

M E T

O D O

DE LA ENSEÑANZA

L O G

EN ARTES

Í A S

Gabriela Rivadeneira Crespo  
Editora

## Resumen

La importancia actual de la computadora radica en que es la primera máquina en la historia capaz de realizar casi cualquier tipo de tareas. Esto nos pone frente a un dilema en cuanto a su uso: ¿seremos utilizadores pasivos (consumidores) de tecnología, o creadores de útiles que nos ayuden a resolver necesidades —en nuestro caso artísticas— concretas? El presente artículo muestra cómo a través de las nuevas tecnologías aplicadas a las artes sonoras y musicales podemos generar proyectos de aula que planteen respuestas diversas a dicha pregunta teniendo siempre como principio motor el pensamiento crítico y por ende el autoaprendizaje.

# Procesos creativos a través de las TICS aplicadas a las artes sonoras y musicales

Fredy Vallejos

117

Como lo afirma Carlota Pérez, la era de la informática y las telecomunicaciones es la quinta de las revoluciones tecnológicas modernas<sup>1</sup>. La computadora —objeto central de esta revolución— es la primera máquina en la historia capaz de transformarse prácticamente en cualquier otro tipo de máquina:

De forma genérica y en una primera aproximación, un computador puede definirse como una máquina digital, electrónica, programable para el procesamiento de información [...] Programable significa que admite la posibilidad de ejecutar instrucciones a demanda de una sucesión de órdenes preestablecidas<sup>2</sup>.

---

1 Carlota Pérez, «Technological revolutions and techno-economic paradigms», *Journal of Economics*, (Cambridge: vol. 34, n. ° 1, 2010), 185-202.

2 Gregorio Martín Quetglás, Francisco Toledo Lobo, Vicente Cerverón Lleó, *Fundamentos de informática y programación* (Valencia: V. J., D. L., 1995), 1.

Sin embargo, como lo sugiere Bernard Stiegler<sup>3</sup>, todo objeto técnico es farmacológico, en el sentido en que puede tener un efecto positivo, pero igualmente negativo sobre un entorno cualquiera, puede ser remedio y veneno a la vez: lo que nos cura, pero también nos puede herir. Así, toda técnica es ambivalente por naturaleza. Desde el punto de vista musical, la partitura, por ejemplo, puede considerarse como un elemento que generó procesos compositivos imposibles de lograr sin la notación (el contrapunto renacentista, la ópera, el dodecafonismo...). No obstante, el sistema de notación musical occidental no permite la fijación de ciertos parámetros de duración o altura de algunas músicas tradicionales (microtonos en las músicas árabes, modulaciones rítmicas no basadas en un sistema de duraciones binario presente en algunas músicas de la India, reglas de semiimprovisación colectiva en músicas de origen africano, polimetrías de músicas del Pacífico afrocolombiano...) ni mucho menos los elementos de puesta en escena ligados a dichas músicas, lo cual constituye una pérdida de las características citadas anteriormente. Asimismo, podemos considerar la web como un objeto técnico farmacológico, pues se trata de un dispositivo tecnológico que nos permite participar de manera activa dentro de diferentes redes abiertas, pero donde los datos que proporcionamos en este intercambio son utilizados para un *marketing* a gran escala manejado por las tecnologías del *user profiling*. En lo que respecta al uso de las TICs en las artes musicales y sonoras, la relación que establecemos con la tecnología puede ser considerada farmacológica si algunos de los automatismos ligados a su uso son parte central del proceso creativo. De esta forma estaremos generando (lo cual es bastante recurrente) resultados similares a la producción en serie industrial y en masa. Lo crítico del asunto reside en la aparente libertad que creemos tener al *crear* por medio de estos objetos técnicos:

Deseos, expectativas, voliciones, voluntad, etc... todo lo que representa para un individuo el horizonte de *su* futuro, constituido por sus protenciones, es sobrepasado y progresiva-

---

<sup>3</sup> Bernard Stiegler, *Dans la disruption, comment ne pas devenir fou?* (Paris : Les liens qui libèrent, 2016), 33-40.

mente remplazado por protenciones automáticas producidas por sistemas computacionales de cálculo intensivo, que son entre un millón y cuatro millones de veces más rápidos que los sistemas nerviosos de los individuos físicos<sup>4</sup>.

A manera de ejemplo podemos citar las cajas de ritmo virtuales (*drum machines*). Dichos instrumentos sirven para programar y reproducir patrones rítmicos mediante instrumentos musicales virtuales. Sin embargo, desde el punto de vista musical, la casi totalidad de *drum machines* disponibles nos proporcionan un mínimo potencial rítmico, al estandarizar la duración a dieciséis unidades por patrón. Dichas unidades corresponden a dieciséis semicorcheas de un compás de 4/4, que es a su vez el compás estandarizado de la gran mayoría de músicas comerciales<sup>5</sup>.

Teniendo en cuenta lo anterior, consideramos que los dos puntos cruciales dentro de un proceso creativo ligado a las TICS son, en primer lugar, el nivel de comunicación que establecemos con la máquina y, en segundo lugar, la libertad de la tarea a realizar. Lo primero, pues, según nuestra capacidad de comunicación con la computadora, el resultado será más adaptado a los objetivos gracias a que tendremos más posibilidades de interacción. Con relación a lo segundo consideramos que, gracias a la capacidad de adaptación del útil informático, podremos dar una libertad casi total a los proyectos de aula y gracias a ello, el interés y compromiso del estudiante con dicho proyecto será más fértil. Es entonces con base en estas premisas que hemos elaborado el plan de estudios de algunas materias que involucren las TICS dentro de la Escuela de Artes Sonoras de la UArtes.

En lo que respecta al primer punto, según el grado de comunicación con la máquina nos podremos situar en tanto que simples utilizadores —poco o nada inventivos— de una tecnología dada, o en conceptores de innovación a través del instrumento técnico. En

4 Bernard Stiegler, *La Société automatique 1. L'avenir du travail* (Paris: Fayard, 2015), 252. Traducción por el autor.

5 Al respecto ver: Ray E. Badness, *Drum Programming: a complete guide to program and think like a drummer*, (EE. UU.: Centerstream Publication, 1999) e igualmente: René-Pierre Bardet, *260 Drum machine patterns*, (EE.UU.: Hal Leonard Corporation, 1987).

cuanto al segundo punto –la libertad de la tarea a realizar por medio de la herramienta tecnológica–, si estandarizamos una actividad artística estaremos coartando la imaginación que puede generar el útil técnico y desaprovecharemos el valioso tiempo de intercambio en el aula en actividades que fácilmente se pueden realizar mediante otro tipo de estrategias; máxime hoy en día cuando la economía colaborativa nos permite un intercambio fructífero de información técnica actualizada en tiempo real.

Para ilustrar los diferentes grados de comunicación del usuario con la computadora citaremos algunos ejemplos de aplicaciones ligadas a las artes musicales y sonoras:

- Los programas tipo VLC<sup>6</sup>, que son básicamente entornos de trabajo que nos permiten la reproducción de material audiovisual de diferentes formatos. La libertad creativa que nos ofrecen dichas herramientas es, por lo tanto, limitada.



**Figura 1**  
Ventana principal de la aplicación VLC

<sup>6</sup> Al respecto ver: <https://www.videolan.org/vlc/>.







cunda<sup>9</sup>. Como se dijo anteriormente, en el primer ejemplo la interacción es casi nula, pues el programa permite únicamente la lectura de archivos multimedia. En el segundo ejemplo la comunicación es mucho más amplia; sin embargo, la interfaz es la misma para todos los usuarios de la herramienta y variará solamente en el número de canales y su ruteo, los *plugins* y los controles generales. En el último ejemplo, por el contrario, la interfaz es en su mayor parte personalizada y depende de la creatividad y del manejo del lenguaje de programación del usuario. Esta libertad de personalización del sistema —como lo veremos posteriormente— se verá reflejada en la diversidad de las propuestas de los estudiantes.

## Metodología

Como veremos posteriormente la gran mayoría de proyectos se han gestado en la asignatura Nuevas tecnologías aplicadas a la música de la carrera de Artes Musicales y Sonoras. Dicha asignatura consta de dos niveles repartidos entre el segundo y tercer semestre de la carrera. El primero de los niveles consiste en una introducción al contexto histórico de la aparición de las nuevas tecnologías en el ámbito musical y sonoro, y en una revisión global de las diferentes aplicaciones de la informática en dichas artes, para culminar con trabajos prácticos en dos entornos específicos (generalmente Reaper y Pure Data). Al final del primer nivel se propone la concepción de un proyecto personal buscando la tecnología más adecuada, donde dicha tecnología puede o no estar dentro del material estudiado en el curso. Esto constituye el nodo central de nuestra propuesta: entre más libertad tenga el estudiante en la elección de una temática a desarrollar, los resultados serán más fructíferos. La importancia radica en compren-

123

---

<sup>9</sup> A los ejemplos citados habría que añadir la plataforma Ableton Live debido a las particularidades que la diferencian de la gran mayoría de programas del mercado. En efecto, Ableton incluye actualmente MAX-Msp (Max for Live) dentro de su sistema. MAX-Msp es en cierta manera, una versión alterna y comercializable de Pure Data y conserva las mismas características de base. De otro lado, Ableton Live además de proponer una ventana *tradicional* en la que el tiempo es representado de izquierda a derecha, incluye una ventana para la sincronización de bucles (*loops*), por lo cual se adapta particularmente a la utilización de las músicas electrónicas comerciales (y en general a las músicas populares) actuales. Por lo anterior, Live se situaría entre el segundo y tercer ejemplos citados anteriormente.

der que la tecnología es tan solo un medio y no un fin en sí mismo, en resaltar el valor del proceso experimental a partir de una idea artístico-sonora. El segundo nivel consistirá en el desarrollo propiamente dicho del proyecto generado en el aula. El objetivo del curso no es la realización de un producto final, sino la construcción de una herramienta personal que responda a necesidades concretas, reales del estudiante. Dicha herramienta puede quedar incompleta o incluso su producción puede revelarse imposible. Se subraya el alcance del proceso autónomo de búsqueda, aprovechando las potencialidades de máquina universal de la computadora.

## Contexto histórico

A continuación, algunos de los puntos que consideramos de importancia dentro de la contextualización histórica:

- Erosión del sistema tonal y surgimiento de nuevas gramáticas musicales (dodecafonismo, *klangfarbenmelodie*, ruidismo, etc.)<sup>10</sup>.
- Renacimiento del pensamiento temporal musical (Bartok, Stravinsky, Ives, *et al.*)<sup>11</sup>.
- Serialismo integral y su relación con la música electrónica<sup>12</sup>.
- Dualidad Música concreta / Música electrónica<sup>13</sup>
- Espectralismo y nuevas tecnologías<sup>14</sup>.
- Surgimiento del tiempo real: interpretación de la música electrónica (Manoury-Puckette)<sup>15</sup>.
- Florecimiento de las músicas electroacústicas gracias a la democratización de la informática.
- Relación músicas comerciales y nuevas tecnologías.

124

---

10 Al respecto ver: René Leibowitz, *L'évolution de la musique : de Bach à Schoenberg* (Paris: Corrêa 1951).

11 Al respecto ver: Karlheinz Stockhausen, «...Cómo transcurre el tiempo...», *Die Reihe* (vol. III. Pennsylvania: Theodore Presser Co., 1959). Traducción del inglés de Pablo Di Liscia y Pablo Cetta, disponible en: <https://goo.gl/FDRHeL>.

12 Ídem

13 Al respecto ver: Martin Supper, *Música electrónica y música con ordenador* (Madrid: Alianza Música 2004), traducción de Alejandro Arteaga Fernández.

14 Ídem

15 Al respecto ver: Philippe Manoury, *Considérations (toujours actuelles) sur l'état de la musique en temps réel* (Paris: L'étincelle IRCAM-Centre Pompidou, 2007).

## *Aplicaciones de la informática musical*

A continuación se realiza una breve presentación (no exhaustiva) de las diferentes aplicaciones de la informática musical, haciendo hincapié en lo mencionado en la primera parte del presente artículo (nivel de comunicación con la máquina). Esta presentación, no toma en cuenta el primer grupo de aplicaciones nombradas en los ejemplos anteriores (tipo VLC), pues su nivel de interacción es muy bajo para resultados artísticos y técnicos de interés. En la lista podemos ver en cursiva los entornos de descarga gratuita, dado que permiten un trabajo personal sin necesidad de equipamiento especializado (hardware y software) salvo una computadora personal:

### 1. Programación:

#### 1.1 Programación por objetos:

1.1.1 *Pure Data*: síntesis, tiempo real, transformación, imagen, performance;

1.1.2 *Max-MSP*: síntesis, orquestación, tiempo real, transformación, análisis/resíntesis, imagen, performance;

1.1.3 *Open Music*, *PWGL*: asistencia a la composición/orquestación, espacialización;

1.1.4 *Reaktor*: síntesis, transformación.

#### 1.2 Programación Textual:

1.2.1 *Csound*, *FAUST*: síntesis, transformación;

1.2.2 *Super Collider*: síntesis, live coding, composición algorítmica;

1.2.3 *Modalys*: síntesis por modelo físico;

1.2.4 *Inscore*: partituras interactivas.

### 2. Aplicaciones:

2.1 Análisis-Síntesis: *AudioSculpt*, *Spear*;

2.2 Secuenciadores: *Pro-Tools*, *Logic-Pro*, *Cubase*, *Audacity*, *Reaper*;

2.3 Editores de Audio: *Adobe*, *SoundStudio*, *Ocen Audio*, *Ardour*;

#### 2.4 Síntesis:

- Standalone: Native Instruments (Absynth, Reaktor, FM8...),
- VST/AU: Tone 2 (Gladiator, Elektra...), Logic (Sculpture, FM...)

#### 2.5 Transformación:

- Standalone: Native Instruments, MainStage ;
- VST /AU: Waves, Universal, Flux, Izotope ;

#### 2.6 Edición de partituras: Sibelius, Finale, *MuseScore*;

#### 2.7 Otros: Ableton Live y Max for Live.

La siguiente etapa en el proceso pedagógico consiste en una iniciación a dos entornos de los grupos citados en los párrafos anteriores, por lo general Pure Data (bases de síntesis audio, ejercicios de programación aleatoria...) y Reaper (edición de audio).

126

Al respecto consideramos que actualmente es indispensable el manejo básico de al menos una aplicación de edición y montaje de audio, pues esto nos permitirá realizar trabajos prácticos (grabación de archivos para concursos o convocatorias, revisión de trabajo personal, productos audiovisuales, entre otros) que son de utilidad en cualquiera de los campos de las artes musicales y sonoras.

De otro lado, consideramos que el acercamiento a un lenguaje de programación es una gran herramienta para incentivar formas críticas del pensamiento. Aparte de los beneficios que nos brinda el aprendizaje de un nuevo lenguaje, es decir una nueva forma de pensar, la programación implica un trabajo en que el objetivo es la solución de problemas:

Las personas que desarrollan estas técnicas basadas en el ordenador están en disposición de resolver problemas complejos no sólo por sacar provecho de la potencia computacional de los ordenadores sino también por la capacidad de los lenguajes de ordenador en describir sistemáticamente un problema en varias capas de abstracción y de describir el interface entre dichas capas sin ambigüedad. Esta habilidad aumenta de forma absoluta la complejidad de

los problemas reales para los cuales podemos encontrar una solución buena y eficiente<sup>16</sup>.

En efecto, gran parte de la educación actual en Latinoamérica (y más específicamente gran parte de la educación básica en Ecuador) carece de elementos que nos permitan pensar de manera analítica, y está más ligada a una pedagogía de reproducción de la información<sup>17</sup>.

Así, las teorías de la reproducción nos enseñan cómo la pedagogía puede caer en el rol de reproducir el orden social existente en tanto que reflejo del sistema:

Para Bowles y Gintis (1985), el funcionamiento del sistema escolar sólo podía comprenderse mediante un análisis sustantivo de las instituciones económicas, por tanto, únicamente describiendo la dinámica particular de las relaciones sociales de producción, es posible comprender la dinámica del cambio educativo. En este sentido, plantean mirar las escuelas a la luz de las relaciones económicas, puesto que los aspectos primordiales de la organización educativa son una réplica de las relaciones de dominación y subordinación de la esfera productiva<sup>18</sup>.

127

Así, estamos *educados* para ser consumidores (y no creadores) —en nuestro caso— de productos tecnológicos. Podemos ser expertos utilizadores de tecnologías, pero pocas veces somos capaces de proponer un nuevo uso de dichas tecnologías o de proponer soluciones propias, mediante el útil tecnológico, a problemas generados por una búsqueda artística.

---

16 Xavier Basogain, Miguel Ángel Olabe y Juan Carlos Olabe, «Pensamiento computacional a través de la programación: paradigma de aprendizaje», *Revista de Educación a distancia RED* (Murcia: septiembre 2015), 4.

17 «La formación profesional, la investigación, los textos que circulan, las revistas que se reciben [...] todo apunta hacia la sistemática reproducción de una mirada del mundo desde las perspectivas hegemónicas del Norte». Edgardo Lander, «¿Conocimiento para qué? ¿Conocimiento para quién? Reflexiones sobre la Universidad y la geopolítica de los saberes hegemónicos», en Santiago Castro Gómez (ed.), *La reestructuración de las ciencias sociales en América Latina* (Bogotá: Centro Editorial Javeriano, Instituto Pensar, Pontificia Universidad Javeriana, 2000), 65.

18 Fabián Cabaluz Ducasse, *Entramando pedagogías críticas latinoamericanas* (Santiago de Chile: Editorial Quimantú, 2016), 99.

## Proyectos de aula

Como dijimos anteriormente, gracias a la capacidad de adaptación de la computadora —y para fortalecer iniciativas innovadoras— podremos dar una libertad casi total a los proyectos de aula. La experiencia pedagógica nos muestra que además de fomentar una práctica creativa no estandarizada, este proceso ayuda a desmitificar los productos tecnológicos como ideales y a repensar dichos productos en relación con nuestras necesidades artísticas concretas. En este sentido consideramos que las TICS son igualmente una herramienta para trabajar el pensamiento crítico-analítico, pues ciertas aplicaciones de las nuevas tecnologías nos ayudan a ‘liberarnos’ en el sentido en que nos obligan a encontrar soluciones propias y, —en nuestro caso— a encontrar respuestas técnico estéticas acordes a nuestras necesidades. Lo anterior está ligado directamente a la misión institucional de la Universidad: propender al desarrollo de prácticas artísticas críticas, capaces de superar la exclusión de otros modos no-eurocéntricos de ser, hacer y significar<sup>19</sup>. Al respecto

128

podemos citar a Cabaluz:

La praxis de liberación, sigue siendo urgente en la medida que cotidianamente se re-crean estructuras históricas que destruyen las posibilidades materiales y simbólicas de producir, reproducir y desarrollar la vida de millones de sujetos, comunidades y territorios<sup>20</sup>.

En este sentido creemos importante recalcar que algunos de los trabajos se han gestado fuera del ámbito académico propiamente dicho. En efecto, el interés generado durante las experiencias de aula ha derivado en la continuidad de los procesos fuera de las materias de la malla y en ciertas ocasiones con la muestra de dicho trabajo en festivales, encuentros o eventos académicos fuera y dentro de la UArtes. Para este tipo de procesos las tutorías personalizadas propuestas por la UArtes han sido de gran ayuda.

---

<sup>19</sup> Universidad de las Artes: Proyecto emblemático de la Revolución Cultural (Quito: Ministerio de Cultura del Ecuador, 2013), 150.

<sup>20</sup> Cabaluz, *Entramando...*, 99.

Uno de estos trabajos es *Allpa Runa*<sup>21</sup> de los estudiantes David Barberán y José Cianca. La obra fue estrenada durante el primero de los Encuentros Multimedia de la UArtes<sup>22</sup> en el antiguo edificio del Telégrafo de la ciudad de Guayaquil y participó igualmente en el evento inaugural del XIII Festival Ecuatoriano de Música contemporánea de Ecuador en el Centro de Arte Contemporáneo de Quito (septiembre de 2017). El trabajo hace parte de la asignatura Ensamble de computadoras de la carrera de Producción Musical, cuya duración es de un semestre académico. El trabajo contó, en su primera versión, con la participación de estudiantes de la carrera de Creación Teatral quienes realizaron la propuesta coreográfica y el diseño de luces, y en su segunda versión, con el estudiante Pedro Gonzáles de la carrera de Artes Visuales, por medio de la inclusión de visuales interactivos. *Allpa Runa* narra el ritual Hatun Puncha del pueblo indígena Kotama situado al norte de Otavalo, utilizando para ello una escritura electroacústica, además de un trabajo de electrónica en vivo a través de la inclusión de interfaces de control y de la utilización de instrumentos tradicionales, en especial la flauta traversa de carrizo construida por los estudiantes con base en el trabajo musicológico de José Antonio Saavedra<sup>23</sup>.

129

---

21 La obra está disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=bTfSHOF33cs>

22 Los Encuentros Multimedia UArtes son una iniciativa del autor y tienen como objetivo principal visibilizar los trabajos realizados en aula. Hasta la fecha se han realizado tres versiones (marzo 2017, septiembre 2017 y febrero 2018). Actualmente los encuentros se han ampliado para acoger propuestas de todas las carreras que impliquen el uso de nuevos medios, para lo cual se ha formado un colectivo interdisciplinario denominado mMAT (Minga Multimedia de Arte y Tecnología).

23 José Antonio Saavedra, *Características físico-acústicas de las flautas traversas de carrizo utilizadas en las fiestas de Cotacachi* (Quito: Universidad de las Américas Sonac, 2011)



130

**Figura 4**

Proyecto Allpa Runa en el Centro de Arte Contemporáneo de Quito

La obra descrita anteriormente estimula otro de los puntos fundamentales de la misión institucional de la UArtes como lo es la interdisciplinariedad. Al respecto, hemos diseñado una colaboración con la carrera de Danza donde estudiantes de la Escuela de Artes Sonoras realizan la creación musical para algunos de los trabajos de la materia Laboratorio: Cuerpo y espacio–Esquemas geométricos. Dos de dichos trabajos (Omar Tapie, Jorge Arias-Artes musicales / Jimel Palacio, Darashea Toala-Danza) fueron parte del último de los Encuentros multimedia DAC3 (ver figura 5) e igualmente del encuentro Haussman 8.0 a realizado en la Universidad San Francisco de Quito



en abril del 2018. Es importante recalcar que este tipo de ejercicios se enmarca comúnmente dentro de una cátedra de composición<sup>24</sup>; sin embargo, al no existir dicha cátedra en la UArtes los estudiantes han realizado gran parte del proceso de manera independiente, lo cual es uno de los objetivos de la metodología utilizada: el autoaprendizaje. Los trabajos en colaboración con la carrera de Danza utilizaron el software Ableton Live, que permite la reproducción, transformación y grabación en vivo, por lo cual se adapta de manera adecuada a trabajos que desarrollen aspectos ligados al performance. Es importante recalcar que las dos obras resultantes no están enmarcadas dentro de ninguna materia, sino que son fruto del interés personal de los participantes luego de culminar los dos niveles de la asignatura Nuevas tecnologías aplicadas a la música de la carrera de Artes Musicales y Sonoras.



**Figura 5**  
Danza – Live electronics en los Encuentros Multimedia de la UArtes

---

<sup>24</sup> Dentro de la academia musical tradicional, el estudiante de licenciatura escoge una especialidad (generalmente en interpretación, composición o teoría) que además está enmarcada dentro de una visión de hegemonía eurocéntrica (conservatorios) o anglosajona (especializaciones ligadas al jazz y las músicas actuales). La visión de la carrera de Artes Sonoras de la Universidad de las Artes propende a generar un músico integral con una perspectiva global y decolonial de las artes musicales y sonoras. Por lo tanto, se enfatiza en el rol de la creación, no como especialidad sino como parte integral del desarrollo pedagógico. Actualmente está en proceso la creación de una maestría en composición para complementar el proceso académico.

Desde otra perspectiva los estudiantes Daniel Cornejo, Julián Gil y Mauricio Figueroa plantearon la realización de una instalación interactiva a través del entorno de programación gráfica Open Music especializado en la composición asistida por computadora (ver fig. 6). Este trabajo, al igual que los citados anteriormente se gestaron en el proceso de la materia Nuevas tecnologías aplicadas a la música de la carrera de Artes Musicales y Sonoras, que, como se dijo anteriormente, consta de dos niveles. El proyecto consiste en un canon<sup>25</sup> automatizado de manera aleatoria, es decir que cada vez que el programa se ejecuta el resultado es diferente. La idea original proponía que el canon fuera calculado a partir de un sensor que activaría el cálculo de un nuevo canon al detectar un movimiento en el espacio (por ejemplo, el canon se activaría cuando un espectador entre o salga de una sala de exposición) por medio de un sensor Arduino. Sin embargo, la duración del curso no permitió la realización completa de la idea original. La activación del cálculo y la audición de un nuevo canon se hacen entonces a través de los controles del teclado de la computadora. El proceso de realización del proyecto se hizo en los dos niveles de la asignatura Nuevas tecnologías aplicadas a la música.

132

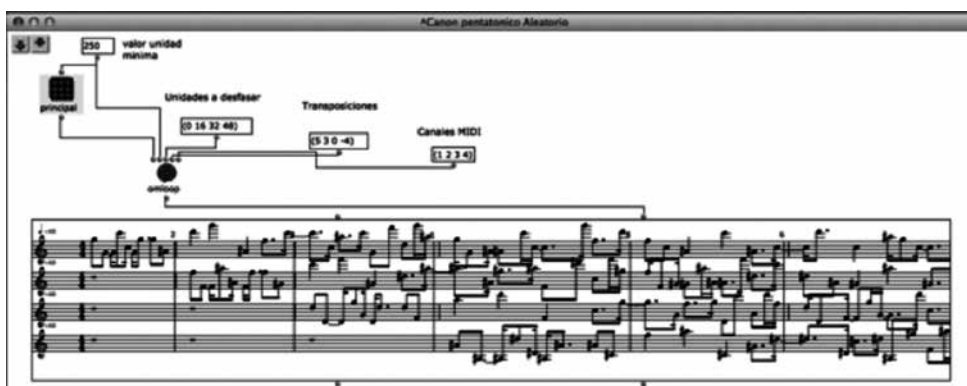


Figura 6  
Patch Open Music canon pentatónico aleatorio

<sup>25</sup> El canon designa una composición basada en la imitación estricta de una o más voces en relación con una melodía dada.

De manera similar, un trabajo en curso (de primer nivel de la misma asignatura) del estudiante Jairo Israel Ávila propone la instalación de un paisaje sonoro aleatorio a través de otro entorno de programación gráfica: Pure Data (ver fig. 7).

El proyecto se basa en la reproducción aleatoria de los sonidos que pueden componer un ambiente sonoro de una carrera de motocicletas. Cada sonido es controlado de manera independiente por medio de una partitura electrónica, cuyo resultado global es un ambiente artificial.

Dicho proyecto plantea —para el segundo nivel de la materia— la inclusión de varios tipos de paisaje que varíen igualmente de manera aleatoria según reglas aún por establecer.

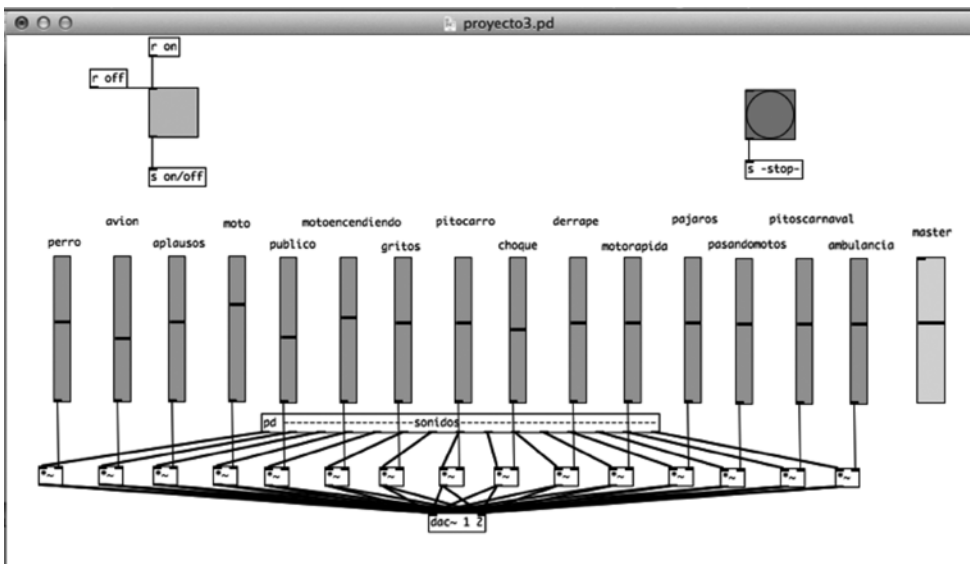
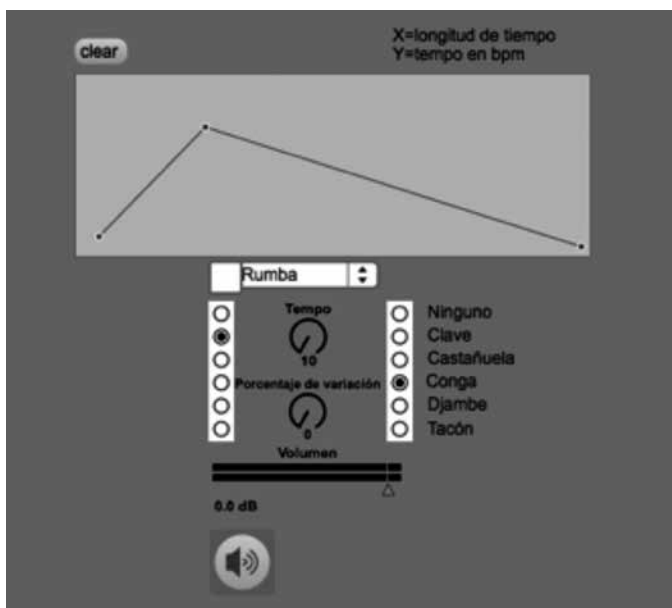


Figura 7  
Patch Pure Data para paisaje sonoro aleatorio

Los dos últimos ejemplos proponen una aproximación cuyo objetivo no es una muestra pública, sino el uso del resultado como herramienta de trabajo personalizada.

El primero de ellos consiste en lo que podríamos llamar un *metrónomo<sup>26</sup> aumentado* por medio de un patch MAX-MSP, del estudiante Gustavo Arregui. En efecto los metrónomos tradicionales no permiten aceleraciones o marcaciones de ritmos específicos como las claves<sup>27</sup> de diferentes músicas tradicionales. El proyecto posibilita la inclusión de los elementos descritos anteriormente y además de ello propone una humanización del metrónomo (desfase de la pulsación original) mediante una aleatorización según un porcentaje definido por la interfaz (ver fig. 8: porcentaje de variación).



134

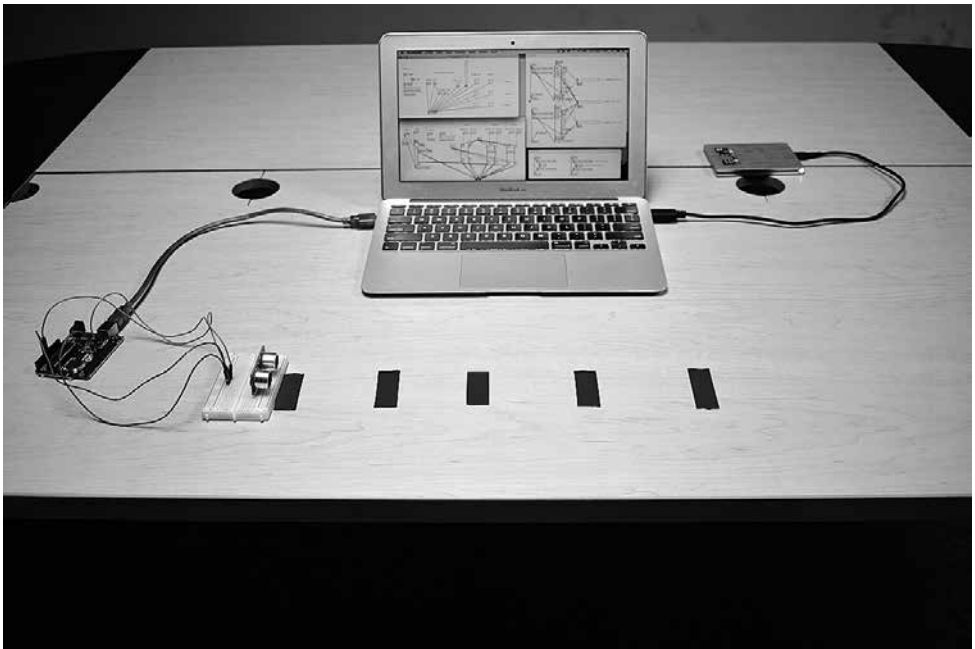
Figura 8

Patch MAX-MSP metrónomo con claves rítmicas

26 El metrónomo es un instrumento para medir el tiempo de una composición musical y marcar de modo exacto pulsación y por ende la velocidad. El metrónomo mecánico consiste en un péndulo invertido que se mueve de un lado a otro y emite un clic en cada ciclo, con un pequeño contrapeso que puede subirse o bajarse por el péndulo para ajustar el compás; el electrónico indica la pulsación con una señal sonora o luminosa o con ambas.

27 «En un concierto de música clásica el director marca el compás visualmente y de manera silenciosa con ayuda de la batuta. Todos los miembros de la orquesta pueden ver al director y la batuta. Esta situación ayuda a seguir una pulsación común a todos los miembros de la orquesta. Los patrones de la clave y las campanas usados en las músicas de origen africano tienen una función similar, manteniendo todos los percusionistas en sincronía sin necesidad de mirar al instrumentista que toca la clave ya que dicha clave puede ser escuchada» Golfried Toussaint, *A mathematical analysis of African, Brazilian and Cuban Clave Rhythms* (Montreal: McGill University, 2002), 2. Traducción por el autor

El último ejemplo, del estudiante Marco Herrera muestra la construcción de un pedal de *loops intangible*. El *Pedal* fue construido gracias a la plataforma de hardware libre Arduino a través de un sensor de distancia y el software en Pure Data. Pure Data reconoce la distancia definida físicamente a través de la marcación por medio de cintas en una superficie cualquiera (ver fig. 9) y, según las reglas establecidas, ejecuta una tarea precisa.



**Figura 9**  
Sistema Arduino para medición de distancia



## Bibliografía:

- Badness, Ray E. *Drum Programming: a complete guide to program and think like a drummer*. EE. UU.: Centerstream Publication, 1999.
- Bardet, René-Pierre. *260 Drum machine patterns*. EE. UU.: Hal Leonard Corporation, 1987.
- Basogain, Xavier, Miguel Angel Olabe y Juan Carlos Olabe. «Pensamiento computacional a través de la programación: paradigma de aprendizaje». *Revista de Educación a distancia RED*. Murcia: 2015.
- Cabaluz Ducasse, Fabián. *Entramando pedagogías críticas latinoamericanas*. Santiago de Chile: Editorial Quimantú, 2016.
- Institut für Elektronische Musik und Akustik (IEM). *Pure Data*: <https://puredata.info/>.
- IRCAM Music Representation research group (1998-2013, Carlos Agon, Gérard Assayag, Jean Bresson). *Open Music*: <http://repmus.ircam.fr/openmusic/home>.
- Lander, Edgardo. *La reestructuración de las ciencias sociales en América Latina*. Bogotá: Centro Editorial Javeriano, Instituto Pensar, Pontificia Universidad Javeriana, ed. De Santiago Castro Gomez, 2000.
- Leibowitz, René. *L'évolution de la musique : de Bach à Schœnberg*. Paris : Corrèa, 1951.
- Manoury, Philippe. *Considérations (toujours actuelles) sur l'état de la musique en temps réel*. Paris: L'étincelle IRCAM-Centre Pompidou, 2007.
- Pérez, Carlota. «Technological revolutions and techno-economic paradigms». *Journal of Economics*. Cambridge: vol. 34, n.º 1, 2010.
- Quetglás, Gregorio Martín, Francisco Toledo Lobo, Vicente Cerverón Lleó. *Fundamentos de informática y programación*. Valencia: V. J., D. L., 1995.
- Saavedra, José Antonio. *Características físico-acústicas de las flautas traversas de carrizo utilizadas en las fiestas de Cotacachi*. Quito: Universidad de las Américas Sonac, 2011.
- Stiegler, Bernard. *Dans la disruption, comment ne pas devenir fou?* Paris: Les liens qui liberent, 2016.
- Stiegler, Bernard. *La Société automatique 1. L'avenir du travail*. Paris: Fayard, 2015.
- Stockhausen, Karlheinz. «...Cómo transcurre el tiempo...». *Die Reihe*. Traducción del inglés de Pablo Di Liscia y Pablo Cetta. Pennsylvania: Theodore Presser co., 1959, vol. III : [http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza//EP/2008/2008\\_c/documentos/traducciones/Stockhausen\\_Como.transcurre.el.tiempo.pdf](http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza//EP/2008/2008_c/documentos/traducciones/Stockhausen_Como.transcurre.el.tiempo.pdf).
- Supper, Martin. *Música electrónica y música con ordenador*. Madrid: Alianza Música, 2004. Traducción de Alejandro Arteaga Fernández
- Toussaint, Golfried. *A mathematical analysis of African, Brazilian and Cuban Clave Rhythms*. Montreal: McGill University, 2002.
- Zuleta, Estanislao. *Elogio de la dificultad y otros ensayos*. Medellín: Hombre Nuevo Editores, 2007.

