsquedas musicales puramente formales y estéticas finales, lo que no es del todo así, ya que se refieren a investigar y experimentar, a buscar nuevos métodos compositivos, a la mejora y evolución de los procesos que ya utilizan que, obviamente, concluyen en cambios en los resultados estéticos y musicales finales. Esto sucede porque la característica de las herramientas que se manejan lleva a los artistas a un constante aprendizaje, especialización en la herramienta, lo que les permite cambiar el lenguaje o sistema que ellos mismos crearon. Por lo tanto, la experimentación se centra en el propio lenguaje de programación y los sistemas de composición generados por ellos mismos.

Rol del programador/compositor

Programación creativa

Por esto, siempre aparece un concepto que desarrollaremos como la idea de “programación creativa”. La definición general de este tipo de programación es la de *un tipo de programación de computadora en la cual el objetivo es crear algo expresivo en lugar de algo funcional*. Esta definición podría ser la apropiada para determinar a quién está dirigida. Pero sería incorrecto afirmar que los programadores, cuyo objetivo es crear algo funcional, no estén aplicando procesos creativos, así como existen artistas que programan sistemas con la intención de generar un proceso puramente funcional.

Entonces, ¿En dónde reside el factor creativo en la programación? En primer lugar, podemos establecer que se trata de una postura ante la programación: funciona como una diferenciación semántica para distinguirla de la programación aplicada al uso de mercado y empresarial. La característica de la programación creativa es que puede ser compartida; las interfaces de uso generadas no son definidas por alguien externo a la propia persona. Parecería que esta diferenciación en el nombre también acompaña a la idea de acercar a la programación como conocimiento adquirido a la sociedad. Que los artistas, para quienes parece estar dirigida esta idea de creatividad, la utilicen, es una forma de acercar la programación a todos, como un lenguaje más con que contemos los seres humanos para la expresión.

Herramientas tecnológicas en la creación musical

Sin lugar a dudas, las herramientas primordiales para los artistas en los contextos con que estamos trabajando son las computadoras y el procesamiento de datos digitales.

¿Por qué no se incluye a la programación desde el lápiz y papel o desde la música aleatoria con lanzamiento de dados? ¿Qué atractivo posee la tecnología digital por sobre la analógica para estos artistas? Lo primero que tendríamos que establecer es que la tecnología digital constituye un lenguaje propio de nuestra época, familiar, y a disposición de ser utilizado por cualquiera. En esto los artistas encuentran diversos y significativos atractivos como pueden ser la potencia de velocidad y proceso- a la cual los humanos no accederíamos naturalmente; el fácil acceso a interfaces de control de diferentes parámetros en la obra; la fascinación por la maquinaria tecnológica- de un modo objetual- y la experimentación con las últimas novedades y su uso estético y conceptual.

En función de nuestro análisis, nos adentraremos en las herramientas digitales utilizadas por diversos artistas, desde diferentes softwares de programación.

Los primeros softwares de los cuales hablaremos serán los que están orientados exclusivamente para la creación musical. Se pueden dividir entre software de programación estructurada, por objetos, y libres o pagos.

Live coding: definiciones y características

Comenzaremos la descripción de este segmento con el estudio de uno de los softwares más importantes en programación estructurada: Sonic Pi.

Sonic Pi se trata de un entorno de programación estructurada, originalmente creada con fines didácticos. Su uso remite, fundamentalmente, a la enseñanza de informática y música en escuelas y a la generación de música algorítmica en formato performance de live coding. Fue creado por Sam Aaron -investigador, arquitecto de software y pensador

computacional- en el Laboratorio de Computación de la Universidad de Cambridge, en colaboración con la Fundación Raspberry Pi¹⁸.

Guiado por la profunda fascinación en la noción de programación comunicativa, Aarón considera que “la programación es uno de los muchos canales de comunicación para las descripciones de procesos formalizados de cualquier tipo, ya sea un proceso de negocios, una estrategia de compilación o incluso una composición musical”¹⁹.

La decisión de centrarnos en el software Sonic pi se debe a que se trata de una conjunción de lenguajes de programación; basado en el lenguaje Ruby²⁰, emplea el motor de audio de supercollider- un software de programación de audio, basado en el lenguaje C++ de código libre, más complejo que Sonic Pi ya que permite más controles y especificaciones con el servidor. Como contraparte, necesita de la creación de más abstracciones de código para llegar a resultados similares a su predecesor, el cual compensa simplicidad y limitaciones con fluidez de trabajo y velocidad de expresión.

Otro atractivo de Sonic pi es ser un instrumento de software libre, que permite sonidos musicales a partir de comandos de texto en tiempo real.²¹

Nos detendremos en el concepto de Software libre, término que nos interesa no solo por tratarse de una decisión ética de mercado o de estrategia de desarrollo de software, sino también por las injerencias en las decisiones artísticas conceptuales, estéticas y los procesos de creación de un sistema programado musical. En el live coding, podemos ver claramente cómo entran en juego estas ideas.

Un exponente local importante de esta práctica, Gabriel Vinazza, argumenta que:

“El livecoding es una praxis política”. Aunque una traducción muy aproximada de praxis puede ser “práctica”, este término específico

¹⁸ Raspberry pi foundation es una organización benéfica fundada en 2009 para promover el estudio de la informática básica en las escuelas, y es responsable del desarrollo de una computadora de una sola placa llamada Raspberry Pi, la PC más vendida del Reino Unido de todos los tiempos.

¹⁹ Pagina web oficial de Sam Aaron. Recuperado de <http://sam.aaron.name/index.html> (acceso septiembre 2019)

²⁰ Ruby es un lenguaje de programación interpretado, de alto nivel, de propósito general. Fue diseñado y desarrollado a mediados de la década de 1990 por Yukihiro "Matz" Matsumoto en Japón. Admite múltiples paradigmas de programación, incluida la programación funcional, orientada a objetos y orientada a objetos.

remite a una concepción dialéctica entre la teoría y la práctica. De esta manera se diferencia a. de una acción superficial, fuera de una unidad de sentido que la atraviesa, la estructura y transforma constantemente de un “discurso”, comprendido desde una concepción meramente erística del lenguaje o en los términos de una sobre argumentación conceptual frecuente en las producciones artísticas concebidas en un contexto académico o fuertemente influenciadas por él. El imperativo de mostrar el código invita a una relación determinada con el conocimiento y con el otro. Por un lado, no se especula con el “artilugio”. Mostrar el código propone un vínculo horizontal con el conocimiento donde el ejecutante no puede refugiarse ni sacar ventaja alguna. Esta condición no es simplemente un acto de “honestidad” sino que tiene también un matiz didáctico o pedagógico, admite la prueba y el error e inspira a la audiencia a participar de su comprensión”.²²

Entrevista a Gabriel Vinnazza²³

La entrevista se focalizó en preguntas sobre sus procesos artísticos y su visión sobre la disciplina del live coding. Consignamos a continuación lo central de la misma. En primer lugar, se le preguntó sobre la idea de la programación como una herramienta flexible para la experimentación, a lo que Gabriel responde que la idea que le interesa desarrollar con la programación se aleja de la noción de herramienta, ya que la experiencia en la performance o la creación de un código es un diálogo entre las ideas y búsquedas que tiene el programador y lo que le sugiere el mismo código, que modifica

²² extracto de resumen de ponencias mundos sonoros

²³ Gabriel Vinnazza Profesor Superior en Filosofía. Estudió en el Conservatorio Superior de Música Manuel de Falla durante 7 años. Programa en Pure Data, FoxDot y Sonic Pi. Se presenta regularmente de manera independiente y junto con el grupo de Livecoding Argentina, del que forma parte. Coordina talleres, hackatones y charlas de livecoding y temas relacionados.

sus decisiones sobre éste. No lo piensa desde una lógica de proceso y resultado que concibe la idea de herramienta.

Sobre el uso del código y su forma de pensar la práctica del live coding, Vinnazza se propone como un "programador creativo", a diferencia de la idea concebida de programador. Más que como una propuesta estética, Gabriel piensa el mostrar el código en el live coding como una práctica política, en la que no se oculten el proceso de creación, la pedagogía y el conocimiento, sino que se las trate como un bien común.²⁴

Por último, se conversó sobre el aspecto de los procesos que emplea, el uso de la PC en su práctica, y su reflexión sobre la tecnología.

Explica- sobre su concesión con la computadora- que busca usar la menor cantidad de recursos disponibles. Conformó su propia librería de códigos y un lenguaje propio para generar estructuras compositivas que corren sobre el DSP²⁵ de Pure data. Sobre los diferentes softwares de programación que existen, prefiere lo más económico y simples.²⁶ Encontró en el lenguaje BIM la manera de poner en función su librería en cualquier computadora con los más bajos recursos en cuanto a potencia, siendo así que en sus performances él mismo utiliza una computadora de tecnología básica como son las netbooks "Conectar Igualdad", otorgadas por el gobierno a alumnos y docentes.

²⁴ Ejemplo de performance de live coding realizada por Vinazza. Extraída de canal oficial de youtube de Vinazza

<https://www.youtube.com/watch?v=aqnLUypBtA> (acceso septiembre 2019)

²⁵ ²⁵ Es el sistema que trabaja en tiempo real que recibe muestras provenientes del conversor analógico/digital de audio.

²⁶ Recuperado de canal oficial de youtube de Vinazza https://www.youtube.com/watch?v=-02acz_6E&t=3222s (acceso septiembre 2019). Video tutorial de Vinazza sobre el uso de ramcode en supRACTICA

Audio Stellar: definiciones y características

En este apartado, estudiaremos una herramienta para la creación y exploración musical/sonora. Explicaremos tanto los métodos de creación que llevaron al desarrollo de dicha herramienta como los métodos y procesos que propone a los artistas.

La creación de *AudioStellar (AS)* se sitúa en un contexto en el que las relaciones entre técnicas de inteligencia artificial y arte han aumentado. Algunos proyectos influyentes en la creación de AS fueron movimientos actuales como Proyecto Magenta de Google.

El creador y responsable del proyecto, Leandro Garber²⁷, se desarrolla como artista, músico, programador y científico de datos. Investiga técnicas de Machine Learning en intersección con las Artes Electrónicas: clasificación, agrupamiento y generación automática de sonido e imagen.

Por lo tanto ¿qué es *AudioStellar* y por qué nos interesa?

A.S es un instrumento musical virtual que utiliza herramientas de machine learning para agrupar sonidos de corta duración y, de esta forma, reducir su dimensionalidad, con el objetivo de visualizar esos sonidos y propiciar una plataforma de exploración y composición sonora.

El usuario de A.S provee una colección de samples de audio de corta duración y de su aplicación extrae variables, reduce la dimensionalidad, encuentra agrupamientos y visualiza los datos en un scatter plot 2D. De esta manera, accede a analizar los clusters conseguidos y reproducir los samples, utilizando modos de composición innovadores como caminos aleatorios, definición de trayectorias en el espacio latente, y el empleo de medidas de similitud como ritmo.²⁸

El interés en este proyecto reside en poner en diálogo la propia herramienta con artistas de diferentes tradiciones musicales- trátase de música contemporánea del siglo XX como de otras expresiones más modernas. Esto se debe a que AS está inspirado, desde su origen, en los primeros samplers digitales, herramienta que transformó los

²⁷Estudió Ciencias de la Computación en la UBA, es Licenciado en Artes Electrónicas en la UNTREF y estudió la Maestría en DataMining y Descubrimiento del Conocimiento en la UBA donde está desarrollando su tesis. Es docente e investigador en la UNTREF y científico de datos en proyectos de investigación en psicolingüística para el CIIPME/CONICET.

²⁸ Extraído de canal oficial de youtube de Leandro Garber <https://www.youtube.com/watch?v=ly11EhW7-T0> (acceso septiembre 2019). Video explicativo sobre el funcionamiento de AS.

modos de componer música a partir también de muestras de audios. Si bien AS conserva su similitud con los samplers digitales, se particulariza por llevar al extremo las posibilidades de los samplers tradicionales, tanto en la cantidad de muestras que permite cargar en el programa, como en la idea de apropiación del material a utilizar. En un comienzo, los samplers tradicionales generaban controversia por la posibilidad de apropiación del material sonoro ya que, en su mayoría, eran extraídos de canciones u obras de otros artistas. AudioStellar superará esta problemática, dado que la apropiación proviene de internet como fuente ilimitada de material sonoro, cuyos propietarios son aún más desconocidos para el usuario.

Entrevista a Leandro Garber

Se realizó una entrevista con Leandro Garber en la que se dialogó fundamentalmente sobre el desarrollo de AS. A continuación, expondremos los conceptos centrales de la entrevista. En primer lugar, se le preguntó qué opinaba sobre la idea de la programación como herramienta flexible para la experimentación como un método de composición o como instrumento. En respuesta a esto, Leandro aporta que concibe a A.S como una herramienta capaz de crear música, no autónoma (A.S no suena por sí mismo), por lo que propone a su autor que los sonidos sean representados gráficamente en un plano, y desarrollar distintas maneras de composición. Se trata de una herramienta que propone al músico o artista métodos de composición.

Sobre la percepción de su rol en la creación de AS, observamos que los cambios de rol como programador y como músico se encuentran bien definidos: cuando diagrama las incumbencias técnicas a desarrollar en la herramienta, es programador y, en el momento en que prueba los resultados de dichos desarrollos desde la óptica de un artista, es músico. Más allá de cualquier otra auto-percepción, Garber se autodenomina investigador y experimentador, ya que se interesa por emplear algoritmos usados en otros contextos de proceso creativo, así como por utilizar machine learning, códigos indeterministas de manera creativa, algoritmos de manera diferente a la tradicional o en contextos que nunca se intentaron, y así experimentar sus alcances. Por último, Leandro realiza una explicación técnica sobre los procesos de manejo de datos que se

realizan en A.S. Según explica, el software permite cargar archivos de sesión en formato JSON que contiene el resultado del proceso. Dado que los archivos que provee el usuario suelen provenir de distintas fuentes, los mismos también tienen distintos formatos y características. El sistema los convierte a todos en un mismo formato wav, mono, frecuencia de muestreo, bit rate y duración. Luego se utiliza una Short Time Fourier Transformation²⁹ (STFT) de donde se obtendrá un análisis del espectro sonoro en el tiempo, esto es, la amplitud de las frecuencias que componen a la muestra en sucesivas ventanas temporales. Se emplean dos etapas de reducción de dimensionalidad: primero, Principal Component Analysis³⁰ (PCA) (800 componentes, 99% de variabilidad explicada) y luego t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding³¹ (t-SNE) en dos dimensiones. El sistema ha aprendido un espacio latente de dos dimensiones en donde, finalmente, buscamos agrupaciones por densidad usando el algoritmo Density-based spatial clustering of applications with noise³² (DBSCAN) y que el usuario puede ajustar a sus parámetros. Estas agrupaciones serán útiles para colorear los puntos de la visualización.

²⁹STFT está relacionada con la transformada de Fourier usada para determinar el contenido en frecuencia sinusoidal y de fase en secciones locales de una señal así como sus cambios con respecto al tiempo.

³⁰PCA es una técnica utilizada para describir un conjunto de datos en términos de nuevas variables no correlacionadas. Los componentes se ordenan por la cantidad de varianza original que describen, por lo que la técnica es útil para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos.

³¹t-SNE es un algoritmo de machine learning Es una técnica de reducción de dimensionalidad no lineal para incrustar datos de alta dimensión para visualización en un espacio de baja dimensión.

³²DBSCAN es un algoritmo de agrupamiento basado en densidad porque encuentra un número de clusters comenzando por una estimación de la distribución de densidad de los nodos correspondientes. Es uno de los algoritmos de agrupamiento más usados y citados en la literatura científica.

Max/msp definiciones y características

En esta sección estudiaremos los procesos de creación con otro método como es la programación por objetos. Los software más utilizados en estos ámbitos son pure data y max/msp o max for live, ambos desarrollados por Miller Puckette³³. Su diferencia radica, esencialmente, en que pure data es un software libre y max/msp es un software pago, así como lo es también su versión para integrarlo al daw ableton live. En líneas generales, comparten la misma lógica de estructura, nombres de objetos programables, y están pensados para usuarios con los mismos intereses.

Nos centraremos en este tipo de software, en primera instancia pensado para usuarios no programadores, por su mayor facilidad de uso en respuesta a su interfaz gráfica y estructura de programación intuitiva, orientada para artistas y músicos interesados en crear interfaces para sus prácticas.

Estudiaremos los procesos de composición musical en max/msp que utiliza el compositor Francisco Colasanto³⁴ quien, además de ser un compositor que utiliza tecnología en el campo de la música electrónica contemporánea, es docente y escritor del libro *Max/MSP: guía de programación para artistas*, de gran referencia en este campo para el habla hispana. Colasanto se interesa en la posibilidad de integración y conexión tanto de softwares como max/msp con ableton live y hardware como los módulos de sintetizadores Euroracks³⁵.

Actualmente, se encuentra realizando un Doctorado en Tecnología Musical en la Universidad Nacional Autónoma de México, con interés en la composición algorítmica desde la integración de los métodos de composición de música generativa como así la asistida por computadora.

El entorno Max for Live, que consiste en una plataforma para crear instrumentos y efectos propios, herramientas para presentaciones en vivo y visuales, puede abrir

³³Miller Puckette es un matemático, programador y profesor de música estadounidense, director asociado del CRSA (Center for Research in Computing and the Arts), así como miembro del claustro de la facultad de la UC University of California en San Diego.

³⁴Francisco Colasanto reside en la ciudad de Morelia, México. Es Licenciado en Composición electroacústica egresado de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Actualmente se desempeña como Subdirector del Centro Mexicano para la Música y las Artes Sonoras (CMMAS).

³⁵Euroracks es un formato de sintetizador modular originalmente especificado en 1996 por Doepfer Musikelektronik.

cualquiera de los dispositivos Max de Live, observar su construcción y modificarlos e, incluso, utilizar Max para cambiar la forma en que Live trabaja. Es por eso que Francisco se encuentra desarrollando librerías para este entorno en el cual, en base a algoritmos, genera diferentes patrones y secuencias tonales, rítmicas y dinámicas, a las cuales un sistema de machine learning le sugieren relaciones formales.

Entrevista a Francisco Colasanto

En esta entrevista, se dialogó sobre sus métodos de composición y las tecnologías empleadas en los ámbitos de producción estudiados.

En primer lugar, nuestro entrevistado brindó una explicación sobre la potencialidad que encuentra en la tecnología aplicada a la música y en específico en la tecnología max/msp. Desde un comienzo, su interés radicó en realizar “control de dispositivos y sistema”, objetivo que pudo saldar de forma accesible al realizar sus composiciones a través de max. Colasanto posee una visión pragmática de la tecnología, y la concibe como una herramienta que resuelve sus inquietudes y necesidades artísticas. Explica que, gracias a esto, encontró la forma de ejecutar sus composiciones, englobando los géneros que le interesan, como lo son la música progresiva y la electrónica, sumadas a la libertad que le otorga la composición electroacústica: libertad que le concede la tecnología para componer su propia música y ejecutarla en vivo, con independencia de otros intérpretes, al mismo tiempo que le permite estar inserto en los circuitos de la música contemporánea.

Luego, describe su método de composición: el uso de los algoritmos con módulos de sintetizadores. Explica que, si bien él usa algoritmos para generar secuencias de altura tonal, ritmo y cambios dinámicos, elige modificar, según su sensibilidad interpretativa, parámetros como el timbre y el espacio. Piensa a cada módulo generador de sonido como a un instrumento independiente, y en base a eso genera diferentes orquestaciones que modifica en tiempo real.³⁶

³⁶ Ejemplo de la obra “uqbar” realizada con las técnicas desarrolladas por Colasanto. Extraído de soundcloud oficial de Colasanto <https://soundcloud.com/francisco-colasanto> (acceso septiembre 2019)

En cuanto al uso de software libre y las librerías para Max que está generando, explica que no se detiene en la disyuntiva entre software libre o pago: se autodenomina pragmático: si bien otros artistas pueden decidir usar solo software libre por cuestiones de postura o ideas conceptuales ante la tecnología, lo que considera respetable, no lo aplica a su propia práctica. En esta, el valor le está dado por el resultado; hoy en día, gracias a la piratería digital, todos los software son libres, y empleará la herramienta que le resulte más eficiente. De todas formas, como docente e investigador, se encuentra abierto a compartir información, como la librería que tiene en proceso.³⁷

Por último, respondió sobre la percepción de su rol como músico o programador, explicando que tiene distintos intereses que quiere desarrollar, como ser la creación y la creatividad y su interés por la ciencia y la tecnología, las cuales canaliza a través de la música. Agrega que, al desarrollar sus obras, siempre se piensa como músico, más allá de tener una gran experiencia como programador, y asegura que puede percibir diferencias entre un programador que está haciendo música y un músico que utiliza programación.

Composición musical asistida: definiciones y características

En este apartado, veremos un modo de composición que fue mencionado anteriormente: la composición asistida por computadora. En este método, el compositor se encuentra componiendo una obra, y utiliza una computadora como ayuda para generar material musical en base a procesos algorítmicos. Este tipo de composición se caracteriza porque los procesos algorítmicos entregan material musical, para el cual el compositor decide utilizar una parte o todo el material para realizar una composición. A diferencia de la composición de música generativa como el Live coding, donde el proceso algorítmico genera una estructura de información que el compositor decide asociar a un parámetro o estructura musical, y en el que el

³⁷Extraído del canal de youtube oficial de Centerfor research in new music https://www.youtube.com/watch?v=KTcxE_9g5oc (acceso septiembre 2019). Video explicativo sobre el desarrollo de la librería que Francisco Colasanto se encuentra desarrollando.

propio artista puede modificar algún parámetro en tiempo real,³⁸ en la composición asistida, el orden del proceso compositivo se presenta desde la base.

Pablo Cetta y OpenMusic

De esta forma, estudiaremos al compositor Pablo Cetta, quien trabaja con el software OpenMusic (OM) y ha escrito el libro *Fundamentos de composición musical asistida*. Pablo Cetta es compositor, docente y ha escrito diversos libros sobre composición con herramientas tecnológicas orientadas a la composición algorítmica, procesamiento sonoro en tiempo real y especialización sonora.

OM es un lenguaje de programación visual basado en Lisp que se puede utilizar como un lenguaje funcional / objeto / visual de propósito general. A un nivel más especializado, un conjunto de clases y bibliotecas proporcionadas lo convierten en un entorno muy conveniente para la composición musical.

Están asociados con editores gráficos y pueden ser extendidos por el usuario para satisfacer necesidades específicas. Se manejan diferentes representaciones de un proceso musical, entre las que se encuentran la notación común, piano roll y señal de sonido.

La composición asistida por computadora tiene como propósito formalizar los procesos creativos de los compositores para emplear los resultados de las formalizaciones de estructuras musicales que resulten significativas para el compositor. OM es claramente un software orientado a la generación de material musical cuyo resultado se muestra en notación formal de partituras, aunque Pablo Cetta aclara en su libro *Fundamentos de composición musical asistida* (2018) que:

“Si bien podríamos imaginar que la composición asistida se halla en relación directa con la creación para instrumentos tradicionales, y que la síntesis y procesamiento del sonido se vincula más bien con la producción

³⁸ video de interpretación de “alegorías” de Inés Sabatini en el marco del proyecto “Aplicaciones musicales de conjuntos y matrices combinatorias de grados cromáticos” investigación realizada en la Universidad Nacional de Quilmes por el Dr. Pablo Di Liscia y el Dr. Pablo Cetta. Extraído de <https://www.youtube.com/watch?v=wps-a368sfM> (acceso septiembre de 2019)

electroacústica, se observa en la práctica que ambos campos se complementan mutuamente” (2018:13)

El compositor Pablo Cetta tiene la firme concepción de que, en el cruce entre música, ciencia y tecnología:

“Cada vez más, la composición musical se acerca a la labor científica, tanto en sus métodos como en la forma de establecer vínculos con sus orígenes. Frente a esto, la idea de vanguardia carece casi por completo de interés. El músico, lejos de buscar el efecto de ruptura que suele acompañar a este concepto, actúa como un investigador, ligado al trabajo y a los descubrimientos de sus predecesores.” (Interiores, Cetta,2008:2)

Afirma que esto surge fuertemente a partir de la invención de los dispositivos de registro sonoro ya que, de la aparición de nuevos medios surgen estéticas y, muchas de ellas son motivo de confrontaciones y controversias: “Lo cierto es que la música que hace uso de los medios envuelve una actividad multidisciplinaria, que obliga a moverse más allá de las especialidades. Los científicos actúan en el campo del Arte y los artistas en el de la ciencia. Entre tanto, la música gana poco a poco un nuevo espacio” (Interiores, Cetta,2008:1)

A modo de cierre:

La programación estructurada, cuya lógica se basa en estructuras de instrucciones secuenciales, es conocida como la programación más tradicional y está emparentada a la industria o páginas web. Es en ésta en donde se encuadran los software que analizamos como Sonic pi, supercollider, java script, etc. En función de nuestro análisis, se deduce que los mismos tienden a usos específicos para dos tareas principalmente: el procesamiento de gran número de datos y la optimización del rendimiento del sistema a crear. Dos ejemplos claros que se analizaron son los de Gabriel Vinazza, quien utiliza una herramienta simple en programación como BASIC, la que requiere de pocos recursos de proceso computacional con la posibilidad de ocupar poco espacio en la memoria, lo que se alinea con el objetivo de correr su

sistema en computadoras limitadas en recursos. Otro ejemplo es el de Leandro Garber, quien utiliza java script, un lenguaje de programación sumamente potente, orientado al diseño web interactivo, para crear una herramienta muy compleja desde el diseño de la interfaz de uso y fundamentalmente el proceso de toma de datos para generar bancos de sonidos extraídos de internet.

Por otro lado, tenemos los software de programación visuales orientados a objetos, estos siempre se destacan ya que su utilización es intuitiva y están pensados para crear interfaces de uso. Los software más distinguidos que se encuadran dentro de la creación musical son pure data y max/msp fundamentalmente. Estos programas siempre utilizan los procesadores de señales digitales (DSP), mejor conocidos como motores de audio, y estructuras lógicas de procedimientos basados en lenguajes de programación estructurada- mencionados anteriormente. Los llamados “objetos” son secuencias de instrucciones que generan tareas específicas condensados en módulos que se conectan unos con otros.

Un claro ejemplo de cómo se utilizan los dos métodos principales analizados nos los brinda Francisco Colasanto, quien emplea procesamiento de datos muy potentes utilizando programación procedimental, lo que genera librerías de algoritmos volcadas en el entorno max/msp como interface de uso para conectar a sistemas de sintetizadores analógicos; este tipo de programas se piensan desde una idea de conectividad multimedia que permite establecer conexiones a otros dispositivos o sistemas, trátese de software o hardware externos.

Conclusión:

Al analizar los diferentes procesos compositivos, se observó, en primer lugar, la relación de diferentes conceptos que intervienen unos con otros. Las ideas que se entrelazaron a lo largo de la investigación fueron la creatividad, las tecnologías digitales y la creación de procesos y lenguajes.

La creatividad en este tipo de producción se encuentra ligada a la investigación y a la experimentación. Esto sucede ya que, en la búsqueda de nuevas ideas musicales y sonoras, el compositor se halla en la necesidad de recurrir a la programación para la creación de un lenguaje o proceso propio. De esta manera, es posible experimentar con una herramienta que realice tareas específicas necesarias para sus obras. Es importante destacar que la idea de creatividad no está ligada exclusivamente a la composición de los elementos estructurales estéticos que componen la música y el arte sonoro, sino también, fundamentalmente, a los modos de arribar a nuevos procesos de creación . Aquí es donde entra en juego el concepto de programación creativa. Más allá de que la creatividad no sea una expresión exclusiva de la actividad artística, esta distinción es necesaria para desarraigar la idea de ‘programador’ como puramente funcional a la industria, cualquiera que esta sea.

De la misma manera, si alguien pudiese generar un sistema puramente utilitario que resolviese un problema utilizando procesos cognitivos creativos de índole comercial o artística. Esta distinción sobre la palabra “creativo” se hace necesaria para poder considerar a la programación como un idioma más, un lenguaje accesible que posibilite la manifestación artística en las personas.

La tecnología digital desde un inicio de la investigación, se partió desde una concepción sobre las computadoras, procesadores de datos o software de programación, exclusivamente como herramientas para los músicos. Este concepto, previo a las entrevistas con los diferentes artistas, se fue relativizando ya que, si bien muchas veces se emplea la tecnología de un modo estrictamente funcional, también se recurre a la

tecnología en el momento de programar un sistema. De este modo, se genera un diálogo de retro- alimentación entre el creador y la tecnología.

En relación con los procesos y lenguajes, es evidente que a lo largo de la historia existieron ejemplos de compositores que crearon sus propios procedimientos. Pero, en la actualidad, la accesibilidad tecnológica permite tomar el control sobre todos los aspectos de la producción: los resultados musicales y estéticos finales, las formas a través de las cuales se llega a dichos resultados, los modos de experimentar y relacionarse con los procesos de producción de sus obras.

Se podría concluir, entonces, que la programación como lenguaje y herramienta para la creación artística, conduce a que los autores asuman diferentes roles a lo largo del proceso. Los roles encarnados pueden ser los de músico, intérprete, compositor, programador e investigador, entre otros. Por esto mismo, estos compositores, en el contexto de la composición algorítmica, realizan una búsqueda constante tanto en sus procesos creativos como en el uso de la tecnología.

Anexo entrevistas:

Entrevista a Leandro Garber

La siguiente entrevista fue realizada en las oficinas del Muntref Arte y ciencia, donde Leandro Garber se encuentra desarrollando Audio Stellar (A.S). Tomé conocimiento del proyecto en el Simposio Internacional de Arte sonoro , donde se explicó y demostró el desarrollo de A.S. El objetivo de la entrevista es profundizar en el proceso de creación que llevó a crear esta herramienta.

1) Dada las diversas posibilidades y flexibilidad que propone Audio Stellar ¿Cómo percibís o pensás su uso? ¿como un instrumento virtual, un método de creación o composición?

Pensamos A.S como una herramienta que propone a los músicos y artistas posibilidades de exploración sonora. A.S puede hacer música, pero no suena o genera sonidos por si solo. Te propone un mapa sonoro con infinita cantidad de sonidos para que explores y que encuentres modos de componer.

Nos encontramos en estos momentos en una fase de desarrollo y nuestro objetivo es que sea adaptable y que pueda ser usado como un instrumento virtual dentro de softwares tradicionales de creación musical como ableton live, cubase o cualquier otro, así como en instalaciones sonoras, visuales o en el ámbito que proponga el artista.

2) Si las posibilidades son diversas y adaptables ¿En dónde reside la identidad de la herramienta que la hace atractiva al usuario?

Se encuentra en su enorme potencialidad. De alguna manera A.S está inspirada en un antiguo instrumento que fue revolucionario en su época como el sampler, el cual era muy limitado en cantidad de sonidos que podía almacenar y ejecutar. A.S utiliza la potencialidad de la computadora accediendo a un banco de datos interminable como es internet para extraer y generar un mapa sonoro con una cantidad infinita de sonidos; es un motor sonoro que humanamente es imposible de generar y procesar como lo hace A.S.

3) ¿Cómo es el uso de los procesos del código? ¿Cómo es el uso del Machine Learning? ¿Por qué decidieron utilizar esos procesos específicamente?

Utilizar procesos aleatorios, machine learning y análisis de datos extraídos de la web, está relacionado con que en el comienzo del proyecto me encontraba cursando la maestría en data mining. Ahí utilizaba diferentes algoritmos y procesos que no estaban pensados para el arte. Entonces, fue una cuestión de curiosidad poder construir con esos mismos recursos que están pensados para un ámbito de industria pero de forma creativa.

También coincide con diferentes proyectos de instrumentos musicales web con características similares, realizados como por ejemplo proyecto magenta de google y demás.

4) ¿Cómo es la cuestión de los roles en cuanto a músico y programador para el proyecto? ¿Se consideran músicos que crean un instrumento o programadores?

Concretamente nuestro trabajo es el de programadores, es nuestra tarea principal, y nuestro objetivo es terminar creando una herramienta para músico y artistas. Pero al también ser artistas, tenemos delimitados los momentos para cada enfoque. Tenemos momentos en los cuales llegamos a resultados y los probamos zapando e improvisando enfocándonos en lo musical, para tomar nota de posibles cambios para la programación. Pero en realidad me considero investigador, pensarnos de esta forma nos permite estar abiertos a sugerencias y colaboraciones con quienes estén interesados en aportar a nuestro proyecto y diferentes formas de usar A.S.

Ya que nuestro objetivo principal es que esta herramienta la usen otros, no exclusivamente nosotros, Nuestro objetivo es que sea un instrumento abierto que proponga modos de uso y hasta de modificación de la programación de la herramienta ya que el código de A.S se encuentra disponible para modificar.

5) ¿Por qué deciden utilizar software libre de código abierto?

En general, en el ámbito de la programación la mayoría de los lenguajes son de código abierto y los algoritmos que utilizamos también. Nosotros todas las herramientas que utilizamos son de software libre disponibles en la web. Pero la diferencia sustancial es que nosotros compartimos todo nuestro código, para que cualquier artista o programador pueda modificar A.S. Ya que, nos interesa que se genere investigación y proyectos sobre este tipo de trabajos. También, nos interesa poder recibir visiones de cómo utilizar nuestra herramienta. El compartir códigos, resultados de investigación, ya es algo implícito en el ambiente del software libre.

Entrevista a Gabriel Vinnaza

La entrevista fue realizada en un bar en el microcentro porteño. Conocí el trabajo de Gabriel Vinnaza por tratarse de un importante exponente del live coding en el ámbito local. Concretamos la entrevista después de presenciar su exposición en el Simposio Internacional de Arte Sonoro, donde demostró y explicó su práctica en el live coding. El objetivo de la entrevista es profundizar en su proceso creativo particular.

1) ¿Qué opinás sobre la concepción de la programación orientada a la música como una herramienta para la experimentación?

Cada vez más, mi experiencia subjetiva con la programación se aleja de la idea de herramienta. Yo programo hace mucho tiempo y siempre me interesó la programación desde un enfoque creativo. La experiencia de escribir un código, que éste me interpele y me sugiera algo distinto de lo que pensé, me dialoga artísticamente. Todo esto yo lo vivo como una experiencia estética. Disfruto programar, y es una actividad que me parece una experiencia estética interesante en sí, veo a alguien que programa y me gusta. Hay programas que están estructurados de manera que para mí son elegantes, bellas y no me parece que sean solo una herramienta.

2) ¿Cómo pensás y cómo es el uso del código en tu práctica con el live coding?

Desde chico, en los años ochenta tuve la suerte de poder tener computadora, en esa época las computadoras eran muy rudimentarias y nada potentes. Pero la cualidad que tenían es que el sistema operativo que tenían era Basic, un lenguaje de programación. Por lo cual me abrió un mundo de posibilidades y un enfoque distinto al actual de las computadoras. Desde entonces, me fascina la tecnología de bajo nivel, con ese enfoque me parece que se pueden lograr cosas más interesantes, baratas y en término de código desafiantes y creativas.

Particularmente desde mi práctica del live coding pude percibir y pensar al código desde un sentido estético, pero no como un elemento aislado sino en el sentido de que para mí no es el resultado del código lo principal en la experiencia. En el momento de la construcción del código hay algo que me dialoga profundamente, me interesa que sea de cierta manera y no de otras, ciertos lenguajes y formas de estructurar que me parecen bellas y elegantes. Y todo eso yo lo vivo como una experiencia estética, no solamente el resultado.

Particularmente, hay mucha música que me gusta, pero el live coding lo disfruto presenciándolo ya que me parece una experiencia integral. Por eso es que me atrapó la idea de escapar de la idea del código como algo exclusivo de procesos y resultados.

3) En tus textos realizás referencias a ideas marxistas sobre la apropiación de los medios de producción, en este caso la programación como conocimiento por

parte de las personas ¿Cómo ligás tu pensamiento sobre el live coding como práctica política arraigada al marxismo?

Obviamente surge la cuestión de la apropiación del conocimiento como un bien común social. Pero específicamente en la practica del lie coding me surge por una cuestión que se plantea en uno de los pasajes más interesantes para mí de *El Capital* de Marx, cuando se plantea el “fetichismo de la mercancía”. Entre otras cosas, lo que plantea es que los bienes de consumo ocultan su proceso de producción. En ese sentido, es lo mismo que vos no sepas cómo se programó tu celular, a que vos no sepas quién construyó una mesa y no conozcas sus condiciones de trabajo. Esa es la maldición y al mismo tiempo encanto que contienen los objetos.

Volviendo al live coding , en el ámbito del software esa idea existe. Por eso el software libre tiene ese peso político, en el cual el código se muestra y puede ser modificado. Todo lo que eso conlleva en una comunidad compartiendo el conocimiento es un gesto político. Por eso, es fundamental la performance en vivo en esta actividad, mostrar el código y el momento de reunión y encuentro de las personas a apreciar a alguien programando, no es solo ‘lo que sale de los parlantes y que se baile’ lo preponderante.

4) ¿Cómo surgió y cómo es el sistema que utilizás? ¿Cómo piensas el uso de la computadora en tus performances?

Siempre me interesó la exploración sonora, de chico estudié música y me encantaba el rock sinfónico, progresivo, y los sintetizadores. Entonces, cuando se comenzó a hacer música en computadoras de forma más accesible, siempre me fascino la síntesis digital, las técnicas de sampleo y demás.

Cuando conozco los software de programación orientados a la música como supercollider o pure data, los utilizaba pero no eran prácticos para ejecutarlos en vivo. Yo hacia live coding en pure data, pero como no está pensado para eso, terminaba limitando sus posibilidades. Yo quería tener un espectro amplio de posibilidades y al mismo tiempo que sea práctico y rápido a la hora de ejecutar los comandos en vivo. Por lo que fui armando un lenguaje basado en BIM, el cual es un editor sumamente liviano y antiguo y que utiliza a pure data para ejecutar su DSP. Por otro lado, me encontré con la música byte beat, la cual funciona a un bajo nivel de recurso sonoro pero que produce muchas variaciones rítmicas y de timbre. Por lo que encontré un estilo musical y las herramientas tecnológicas para crear un lenguaje simple, económico y que su potencialidad solo se encuentre limitada por mi desempeño al programar. Por lo cual me permitió que yo pueda ejecutar mi sistema en las computadoras conectar igualdad, las cuales no son potentes pero que de todas formas puedo lograr resultados sonoros muy ricos.

5) Al ser docente, filosofo, músico, programador y combinar tus intereses en tu practica de live coding- tanto cuando te encontrás realizando la performance como cuando estás armando el sistema ¿Cómo es tu percepción en cuanto a la

de músico o programador? ¿A que te referís con el concepto programación creativa ?

En mis primeros comienzos ligados a la música y tecnología, me orienté como programador al construir herramientas . Pero lo que pasó fue que cada vez que tocaba, empezaba de cero la herramienta, porque no me gustaba lo que resultaba. Y me dijeron que lo que estaba haciendo era live coding. Entonces me di cuenta que lo que quería no era cerrar la herramienta sino abrirla constantemente. Por eso para mi son difusos esas distinciones, y me parece que está bien que sea así, porque me ayuda a pensar de una manera distinta. Y entiendo la pregunta pero si yo programo y hago música. ¿por qué esa distinción existe y nadie le preguntaría a un pianista, si cuando toca se siente más pianista que músico? Igual lo comprendo porque estamos acostumbrados a pensar que un programador es alguien que hace una base de datos y no alguien que hace algo bello. De todas formas, a medida que pase el tiempo, esa idea preconcebida va ir desapareciendo.

Por eso, creo que en este contexto tal vez sea necesario marcar la diferencia de programador creativo, entender que hay una visión de la programación que tiene que ver con la creatividad, la exploración a crear obras de arte. Ya que mi ilusión es que en un futuro cuando alguien se defina como programador no esté implícito ni que sea programador web o que realice obras de arte. Que se entienda que es alguien que se comunica con la computadora y lo puede hacer todo.

La entrevista se realizó a través de video llamada, Francisco Colasanto reside actualmente en Morelia, México.

Tomé conocimiento de su trabajo al leer su libro *Max/MSP: guía de programación para artistas*, una gran referencia en idioma español.

El objetivo de la entrevista es conocer su trabajo con la herramienta Max/Msp y la programación orientada a sus composiciones.

1) ¿Cuál es la potencialidad que encontrás en Max? y ¿Por qué decidís utilizarlo?

Descubrí este software hace 20 años cuando era estudiante de composición electroacústica en la universidad de Quilmes. Fue todo un descubrimiento ya que en esa época utilizaba softwares de audio más tradicionales y encontré en max/msp una herramienta que me permitía fácilmente hacer específicamente lo que me interesaba en ese momento, como el control de dispositivos externos y sistemas. Lo utilicé durante mucho tiempo para hacer interfaces de control, sistemas generativos o algorítmicos entre otras cosas. Pero actualmente lo utilizo en mi proyecto de investigación de doctorado que consiste en generar librerías de datos tomados de algoritmos para que puedan ser utilizados en el entorno max for live.

2) En este nuevo proyecto ¿Qué tecnologías y métodos de composición utilizás? ¿Seguís alguna tradición de composición orientada a la creación algorítmica?

El sentido de investigación es encontrar estrategias para que la información que yo puedo extraer de los algoritmos y sistemas, poder encontrarles un sentido estético y funcional para la creación musical.

Una de las estrategias que estoy investigando es pensar un sistema de machine learning que, en base a cada sistema que genera información para utilizar en la composición, al mismo tiempo otro sistema genere relaciones entre esos distintos sistemas algorítmicos. Lo que en programación se entiende como 'tagueo'. Todo esto para que el sistema entienda las diferencias y similitudes de los algoritmos, establezca asociaciones y me sugiera bases de datos según mis necesidades en el momento de componer. Así, yo pueda elegir utilizar esos algoritmos o las asociaciones que estableció, ya que no es de mi interés y no me parece interesante dejar esas decisiones al sistema exclusivamente, ya que para mí es prioritario generar ideas musicales atractivas. De este modo, lo que hago es combinar métodos de creación algorítmica y composición asistida por ordenador.

3) ¿Cómo aplicás este sistema a tus composiciones y el trabajo con los sintetizadores EuroRacks?

En la música básicamente hay 5 parámetros que me interesa trabajar en mis composiciones: altura, ritmo, dinámica, timbre y espacio. Entonces, mediante el sistema yo genero algorítmicamente las variaciones y resultados de los primeros 3 parámetros que producen los sintetizadores. Dejando el espacio y el timbre especialmente para yo poder manipular en la performance en vivo. Lo que genera que cada modulo del sintetizador funcione como un instrumento independiente que yo puedo manipular como si fuera una orquesta. Lo que me da la libertad de poder manipular envolventes, filtros, osciladores y poder darle mi parte interpretativa a la obra.

4) ¿Qué búsqueda musical te interesa explorar con este sistema? Y ¿Cómo la construcción de todo el sistema de composición más el trabajo con los sintetizadores te ayuda a lograr tus objetivos artísticos?

Durante toda mi trayectoria como músico en mis inicios estaba interesado en el rock progresivo, me fascinaban los sintetizadores analógicos y en mi formación académica fui adentrándome en la composición de música contemporánea. Pero en este recorrido siempre me frustraba la idea de depender de otros para poder dar a conocer y ejecutar mis composiciones. Depender de otros músicos, en la música contemporánea necesitar de interpretes y el marco donde se presentan las obras ya sea de festivales o conciertos donde mi música debería de encuadrar, ya que mi búsqueda es más ecléctica. Siempre me fascinó poder combinar la estética del rock progresivo, música electrónica y la libertad compositiva que me da la música contemporánea. Por eso es que este sistema que armé me otorga la libertad e independencia de poder componer mi música y ejecutarla. La tecnología me posibilita no depender de que otros interpreten mis obras y yo mismo poder ejecutarla como quiero y no depender de encasillarme en los circuitos ya sea música académica, contemporánea, electrónica , etc.

5) Utilizas como herramienta max/msp y tu librería para el entorno max for live- los cuales son software de pago -pero al mismo tiempo compartís tu investigación y los códigos del sistema que estas creando. ¿Qué piensas sobre el software libre y el código abierto?

Yo no tengo problema y no me parece muy importante el tema del software libre o pago. Soy una persona pragmática y en latino américa considero que todo es software libre ya que todo es gratis debido al software pirata. El software libre contiene una cuestión ética en la cual se considera que todo conocimiento debe ser compartido y yo estoy totalmente de acuerdo con eso. Aunque utilice un software pago, todo el código del sistema que estoy creando está disponible en la web y considero que es más redituable para mí ,que la investigación se comparta, para poder obtener devoluciones de cómo modificarlo y crear intercambios con otros proyectos.

6) ¿Cómo es tu percepción al momento de crear el sistema o componer tu musica? ¿Te consideras músico o programador?

Anexo entrevistas

La verdad que esas diferencias no me parecen importantes. En lo personal hay cuestiones que me interesan, como la creatividad, las ciencias y la tecnología. Tal vez podría haber aplicado mis inquietudes creativas en una actividad alejada totalmente al arte. Pero mi vida, por cuestiones ligadas a mi historia, fue tomando un rumbo en el cual pude canalizar mis intereses en la música.

De otro modo, por mi experiencia conociendo diferentes proyectos musicales ligados a la música algorítmica, música electroacústica o contemporánea, puedo percibir que en general hay dos formas de abordar la programación en la música. Existen las personas que primero son músicos, se formaron para eso y luego aprendieron a programar, pero existen los casos inversos que, si bien, no tiene nada de malo ninguno de los dos, en lo personal percibo esa diferencia. A mi me interesa la tecnología ligada a la música y en los casos de los programadores que pueden ser excelentes y se fascinan más por lo bello del código que por el resultado estético, percibo que en esos casos el producto sonoro o visual termina siendo un resultado colateral de la programación del sistema. Pero tampoco considero que en esos casos no sean considerados músicos o que no estén haciendo arte, ya que solamente su búsqueda pasa por otro lado diferente a la mía.

Bibliografía

- Curtis Roads, “The computer music tutorial” (1996), Cambridge. MIT press.
- Iannis Xenakis, “Formalized Music” (1992) New York. Pendragon Press.
- Emiliano Causa “Invasión generativa” (2015) La plata. Invasores de la generatividad.
- Pablo Cetta “Fundamentos de Composición musical Asistida en el entorno de programación OpenMusic” (2018) Buenos Aires. Fundación Universidad Católica Argentina.
- Pablo Cetta “Interiores” (2008) Buenos Aires. Academia Nacional de Bella Artes.
- Francisco Colasanto “Max/MSP: guía de programación para artistas” (2011) Morelia. Centro Mexicano para la Música y las Artes Sonoras (CMMAS).
- Instituto de investigaciones en arte y cultura Dr Norberto Griffa (2018), SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ARTE SONORO resumen ponencias. Disponible en: https://untref.edu.ar/uploads/resumenes_de_ponencias-mundos_sonoros.pdf [acceso septiembre de 2018]
- Sam Aaron, A Communicative Programmer. Disponible en: <http://sam.aaron.name/index.html> [acceso diciembre de 2018]
- International Conference on New Interfaces for Musical Expression, Statements. Recuperado de: <https://www.nime.org/statements/> [acceso agosto de 2020]
- International Society of Music Information Retrieval (2020), About the Society. Disponible en : <https://ismir.net/about/> [acceso agosto de 2020]
- Pablo Cetta, Catalogo de obras. Disponible en: https://www.pablocetta.com/compositor_catalogo.php [acceso diciembre de 2018]

